

MEMORIAS CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Conocimiento para la sostenibilidad,
paz y reconciliación.

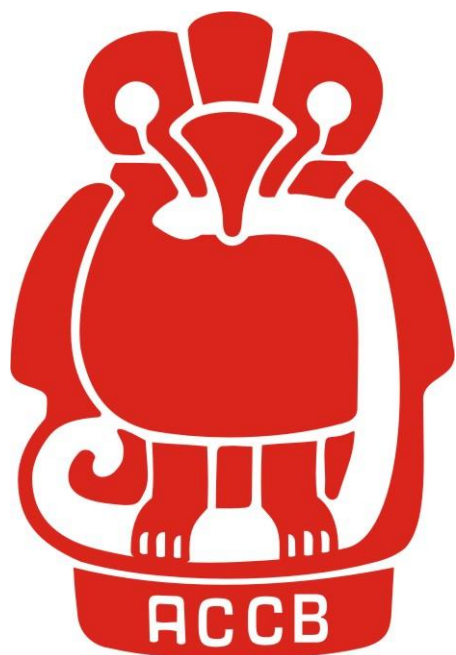


**VERSIÓN 54 NACIONAL y
5 INTERNACIONAL**

**ASOCIACIÓN COLOMBIANA
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

ISSN	NÚMERO	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	2	ARMENIA (Q)	796	Octubre 20	2019

MEMORIAS CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



**Versión 54 Nacional y 5
Internacional**

ISSN	NÚMERO	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	2	ARMENIA (Q)	796	Octubre 20	2019

Comité compilador

Patricia Landazuri, Ph.D
Iván Cortés M.

©Derechos reservados de autor.

Queda prohibida la reproducción parcial o total del material gráfico y editorial de la publicación sin previa autorización escrita del editor.

Las opiniones expresadas en cada uno de los resúmenes, son responsabilidad de los autores.

Este documento hace la compilación de los resúmenes presentados en el marco del Congreso Nacional de Ciencias Biológicas, evento de divulgación científica y académica de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas.

www.asociacioncolombianadecienciasbiologicas.org

COMITÉ ORGANIZADOR

Jesús Ballesteros Correa, Ph.D.

Presidente

Patricia Landázuri, Ph.D.

Orfa Inés Contreras Martínez, MSc.

María Paulina Aycardi Morinelli, Ph.D.c.

Ángela María Ortega León, Ph.D.

Rosalba Ruiz Vega, Ph.D.

Juan Carlos Linares, MSc.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Jairo Torres Oviedo

Rector

Oscar Arismendi Martínez

Vicerrector Académico

Gilmar Gabriel Santafé Patiño

Vicerrector de Investigación y Extensión

Cesar Augusto Reyes Negrete

Jefe de la Unidad de Planeación y
Desarrollo

Juanita Villarreal Carrascal

Jefe de la Unidad de Comunicaciones y
Relaciones Públicas

Gustavo Alvarino Bettin

Decano de la Facultad de Ciencias Básicas

Juan Bautista Yepes Escobar

Jefe de Departamento del Programa de
Biología

COMITÉ CIENTÍFICO

Ciencias Biomédicas

Orfa Inés Contreras Martínez,

Coordinadora de área.

Lyda Espitia

Jazmith Villegas Rodríguez

Leidy Lorena Mendoza Nova

Ciencias Genómicas y Biotecnología

María Paulina Aycardi Morinelli,

Coordinadora de área.

Alvaro José Lorduy Rodríguez

Karina Pastor

Biología Animal

Ángela María Ortega León,

Coordinadora de área.

Joan Gastón Zamora

Jorge Alexander Quirós Rodríguez

Biología Vegetal

Rosalba Ruiz Vega,

Coordinadora de área.

Heidy Saab Ramos

Jorge Enrique Arias Ríos

Martha Judith Mogollón Arismendi

Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible

José Luis Marrugo Negrete,

Coordinador de área.

Alba Jiménez Bravo
Germán Holland Enamorado
Juan Carlos Carrascal
Caty Martínez Bravo

Ciencias Agropecuarias

Juan Carlos Linares, **Coordinadora de área.**

Jesús Ballesteros Correa

Enseñanza de las Ciencias Biológicas

Elvira Patricia Flórez Nisperuza,
Coordinadora de área.
Julio César Páez García

COMITÉ LOGÍSTICO

Coordinadores:

Ady Seña Lastre
Jesús David Sierra Martínez
Luis Camilo Ramos Madera

Auxiliares:

Anggie Paola Cárdenas Díaz
Angi Paola Almanza Espitia

Car Luis Pacheco Guerra
Carlos Jesús Agámez López
David Torres Mina
Diego Alejandro Atehortúa Mercado
Fray Luis Galarcio Sáez
Geraldine Tordecilla Flórez
Jader David García Caamaño
Jairo Andrés Díaz Arcia
Jhulieth Jhuranis Mestra Ospino
José Luis Coronado González
Leonardo Galván Hernández
Liliana Peñate Pacheco
Lina María García Marín
Lina María Pérez Rico
Liseth Lastre Solís
Luis Alfonso Llanos Banda
Luis Hernán Velásquez Agámez
Marcos Fabián Galeano Echavarría
María Claudia Tapia Arrieta
María Fernanda Vega Jiménez
María Raquel Pastrana Montiel
Martín Elías Berrocal Yáñez
Mary Luz Doria Rojas
Mauricio Javier Plaza Pineda
Miguel Ángel Parejo Tovar
Rafael Eduardo García Álvarez
Rosalía Seña Acosta
Sebastián Herazo Callejas
Yésica Paola Botero Serna

**JUNTA DIRECTIVA NACIONAL
ACCB
2018-2019**

Ramón Fayad Naffah
Presidente

Patricia Landázuri
Secretaria Técnica

Diana Marcela Beltrán
Secretaria

Lina Johanna Moreno
Fiscal

José María Satizabal Soto

Julio César Montoya
Asesor Permanente

Beatriz Restrepo Cortéz
Tesorera

**JUNTA DIRECTIVA CAPÍTULO
MONTERÍA
2018-2019**

Jesús Ballesteros Correa
Presidente

Juan Carlos Linares Arias
Vicepresidente

Luisa Fernanda Jiménez Vidal
Secretaria

María Paulina Aycardi Morinelli
Tesorera

Dina Ricardo Caldera
Fiscal

Claudia Galeano Páez
Vocal

Lyda Espitia Pérez
Vocal

ORGANIZADORES



PATROCINADORES



CONTENIDO

	Pág.
CONFERENCIAS MAGISTRALES	8
PONENCIAS BIOLOGÍA VEGETAL	51
PONENCIAS BIOLOGÍA ANIMAL	77
PONENCIAS CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE	175
PONENCIAS ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS	316
PONENCIAS CIENCIAS GENÓMICAS Y BIOTECNOLOGÍA	365
PONENCIAS CIENCIAS BIOMÉDICAS	492
PONENCIAS CIENCIAS AGROPECUARIAS	599
PONENCIAS POSTER	662

CONFERENCIAS MAGISTRALES

IMPACTO DEL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO PRECOZ DE LAS ENFERMEDADES GENÉTICAS

José María Satizabal Soto, M.D, M.Sc., PhD.
Universidad Santiago De Cali.
jose.satizabal@correounivalle.edu.co

En la actualidad se conocen alrededor de 8.000 enfermedades genéticas. Sin embargo, su base génica se conoce en 4.423 entidades patológicas, lo que representa que en el 50% de enfermedades no se ha demostrado la relación genotipo-fenotipo. Los avances en el estudio de los mecanismos de la genética en lo relacionado con las enfermedades permiten el desarrollo de pruebas de diagnóstico precoz, nuevos tratamientos o intervenciones para evitar la manifestación de la enfermedad o para minimizar su gravedad. Generalmente el diagnóstico implica un examen clínico integral donde se deben reconocer características como retraso en el desarrollo, retraso mental o defectos congénitos, dismorfologías (condiciones físicas anormales) y problemas de crecimiento; además dicho diagnóstico incluye el manejo de pruebas como las citogenéticas, donde se evalúan todos los cromosomas para detectar anomalías; pruebas bioquímicas, donde se estudian diferentes tipos de proteínas como enzimas, transportadores, proteínas estructurales, proteínas reguladoras y hormonas que cumplen diferentes funciones y pueden presentar fallas con susceptibilidad a enfermedades y finalmente, pruebas genómicas/moleculares donde es posible realizar estudios a un solo gen, para determinar mutaciones específicas; panel de secuenciación masiva paralela, en enfermedades con heterogeneidad genética o analizar el exoma, cuando es necesario explicar la variabilidad genotípica de un paciente; además de ser una técnica recomendada cuando no solo existe un único gen candidato sino un grupo de genes potencialmente candidatos; sumado a esto, se utilizan técnicas de tamizaje neonatal las cuales permiten la detección oportuna de enfermedades, en donde se pueden realizar intervenciones para prevenir la aparición de los síntomas o minimizar la gravedad de la enfermedad.

En cuanto a tratamientos para enfermedades genéticas, hoy en día se usa la terapia con células madres hematopoyéticas, considerada como el tratamiento de primera línea para estas enfermedades, ya que además de disminuir los efectos como las visceromegalias, detiene el progreso del daño neurológico. Sin embargo, éste sólo está indicado cuando aún no existe deterioro cognitivo ni daño en el sistema nervioso central, porque no se ha evidenciado corrección de un deterioro previo. Por su parte, también se cuenta con la Terapia de Reemplazo Enzimático (TRE), consistente en la proporción de la proteína faltante a un paciente que la produce de manera anormal, alterando la tasa de progresión de la enfermedad; es decir, con capacidad de modificar su curso natural, pero no revocar todos los síntomas, principalmente el deterioro neurológico, ya que no atraviesa la barrera hematoencefálica. Hasta ahora, las enfermedades que están siendo tratadas en todo el mundo con TRE, son Gaucher, MPS, Fabry, Pompe y la inmunodeficiencia humana grave combinada. Finalmente, en las últimas décadas se han investigado e implementado distintas herramientas de edición

genómica entre las cuales se destaca el sistema CRISPR/Cas9, un mecanismo de defensa bacteriano que ha sido adaptado y rediseñado para su utilización en otros modelos celulares. La accesibilidad, técnica y económica, y el potencial de CRISPR/Cas9 han dado lugar a una revolución en las ciencias biomédicas y representan un gran avance en el campo de la terapia génica

BIOLOGÍA CUÁNTICA: UN MUNDO POR EXPLORAR

QUANTUM BIOLOGY: EXPLORING A WORLD

Mario Barrera Vargas, PhD.
Universidad de Córdoba
barramario2002@gmail.com

Desaparecer en algún lugar y reaparecer en otro. Estar en dos sitios a la vez. Transmitir información a una mayor velocidad que la de la luz. Son fenómenos que se explican desde hace un tiempo a partir de la rama de la física que estudia el comportamiento de la materia y de la energía: la mecánica cuántica. ¿Pero qué tiene que ver esta ciencia con las flores, las aves migratorias y el olor a huevos podridos? Bienvenido a la frontera de lo que se conoce como biología cuántica. Sigue siendo una disciplina tentativa, incluso especulativa, pero de continuar creciendo, podría revolucionar el desarrollo de nuevos medicamentos, computadoras y perfumes, o incluso contribuir a la lucha contra el cáncer. Hasta hace poco tiempo, la idea de que la biología -una ciencia que a los ojos de los físicos es cálida, húmeda y desordenada- estuviera relacionada con los estados de la materia se consideraba una insensatez. Pero poco a poco y usando la poca evidencia que se ha ido encontrando, la idea ha empezado a cobrar importancia, explicó Luca Turín, del Instituto Fleming en Grecia.

"Básicamente hay tres áreas en las que empieza a ser evidente la presencia de la mecánica cuántica, tres fenómenos que han derribado la idea de que la mecánica cuántica no tiene nada que ver con la biología", le dijo Turín a la BBC. La más evidente de las tres es la fotosíntesis, el eficiente proceso mediante el cual las plantas y algunas bacterias construyen las moléculas que necesitan, utilizando energía de la luz solar. Cuando se observa el proceso de cerca pareciera que hubiera pequeños paquetes de energía al mismo tiempo, "probando" todos los caminos posibles para llegar donde necesitan ir para después escoger el más eficiente.

"La biología parece haber sido capaz de utilizar este tipo de efecto en un ambiente cálido y húmedo, manteniendo la superposición. No logramos entender cómo lo hace", le dijo Richard Cogdell, de la Universidad de Glasgow a la BBC.

Se cree que trucos similares pueden encontrarse en el comportamiento animal: las hazañas de las aves que cruzan países, e incluso continentes volando de polo a polo en sus rutas migratorias, podrían tener relación con la física cuántica. Los experimentos biológicos muestran que, al migrar, los petirrojos sólo se orientan a través de los colores de la luz, y que basta con una radiofrecuencia débil para confundir su sentido de dirección. Pero las explicaciones dadas no alcanzan a explicar el fenómeno. Para los defensores de la relación entre la cuántica y la biología, la orientación de los petirrojos al migrar se debe a un efecto de entrelazamiento cuántico. Según este fenómeno físico, las partículas entrelazadas no pueden definirse como partículas individuales, sino más bien como un sistema.

John Morton, de la University College London, explicó que la manera en que las aves lo perciben puede parecer aún más extraño. "Podríamos imaginarnos que es una especie de pantalla de visualización frontal, parecida a la que tienen los pilotos, una imagen del campo magnético impresa sobre todo lo que ven a su alrededor", apuntó. La idea sigue

causando polémica. No menos según la teoría según la cual que la biología cuántica la tenemos en nuestras propias narices. La mayoría de los investigadores cree nuestro sentido del olfato depende únicamente de la forma que tienen las moléculas que aspiramos. Pero el doctor Turín cree que, además de la forma, influyen las vibraciones de las moléculas, gracias a un efecto cuántico conocido como efecto túnel. La idea sostiene que los electrones en los receptores de la nariz desaparecen en un lado de una molécula olfativa y reaparecen en el otro, dejando un poco de energía en el proceso. Un artículo publicado en Plos One, explica que las personas somos capaces de diferenciar dos moléculas de idéntica forma pero con diferentes vibraciones, lo que sugiere que la forma no es el único factor implicado en el proceso. Lo que intriga a los investigadores es el alcance que puede tener la cuántica en los fenómenos de la naturaleza. "No sabemos si estas tres áreas nos están introduciendo a todo un mundo por descubrir, o si realmente no hay nada debajo" –afirmó el doctor Turín. "No lo sabremos hasta que lo veamos".

De otra parte, se conoce comúnmente como receptores acoplados a proteínas G. "Son una subfamilia de los receptores que tenemos en todas las células de nuestro cuerpo, hacen parte de los retos implicados en el desarrollo de nuevas medicinas", explicó. "¿Qué pasa si existe una interacción receptor-droga que simplemente no estamos notando, por no pensar que se puede tratar de un efecto cuántico? Jim Al-Khalili, de la Universidad de Surrey, está investigando la posibilidad de que el efecto túnel se produzca durante mutaciones en nuestro ADN - una pregunta que puede ser relevante para comprender la evolución de la vida misma, o para la lucha contra el cáncer.

De otra parte, ¿Cómo se transmite la energía absorbida contenida en varias moléculas excitadas a la creación de un nuevo enlace químico, por ejemplo, en ATP? La respuesta puede estar en los fenómenos cuánticos de física aplicada.

Importante recordar que Newton nos hizo pensar que tres ecuaciones muy sencillas, si mucho nos apuran describen todo, bien sabido que el sistema solar, el clima, el funcionamiento de un motor, el vuelo de un avión, posteriormente Schrödinger y sus contemporáneos acabaron con esa ilusión sólo para reemplazarla con la llamada mecánica cuántica, que sustituye una de las ecuaciones de Newton por otra un poco más compleja, y que nos hizo creer, durante muchos años, que el reemplazo sólo era necesario para explicar lo que ocurre con cosas muy pequeñas a temperaturas muy bajas. Los efectos cuánticos son indispensables para describir el mundo, pero una vez tomados en cuenta, el mundo de lo grande y templado se describe clásicamente.

TOMADO Y ADAPTADO DE: 2011 año internacional de la química
Educ. quím., 22(1), 8-11, 2011. © Universidad Nacional Autónoma de México, ISSN 0187-893-X

Publicado en línea el 5 de noviembre de 2010, ISSNE 1870-8404

La biología cuántica. ¿Un nuevo campo de la química?

Carlos Amador-Bedolla a y Alán Aspuru-Guzik b.

GUÍAS DE CAMPO COMO HERRAMIENTAS PARA LA DOCUMENTACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE LA FLORA, MÁS ALLÁ DE LOS LISTADOS.

FIELD GUIDES AS TOOLS FOR DOCUMENTATION AND RECOGNITION OF FLORA BEYOND THE LISTINGS.

Felipe Alfonso Cardona Naranjo, MSc.
Director Herbario, Universidad de Antioquia
felipe.cardona@udea.edu.co

La historia de la humanidad y sus costumbres han tenido una relación estrecha con las plantas, dando lugar a la documentación o comunicación con imágenes sobre las formas y usos de estos organismos, podría pensarse que incluso este método antecedió las descripciones por medio de la escritura. Los registros formales de plantas o al menos los que tenemos documentados actualmente, se evidencian en la cultura china y después con los romanos como padres de la cultura occidental, esto es solo una línea del conocimiento de la que tenemos certeza y estaba enfocada en plantas de utilidad para el hombre. El descubrimiento de nuevos territorios como América, marco retos aun sin terminar en el estudio de la diversidad de plantas a pesar de la vasta documentación con las diferentes prácticas científicas.

Dada la diversidad global de plantas y gracias a la implementación de sistemas de clasificación y documentación de la flora, mucho de nuestro conocimiento actual, está soportado en protólogos de especies nuevas, descripciones regionales y listados que han permitido un avance rápido del conocimiento, pero falta mucho por ilustrar y esto no significa que en siglos posteriores al descubrimiento de América, no se iniciaran esfuerzos robustos en la documentación ilustrada de la flora, como se podría ejemplificar para Colombia con los trabajos de Mutis en la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada; Giorgio Antei Karsten y su obra *Flora Columbiae*; José Jerónimo Triana con sus publicaciones y aportes sobre la flora y muchos otros científicos hasta la actualidad. No se debe olvidar el papel de los herbarios como evidencia documental y base que soporta todo este conocimiento.

La implementación de las herramientas actuales como el uso de la fotografía digital y su divulgación en fichas que documentan las especies y se publican en guías impresas y/o digitales, o los diversos medios de consulta virtual, han revolucionado el flujo de información y han propiciado la accesibilidad de la información no solo para la ciencia, sino también para la educación a todos los niveles y podría constituir una poderosa herramienta para el desarrollo en un país megadiverso como Colombia. Cada vez más, a partir de proveedores de todo el mundo, la información está siendo centralizada en portales globales de consulta que facilita la homologación de las especies y del conocimiento universal.

Palabras claves: Flora, Guía ilustrada, Colombia

LIANAS, LAS AUTOPISTAS EN EL DOSEL DE LOS BOSQUES TROPICALES

Merly Yenedith Carrillo Fajardo
Universidad de Córdoba
mycarrillofajardo@correo.unicordoba.edu.co

Las lianas son plantas trepadoras leñosas, subleñosas y arbustos, epífitas y hemiepífitas lianoides (Rendón-Sandoval et al. 2017). Crecen hacia y a través del dosel del bosque, influyen en el crecimiento de los árboles y generan disponibilidad de nichos (Rower, 2018). Tienden a constituir capas en forma de estera que regulan la cantidad de luz que llega al suelo (Kaláska et al., 2007). Son desconocidas principalmente por la dificultad para acceder al dosel (Sánchez-Azofeifa et al. 2009; Ruiz y Fandiño, 2007), e ignoradas en los inventarios florísticos (Hegarty y Caballe, 1992; Phillips et al., 2002); esto dificulta el desarrollo de modelos globales de vegetación (Verbeek y Kearsley. 2016), la base de datos global del grupo (DeWalt et al., 2015) y las excluye de los análisis de patrones de diversidad en el Neotrópico (Banda et al. 2016). El incremento de las lianas se da en hábitats con alta disponibilidad de luz, como claros de bosque, bordes y en general áreas disturbadas (Letcher et al., 2014; Rendón-Sandoval et al., 2017), es decir, que se han visto favorecidas por la pérdida y transformación ecosistémica, según lo registrado para los bosques secos tropicales (Putz, 1984; Arellano, 2015), sin embargo, para Schnitzer (2018), las lianas que sobresalen en los bosques altamente estacionales pueden estar pre-adaptadas para responder al disturbio. Los bosques tropicales cubren el 7% de la superficie de la Tierra y almacenan más del 30% del carbono terrestre en el planeta, potencial que podría ser reducido por la tendencia a la abundancia de las lianas (Schnitzer, et al., 2014), que suprimen el crecimiento y la reproducción, y aumentan la mortalidad de los hospederos (Putz, 1983; Hegarty and Caballe', 1992; Laurance et al., 2001; Pérez-Salicrup, 2001; Pérez-Salicrup et al., 2001; Schnitzer y Bongers, 2002; Pérez-Salicrup y de Meijere, 2005). En contraste, Adams et al. (2019), plantean que la eliminación de las lianas reduce la conectividad entre las copas de los árboles vecinos, representa un cambio significativo en la complejidad estructural del dosel y afecta la disponibilidad y ubicación de nidos de las hormigas (*Camponotus sericeiventris* y *Cephalotes atratus*), además, que si bien muchos de los recursos nutricionales y estructurales en el dosel son provistos por árboles y epífitas, las lianas son la única fuente de conexiones generalizadas y persistentes entre las copas de los árboles, porque a pesar del aspecto altamente interconectado de éstas, en el que se evidencia un continuo físico, los árboles mantienen un espacio estrecho y sin hojas entre las coronas vecinas, comúnmente llamado "timidez de la corona" (Ng 1977), que solo es superado por las lianas y que favorece las actividades de forrajeo y la movilidad de los animales de dosel no voladores, incluidos los mamíferos (Emmons y Gentry 1983); por esta razón, son consideradas las autopistas en el dosel de los bosques tropicales ("carreteras" según el Smithsonian Institution) y un componente integral a ser estudiado para favorecer el entendimiento de las dinámicas ecológicas (Rendón-Sandoval et al., 2017, van der Heijden et al., 2013, 2015; Schnitzer et al., 2015; Schnitzer, 2018).

FITOPLANCTON DE ALTA MONTAÑA NEOTROPICAL

Yimy Herrera Martínez, PhD.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

yimy.herrera@uptc.edu.co

La diversidad biológica de los lagos andinos tropicales también está influenciada por cambios globales y la intervención antrópica de sus cuencas. Muchos lagos de alta montaña aún se encuentran poco intervenidos, lo que se convierte en una oportunidad para utilizarlos como sensores patrón de cambios climáticos y de calidad ecológica. El fitoplancton de alta montaña puede ser alterado por cambios en la radiación, disponibilidad de nutrientes y depredación, directa e indirectamente. La radiación solar puede afectar a los organismos inhibiendo la fotosíntesis y generando daños en el DNA; o indirectamente, aumentando la temperatura media de los lagos, induciendo cambios en las condiciones ambientales de los organismos. Los cambios en la estructura de los niveles tróficos superiores, por acciones como la introducción de especies exóticas, tienen efectos cascada sobre el fitoplancton. Para comprender los efectos de los cambios globales y las actividades humanas sobre la estructura del fitoplancton en la zona tropical de alta montaña, es necesario conocer cómo se estructuran los ensamblajes fitoplanctónicos. Sin embargo, aún se sabe poco sobre la composición, distribución y factores estructurantes del fitoplancton de aguas continentales de la región neotropical. Los lagos andinos tropicales de la Cordillera Oriental de Colombia (LATCOC) tienden a ser pequeños ($<0,5 \text{ km}^2$), poco profundos; con baja concentración de nutrientes y ácidos. Los filos más diversificados del fitoplancton de estos lagos son Bacillariophyta, Chlorophyta, Charophyta y Cyanobacteria. La abundancia algal está dominada en más del 70% por las Chlorophyceae, Euglenophyceae, Bacillariophyceae y Conjugatophyceae. Sin embargo, Dinophyceae, una clase fitoplanctónica poco abundante, aporta más de la quinta parte de la biomasa y, junto con los grupos antes mencionados, representan casi el 90 % de toda la biomasa algal de los LATCOC. La estructura taxonómica y funcional de estos lagos fue estudiada utilizando los grupos funcionales basados en la morfología (GFBM) de Kruk y colaboradores. Los resultados indican que la mayoría de los morfotipos algales del fitoplancton presentes en los LATCOC, se encuentran dentro de tres grupos funcionales: VI- Organismos no flagelados con exoesqueletos de silicio, IV- organismos de tamaño mediano que carecen de rasgos especializados y VII- colonias mucilaginosas grandes. Sin embargo, basados en la abundancia del fitoplancton, los GFBM más sobresalientes son: pequeños flagelados con estructuras exoesqueléticas silíceas (grupo II), flagelados unicelulares de tamaño mediano a grande (grupo V) y, en tercer lugar, organismos pequeños con alta relación superficie-volumen (grupo I). La estructura algal de los LATCOC está determinada por las variables físicas y químicas del medio y por las relaciones directas e indirectas con otros niveles de la red trófica. La introducción de peces exóticos, como la trucha, tiene efecto “*top down*” sobre el fitoplancton, a través de la depredación zooplanctónica; y “*bottom-up*” debido a que contribuye al aumento de los indicadores de estado trófico, como fósforo, conductividad y biomasa fitoplanctónica. Los datos indican que el incremento de la temperatura ambiental, desencadenará cambios estructurales sobre el fitoplancton de los LATCOC.

“CUÁNDO SOÑÉ SER ICTIÓLOGO”

Carlos A. Ardila Rodríguez, Esp.
Universidad del Norte, Colombia.
lebiasina@gmail.com

Al cumplir 64 años dedicados a la Ictiología: Peces de agua dulce. Quiero presentar en esta conferencia, toda una vida dedicada a esta bella Ciencia. Desde muy pequeño comencé con mucho entusiasmo y amor por conocer cada día más sobre cada uno de los peces que yo admiraba en los pozos, quebradas, riachuelos y ríos donde podía apreciarlos. He pasado días, noches, meses y años, hasta lograr mi objetivo, demostrando por qué una especie es diferente a las demás y cómo conviven en un mundo lleno de piedrecillas, grandes rocas, arena y lodo, lagos, lagunas, ciénagas, remansos o cascadas; comiendo detritus, carroña, escamas, insectos, sangre, semillas o siendo carnívoros para sobrevivir; viviendo en áreas destapadas, con luz tenue o en profundidades de algunas cavernas. Todo este mundo de gran biodiversidad íctica me llevó a recorrer a pie y en todos los medios de transporte a Colombia, Panamá, Venezuela, Trinidad y Tobago, Guyana, Surinam, Brasil, Perú y Bolivia. Me especialicé desde mis inicios en los peces Lebiasínidos, Trichomycterus y Astroblépidos. En Colombia mi mayor profundidad investigativa la concentré en la Región Andina y la Región Caribe. Disfrutando de sus paisajes, sus cuencas hidrográficas, su gente bella y sobre todo colectando y admirando la riqueza y colorido de los peces. Durmiendo en hoteles, casas, cambuches, bajo un frondoso árbol, en hamaca o en mi camping personal. Visitando ictiólogos, bibliotecas, museos, universidades, acuarios, comunidades indígenas, comunidad de pescadores para indagar y conocer cada día más sobre la ictiofauna neotropical. Han sido muchos años de sacrificio, donde no he descansado hasta encontrar la verdad y la razón científica. El amor de mi familia, mis amigos, la comprensión de mi esposa y mis hijos, hicieron que este hermoso sueño fuera una realidad: Ser un Ictiólogo.

“LA INVESTIGACIÓN MARINA EN LA UNIVERSIDAD DE SUCRE”

Dairo Humberto Marín Casas, MSc.
Universidad de sucre, Colombia.
dairo.marin@unisucre.edu.co

El nor-occidente del departamento de Sucre cuenta con una línea de costa y una variedad de ecosistemas a diferentes profundidades sobre el mar caribe, esto permite el establecimiento de diversos organismos que motivan el inicio de procesos de investigación formativa desde el programa de Biología de la Universidad de Sucre. Desde la línea de investigación en Biología Marina del grupo Biología Evolutiva se han adelantado estudios sobre Poríferos, Corales, Anémonas, Zoantideos, Prosobranchios y Opistobranchios en aguas someras del departamento de Sucre, los archipiélagos de San Bernardo y los cayos de Albuquerque en el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Los resultados de estas investigaciones contribuyen al conocimiento de la diversidad de estos grupos biológicos en el caribe colombiano.

LA CONSERVACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS EN PAISAJES TRANSFORMADOS DE COLOMBIA

Jairo Pérez-Torres
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia
jaiperez@javeriana.edu.co

Las diferentes regiones de Colombia presentan altos y variados procesos de transformación y pérdida de sus coberturas originales. Mientras los bosques nublados de la región andina se han reducido hasta un 96%, en la región caribe persiste menos del 1.8% de sus bosques secos tropicales. Los ambientes naturales han sido transformados principalmente a sistemas ganaderos, seguidos de sistemas con vocación agrícola. Ante esta situación se hace necesario determinar y evaluar qué especies son capaces de persistir y qué características tienen. Además qué rasgos funcionales tienen las especies que son más vulnerables a desaparecer en estos ambientes transformados. Por otra parte, es necesario analizar el papel que los remanentes de bosque natural que están inmersos en estos nuevos paisajes antropizados tienen para conservar y mantener la diversidad regional de murciélagos. Se evaluó la capacidad de persistencia de los murciélagos tanto en ambientes transformados (implementación de sistemas de ganadería y agricultura), como en fragmentos naturales inmersos en estos paisajes transformados en diferentes localidades de tres regiones del país: el altiplano cundiboyacense, el eje cafetero y la región caribe. Se colocaron redes de niebla en múltiples estratos en diferentes tipos de hábitats (cultivos, pastizales para ganado y fragmentos de bosque) en zonas puntuales de cada una de las regiones. La estructura y composición de los ensamblajes de especies de cada región mostró un patrón similar de cambio. En las tres regiones del país los murciélagos frugívoros fueron los más importantes (riqueza y abundancia); y al mismo tiempo fue el gremio que presentó las mayores variaciones. De manera interesante la riqueza específica en los fragmentos de bosque presentó una respuesta idiosincrática dependiendo del uso de tierra en la matriz dominante en el paisaje. En cada región del país la importancia del sistema productivo presentó un efecto diferencial para la conservación de murciélagos y en su aporte a la representatividad regional de especies. De los sistemas productivos, los cafetales con sombrero en el eje cafetero y la ganadería silvopastoril en la región caribe representaron las condiciones más favorables para los murciélagos. Los cambios en la dominancia específica implicaron rearrreglos en la estructura y composición del ensamblaje; y variaciones en la importancia de las especies presentes. Lo anterior sugiere que la presencia de especies se explica más por modelos de filtros ambientales que de similitud limitante. Estos cambios determinan finalmente la identidad del ensamblaje local y su papel como proveedores de bienes y servicios ecosistémicos en cada región.

EL VALOR DEL DESCUBRIMIENTO EN UN PAÍS BIODIVERSO: EL CASO DE LOS ANFIBIOS DE COLOMBIA

Mauricio Rivera Correa
Universidad de Antioquia
mauricio.rivera1@udea.edu.co

Colombia es biodiverso y su riqueza ha sido por décadas ampliamente reconocida en todo el mundo. Esta región septentrional en Suramérica alberga una variedad de formas, colores y comportamientos en casi todos los grupos taxonómicos como consecuencia histórica y ecológica de su dinámica, variables y propiedades climáticas y orogénicas, entre otros factores. Los anfibios, aquellos primeros vertebrados tetrápodos terrestres no son la excepción. En la actualidad 800 especies habitan el territorio colombiano, lo cual constituye el 10% de la biodiversidad del grupo a nivel global; recientemente llegamos a una cifra poco despreciable de 8000 especies. Durante las décadas finales del siglo pasado decenas de especies fueron descubiertas y descritas formalmente por el esfuerzo científico de diferentes frentes de trabajo. No obstante, en los últimos años ese proceso ha disminuido sustancialmente si comparáramos los números con otros países Neotropicales del continente y del Mundo. En esta presentación, exploro algunos factores que podrían estar relacionados con las causantes de dicha disminución, pero también revelo datos alentadores de descentralización y de trabajo colaborativo que ha estimulado la exploración y conocimiento de la biología de los anfibios colombianos desde una perspectiva taxonómica. Además, enfatizo que las diferentes redes de trabajo en las que, operando en conjunto, hacen de la taxonomía, una disciplina evolutiva que incorpora diferentes líneas de evidencia que enriquece el discurso del conocimiento. La taxonomía en general y en anfibios en particular integra elementos cuantitativos y cualitativos de los caracteres fenotípicos y una enorme cantidad de datos de origen genotípico para elucidar los límites de especies, las relaciones filogenéticas, para comprender los atributos evolutivos de la historia de los linajes y en muchos casos contribuir a la comprensión de los patrones y procesos de diversificación. Es entonces la investigación en taxonomía un escenario de ciencia que resurge para convertirse en una de las disciplinas del presente y futuro en biología comparada. Colombia es un país privilegiado que ofrece escenarios inigualables en un entorno de transformación del paisaje incalculable. Esta región nos presenta un gran desafío científico para intentar documentar su biodiversidad y para conocer los correlatos de la historia natural y su geografía. Si alcanzamos hacerlo, aun parcialmente, habremos logrado desafiar la extinción e imponer ante ella, el descubrimiento.

CÓMO Y POR QUÉ DEBEN ESTABLERCE INDICADORES DE ÉXITO BASADOS EN LA RECUPERACIÓN FUNCIONAL DE LA POBLACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE MANEJO DE REPTILES

Vivian Páez Nieto, PhD.
Universidad de Antioquia
vivianpaez1@gmail.com

Muy pocos programas de conservación de reptiles en Suramérica evalúan sus logros con base en indicadores de éxito congruentes, definidos *a priori* y destinados a cuantificar de forma objetiva el impacto de las estrategias de manejo en la demografía o distribución de la población amenazada. Se esperaría que si el objetivo del programa de manejo es conseguir el uso sostenible del recurso, o revertir una tendencia hacia la declinación en tamaño o área de ocupación, desde el inicio del mismo se haya definido la metodología más viable y rigurosa para evaluar el grado de cumplimiento de las metas. Desafortunadamente, en muchos casos los métodos empleados para evaluar el impacto del programa, o para establecer la “cuota sostenible”, carecen del rigor necesario que se esperaría de acuerdo con los protocolos modernos y validados en ecología o etnozootología. Es desconcertante que se autorice un aprovechamiento bajo el supuesto de la sostenibilidad cuando los métodos empleados para establecer dicha cuota no cuentan con las características básicas de una estimación ecológica comprensiva, ni entran a evaluar el cumplimiento de los supuestos de los mismos. En esta presentación se resumirán los métodos más frecuentemente usados por los programas de manejo de reptiles en Suramérica, las tendencias de los resultados hallados cuando se hace una evaluación y se describirán algunas de las consideraciones básicas a tenerse en cuenta para definir indicadores de éxito que determinen si las poblaciones intervenidas han o no logrado recuperar o mantener su funcionalidad en el ecosistema.

EFECTO DEL MERCURIO SOBRE LA BIODIVERSIDAD EN EL NORTE DE COLOMBIA

José Marrugo Negrete, PhD.
Universidad de Córdoba
jmarrugo@correo.unicordoba.edu.co

Debido a su liberación durante las operaciones de extracción de oro artesanales y en pequeña escala, la contaminación por mercurio (Hg) se ha encontrado en importantes ecosistemas como los humedales tropicales naturales, como la llanura aluvial de La Mojana en Colombia. Donde se ha reportado Hg en el agua, plancton, peces, plantas acuáticas y sedimentos. El objetivo principal de este estudio fue obtener información detallada sobre las concentraciones y los efectos genotóxicos de Hg en los caimanes para evaluar el impacto de Hg en una zona minera de Colombia.

El caimán es uno de las especies depredadoras más representativas de los ecosistemas tropicales, que puede proporcionar información relevante del impacto del Hg producto de la minería artesanal de oro a pequeña escala. En este estudio, se determinaron las concentraciones de Hg total (HgT) en diferentes tejidos y los daños al ADN de los eritrocitos, para evaluar el grado en el cual es probable que efectos nocivos en el *Caiman crocodilus* puedan ocurrir. Se tomaron muestras de garras, escamas y sangre de 65 especímenes en sitios impactados por la extracción de oro río arriba y en un centro de cría de caimanes como sitio de control, ubicado en una llanura aluvial en el norte de Colombia. De igual modo se tomaron muestras en un zocriadero de caimanes tomado como sitio de control ubicado en una llanura aluvial en el norte de Colombia. Para todos los sitios, la mayor cantidad de HgT en los tejidos, se encontró de la siguiente manera: garras >> escamas > sangre. Las altas concentraciones de THg fueron encontradas en diferentes tejidos de las especies capturadas en el área impactada por las actividades mineras, con valores significativos en garras (1100 ng/g ww), escamas (490 ng/g ww), y sangre (65 ng/g ww). Así mismo, diferencias estadísticamente significativas comparadas con el sitio control ($p < 0.05$). El HgT en escamas de las muestras del sitio impactado son 15 veces más altas que las muestras en el sitio de control, mientras que las concentraciones en las garras y la sangre, son 8 veces más altas. De igual forma se encontró una alta correlación significativa con la HgT en todos los tejidos. El ensayo del cometa revela diferencias significativas en el daño del ADN en los caimanes expuestos en comparación con los controles ($p < 0.01$).

En resumen, *C. crocodilus* de la llanura de inundación La Mojana, presenta un alto riesgo ecológico dada su susceptibilidad genotípica a los niveles de Hg presentes en su hábitat, lo que podría influir en funciones vitales como la reproducción de la especie y el nicho ecológico que representa dentro del ecosistema.

REFERENCIAS

- Ansoar-Rodríguez, Y., Fontanetti, Carmem S., Christofolletti, Cintya A., 2015. Aplicaciones del Ensayo Cometa en Genética Ecotoxicológica. Rev. CENIC Cienc. Biol. 46 (1), 51–62.
- Böhm, M., Collen, B., Baillie, J.E.M., Bowles, P., Chanson, J., Cox, N., Hammerson, G., et al., 2013. The conservation status of the world's reptiles. Biol. Conserv. 157, 372–385.

Buenfil-Rojas, A.M., Alvarez-Legorreta, T., Cedeño-Vázquez, J.R., 2018. Mercury and metallothioneins in blood fractions and tissues of captive Morelet's crocodiles in Quintana Roo, Mexico. *Chemosphere* 199, 630–636.

Burger, J., Campbell, K.R., Campbell, T.S., Shukla, T., Jeitner, C., Gochfeld, M., 2005. The use of skin and blood as non-destructive indicators of heavy metal contamination in northern water snakes (*Nerodia sipedon*). *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 49, 232–238. mississippiensis) in the Florida Everglades. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 47, 54–58.

Lázaro, W.L., de Oliveira, R.F., dos Santos-Filho, M., da Silva, C.J., Malm, O., Ignacio, A.R., et al., 2015. Non-lethal sampling for mercury evaluation in crocodilians. *Chemosphere* 138, 25–32.

EL SUELO DEL BOSQUE SECO TROPICAL, SU CAPACIDAD DE REGULACIÓN CLIMÁTICA FRENTE AL CALENTAMIENTO GLOBAL

Juan Carlos Linares Arias

Universidad de Córdoba, Grupo Biodiversidad Unicórdoba

jlinares@correo.unicordoba.edu.co

El bosque seco tropical es el ecosistema de Colombia que se encuentra más desaparecido, solo queda el 8 % de la cobertura original. De las regiones naturales del país, la región Caribe tiene la mayor cantidad de este ecosistema. Dentro de los aspectos ecológicos que lo caracterizan esta la distribución desigual de las lluvias a lo largo del año, con una época sumamente seca. Esta característica ayuda a desarrollar un suelo característico que almacena más materia orgánica, por estas recurrentes épocas secas de menor descomposición biológica. Por esta razón están más amenazados y más ocupados que cualquiera. Las actividades agropecuarias al modificar su cobertura vegetal, alteran significativamente sus procesos y principalmente disminuyen este contenido de materia orgánica natural. En ecosistemas en buen estado de conservación se encuentra hasta 3,0% o 3,5% en el horizonte A y mantiene una capa importante de hojarasca, la mineralización de esta materia orgánica se debe a una comunidad de edafofauna de gran diversidad y una actividad microbiológica compleja y estable. En suelos con uso en agricultura o ganadería apenas llega a mantenerse solo 1,0% o menos que eso. De manera que la capacidad de mantener y capturar carbono es una de las alteraciones que produce el hombre a este ecosistema y que más le cuesta; sin embargo, se puede potencialmente revertir esta tendencia si se establece una estrategia de restauración de estos procesos.

Se ha venido estableciendo estrategias de restauración ecológica en el paisaje que hace compatible la producción y la disminución de la erosión y recuperación de almacenaje de materia orgánica en el suelo, también alternativas de sistemas de producción que involucran los árboles y la vegetación estratificada, mejorando el entorno y recuperando los servicios ecosistémicos tanto para los procesos naturales como para alcanzar beneficios y sostenibilidad para los sistemas productivos. Un ejemplo de esto lo puede dar para la ganadería que se desarrolla en zonas de bosque seco tropical, la utilización de sistemas silvopastoriles que aumentan la cobertura vegetal y mejora las condiciones de vegetación que requieren los escarabajos estercoleros, estos ayudan a hacer una mejor gestión del estiércol bovino, mejorando el reciclaje de nutrientes y sobre todo incorporando al suelo grandes cantidades de materia orgánica que puede mineralizarse.

Para recuperar la capacidad de regulación climática que tiene el suelo del bosque seco tropical natural, se requiere detener su deterioro y rehabilitar sus procesos naturales para restaurar las funciones que lo caracterizan, de otra parte todo este ecosistema se encuentra dentro de la frontera agropecuaria de Colombia, lo que hace que esté en una decisión técnica, política y cultural recuperar su potencial.

LA INVESTIGACIÓN SOCIAL PARTICIPATIVA COMO APOORTE A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL INTERCULTURAL.

Diego Armando Burgos Salamanca, PhD.
Universidad Autónoma de Occidente, Colombia.
daburgos@gmail.com

La enseñanza de las ciencias en asuntos sociales, ambientales y ecológicos, implica hoy por hoy mirar la forma y el fondo de aquello que se investiga. Trascender de lo disciplinar a lo interdisciplinar y transdisciplinar. Pero además asumiendo que existen otros saberes, que han sido excluidos por el modelo dominante, ejemplo de ello son aquellos que reposan en la matriz cultural de pueblos originarios, campesinos y raizales. Hoy se requiere superar los reduccionismos, y transcomplejizar la investigación, promover desde el diálogo de saberes, interculturales y transdisciplinarios, abordar nuevos horizontes y dar camino a epistemologías emergentes.

Pare ello, con el presente esbozo, se espera invitar e incitar a los participantes del Congreso Nacional de Ciencias Biológicas, específicamente al área de enseñanza de la ciencia, a buscar métodos de investigación social participativa, para hacer educación ambiental desde un contexto intercultural.

Lo anterior se mostrara a partir de un abordaje teórico de la investigación social participativa, lo se ejemplificará con base en una experiencia de educación ambiental, gestado desde la educación ambiental y la pedagogía crítica, propuesta desarrollada en la cuenca del rio Dagua, en el andén pacífico Colombiano, en el marco de un macro proyecto con el fondo nacional de regalías.

La ley 1549 de 2012 plantea a la educación ambiental como un proceso dinámico y participativo, orientado a la formación de personas críticas y reflexivas, con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos (locales, regionales y nacionales). Al igual que para participar activamente en la construcción de apuestas integrales (técnicas, políticas, pedagógicas y otras), que apunten a la transformación de su realidad, en función del propósito de construcción de sociedades ambientalmente sustentables y socialmente justas. En este sentido esa educación ambiental debe ser entendida y construida a partir de la reflexión-hacer-sentir de cada contexto.

De este modo una educación de contexto se construye y de-construye de la mano con las comunidades locales, y es ahí donde entra la investigación acción participativa, la investigación participativa revalorizadora, como métodos de reflexión colectiva y de construcción social del saber y desde ahí, transformar el hacer. Estos métodos de investigación participativa, deben ser acompañados por otros instrumentos como entrevistas, sondeos participativos, socio-dramas, cartografía social, líneas del tiempo para de-construir el pasado, lluvia de ideas y priorización de aportes para tejer el futuro soñado y otros instrumentos que ha bien cada investigador considere oportuno para cada caso o cada experiencia.

De este modo la investigación social participativa no es un método rígido, ni tampoco dispuesto a la improvisación, es un método serio bien estructurado que permite trabajar y acompañar procesos colectivos desde el sentí-pensar como lo diría Orlando

Fals Borda. O para una pedagogía libertaria como lo argumentaría Paulo Freire, o una propuesta autónoma y decolonial como lo argumentaría Walter Mignolo y Aníbal Quijano.

A modo general podemos decir que la investigación social participativa en las ciencias ambientales o en la enseñanza de las ciencias, es una ruta para construir desde lo colectivo un saber, que nutre las ciencias y da una visión más integral de aquello que se investiga. Por tanto es un método y unas herramientas que promueve la pasión de enseñar y de aprender, mueve ideas, moviliza la crítica y la propuesta en la acción de enseñar o investigar, por tanto hace del arte de enseñar una continua búsqueda de nuevas epistemologías y nuevos sentires.

Y en la educación ambiental la investigación social promueve desde el dialogo de saberes, construir y revalorizar modos locales que expresan y materializan la praxis local.

LA REPRESENTACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE BRASILEIRA EN LA LITERATURA INFANTIL

Shery Duque Pinheiro, MSc.

Programa de Estudo, Manejo e Conservação do Bicho-Preguiça, Brasil.
sheryduque@gmail.com

Brasil es uno de los países con mayor biodiversidad del planeta y, aún así, la fauna y la flora nativas son poco conocidas por la población. Muchos de nuestros animales poseen peculiaridades biológicas y hábitos conductuales que se abordan superficialmente, normalmente como ejemplos negativos, creando un rechazo que impacta su conservación. Los perezosos se enmarcan en la categoría cuyas especies son desconocidas de la población ya pesar de su carisma, son citadas peyorativamente debido a su lentitud, que es en realidad un aspecto importante de su biología. Los perezosos son mamíferos arborícolas que al lado de tatus y tamandúas componen la Super Orden Xenarthra, cinco de las seis especies que ocurren en América del Sur, se encuentran en Brasil. De entre ellas, el perezoso *Bradypus torquatus*, que habita una estrecha franja de Bosque Atlántico entre los estados de Río de Janeiro y Bahía, está críticamente amenazada de extinción. La ausencia de libros infantiles con contenido científico apropiado representa un obstáculo al trabajo de preservación, por lo que nuestra propuesta fue la creación de cuentos infantiles en los que las historias presentasen los animales como seres biológicos que sufren con las acciones humanas. Los resultados demuestran que cuando se presentan las perezas, a través de diferentes propuestas como la cuenta de historia, dibujos y actividades lúdicas de pintura, rompecabezas, caza-palabras, los niños naturalmente quieren saber más, envolviéndose en el universo del personaje. Aunque la lectura ocasional del libro no es suficiente para promover cambios intensos y profundos, su utilización como referencia en las demás actividades prácticas propuestas, refuerzan las informaciones y estimulan la curiosidad. Las narrativas actuales que involucran animales como personajes centrales, se popularizaron entre el público juvenil y los adultos a través de historias cargadas de emoción, cuyo foco está en la interacción entre los animales domésticos y sus tutores, casi siempre bajo una óptica antropocéntrica. A pesar de este escenario aparentemente favorable a la disseminación de ideales igualitarios y mote conservacionista, estudio de casos desarrollados con niños en fase de alfabetización demostraron que cuando invitadas a citar nombres de animales silvestres conocidos, las especies mencionadas eran en su mayoría exóticas, o sea, no que se encuentran en territorio brasileño. Los investigadores consideran que esto se debe a diferentes factores entre los que destacan la fuerte influencia de los medios a través de la transmisión de dibujos animados, películas, juegos y libros infantiles sobre los grandes mamíferos del hemisferio norte y africanos. Por lo tanto, actividades que buscan divulgar la ciencia en las series iniciales, son esenciales, ya que estas experiencias valoran el saber científico y demuestran la riqueza y la importancia de la preservación de la fauna nacional.

Palabras clave: Literatura infantil, fauna brasileña, perezosos, preservación.

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA CAÑA FLECHA (*Gynerium sagittatum* Aubl.) POR EL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA APLICADA DEL CARIBE COLOMBIANO (IBAC)

BIOTECHNOLOGY RESEARCH PROGRAM ON ARROW CANE (*Gynerium sagittatum* Aubl.) OF THE INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA APLICADA DEL CARIBE COLOMBIANO (IBAC)

Isidro E. Suárez, PhD.
Universidad de Córdoba.
iesuarez@correo.unicordoba.edu.co

Caña flecha (*Gynerium sagittatum* Aubl.) es un especie de la familia Poaceae que es originaria de la India pero que ha estado asociada al desarrollo humano y cultural de la antigua cultura *Zenú* asentada actualmente en las planicies de los departamentos de Córdoba y Sucre en la Costa Norte Colombiana por ser su nervadura central la fuente de fibra para la elaboración de las más diversas y famosas artesanías, entre las que se cuenta el *Sombrero Vueltiao*, símbolo cultural de la nación colombiana. A pesar de su importancia y tradición, la caña flecha no es cultivada a gran escala y la extracción a partir de las poblaciones naturales es la forma más común de explotación de la planta con consecuencias negativas tanto en el ambiente, al reducir los ecosistemas de especies asociadas, como en la economía de las comunidades indígenas, al aumentar el costo de la fibra con la escases de la misma. El Instituto de Biotecnología Aplicada del Caribe Colombiano (IBAC) ha desarrollado, durante los últimos 16 años, un programa de investigación basado en aplicaciones biotecnológicas con el fin de generar información relacionada con la diversidad genética de la planta, métodos alternativos de propagación y conservación de sus recursos genéticos con miras a contribuir con la implementación de cultivos tecnificados que permitan reducir el impacto de la actividad artesanal sobre el medio ambiente e incrementar la sostenibilidad en el suministro de fibra para la industria artesanal. Acciones de diferentes zonas de Colombia fueron caracterizadas usando marcadores morfológicos y moleculares encontrándose una baja diversidad genética. Los cultivares UC121, “Criolla”, “Criolla 1”, “Costera” y “Martinera” fueron establecidos *in vitro* y los resultados de la micropropagación indican es posible producir material de siembra de excelente calidad y en grandes cantidades para siembras comerciales. De igual forma, la conservación de material genético en condiciones *in vitro* puede implementarse para mantenimiento seguro de las plantas por largos períodos de tiempo mediante el uso de cultivo lento o a través de la generación de estructuras modificadas como los micro rizomas desarrollados *in vitro*.

Palabras claves: Caña brava, Zenú, marcador genético, almacenamiento *in vitro*, adaptación *ex vitro*.

NANOBIOTECNOLOGÍA APLICADA AL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Jorge A. Gutiérrez Cifuentes, PhD.
Universidad del Quindío
jgutierrez@uniquindio.edu.co

Las enfermedades infecciosas causadas por microorganismos patógenos son un problema de interés global que han motivado la implementación de estrategias encaminadas al desarrollo de nuevos medicamentos frente a la creciente resistencia microbiana. Esta necesidad puede ser abordada aprovechando diferentes áreas del saber que convergen en la nanociencia y nanobiotecnología. En este sentido, es de suma importancia estudiar y evaluar la formación de nuevos nanocompuestos antibacterianos y antifúngicos para combatir enfermedades producidas por microorganismos multirresistentes a fármacos (MDR, por sus siglas en inglés). Dentro de los nanomateriales más llamativos, se encuentran las nanopartículas de metales nobles y los semiconductores. En la actualidad se estima que hay más de mil productos nanotecnológicos en el mercado, y siguen surgiendo; productos aplicables a todos los campos de la industria y la academia. Es tal el impacto de la nanociencia en nuestra sociedad, que múltiples sectores públicos y privados han volcado sus intereses y esfuerzos a esta área del saber, convirtiéndola en “*hot topic*” a nivel mundial, e incluyéndola en política de estado en numerosos países.

Las nanopartículas de metales nobles despiertan gran interés debido a las múltiples aplicaciones que se pueden desarrollar en diferentes áreas tecnológicas producto de sus formas, tamaños y reactividades. Este auge se nota en un continuo aumento en el número de publicaciones a nivel mundial. La importancia de los nanomateriales radica básicamente en las nuevas propiedades que se generan por efecto de confinamiento de electrones que rompen el comportamiento clásico a escala *bulk*. Algunas de las aplicaciones abarcan la nanomedicina, catálisis, energía, biosensores, industria alimentaria, aplicaciones medioambientales, celulares, liberación controlada de drogas y terapia cancerígena.

MEDICINA DE PRECISIÓN

Juan J. Yunis L, MSc.
Universidad Nacional de Colombia.
jjyunisl@unal.edu.co

La medicina de precisión, implica el manejo de cada paciente de manera individualizada teniendo en cuenta 1) Su información Genómica / Transcriptómica /proteómica, 2) sus hábitos y estilo de vida y 3) el medio ambiente que lo rodea. De esta manera, la triada (genoma/medio ambiente/hábitos de vida) que determina la aparición de enfermedad en una persona, puede ser manejada y modificada de manera individual para lograr prevención y/o curación. Para lograr esto, se requiere que para cada enfermedad se analice en cada paciente toda la información biológica relevante mediante nuevas plataformas de análisis genómico, se registren sus hábitos de vida de manera constante, el tipo de alimentación que maneja y los factores del medio ambiente que están interactuando con cada paciente. De la misma manera, esto permitirá generar terapias individualizadas dependiendo de las características farmacogenéticas de cada individuo que determinan que se pueda detectar antes de usar el medicamento si el paciente corresponde a una de 4 categorías (medicamento benéfico y no tóxico, medicamento benéfico pero tóxico, medicamento no benéfico y no tóxico, medicamento no benéfico y tóxico). Para lograr los objetivos de la medicina personalizada se requiere cumplir con los preceptos de las 4p: personalizada, predictiva, preventiva y participativa. Para esto es vital la participación del paciente como sujeto activo de su enfermedad, en donde requiere una información detallada de su condición, información farmacogenética de cada individuo, investigación médica con fuentes de información múltiples (hogar, clínicas, redes, biología de sistemas), información genómica del paciente y que los descubrimientos científicos y médicos sean integrados a redes de información, machine---learning y aplicación individualizada a cada paciente.

QUIMIOTERAPIA ANTIOXIDANTE DE COMBINACIÓN

Mario Negrette Guzmán, PhD.
Universidad Industrial de Santander.
maneguz@uis.edu.co

La quimioterapia de combinación tomó importancia en la lucha contra el cáncer, principalmente porque aborda una de las características tumorales más agresivas, la quimio-resistencia. Por otra parte, los efectos adversos inducidos por antineoplásicos tradicionales en la oncología clínica –por ejemplo, el cisplatino o la doxorubicina– también limitan seriamente la eficacia de los tratamientos, haciendo necesaria la introducción de estrategias que protejan los órganos no blanco. El uso de moléculas pequeñas de origen natural con actividad antioxidante se ha venido sugiriendo desde hace algún tiempo como alternativa para quimiosensibilizar tumores y proteger tejidos no tumorales susceptibles, con resultados preclínicos prometedores. Entre las moléculas más estudiadas con estas características, encontramos a la curcumina derivada de la cúrcuma, el resveratrol de las uvas y el sulforafano obtenido de los vegetales crucíferos, entre otras. Los mecanismos de quimiosensibilización tumoral ejercidos por estos agentes son diversos: pueden ir desde un simple balance redox celular, hasta una compleja reprogramación metabólica que incluya varias rutas de señalización. Así mismo, la citoprotección que se ha observado en múltiples modelos experimentales involucra variados mecanismos.

Ambos tipos de actividades inducidas por los antioxidantes (la antitumoral y la citoprotectora) y sus respectivos mecanismos moleculares deberían estudiarse de una manera más holista. Muchos de estos mecanismos informados ponen a la mitocondria como un organelo central y crucial, redirigiendo así el foco de atención de muchos investigadores de la biología celular del cáncer. Entonces, dado todo este conjunto de evidencia ¿Por qué no hay avances clínicos en el uso de antioxidantes como coadyuvantes en la quimioterapia? El uso de antioxidantes también tiene contradictores con evidencias objetivas. En algunos casos, se ha observado que los antioxidantes, en vez de sensibilizar la célula cancerosa, la potencian y protegen de otros agentes quimioterapéuticos. Esto puede explicarse con base en los tipos metabólicos y en la señalización redox de cada tipo de cáncer. También en la química del antioxidante y las dosis utilizadas; los antioxidantes, como muchas otras sustancias con actividad biológica, presentan un comportamiento hormético y diferentes propiedades farmacocinéticas. En este sentido, se ha propuesto que los diversos tipos de cáncer deben caracterizarse completamente antes de proponer una terapia pro o antioxidante específica; no sería inteligente desaprovechar el inmenso potencial terapéutico que nos pueden ofrecer los antioxidantes extraídos de vegetales y alimentos funcionales para combatir un mal tan devastador como el cáncer.

DESARROLLO DE UNA VACUNA CONTRA *Plasmodium vivax*

Manuel A. Patarroyo, M.D., Dr.Sc.

Fundación Instituto de Inmunología de Colombia (FIDIC), Bogotá, Colombia.
Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

manuel.patarroyo@urosario.edu.co

De las cinco especies parasitarias causantes de malaria en el humano, *Plasmodium vivax* produce alrededor de 11 millones de casos anualmente, siendo la especie más prevalente en Asia y las Américas.

Con el incremento de la resistencia a los fármacos antimaláricos por parte del parásito y a los insecticidas por parte del vector transmisor (mosquitos del género *Anopheles*), la búsqueda de una vacuna eficaz contra los parásitos del género *Plasmodium* es cada vez más prioritaria.

En los últimos años, enormes avances en la identificación de candidatos vacunales contra *P. falciparum* han sido alcanzados debido al rápido desarrollo tecnológico que ha permitido obtener la secuencia completa del genoma de este parásito, su perfil de transcripción génica (transcriptoma) y su proteoma.

El alcanzar un nivel de conocimiento similar con respecto a *P. vivax* ha sido muy difícil, principalmente por la dificultad de mantener esta especie parasitaria en cultivo continuo *in vitro*. Esta limitación técnica se refleja en la información disponible de este parásito, teniendo actualmente solo datos parciales del genoma, transcriptoma y proteoma.

Una de las principales diferencias de nuestro enfoque experimental, en lo que a desarrollo de vacunas se refiere, es que en vez de considerar buenos candidatos aquellos fragmentos proteicos fuertemente reconocidos por el sistema inmune, buscamos las porciones funcionalmente importantes, principalmente en la unión a las células diana. Mediante la bioinformática, biología molecular e inmunoquímica, nuestro grupo ha identificado y caracterizado 19 nuevos candidatos a vacuna frente a *P. vivax*. Adicionalmente, se reportó el proteoma del estadio sanguíneo de la cepa VCG-1 de *P. vivax*, donde identificamos 734 proteínas, 31 de las cuales muestran características propias de buenos candidatos a vacuna caracterizados previamente.

Desafortunadamente, uno de los mecanismos más eficientes utilizados por el parásito para evadir la respuesta inmune del hospedero es su alta variabilidad genética. Resultados de los estudios orientados a seleccionar las porciones conservadas de los candidatos a vacuna contra *P. vivax* realizados por nuestro grupo, serán presentados también.

Estudios de inmunogenicidad y protección en monos *Aotus* (modelo experimental ideal para estudiar vacunas antimaláricas), utilizando regiones de alta capacidad de unión a las células diana y, a la vez, con baja variabilidad genética, nos han permitido obtener

candidatos a vacuna frente a *P. vivax* muy promisorios como aquellos derivados de la proteína PvMSP-1. Estos fragmentos, expresados como proteínas recombinantes, confieren protección parcial al 50% de los animales inmunizados con dos dosis de ellos y al 80% de los animales inmunizados con tres dosis.

Estos hallazgos, junto con las reglas obtenidas en los más de 30 años de investigación en el desarrollo de una vacuna eficaz contra *P. falciparum*, nos acercan cada vez más a la obtención de una vacuna multi-antígeno, multi-estadio contra *P. vivax*.

BIOQUÍMICA DEL DIAGNÓSTICO DE LAS ENFERMEDADES LISOSOMALES

Patricia Landázuri
Universidad del Quindío
plandazu@hotmail.com

Las enfermedades de almacenamiento lisosomal (EAL) son una clase de trastornos causados por mutaciones en proteínas críticas para Función lisosomal. Tales proteínas incluyen enzimas lisosomales, proteínas integrales de lisosomal y proteínas implicadas en la modificación postraduccional y el tráfico de proteínas lisosomales [1].

El lisosoma se ocupa de la degradación y el recambio de varios sustratos, tiene un pH interno ácido, es esencial para el aclaramiento celular y el recambio de proteínas y otras macromoléculas como los glicosaminoglicanos (GAG), esfingolípidos, glucógeno, ácidos nucleicos, oligosacáridos y lípidos complejos. Figura 1.

La estructura y el contenido del material de almacenamiento se utilizan para el diagnóstico y para agrupar los EDL en subclases. [2].

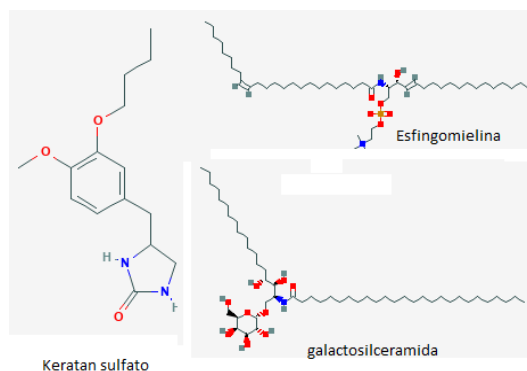


Figura 1. Estructuras de algunos sustratos lisosomales. Fuente: PubChem2019

Para muchas EDL, la evaluación microscópica de biopsias de tejidos, la evaluación bioquímica de la orina y de las enzimas lisosomales proporcionan evidencia de sustratos celulares acumulados y pistas sobre los defectos enzimáticos subyacentes [2]. Por ejemplo, en la enfermedad de Fabry los glucoesfingolípidos se encuentran elevados en plasma y orina, y en las mucopolisacáridos están notablemente elevados en orina el heparan, dermatan, y keratan sulfato. La prueba confirmatoria para cada una de las EDL, es el análisis de la actividad de la proteína deficiente. [2,3].

En esta conferencia se analiza la génesis del lisosoma, la síntesis de las enzimas lisosomales y algunas vías metabólicas de degradación para entender los metabolitos acumulados o deficientes y sus pruebas bioquímicas.

Palabras claves: lysosomal disease, enzyme,

Referencias:

[1]. Lloyd-Evans E, Haslett LJ. The lysosomal storage disease continuum with ageing-related neurodegenerative disease. *Ageing Res Rev* 2016; 32:104-121.

- [2]. ML. Schultz, L Tecedor, M Chang BL. Davidson. Clarifying lysosomal storage diseases. Trends Neurosc 2011; 34(8):401-410
- [3]. Stapletona M, Arunkumara N, Kubaskic F, Masona RW., Tadaoe O, Tomatsu S. Clinical presentation and diagnosis of mucopolysaccharidoses. Mol Genet Metabol 2018; 125 4-17

ESTRATEGIAS PARA ENFRENTAR EL RETO DE DESARROLLAR MEDICAMENTOS: UN APORTE AL CONTROL DE ENFERMEDADES TROPICALES.

Sara M. Robledo R., PhD.
Universidad de Antioquia.
sara.robledo@udea.edu.co

Las enfermedades tropicales son un grupo de enfermedades presentes en países en desarrollo y que afectan a las poblaciones más pobres, produciendo no solo sufrimiento y dolor físico sino también estigmatización social por las lesiones que producen o su asociación de la enfermedad con la pobreza. La mayoría de las enfermedades tropicales están clasificadas en el grupo de enfermedades “descuidadas” o “desatendidas” toda vez que recibe poca atención no solo por los gobiernos y las instituciones de salud para su manejo y control sino también por las multinacionales farmacéuticas quienes no trabajan en el desarrollo de productos para estas enfermedades por los bajos réditos económicos que puedan percibir.

El descubrimiento de fármacos involucra desde el uso de simples preparaciones crudas de plantas y minerales, hasta el aislamiento, purificación e identificación de componentes activos de los mismos productos naturales, así como la síntesis de nuevos fármacos, muchos de ellos derivados de productos naturales. A su vez, el desarrollo implica procesos complejos, dispendiosos y costosos, con una alta probabilidad de incertidumbre y riesgo. Es por ello que se hace reducir costos, acortar los plazos y aumentar la probabilidad de que un candidato tenga éxito. El propósito del presente trabajo es presentar la estrategia que se ha venido empleando en el desarrollo de un medicamento para la leishmaniasis cutánea y mostrar los avances que se han logrado hasta ahora en dicho proceso.

Nuestra estrategia inició con la creación de una alianza estratégica academia - industria farmacéutica que permitiera no solo eliminar la barrera que representa la fragmentación del conocimiento sino también apalancar los recursos dispersos. Luego de identificar las enfermedades blanco, la estrategia diseñada implicó trabajar en aspectos técnicos y logísticos. Desde el punto de vista técnico, se ha trabajado en i) la identificación, montaje y optimización de bioensayos adecuados que permitirán determinar la actividad biológica; ii) identificación y caracterización del compuesto “líder” que pasará a constituirse en candidato, iv) el montaje de pruebas para conocer el perfil toxicológico del candidato, la farmacocinética y farmacodinamia del mismo, así como la respuesta terapéutica en el modelo animal adecuado. Desde el punto de vista logístico, se trabaja en el modelo de negocio que se persigue, haciendose necesario trabajar en i) propiedad intelectual, protección o patente, ii) identificar los atributos del producto (uso, dosis, ruta de administración, nivel de toxicidad aceptable, entre otros), iii) definir donde se quiere comercializar el fármaco ya que de ello dependerá la información que se deberá levantar para poder registrar el producto en el país que se desea, iv) definir los aspectos de fabricación y calidad del medicamento que incluyen todas las actividades relacionadas con la producción de la forma farmacéutica, dosificación final, estabilidad y la calidad del producto terminado, el empaque y conservación, para luego proceder con los ensayos clínicos, y v) el diseño de protocolos

adecuados y normalizados, que permitan hacer comparaciones con medicamentos estándar. A la fecha, los avances han sido importantes y ha permitido la implementación de metodologías e infraestructura antes no imaginable en Colombia.

ECOEPIDEMIOLOGÍA DE LA LEPTOSPIROSIS HUMANA EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

Virginia Consuelo Rodríguez R
Universidad de Córdoba.
vrodriguez@correo.unicordoba.edu.co.

La leptospirosis es la enfermedad zoonótica de mayor distribución mundial. A pesar de las implicaciones que tiene para la salud pública ha permanecido en silencio probablemente debido al desconocimiento en áreas como identificación clínica, diagnóstico, tratamiento y procesos de vigilancia. Mediante una vigilancia epidemiológica activa que incluyó la determinación de fuentes de contaminación animal y ambiental se está realizando la caracterización ecoepidemiológica de la leptospirosis humana en el departamento de Córdoba.

Durante el periodo de estudio se captaron 122 pacientes sospechosos, de los cuales 16 fueron confirmados (13,1%), con evidencia de fuentes de contaminación animal y ambiental y dos aislamientos nativos de cepas de *Leptospira interrogans* sensu lato. Los serogrupos más frecuentemente identificados fueron: Australis (26,67%) y Sejroe (22,22%).

En cuanto a los factores de riesgo, la ocupación (agricultores y acuicultores), mostraron 2, veces más la probabilidad de adquirir la enfermedad en casos confirmados.

Frente a la tenencia de animales en las viviendas, los pacientes que manifestaron tener contacto con animales de producción como: bovinos y porcinos, se asociaron a un mayor riesgo de infección en casos confirmados. El contacto con animales domésticos en el domicilio como: perros y gatos no estableció asociación con la enfermedad en relación a casos confirmados y sospechosos. La presencia de roedores dentro y alrededor de la vivienda representó 4,978 y 2,131 (respectivamente) veces más el riesgo de tener la enfermedad en casos confirmados.

Dentro de las características de las viviendas, se encontró que la disposición de residuos sólidos es un factor protector contra la enfermedad. Los antecedentes de actividades deportivas, baño o pesca en los últimos 30 días antes del inicio de los síntomas en lugares como: represas representó 2,772 veces más el riesgo de contraer la enfermedad, siendo esta una asociación estadísticamente significativa.

Pacientes con presencia de la triada de (fiebre, cefalea y mialgias) asociada a náuseas, deshidratación, tos, dolor abdominal, artralgia, rash, hemoptisis, diarrea, anorexia e inyección conjuntival poseen mayor probabilidad de sufrir la enfermedad, por lo cual esta sintomatología debe ser tenida en cuenta para la definición operativa de caso en la zona de estudio.

La transmisión de leptospirosis no sólo está ocurriendo en las situaciones tradicionalmente descritas, sino también en el entorno urbano. Hasta lo que se lleva del presente estudio la leptospirosis en el departamento de Córdoba es endémica, no se presentan conglomerados, está dispersa en áreas urbanas y rurales y las variables ambientales podrían no estar determinando su comportamiento. Animales de interés zootécnico, roedores, murciélagos y fuentes de aguas se están asociando con una mayor probabilidad de sufrir leptospirosis.

MICORRIZAS EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DEL TROPICO

Eliecer Miguel Cabrales Herrera, PhD.
Universidad de Córdoba.
ecabralesh@correo.unicordoba.edu.co

El afán de producir más alimentos por el incremento de la población humana, ha llevado al uso indiscriminado de agroquímico en los sistemas de producción agrícola, lo que ha conducido al deterioro acelerado de los suelos. Desde la década del 50 del siglo pasado, se ha venido implementado el uso de biofertilizantes en el manejo de los suelos, como alternativa para hacer sostenible el sistema de producción. Se ha trabajado con fijadores de nitrógeno, solubilizadores de fósforo y potasio, transportadores de elemento hacia la planta (micorrizas), entre otros. De este último grupo, se tienen a los hongos formadores de micorrizas, los cuales pertenecen a phylum Glomeromycota, Ascomycota y Basidiomycota, sin embargo, a pesar de los avances en biología molecular, aun suelen agruparse según su estructura y funcionalidad en tres grandes grupos: Endomicorrizas, Ectomicorrizas y Ectendomicorrizas. Las primeras se utilizan en cultivos no-leñoso, y desarrollan sus micelios fuera de la planta, sin formar barreras o mantos; las ectomicorrizas se utilizan para cultivos leñosos y son de mayor uso en forestales, estas forman un manto alrededor de la raíz, la cual puede servir como protector físico de la misma. En el trópico, se utilizan varios morfotipos, se destacan los géneros *Glomus*, *Acaulospora*, *Escutellospora*, entre otros, que en la mayoría de los casos se utilizan en consorcios, principalmente por la facilidad de su multiplicación. Los cultivos donde se han utilizado estos consorcios han dado respuestas positivas con incrementos de los rendimientos de la fruta, grano o biomasa en más del 30% y en algunos casos se han logrado resultados de hasta el 50%. Entre los trabajos que se han realizado están: dosis máxima de fósforo para lograr colonización micorrízica, micorrizas en arroz, maíz, tomate, cilantro, entre otros. Se puede concluir que el uso de micorrizas en cultivos del trópico, mejoran sus rendimientos y con esta simbiosis, se puede disminuir dosis de fósforo, lamina de riego, dosis de fertilizantes (NPK), entre otros.

Palabras claves: micorrizas en cultivos del trópico, cultivos del trópico, colonización micorrízica.

TOXICIDAD DE LAS LACTONAS MACROCÍCLICAS SOBRE LOS ESCARABAJOS ESTERCOLEROS DE AMBIENTES GANADEROS TROPICALES

Luis Carlos Pérez Cogollo, PhD.
Universidad de Córdoba
luisperez@correo.unicordoba.edu.co

La ivermectina (IVM) es excretada en las heces de los animales tratados y tiene efectos tóxicos sobre invertebrados terrestres que son benéficos para la producción pecuaria, como los escarabajos estercoleros. Dichos efectos se han documentado en especies de escarabajos de zonas templadas y tropicales del viejo mundo, sin embargo, son escasos los estudios sobre la susceptibilidad de especies nativas del trópico americano a este fármaco. Por tanto el objetivo del presente trabajo es documentar los efectos letales y subletales de la IVM contenida en heces de bovinos sobre los escarabajos estercoleros *Onthophagus landolti* y *Canthon indigaceus chevrolati* ambos con distribución geográfica en América. Para tal fin, se determinó la duración del ciclo biológico de *O. landolti* en condiciones de laboratorio. Se observó que el desarrollo de huevo a imago duró 30 días. Se establecieron los rangos de ancho cefálico para el primer (0.750–0.850 mm), segundo (0.925–1.075 mm) y tercer (1.125–1.300 mm) estadio larval. Esta información es crucial para poder desarrollar bioensayos de laboratorio dosis-respuesta. Los efectos letales y subletales de la IVM sobre *O. landolti* fueron evaluados exponiendo a cinco concentraciones de IVM (0.001-10 mg/kg materia fresca) adicionada a las heces de bovinos. La IVM a 0.1 mg/kg inhibió la fecundidad (98%) y la remoción de heces (37%) en los adultos, en comparación con los controles. Adicionalmente, la IVM en concentraciones de 0.001-0.01 mg/kg redujo la emergencia de imagos (22%) y prolongó en 12.5% el tiempo de desarrollo de *O. landolti*. También, se expusieron escarabajos a las heces de bovinos dosificados con ivermectina inyectable a 0.2 (IVM-1%) o 0.63 (IVM-3.15%) mg/kg p.v. Los residuos de IVM no afectaron la sobrevivencia de *O. landolti* adultos. El tratamiento con IVM-3.15% redujo la fecundidad de *O. landolti* (80.9%) durante los primeros 35 días post-tratamiento (d PT). La sobrevivencia larval con IVM-3.15% se redujo hasta los 28 d PT. La atracción de las heces con residuos de ivermectina se evaluó usando a las especies *Onthophagus landolti* y *Canthon indigaceus* como modelo de estudio. Se desarrollaron pruebas de preferencia en condiciones de laboratorio. Mediante olfatómetros se midió la atracción de heces bovinas de 5, 14, 21 y 28 d PT (IVM-1%), en comparación con heces de animales sin tratar. En campo, mediante trampas de caída libre se estimó la preferencia de los escarabajos hacia heces bovinas de 5 días PT (IVM-1%) en comparación con heces de animales sin tratar (control). En laboratorio, las heces de animales tratados con IVM (5, 14, 21 y 28 d PT) atrajeron un 90.9-94.2 % más escarabajos de las especies *Onthophagus landolti* y *Canthon indigaceus*, respectivamente que las heces controles. La misma tendencia se observó con las trampas de caída libre en condiciones de campo. En conclusión, la IVM afecta negativamente la reproducción y la capacidad de remoción de estiércol de los adultos, así como la sobrevivencia y tiempo de desarrollo de los estadios inmaduros de *O. landolti*. Además, tiene una clara atracción hacia las especies

estudiadas, lo que aumenta el riesgo de toxicidad en las comunidades de escarabajos estercoleros de los ambientes ganaderos en el trópico americano.

Palabras Clave: Ecotoxicidad, Escarabajos estercoleros, Lactonas Macroclícas, Prueba de toxicidad de laboratorio.

LA DIVERSIDAD FUNCIONAL Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS

Jesús Ballesteros Correa, Ph.D.

Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Universidad de Córdoba.

jballesteros@correo.unicordoba.edu.co

La biodiversidad comprende la variabilidad de vida, además de los complejos ecológicos de los que hacen parte, incluyendo la diversidad funcional, definida como el grado de las diferencias de los caracteres funcionales intraespecíficas e interespecíficas, siendo uno de los aspectos de gran importancia en el funcionamiento de los ecosistemas, y que está relacionada especialmente con la provisión de servicios ecosistémicos (SE). Los modelos de gestión y uso del suelo en el establecimiento de sistemas agropecuarios, ha estado produciendo la degradación de los suelos y la reducción de la biodiversidad, especialmente la diversidad funcional, un factor clave en la conservación de los SE y la sostenibilidad de producción de los sistemas agropecuarios.

En esta charla se pretende que logremos reconocer la importancia de los grupos funcionales y el papel de los rasgos funcionales de las especies, como un elemento clave en las respuestas de los organismos ante los cambios ambientales. La comprensión de la relación entre los procesos ecosistémicos, la diversidad funcional de las especies y la provisión de SE, permitirá una mejor gestión de los ecosistemas naturales y su biodiversidad. La conservación y uso sostenible de los diferentes tipos de SE, también pueden posibilitar la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios, que depende del funcionamiento de los ecosistemas y de las propiedades de los ecosistemas, entre los cuales se incluyen: el mantenimiento de los ciclos hidrológicos, la regulación del clima, la limpieza del aire y del agua, el mantenimiento de la composición atmosférica, la polinización de las plantas, la génesis del suelo, el almacenamiento y ciclos de renovación local los nutrientes, regulación de poblaciones de insectos plagas, entre otros; propiedades de los ecosistemas que benefician a la sociedad humana.

Estas propiedades dependen de la biodiversidad en términos de las características funcionales y de la abundancia y distribución espacio-temporal de los organismos; por tanto, la disminución de la biodiversidad, especialmente de la diversidad funcional dentro de un ecosistema, puede disminuir la estabilidad de los servicios ecosistémicos. La pérdida y fragmentación de hábitats como consecuencia de la transformación de los bosques en paisajes agropecuarios, la extracción de madera, los incendios forestales, entre otros, han causado graves efectos negativos sobre la biodiversidad. Tales procesos antrópicos pueden afectar a las poblaciones de plantas y animales, a causa de los cambios en las condiciones ambientales del hábitat (luz, humedad, temperatura, flujo de nutrientes), llegando a empobrecer la biodiversidad regional, un aspecto que conduce a la disminución o pérdida de los SE. En este escenario, la ampliación de los sistemas de producción agropecuaria actual, muestra un incremento en el abastecimiento de los SE de provisión (alimentos y madera), pero a un costo elevado de transformación y degradación de muchos ecosistemas naturales y su biodiversidad.

Estos SE están relacionados con la calidad del suelo, un capital natural de gran importancia en el mundo, formado por minerales, materia orgánica, agua, aire y microorganismos, donde se establecen y crecen las plantas. Así, la biodiversidad del suelo es parte importante de su riqueza. Los procesos de degradación de los suelos, reducen su capacidad para el mantenimiento de los ecosistemas, y la calidad del aire y del agua con graves consecuencias para la sociedad humana. Comprender la relación entre la diversidad y la estabilidad de los ecosistemas, requiere conocer cómo las especies interactúan entre sí, y cómo cada especie se ve afectada por los cambios en el ambiente. Estudios realizados han evaluado los efectos de la perturbación del hábitat sobre la diversidad taxonómica, pero, los cambios en la diversidad funcional y la relación entre los caracteres funcionales de las especies y los procesos ecosistémicos, no han sido evaluados. Y en las condiciones de degradación de los suelos a que han sido llevados por el inadecuado manejo de los sistemas agropecuarios, es de alta prioridad, entender que el mantenimiento y recuperación de la diversidad funcional es de crucial importancia para lograr una sostenibilidad productiva de los sistemas agropecuarios.

Se ha planteado que la alta riqueza de especies, es uno de los aspectos de importancia para mantener las funciones de los ecosistemas. Estudios realizados indican que los grupos funcionales presentan una mayor relación con el funcionamiento y procesos ecosistémicos, que la riqueza de especies. Por tanto, alteraciones en los ecosistemas y pueden afectar la estructura y composición del ensamblaje de especies y la diversidad funcional y, por lo tanto, afecta los procesos ecosistémicos y su capacidad de resiliencia; una propiedad emergente de los ecosistemas que resulta de su biodiversidad a múltiples escalas, y en particular, de la diversidad genética, de la diversidad funcional de especies, de la diversidad de ecosistemas a través del paisaje, y de los procesos que se generan dentro del sistema.

El reto hoy, es que, si queremos una sostenibilidad de los sistemas agropecuarios y mantener los SE que hoy disfrutamos, es necesario realizar una buena gestión de los ecosistemas que nos permita producir un suministro de múltiples servicios ecosistémicos. Para ello, se requiere entender mejor la dinámica del funcionamiento de los ecosistemas, así como de las relaciones entre los servicios ecosistémicos. Esto nos podría permitir el manejo adecuado de los ecosistemas, mantener la capacidad de resiliencia de los suelos y fomentar el uso sostenible de los servicios ecosistémicos.

METABOLISMO CARDIACO

Carlos Corredor Pereira, PhD.
Universidad Simón Bolívar, Colombia.
carcoper@yahoo.com

El corazón es un órgano que debe estar en un ciclo continuo de contracción y relajación durante toda la vida del individuo. Adicionalmente, al contrario del músculo esquelético, debe ser totalmente refractario a la fatiga. Para lograr asegurar la continuidad del ciclo, las células miocárdicas requieren una fuente de energía constante que permita que tengan siempre disponibilidad de ATP para dos procesos a nivel molecular que son: 1) la apertura y cierre de canales iónicos con el consiguiente movimiento contracorriente de iones sodio, potasio y calcio a través de las membranas del miocito y 2) separar las “cabezas” de miosina de sus sitios de unión a la actina y permitir nuevas uniones con consiguientes cambios conformacionales de la miosina que hagan que ésta se mueva en relación con la actina acortando la longitud de los sarcómeros.

El nutriente utilizado por la mayoría de las células de los diferentes órganos del individuo es la glucosa, que en casos como el del cerebro es el metabolito del que normalmente depende la función cerebral. En el caso del corazón, el nutriente normalmente utilizado son los ácidos grasos y no la glucosa, que contribuye con menos del 25% del total. Los cuerpos cetónicos pueden contribuir con alrededor del 5%. Toda vez que la beta-oxidación mitocondrial de los ácidos grasos contribuye con la totalidad del NADH requerido para la síntesis de ATP en la cadena respiratoria, el proceso es aeróbico y el corazón depende de aporte continuo de oxígeno. La falta por cualquier motivo de oxígeno impedirá la síntesis de ATP y causará la muerte celular de la región que queda en anoxia, como ocurre en infartos de miocardio.

El corazón mantiene ciclos constantes de contracción y relajación que involucran a las cuatro cámaras del órgano. Esto implica la presencia de unas células especiales, el seno AV, que mantienen un ritmo propio que se propaga a las otras células de las aurículas primero y luego a los ventrículos, haciendo que se contraigan y relajen en sincronía, para lo cual existen conexiones estrechas entre los miocitos, que sin ser un verdadero sincicio porque las células mantienen su individualidad y sus propios núcleos, sí crea las condiciones para que las corrientes iónicas se propaguen a todo el órgano de manera ordenada.

Durante el reposo, o diástole, existe un potencial de membrana del orden de -90 mV debido a la distribución asimétrica de Na^+ , K^+ y Ca^{++} al interior y exterior del miocito. La $[\text{Na}^+]$ extracelular es del orden de 140 meq mientras en el interior es de apenas 10. La $[\text{K}^+]$, a su vez es de 155 meq en el interior y 4 en el exterior. El caso del Ca^{++} es bien interesante, porque en el exterior es del orden de 2 meq mientras que en el interior es de apenas 10^{-4} ; esto es una diferencia de 20.000 a 1. Como consecuencia de un cambio de voltaje en una célula vecina, se abren los canales rápidos de sodio permitiendo un influjo rapidísimo de sodio que hace que el potencial llegue a +10 en una fracción de milisegundo, lo que hace que se abran canales transitorios de potasio que permiten que el potencial llegue a 0. En ese momento hay un rápido flujo de calcio hacia adentro a través de canales tipo L, parcialmente contrarrestado por salida de potasio hasta que

se cierran los canales de calcio, manteniendo abiertos los de potasio lo que permite que el potencial retorne a -90 mV y quede listo para iniciar un nuevo ciclo. Nótese que devolverse a las condiciones de reposo requiere sacar el Na^+ y el Ca^{++} del interior y devolver el K^+ que salió al interior. Los cambios conformacionales que requieren la apertura y cierre de estos y otros canales iónicos menores que también contribuyen al ciclo requiere del rompimiento del enlace del fósforo gamma del ATP lo que crea un fuerte campo negativo que rechaza el ADP del fosfato unidos a por lo menos dos de las subunidades de las proteínas constitutivas del canal, con lo que se cambia la conformación del conjunto abriendo o cerrando el canal.

La contracción es dependiente de Ca^{++} . En efecto, la despolarización de la membrana produce un cambio conformacional en el canal de Ca^{++} que permite su rápido ingreso a la célula. Sin embargo, la $[\text{Ca}^{++}]$ que ingresa del exterior a través de los receptores de tipo L en los túbulos T no es suficiente para lograr la contracción. Pero en el retículo sarcoplásmico se encuentra Ca^{++} almacenado y el incremento de la $[\text{Ca}^{++}]$ es detectado por los receptores de rianodina que liberan más Ca^{++} al citoplasma. El Ca^{++} se une entonces a la Troponina, que es una de las tres proteínas que se encuentran entrelazadas con actina.

La miofibrilla cardíaca está compuesta de sarcómeros, que son unidades repetitivas a lo largo de la miofibrilla. Los sarcómeros están separados unos de otros por los discos Z, compuestos de proteínas a cada uno de cuyos lados se une una molécula de actina a través de una de actinina, molécula elástica que juega un papel en la relajación. La actina se encuentra entrelazada con tropomiosina y a lo largo de la proteína se une a otras proteínas globulares pequeñas, las troponinas, en sitios especiales espaciados a lo largo de la actina-tropomiosina. En medio de estas moléculas se encuentran las moléculas de miosina que tiene una porción lineal que les permite interactuar con otras moléculas similares cercanas y una “cabeza” doble unida por un brazo móvil a la porción lineal. Hay una complementaridad electromagnética entre las “cabezas” de miosina y algunos sitios específicos de la cadena de actina. Sin embargo, en reposo, estos sitios se encuentran cubiertos por la tropomiosina y no se da la unión miosina-actina.

Cuando el Ca^{++} que ha entrado del exterior y del retículo sarcoplásmico, como se explicó más arriba, se une a troponina, causa un cambio conformacional que resulta en un movimiento relativo de la tropomiosina alejándose de la actina y dejando disponibles los sitios electromagnéticamente complementarios a las “cabezas” de miosina, las cuales pueden unirse causando otro cambio conformacional que hace que el brazo de la miosina se mueva y arrastre las dos moléculas una en relación con la otra acortando así el sarcómero. Esta unión tiene que romperse rápidamente, lo cual se logra cuando una molécula de ATP unida a la cabeza de miosina se hidroliza y separa violentamente la miosina de la actina quedando las dos en una nueva posición relativa una de otra que permite la unión de la cabeza de miosina con un nuevo sitio de unión en la actina, reproduciendo este ciclo hasta obtener el máximo de contracción posible.

En condiciones normales, los ácidos grasos llegan al corazón como ácidos grasos no esterificados y en forma de triacil gliceroles. Este movimiento es controlado por la acción de hormonas tales como las somatostatinas, la leptina y la insulina. Una vez el ácido graso es transportado por enzimas tales como las acil-carnitina transferasas al interior de la mitocondria, comienza el proceso de beta-oxidación con producción de

NADH y síntesis de ATP en presencia de oxígeno. En casos de hipoxia, es posible incrementar la utilización de glucosa hasta cierto límite, mientras que en diabetes el corazón depende hasta 100% de ácidos grasos. En todos estos casos el miocardio puede producir cuerpos cetónicos, pero estos se reincorporan generalmente a la mitocondria y contribuyen con la producción de ATP.

ONE HEALTH: UNA VISIÓN HOLÍSTICA Y TRANSDICIPLINAR

Juan Carlos Carrascal Velásquez, PhD.
Universidad de Córdoba.
juancarrascal@correo.unicordoba.edu.co

El 60% de los patógenos capaces de afectar al hombre y de causar zoonosis provienen de los animales domésticos o salvajes y esto puede verse reflejado por el desequilibrio medioambiental causado a diario por los mismos humanos. Colombia le apuesta al cambio y con ello al trabajo y mejoramiento de la calidad de vida de las personas, el medioambiente y los animales, por esta razón adoptó el concepto de One Health, que traduce 'Una Sola Salud', estrategia global que busca aumentar la comunicación, colaboración y el trabajo transdisciplinar con un enfoque holístico entre profesionales en el cuidado de la salud de las personas, los animales y el medioambiente. Este enfoque ha sido adoptado por la alianza tripartita concertada entre la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), cuya acción ha sido de vital importancia para la salud del planeta, reafirmando su compromiso de brindar un liderazgo colaborativo y multisectorial frente a los actuales desafíos sanitarios. Además, desde One Health se trabaja la seguridad alimentaria, resistencia antimicrobiana, gestión del riesgo y la atención de animales en desastres, aumentando la resiliencia del sector pecuario, entre otros. Un pilar importante que maneja el concepto de One Health, es la *“educación”*, aplicando los resultados de las investigaciones en procesos de desarrollo de las comunidades. Actualmente, el concepto de 'One Welfare' que traduce 'Un Bienestar' complementa los enfoques de One Health y Eco Health, permitiendo la integración total del bienestar animal en otras disciplinas. One Welfare es considerada una plataforma necesaria que ayuda a mejorar el bienestar animal, el bienestar humano y los componentes ambientales, y apoyar los objetivos de desarrollo sostenible (ODS-ONU) en todo el mundo.

IMPORTANCIA DE LA ENDOGAMIA EN LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS: OBESIDAD (IMPORTANCE OF ENDOGAMY IN CHRONIC DISEASES: OBESITY)

Luis Gustavo Celis, PhD.
Universidad de La Sabana
luis.celis@unisabana.edu.co

La Genética de Poblaciones es la rama de la Genética que describe la frecuencia de Genes y Genotipos de una Población y el modo en que estas se conservan o modifican, en ella podemos encontrar dos conceptos básicos la Variabilidad Genética que hace referencia a la diversidad de Genes y Genotipos existentes y el Equilibrio Génico que nos describe que estas frecuencias se conservan a lo largo del tiempo mientras no haya agentes de cambio.

Las fuerzas de cambio de la frecuencia son fundamentalmente la mutación a la que se le considera como el principal motor de la evolución, la migración que contribuye a la introducción de nuevos genes y genotipos en las poblaciones, la selección natural que selecciona los individuos con los genes y genotipos que les permiten adaptarse al medio ambiente y dejar mayor número de copias en las siguientes generaciones y finalmente la deriva génica que son por productos del azar donde podemos mencionar el Efecto del Fundador en que la población presenta los genes y genotipos de sus individuos fundadores y cuyas variantes no necesariamente corresponden a las encontradas en la población mundial.

En principio para mantener el Equilibrio Génico y que se mantengan las frecuencias mendelianas deben presentarse la Panmixia en donde todos los individuos tiene la misma oportunidad de cruzarse con otros, lo contrario es la Endogamia donde los individuos se cruzan por factores como aislamiento geográfico o por circunstancias políticas, religiosas económicas o familiares, lo que trae como consecuencia un aumento de las uniones consanguíneas con una descendencia homóciga y una mayor probabilidad de que aparezcan individuos afectados de enfermedades recesivas.

La prevalencia de consanguinidad en Colombia ocupa el tercer puesto y los Departamentos con mayor prevalencia son Antioquía, Boyacá y Santander (1,2), por fenómenos de aislamiento geográfico o circunstancias económicas.

Un ejemplo de ello lo constituye la identificación de una nueva mutación en una familia Boyacense que presenta dos hermanas con Obesidad Mórbida cuyos padres son primos y que presentan de 53.00 y 61.70 respectivamente. En este caso la Obesidad que presentaban no estaba asociado a cambios en el estilo de vida sino a que presentaban una mutación en el gen Lep que no les permitía ni saciar su apetito (hiperfagia) o aumentar su gasto metabólico por lo que el exceso de energía se acumulaba en el tejido adiposo en forma de triglicéridos.

Esta mutación NM_000230.2:c350G>T [p.C117P] provoca un cambio de Cisteína por Fenilalanina que provoca que las cadenas de la Hormona Leptina no se unían entre si conduciendo a una Aleptimia. Esta mutación como antes mencionamos no ha sido reportando a nivel mundial y constituye la primera evidencia de deficiencia de Leptina monogénica en el continente americano (3).

Palabras claves: deficiencia congénita de leptina, mutación nueva, obesidad mórbida, gen Leptina, consanguinidad.

Bibliografía Consultada.

1. Liascovich, R.; Rittler, M.; Castilla, E.E. Consanguinity in South America: Demographic aspects. *Hum. Hered.* 2001, 51, 27–34.
2. Saeed, S.; Arslan, M.; Froguel, P. Genetics of Obesity in Consanguineous Populations: Toward Precision Medicine and the Discovery of Novel Obesity Genes. *Obesity (Silver Spring)* 2018, 26, 474–484.
3. Yupanqui-Lozno H, Bastarrachea RA, Yupanqui-Velazco ME, Alvarez-Jaramillo M, Medina-Méndez E, Giraldo-Peña AP, Arias-Serrano A, Torres-Forero C, Garcia-Ordoñez AM, Mastronardi CA, Restrepo CM, Rodriguez-Ayala E, Nava-Gonzalez EJ, Arcos-Burgos M, Kent JW Jr, Cole SA, Licinio J, Celis-Regalado LG. Congenital Leptin Deficiency and Leptin Gene Missense Mutation Found in Two Colombian Sisters with Severe Obesity. *Genes (Basel)*. 2019 May 7;10(5). pii: E342. doi: 10.3390/genes10050342.

RETO DIAGNÓSTICO DE LAS ENFERMEDADES DE DEPÓSITO LISOSOMAL

Lina Johanna Moreno Giraldo M.D, M.Sc., PhD (E)
Universidad Santiago De Cali
linajohannamoreno@yahoo.es

Las enfermedades de depósito lisosomal (EDL) son un grupo de trastornos hereditarios que afectan las enzimas lisosomales, conduciendo a la acumulación de sustrato no degradado en distintos órganos y tejidos. Son enfermedades con una presentación heterogénea, progresiva y multisistémica. Por su prevalencia, se las considera enfermedades huérfanas-raras, aunque agrupadas pueden afectar hasta 1/5.000 nacidos vivos (NV). Dentro de las EDL se conocen las esfingolipidosis : Gaucher y Fabry; en el primer caso, la enfermedad es causada por una deficiencia de la enzima B-glucosidasa acida, debido a mutaciones en el gen GBA ubicado en el cromosoma 1q21; esta enfermedad tiene una prevalencia de 1:40.000-70:000NV y se caracteriza por síntomas como anemia, trombocitopenia, hepatomegalia, esplenomegalia, dolor óseo y alto porcentaje de evidencia radiológica de enfermedad ósea; además cursa con manifestaciones neuropáticas como ictiosis congénita, hidrops fetal no inmune y anomalías del tronco encefálico. En cuanto a la enfermedad de Fabry , esta es causada por deficiencia de la enzima alfa-Galactosidasa A, debido a mutaciones en el gen GLA ubicado en Xq22.1, generando acumulaciones de deglobotriaosilceramida (GL-3, Gb3, CTH) y globotriaosilceramina (Lyso-GL-3, lyso-Gb3) en células endoteliales vasculares, podocitos, cardiomiocitos, piel, aparato digestivo y otros órganos; se caracteriza por un dolor crónico urente y lancinante con acroparestesias, además cursa con compromiso cerebral, afecciones oftalmológicas relacionadas con córnea verticilata y opacidad corneal, manifestaciones dermatológicas como angioqueratomas, y manifestaciones gastrointestinales como dolor, distensión estreñimiento y diarreas, generando en conjunto una disfunción autonómica llevando a una afectación en la calidad de vida. Para el diagnóstico eficaz y oportuno de ambas enfermedades, es necesario relacionar la historia clínica, el examen físico, y solicitar una confirmación bioquímica y genética.

Otro grupo conocido de EDL son las Mucopolisacaridosis, un grupo de enfermedades raras, caracterizadas por la deficiencia de enzimas que participan en el metabolismo de glucosaminoglucanos (GAG) a nivel lisosomal. Se conocen 7 tipos, con afección en 11 genes diferentes que llevan a la acumulación de GAGs intracelular produciendo alteraciones de múltiples órganos y sistemas. En general las MPS se caracterizan por facies toscas como macrocefalia, labios gruesos, puente nasal amplio, hipertelorismo, pliegues epicánticos y córneas opacas; algunas de ellas dependiendo del tipo pueden presentar retardo mental y problemas oftalmológicos y otorrinolaringológicos. El diagnóstico se debe basar en el conocimiento de las manifestaciones clínicas, el análisis bioquímico para identificar el tipo de GAG que se está acumulando y confirmar el tipo de enfermedad con la determinación enzimática/molecular correspondiente.

En Colombia a partir de Diciembre de 2015 se inició la notificación rutinaria de enfermedades huérfanas- raras, lo cual permite visibilizar de mejor manera los casos de EDL; además la inclusión del tamizaje neonatal en los métodos de identificación oportuna permitirá alcanzar el reto constante de identificar oportunamente estas

enfermedades , buscando brindar un correcto diagnostico, la consejería genética adecuada y el inicio oportuno del tratamiento, teniendo en cuenta que ya se cuenta con un manejo transdisciplinario y tratamiento de reemplazo enzimático para enfermedades como Gaucher, Fabry ,MPS I ,MPS II, MPS IV , MPS VI y VII y Pompe.

PONENCIAS BIOLOGÍA VEGETAL

DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y RIQUEZA DE LÍQUENES EN LAS ZONAS VERDES DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ

LICHEN DIVERSITY, DISTRIBUTION AND RICHNESS IN GREEN AREAS OF IBAGUÉ CITY

Daniela Barreto Guzmán¹, Héctor Eduardo Esquivel²

¹. Universidad del Tolima, ². Herbario TOLI y Jardín Botánico Alejandro Von Humbolt
E-mail: danielabarretog@gmail.com, hesquive@ut.edu.co

Abstract

In this research we characterized lichen diversity in green areas of Ibagué, using 18 sampling locations and 4 types of substrate. We registered 35 species, from which 16 are now records for Ibagué city and a dichotomous key was made.

Keywords: lichens, diversity, substrate, dichotomous key, Ibagué

Resumen

Esta investigación caracterizó la diversidad de líquenes en las zonas verdes de Ibagué, usando 18 puntos de muestreo y cuatro tipos de sustrato. Se registraron 35 especies, de las cuales 16 son nuevos registros para la ciudad de Ibagué y se construyó una clave dicotómica.

Palabras clave: Líquenes, diversidad, sustrato, clave dicotómica, Ibagué.

Introducción

Actualmente Colombia cuenta con aproximadamente 1700 especies de líquenes de las cuales 1396 se encuentran en la región Andina [1] indicando que es un sector con gran concentración de riqueza líquénica, aun así en dicha región son pocos los estudios realizados por debajo de los 2000 msnm y teniendo en cuenta que el crecimiento urbano tiene consecuencias sobre su diversidad, por factores de contaminación y reducción del hábitat, es importante la ejecución de proyectos en dicha región, por lo cual esta investigación tuvo como fin generar información sobre la diversidad de líquenes presentes en las zonas verdes de la ciudad de Ibagué.

Materiales y métodos

Se utilizaron 18 puntos de muestreo en toda la ciudad, se utilizó una plantilla de 10x10 cm siguiendo el método de Iwatsuki [2] para medir el área de cobertura en cuatro tipos de sustrato (corteza, roca, cemento y troncos). Se colectaron 731 individuos los cuales fueron transportados en bolsas de papel al Herbario TOLI para realizar determinaciones hasta género; las muestras fueron trasladadas a la Universidad Distrital para las determinaciones a especie, usando reactivos y rayos UV. Con los datos obtenidos se realizó una clave dicotómica, una curva de acumulación para obtener el número de géneros esperados y el porcentaje de efectividad del trabajo; el análisis de diversidad de Shannon (H') Dominancia de Simpson (D) y riqueza de Margalef (D), fue realizado con el paquete estadístico Past-Program y la abundancia se obtuvo con los datos del área de cobertura tomados en campo y llevados a porcentaje.

Resultados y discusión

Se identificaron 28 géneros y 35 especies, se muestreó un total de (5.883 cm²) de cobertura, el género con mayor cobertura es *Physcia* (1.007,81 cm²). La intensidad de muestreo fue favorable obteniéndose 95% de efectividad, se encontraron 16 especies como nuevos registros para Ibagué y 5 especies como nuevos registros para el Tolima, el muestreo uno presentó la menor diversidad y la mayor dominancia (0,23), por ser un sector con bastante tráfico vehicular, lo cual incide en su propagación según Gries [3], el muestreo 12 fue el de mayor diversidad (2,69), por condiciones microclimáticas favorables, la mayor riqueza (4,62) se obtuvo en el muestreo 2 pues fue realizada a mayor altura y alejada de zonas muy pobladas; el sustrato con mayor abundancia y diversidad (2,81) es la corteza ya que allí se registraron 25 de los 28 géneros reconocidos, la mayor dominancia (0,50) se encontró en el sustrato cemento, pues al localizarse en un solo punto de muestreo el índice tomó como dominantes los dos géneros colectados y en roca se presentó la mayor riqueza (4,47), pues se encontraron más de la mitad de géneros totales.

Conclusión

La mayor riqueza se presenta en los lugares de menor población de la ciudad, la mayor dominancia líquénica en Ibagué se concentró en puntos con alta intervención antrópica, sin embargo, se puede asumir que dicha intervención no es significativa ya que la diversidad y riqueza están dentro de valores normales.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Herbario Toli y Herbario forestal UDBC y en especial a la doctora Bibiana Moncada por su colaboración para la determinación a especie de los líquenes.

Referencias

1. Rangel J. (2015). La biodiversidad de Colombia: Significado y distribución regional. *Revista de la Academia de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 39(151), 176-200
2. Iwatsuki Z. (1960). The epiphytic briophyte communities in Japan. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 22:159-339.
3. Gries C. (1999). Lichens as indicators of air pollution. En: T.H. Nash III (eds). *Lichen biology* Cambridge University Press, Cambridge. p. 240– 254.

CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE ACCESIONES DE GULUPA (*Passiflora edulis* SIMS F. *edulis*)

MORPHOAGRONOMIC CHARACTERIZATION OF PURPLE PASSIONFRUIT ACCESSIONS (*Passiflora edulis* SIMS F. *edulis*)

Gabriela Toro Tobón^{1*}, Fagua Álvarez¹.

¹, Universidad Nacional de Colombia, Laboratorio de Fisiología y Bioquímica vegetal, Departamento de Biología

*E-mail: gtorot@unal.edu.co

Abstract

To increase the knowledge on the existing genetic material of the purple passionfruit and to carry out breeding programs; 12 vegetative morphoagronomic descriptors and pregerminative treatments were evaluated to characterize purple passionfruit accessions. Thus, useful vegetative descriptors were determined to differentiate accessions and the germination problems that characterize this species, were observed.

Key words: Accessions, germination, morpho-agronomic descriptors.

Resumen

Para aumentar el conocimiento sobre el material genético existente de la gulupa y realizar programas de mejoramiento; se evaluaron 12 descriptores morfoagronómicos vegetativos y tratamientos pregerminativos, para caracterizar accesiones de gulupa. Así, se determinaron los descriptores vegetativos útiles, para diferenciar accesiones y se observaron los problemas de germinación, que caracterizan esta especie.

Palabras clave: Accesiones, descriptores morfoagronómicos, germinación.

Introducción

El estudio de la diversidad genética, herramienta importante para el desarrollo de cultivares, se lleva a cabo por medio del uso de descriptores; dentro de los cuales se destacan los morfoagronómicos, por su facilidad de acceso y por permitir la caracterización y evaluación de los recursos genéticos. La gulupa (*Passiflora edulis* Sims f. *edulis*), posicionada en los primeros renglones de exportación de frutales de Colombia, representa hoy un promisorio potencial agrícola. Por ello el estudio de su diversidad surge como un punto clave para las estrategias de conservación de los recursos genéticos de la especie y de su familia (Passifloraceae).

Materiales y métodos

Se trabajaron 10 accesiones de gulupa cultivadas y nativas, provenientes de 6 departamentos de Colombia. Se realizó siembra bajo condiciones de invernadero, de la cual se obtuvo material vegetal de 5 accesiones, por problemas en la germinación. Se hizo un seguimiento de las plantas, para evaluar su fenología (escala BBCH). Y para la caracterización morfoagronómica, se utilizaron 12 descriptores vegetativos y de semilla [1]. Se realizó un análisis de componentes principales (ACP) y un análisis discriminante (AD). Para evaluar la germinación, se hicieron pruebas de viabilidad y se efectuó una segunda siembra de las 10 accesiones iniciales, evaluando tiempos y

semillas germinadas; trabajando con 4 tratamientos pregerminativos: Estratificación frío a 4°C por 15 días; despunte basal; inmersión en ácido giberélico (AG3) 400 mgL⁻¹ por 48 h; y un control por accesión (sin pretratamiento). Trabajando con 60 semillas por tratamiento, con un total de 240 semillas para los cuatro tratamientos por accesión.

Resultados y discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, dentro de los descriptores utilizados se destacaron ancho de hoja, diámetro de peciolo y glándulas nectaríferas, y largo de estípulas, resultados que concuerdan con lo expuesto por Primot et al. [2], en relación a los caracteres vegetativos. Los descriptores de semilla, por su parte, no permitieron clasificar las accesiones. Adicionalmente, se establecieron los estadios de crecimiento 1 y 3 de la escala BBCH para la gulupa, asociados al desarrollo vegetativo. En cuanto a los ensayos de germinación de las diferentes accesiones, se obtuvo un porcentaje de viabilidad, entre un 65 y 78%. La evaluación de la germinación, evidenció que el número de días requeridos para que inicie este proceso oscila entre los 30 y 60 días, y que los tiempos de germinación son dispares entre las accesiones. Respecto a los tratamientos pregerminativos, el despunte basal redujo el número de días de germinación; en la estratificación en frío y el AG3, germinaron pocas accesiones y el tiempo para ello fue mayor; y en el control, germinó la mayoría de las accesiones. Estos resultados de germinación se deben principalmente a las condiciones de almacenamiento, la latencia característica de la familia y la poca domesticación que posee [3].

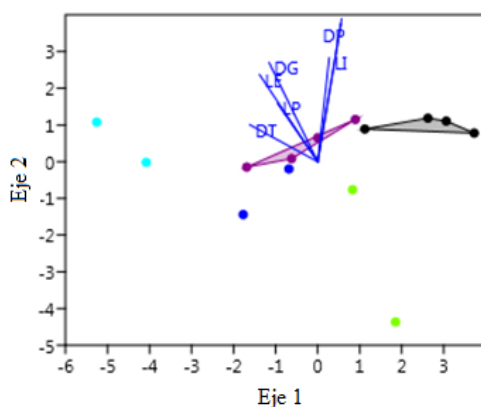


Figura 1. Ejes 1 y 2 del análisis discriminante aplicado a diferentes accesiones de gulupa (*Passiflora edulis* Sims f. *edulis*) en función de los descriptores vegetativos: Diámetro del tallo (DT), largo de internudo (LI), largo de estípula (LE), diámetro de glándula nectarífera (DGN), largo del peciolo (LP), diámetro del peciolo (DP) y ancho de hoja (AH).

Conclusiones

Se obtuvieron descriptores morfoagronómicos vegetativos útiles, para establecer diferencias entre accesiones de Gulupa (*Passiflora edulis* Sims f. *edulis*). Y, se observó también, que las accesiones trabajadas presentaron baja germinabilidad y requirieron de un periodo de tiempo prolongado para ello, consecuencia de la latencia y la poca domesticación de la especie.

Financiación y agradecimientos

Al Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS y Universidad Nacional de Colombia. Contrato 459/2013, a la División de Investigación y Extensión de la sede Bogotá quien financió el proyecto “Caracterización ecofisiológica y morfoagronómica de *Passiflora edulis* código Hermes 37360.

Referencias

1. Crochemore M, Molinari B, Colauto N. (2003). Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). Rev. Bras. Fruti. 25: 5-10.
2. Primot S, Coppens G, Rioux V, Ocampo J, Garcin F. (2005). Variación morfológica de tres especies de curubas (*Passiflora tripartita* var. *mollissima*, *P. tarminiana* y *P. mixta*) y sus híbridos en el Valle del Cauca (Colombia). Rev. Bras. Fruti. 27: 467-471.
3. Posada P. (2012). Estudios del comportamiento fisiológico de la semilla del maracuyá (*P. edulis* f. *flavicarpa* Degener), la granadilla (*P. ligularis* Juss.) y la gulupa (*P. edulis* f. *edulis* Sims) y zonificación agroecológica como estrategia para una agricultura Eco-eficiente y de conservación [Tesis de master]. Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DE LA LLANURA EÓLICA (CRAVO NORTE, ARAUCA, COLOMBIA)

FLORISTIC CHARACTERIZATION OF THE AEOLIAN PLAIN (CRAVO NORTE, ARAUCA, COLOMBIA)

Nelly Carolina Torres Rivera¹, Francisco J. Mijares Santana², Néstor Pérez Buitrago¹

¹ Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, ² Herbario Orinocense (HORI), Arauca. Colombia.

E-mail: nectorresri@unal.edu.co, nectorresri@unal.edu.co, fjmijaress@unal.edu.co, nfperezb@unal.edu.co

Abstract

We made a floristic characterization in two environments (médano and estero) of the aeolian plain by using eight line transects and eight 1m² plots. We found a high diversity of 121 species. Médano had 47 spp and estero 42 sp and shared only 4 species.

Key Words: Composition, structure, Orinoquia.

Resumen

Se realizó una caracterización florística en dos ambientes (médano y estero) de la llanura eólica, utilizando ocho transectos de línea y cuadrantes de 1m². Se encontró una gran diversidad de 121 especies. Médano tenía 47 spp y estero 42 spp y compartían solamente 4 spp.

Palabras claves: Composición, estructura, Orinoquia.

Introducción

La llanura eólica es un paisaje de la unidad fisiográfica llanura y terrazas aluviales de la Orinoquia colombiana, conformando las principales sabanas tropicales al norte de Suramérica. Este paisaje está en Arauca y Casanare, tiene varios patrones de asociaciones del suelo: llano Loess, médanos, esteros y escarceos. Aunque la llanura eólica posee flora y vegetación útiles en la caracterización de hábitats de sabana, bosques y agrupaciones especiales [1] y presenta importancia económica, biológica y ecológica para el país, su conocimiento es bajo debido a varios factores. Por ello, el objetivo del presente fue realizar una caracterización florística de este paisaje.

Materiales y métodos

Área de estudio: Departamento Arauca, municipio Cravo Norte, vereda Samuco, coordenadas 06°19'40.3"N 70°10'38.8"W, altitud 120 msnm y clima tropical seco, unimodal. Se muestrearon dos ambientes según la humedad del suelo: 1) Médano 2) Llano Loess y estero. Fase de campo: El muestro fue realizado en época lluviosa del 2018 utilizando recolección directa y ocho unidades muestrales (UM) conformadas por métodos complementarios: 1) cuadrantes de 1m² sobre vegetación para determinar densidad, cobertura y frecuencia 2) líneas de intercepción de 30m para registrar cobertura y frecuencia de especies [2]. Fase de Gabinete: Caracterización composición florística: La clasificación taxonómica se realizó en el Herbario Orinocense (HORI) donde se depositaron los exicados botánicos. La diversidad fue evaluada con los índices

de Margalef y Sorensen para cada ambiente. Caracterización estructura florística: Se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI) para cada especie, se analizó las formas de vida (hábito) y altura de cada individuo.

Resultados y discusión

Se registraron 121 especies en 17 órdenes, 37 familias y 70 géneros, 89 con las UM y 32 mediante recolecta directa. Se reportan nuevos registros para Arauca (2 spp) y Colombia (2 spp). Se halló alta diversidad (Índice de Margalef: 88,85), y al comparar resultados del departamento en la misma época (43 spp), su riqueza es superior. El orden Poales fue predominante (32%) seguido de Fabales (21%). En médano (47 spp) el 65,9% de especies fueron Fabaceae (14) y Poaceae (12). En el estero (42 spp) el 54,8% de especies fueron Poales y las familias más diversas fueron Poaceae (12) y Cyperaceae (7). Los ambientes compartieron cuatro especies (Índice de Sorensen: 0,093) lo que refleja su poca semejanza pese a su cercanía espacialmente. Según el IVI el médano es un pastizal donde predominan *Trachypogon spicatus* y *Paspalum carinatum* y la existencia de juveniles de *Casearia silvestris* señalarían transición hacia bosque. El estero es un pastizal con *Andropogon*, algunas especies de hábitat acuático indicarían sabana de *P. carinatum* [3]. El 57,4% de las especies del médano son hierbas, 27,6% arbustos, 12,8% sufrútices y 4,2% trepadoras. En el estero el 90,5% son hierbas (50% acuáticas) y 9,5 % sufrútices y arbustos acuáticos.

Conclusión

La diversidad en llanura eólica es alta. La composición florística fue dominada por el orden Fabales y la estructura por Poales. Los resultados del IVI no coincidieron con estudios previos cercanos a la zona. Aunque los dos ambientes son cercanos difieren en la composición y estructura debido a factores medioambientales.

Financiación y agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia por la oportunidad y financiación para desarrollar este trabajo investigativo. La autora N. C. Torres-Rivera desarrolló una pasantía de investigación en la Sede Orinoquia en el periodo 2018-II. Al PhD Alexis Jaramillo Justinico por la considerable facilitación de material bibliográfico para el marco conceptual del presente estudio.

Referencias

1. Goosen D. Physiography and soils of the llanos orientales, Colombia. Publicaties van het Fysisch-Geografisch en Bodemkundig Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam, nr. 20 en Publications of the International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (ITC) – Enschede - The Netherlands; 1971. p. 198.
2. Mostacedo B, Fredericksen T. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz, Bolivia: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOS); 2000. p. 92.
3. Rangel C, Minorta V. Los tipos de vegetación de la Orinoquia Colombiana. En: J.O. Rangel-Ch, Editor. Colombia Diversidad Biótica XIV: La región de la Orinoquia de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional De Colombia, Apartado 7495. Bogotá, D.C., Colombia; 2014. p. 533-611.

COMPOSICIÓN QUÍMICA FOLIAR DE ESPECIES ARBÓREAS EN CONDICIÓN DE SOL Y SOMBREADO EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SURATÁ, COLOMBIA

LEAF CHEMICAL COMPOSITION OF TREE SPECIES IN LIGHT AND SHADOW CONDITIONS IN THE BASIN OF SURATÁ RIVER, COLOMBIA

Juan Sebastián Galvis¹, David L. Atuesta¹, Carlos J. Vásquez¹, Silvia Eugenia Barrera Berdugo¹, Nelson Rodríguez López^{1*} ¹. Universidad Industrial de Santander. *E-mail: fisionel@uis.edu.co

Abstract

Concentration of foliar chemical components: ash alkalinity (AA), nitrate (NO₃), organic acids (OA), minerals (MIN), lipids (LIP), soluble carbohydrates (SC) and phenols (PHE) were evaluated in tree species exposed to light and shadow conditions. It was reported significant difference in NO₃, SC, OA and AA.

Keywords: Organic acids, ash alkalinity, light conditions

Resumen

El contenido de los componentes químicos foliares: alcalinidad de las cenizas (AC), nitrato (NO₃), ácidos orgánicos (AO), minerales (MIN), lípidos (LIP), carbohidratos solubles totales (CST) y fenoles (FEN) en especies arbóreas bajo pleno sol y sombra. Se evidenciaron diferencias significativas en el contenido de NO₃, CST, AO y AC.

Palabras claves: Ácidos orgánicos, alcalinidad de las cenizas, condición lumínica.

Introducción

Las modificaciones que ocurren en la morfología foliar, como resultado del efecto de factores ambientales como la luz, va acompañado de cambios en la composición química de la hoja. Los principales constituyentes químicos de esta, como lípidos, aminoácidos, lignina, compuestos fenólicos, carbohidratos, ácidos orgánicos y minerales, conforman entre el 90-95% de la biomasa vegetal [1]. El contenido de los componentes químicos foliares fue evaluado en siete especies arbóreas, en condiciones de luz y sombra, en un área de restauración ecológica, de bosque altoandino, en la subcuenca del Río Suratá.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en la finca la Higuera, área de restauración ecológica, de bosque altoandino, en la subcuenca del Río Suratá, en el municipio de California, Colombia. Las especies *Myrcianthes leucoxila*, *Quercus humboldtii* y *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh, se encontraban en condiciones de plena exposición solar y de sombra, mientras que *Morella pubescens* y *Cedrela odorata*, únicamente bajo condiciones de sombra y *Alnus acuminata* y *Tibouchina lepidota*, únicamente a plena exposición solar. La composición química fue determinada como fue descrito por Poorter et al [1] con modificaciones. Para evaluar la variación de la composición química foliar en la distribución de las especies arbóreas según la condición de luz y sombra, se realizó un análisis de componentes principales (ACP), seguido de un PERMANOVA con el índice de similitud de Gower, en el programa PAST ver. 3.12 [2].

Resultados y discusión

Según el ACP, en condición de luz (PERMANOVA; $F:2,53$; $P=0,0006$) y sombra (PERMANOVA; $F:9,29$; $P=0,0001$), se observa una variación significativa en la composición química foliar entre la mayoría de las especies. En condición de luz, la AC y AO en *M. leucoxila* fue de (0,36 g.g⁻¹ y 18,97 mg.g⁻¹) y en *F. uhdei* fue de (0,58 g.g⁻¹ y de 33,67 mg.g⁻¹) fueron mayores que en *Q. humboldtii* (0,14 g.g⁻¹ y 5,26 mg.g⁻¹), mientras que en *Q. humboldtii* (3,29 mg.g⁻¹) y *M. leucoxila* (3,06 mg.g⁻¹) el contenido de NO₃ fue mayor que en *M. pubescens* (2,74 mg.g⁻¹). En condición de sombra, *C. odorata* presentó un mayor contenido de NO₃ (6,09 mg.g⁻¹) y CST (1135,02 mg.g⁻¹), mientras que el contenido de MIN (541,74 mg.g⁻¹) fue mayor que en *Q. humboldtii* (287,55 mg.g⁻¹). El contenido de AC y AO fue mayor en *C. odorata* (0,56 g.g⁻¹ y 28,94 mg.g⁻¹) y *A. acuminata* (0,38 g.g⁻¹ y 0,25 mg.g⁻¹) que en *Q. humboldtii*, (0,10 g.g⁻¹—4,04mg.g⁻¹). Se observó una concentración alta de MIN y AO > 50 mg.g⁻¹ observado en plantas de crecimiento rápido [3] mientras que la concentración de NO₃ fue baja (<8,5 mg.g⁻¹), siendo reportado previamente en hojas de plantas leñosas [1].

Conclusiones

C. odorata, en condición de sombra, presentó el contenido más alto de los compuestos químicos evaluados. En condición plena exposición solar, *F. uhdei* y *M. leucoxila* reportaron altos contenidos de AC y AO, y *Q. humboldtii* mayor contenido de NO₃. Variaciones entre las especies vegetales fueron observadas en ambas condiciones.

Referencias

1. Poorter H, Villar R. (1997). The fate of acquired carbon in plants: chemical composition and construction costs. Resource allocation in plants, p.39-72.
2. Hammer Ø, Harper T, Ryan D. (2001). PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. Paleontologia Electrónica 4(1): 9.
3. Niemann J, Pureveen M, Eijkel B, Poorter H, Boon J. (1992). Differences in relative growth rate in 11 grasses correlate with differences in chemical composition as determined by pyrolysis mass spectrometry. Oecologia 89, 567-57

SIMILARIDAD EN UN GRADIENTE SUCESIONAL DE UN RELICTO DE BOSQUE HÚMEDO EN LA CUENCA MEDIA DEL RIO LEBRIJA, SANTANDER

SIMILARITY IN A SUCCESSIONAL GRADIENT ASSOCIATED TO A WET FOREST RELICT IN THE MIDDLE BASIN OF LEBRIJA RIVER, SANTANDER

Mónica García Lizcano¹, Juan Diego Ramírez Román¹, Juan Sebastián Galvis¹, Nelson Rodríguez López^{1*}

¹ Universidad Industrial de Santander. *E-mail: fisionel@uis.edu.co

Abstract

We evaluated the vegetal diversity and similarity in a successional gradient associated to a forest relict, in the middle basin of Lebrija river. In this work, we observed that late and intermediate succession have similar species composition when compared to early succession.

Keywords: Plant succession, middle basin of Lebrija river, regeneration.

Resumen

Se evaluó la similitud de la vegetación en un gradiente sucesional asociado a un relictio de bosque, en la cuenca media del río Lebrija. En este trabajo, la sucesión tardía y la sucesión intermedia presentan similitud en la composición de especies vegetales en contraste con la sucesión inicial.

Palabras claves: Sucesión de plantas, cuenca media del río Lebrija, regeneración.

Introducción

La cobertura vegetal de las diferentes cuencas hidrográficas del departamento de Santander, se ha visto alterada por las actividades antropogénicas [1], remplazando las coberturas vegetales por sistemas de producción agropecuaria, generando fragmentos de la vegetación original y procesos de regeneración de la vegetación. Sin embargo, los fragmentos de bosque y su gradiente sucesional son reservorios de especies vegetales que ameritan su conservación. En este trabajo se evaluó la diversidad y similitud de la vegetación en un gradiente sucesional asociado a un relictio de bosque húmedo, en un área en proceso de regeneración, en la cuenca media del río Lebrija.

Materiales y métodos

Se establecieron tres parcelas de 0.1Há (100 m de longitud x 10 m de ancho) en un área de pastura, que representaban las fases inicial, intermedia y tardía en la sucesión vegetal asociada a un relictio de bosque maduro. Se censaron todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) $\geq 2,5$ cm, se registró el hábito de crecimiento y se midió la altura (H), con ayuda de un hipsómetro digital. Para determinar las relaciones de disimilaridad en el gradiente sucesional, se realizó un análisis de ordenamiento multidimensional no métrico (NMDS) en el programa PAST ver. 3.12; para mostrar la relación de la similitud de las especies presentes entre las áreas, se utilizó el coeficiente de similitud de Jaccard.

Resultados y discusión

En el gradiente sucesional se encontraron especies de las familias Burseraceae, Melastomataceae, Rubiaceae, y Urticaceae, en la fase inicial; Melastomataceae, Sapindaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Salicaceae y Sapotaceae en la fase intermedia; e Hypericaceae, Piperaceae y Rubiaceae en la fase tardía. Las especies que se encontraron en la sucesión inicial fueron: *Miconia minutiflora* Bonpl. DC., *Isertia haenkeana* DC., *Protium sp.* y *Cecropia sp.*; en la sucesión intermedia: *Cupania sylvatica* Casar., *Miconia sp.*, *Bellucia pentamera* Naudin, *Psychotria poeppigiana* Müll.Arg., *Myrcia sp.*, *Micropholis sp.* y *Casearia sp.*; y en la sucesión tardía: *Bunchosia cestrifolia* Cuatrec., *Helianthostylis sprucei* Baill. y *Amaioua guianensis* Aubl. Mediante la prueba del NMDS, se observó que existe similitud en la composición de especies que se encontraron en las fases tardía e intermedia (Figura 1); mientras que, la fase inicial no tiene similitud con las mismas. La diversidad y las diferencias florísticas de cada una de las sucesiones, es afectada por factores como la variación en el uso previo de la tierra, el tipo de perturbación, tipo de suelo, banco de semillas, biología de las especies y las variaciones fenológicas [2]. Además, la composición florística de las fases de la sucesión depende de factores como la amplitud de destrucción de la vegetación, la flora de los alrededores y los agentes dispersores.

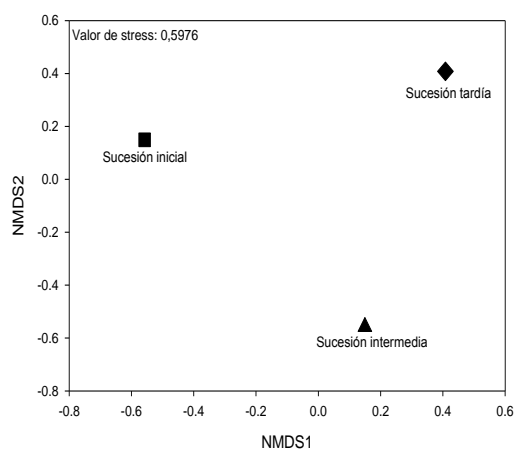


Figura 1. Análisis de escalonamiento multidimensional no-métrico usando el índice de Jaccard para mostrar la similitud en la composición de especies en un gradiente sucesional en la cuenca media del río Lebrija, Santander, Colombia.

Conclusiones

En el gradiente sucesional, la composición de las especies de las fases tardía e intermedia presentaron similitud con sus contrapartes del relicto de bosque maduro, en gran medida, como un resultado de la poca intervención antropogénica en esos estados sucesionales, mientras que, en la sucesión inicial, las especies pioneras presentes no han contado con los factores abióticos propicios para su óptimo desarrollo.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo fue co-financiado por los convenios realizados entre la empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol), el Instituto Alexander Von Humboldt y la Universidad Industrial de Santander (UIS). Los autores expresamos nuestro

agradecimiento a la PhD. Silvia Eugenia Barrera Berdugo por sus aportes, a Cristian Cadena, John Alexander Mantilla y Mauricio Pabón Santander por su valiosa colaboración en campo.

Referencias

1. Corporación Autónoma Regional para la Defensa de Bucaramanga (CDBM). 2004. Plan Gestión Ambiental, CDBM 2004-2013.
2. Morales S, Vélchez B, Chazdon R, Ortiz E, Guevara M. (2013). Estructura composición y diversidad vegetal en bosques tropicales del Corredor Biológico Osa. Costa Rica. Revista Forestal Mesoamericana. 10: 1-13.

DIVERSIDAD DE BRIOFITOS EN UN RELICTO BOSCOZO URBANO, DE LA CIUDAD DE ARMENIA, QUINDÍO

DIVERSITY OF BRYOPHYTES IN AN URBAN WOODED RELIC OF THE CITY OF ARMENIA, QUINDÍO

Alex Mauricio Mopan Chilito^{1*}, José David Quiñones Gomes¹

¹. Universidad del Quindío. *E-mail: ammopanc@uqvirtual.edu.co

Abstract

The urban growth of the cities is an accelerated world phenomenon, which is considered as the biggest driver in the loss of biodiversity that has produced drastic transformations such as the alteration of natural and semi-natural ecosystems in the XX and XXI century.

KeyWords: Brioflora, Bioindicadores, non-vascular plants

Resumen

El crecimiento urbano de las ciudades es un fenómeno mundial acelerado, el cual es considerado como el mayor impulsor en la pérdida de biodiversidad que ha producido transformaciones drásticas como la alteración de ecosistemas naturales y seminaturales en el siglo XX y XXI.

Palabras claves: Brioflora, Bioindicadores, plantas no vasculares

Introducción

Las briofitas son el grupo de plantas no vasculares más diverso después de las angiospermas, siendo las primeras plantas en colonizar el medio terrestre. Este grupo lo conforman los Antoceros, Hepaticas y Musgo, y son de gran importancia científica debido a sus servicios ecosistémicos que prestan como bioindicadores, retenedores de agua y captadores de carbono. Se los puede encontrar habitando una gran cantidad de hábitats, aunque abundan principalmente en lugares de elevada humedad, puesto que necesitan del agua para llevar a cabo su ciclo de reproducción [1]

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en el relicto boscoso Cedro Rosado ubicado dentro del campus de la Universidad del Quindío al noroeste de la ciudad de Armenia en la vertiente occidental de la cordillera Central (4^o32'40"N; 75^o46'13"W). Se marcaron 6 transectos de 50m en el borde e interior del relicto boscoso, dentro de cada transecto se ubicaron 10 cuadrantes de 100 X 100 cm separados por más de 3m para evitar replicación esto se realizó para cada sitio. Para cada cuadrante se tomaron datos de presencia–ausencia y se recolecto una muestra de cada individuo catalogándolos como morfotipos y guardándolos en bolsas de papel previamente marcadas. La identificación de los morfotipos se realizó en los laboratorios de la universidad del Quindío, con la ayuda de estereoscopios y microscopios, apoyados también en claves taxonómicas, guías de campo y especialistas en briofitos, el análisis estadístico se realizó en EstimateS y R.

Resultados y discusión

Se identificaron 86 Morfo especies distribuidos en 41 familias, el grupo más abundante fueron los Mucos con 46, seguido por la Hepáticas 36 y por último los Antoceros 2. El borde presento una diversidad verdadera de (36.33) y el interior una diversidad verdadera de (50.74), siendo (1.39) el interior más rico que el borde, además se obtuvo una diversidad β de (1.55) lo cual nos indica que existe un recambio de especies con una similitud de (0.46) entre los dos sitios. En los análisis de diversidad de los órdenes ($q=0$, $q=1$, $q=2$) el borde presento diferencias significativas con respecto al interior con un intervalo de confianza del 95%. El interior presento una mayor diversidad de briofitos con respecto al borde esto podría deberse según Fletcher [2] a que en los ecosistemas transformados se forman zonificaciones dentro del mismo hábitat como lo son las zonas de alta calidad y baja calidad; en las zonas de alta calidad se van a encontrar a la especie especialista indicadores del bosque donde las variables ambientales son más estables y en la zona de baja calidad se van a encontrar las especies generalistas donde las variables ambientales son más inestable.

Conclusión

La diversidad de briofitos es mayor en interior que en borde, lo que nos lleva inferir que probablemente se deba al efecto de urbanización que presenta este relicto boscoso, lo cual tiene una repercusión sobre la diversidad de briofitos.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la universidad del Quindío, por el préstamo de materiales y laboratorios para llevar a cabo este trabajo.

Referencias

1. Aguirre C, Rangel J. (2007). Amenaza a la conservación de las especies de musgos y líquenes en Colombia. Una aproximación inicial. *Caldasia*, 29(2): 235-262.
2. Fletcher R. (2005). Multiple edge effects and their implications in fragmented landscapes. *Journal of Animal Ecology* 74: 342-352.

FLORA VASCULAR DEL NORTE DE CÓRDOBA COLOMBIA

VASCULAR FLORA OF NORTHERN CÓRDOBA COLOMBIA

Rosalba Ruiz Vega¹, Heidy Saab Ramos¹

¹ Universidad de Córdoba, Departamento de Biología, Grupo de Investigación Botánica.
E-mail: rruizv@unicordoba.edu.co, heidysaabr@unicordoba.edu.co

Abstract

The composition, structure and fragmentation of the tropical dry forest in the Bajo and Medio Sinú subregions of the department of Córdoba, Colombia was characterized, using the methodology of Rapid Vegetation Sampling Plots - RAP modified and the analysis of satellite images with information systems geographic. The results correspond to updated information for the integral management of the dry forest in Córdoba.

Key Words: Dry forest, composition, Córdoba, structure, fragmentation.

Resumen

Se caracterizó la composición, estructura y fragmentación del bosque seco tropical en las subregiones Bajo y Medio Sinú del departamento de Córdoba, Colombia, utilizando la metodología de Parcelas de Muestreo Rápido de Vegetación - RAP modificada y el análisis de imágenes de satélite con sistemas de información geográfica. Los resultados corresponden a información actualizada para la gestión integral del bosque seco en Córdoba.

Palabras claves: Bosque seco, composición, Córdoba, estructura, fragmentación

Introducción

El bosque seco tropical (Bs-T) se encuentra en tierras bajas de zonas tropicales y presenta una época de lluvias con varios meses de sequía, lo que confiere como característica principal el déficit de agua [1]; representa cerca del 42% de los ecosistemas tropicales del mundo y se ha clasificado en la categoría de estado crítico [2], debido a su larga historia de transformación. La reducción del bosque seco en Colombia, se debe en gran parte a la falta de conocimientos sobre su dinámica e importancia en la generación de servicios ecosistémicos [3], en el departamento de Córdoba las coberturas han disminuido significativamente y son pocos los estudios fundamentados en conocer el estado actual y la distribución de la especies que caracterizan este ecosistema en la región, por lo anterior, se realizó este trabajo con el objetivo de determinar la fragmentación, composición y estructura del Bs-T en las subregiones Bajo y Medio Sinú del departamento de Córdoba.

Materiales y métodos

Se visitaron seis fragmentos de bosque seco tropical, tres en el Bajo Sinú (Lorica: Los Gómez Finca Providencia, Momil: Pueblecito, Finca La Gardenia y Cerro El Mohán) y tres en el Medio Sinú (Montería: Jaraquiel Finca Pensilvania, Finca Santa Isabel y Las Palomas Finca El Pino). Se siguió la metodología de Parcelas de Muestreo Rápido de Vegetación - RAP modificada por ISA - JAUM (2004), mediante el establecimiento de

cinco parcelas rectangulares de 4 x 50 m, (área de 0.1 ha). El material colectado fue depositado y determinado en el Herbario de la Universidad de Córdoba – HUC. Se calculó la riqueza de especies, el Índice de Diversidad α de Fisher, el Índice de Similaridad de Sørensen (Ss). Para determinar la estructura florística se construyeron clases diamétricas y altimétricas. Se analizaron los Índices de Valor de Importancia por especie (IVI) y por familia (VIF). Se calculó el grado de fragmentación e índice de diversidad de forma de Patton.

Resultados y discusión

La composición florística del bosque seco para cada una de las subregiones estudiadas se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición florística en las subregiones Bajo y Medio Sinú, Córdoba-Colombia

Subregión/ Localidad	Nº individuos	Nº familias	Nº Géneros	Nº especies
Bajo Sinú	2.178	59	151	226
Los Gómez	776	38	86	119
Pueblecito	661	44	79	118
El Mohán	741	29	55	66
Medio Sinú	1336	68	161	273
Santa Isabel	571	50	100	147
El Pino	353	45	80	108
Jaraquiel	412	30	57	75

En la subregión Bajo Sinú, los fragmentos que presentaron la mayor diversidad en términos de riqueza específica fueron Los Gómez y Pueblecito. Las especies con mayor abundancia registradas fueron *Astronium graveolens*, seguida de *Capparidastrum frondosum*, *Coursetia ferruginea* y *Eugenia* sp. Los resultados del índice de diversidad alfa de Fisher para los fragmentos de la subregión Bajo Sinú, confirman la mayor diversidad en los fragmentos de Pueblecito y Los Gómez, con poca diferencia (41.8 y 39.2 respectivamente) mientras el fragmento El Mohán, presentó la diversidad más baja (18.6). Los fragmentos de bosque seco presentaron la tendencia a las formas redondeadas, y se clasifican en la categoría más crítica (insularizado).

Conclusión

Los bosques de las subregiones bajo y medio Sinú del departamento de Córdoba, presentaron la composición florística que caracteriza los bosques secos en Colombia, manteniendo la tendencia de la familias Fabaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Capparaceae y Bignoniaceae como los grupos de mayor riqueza florística, al igual que los géneros *Machaerium*, *Trichilia* y *Randia*.

Financiación y agradecimientos

Universidad de Córdoba – División de Investigación y Extensión.

Referencias

1. Bullock S, Mooney H, Medina E. Seasonally Dry Tropical Forests. Cambridge: Cambridge University Press.1995. p. 455.
2. DRYFLOR. (2016). Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. *Science* 353: 1383-1387.
3. Pizano C, García H. El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogotá: Ediprint Ltda. 2014. P. 354.

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FLORÍSTICA DEL ECOSISTEMA DE ZAPAL EN LA MOJANA SUCREÑA

COMPOSITION AND FLORISTIC STRUCTURE OF THE ZAPAL ECOSYSTEM IN THE MOJANA, SUCRE

Fray Luis Galarcio Saez¹, Rosalba Ruiz Vega Ph.D².
Universidad de Córdoba, Grupo de Biodiversidad¹, Grupo de investigación Botánica²
E-mail: figal1366@gmail.com

Abstract

Abundance, richness, the vegetal structure and the temporal variation of the floristic composition of zapales was estimate during four seasons. 322.336 individuals were registered, distributed in 90 families, 209 genera and 313 species during the four seasons, where the Fabaceae, Rubiaceae and Poaceae families reported the highest number of species.

KeyWords: Zapal, Mojana, floristic composition, structure of the vegetation.

Resumen

Se estimó la abundancia, la riqueza, la estructura y la variación temporal de la composición florística de los zapales durante cuatro temporadas. Se registraron 322.336 individuos, distribuidos en 90 familias, 209 géneros y 313 especies durante las cuatro temporadas, donde las familias Fabaceae, Rubiaceae y Poaceae reportaron el mayor número de especies.

Palabras claves: Zapal, Mojana, composición florística, estructura de la vegetación.

Introducción

En Colombia, de las 30.781.149 ha del área de los humedales del país, el 24,2% muestran alguna evidencia de transformación, siendo la ganadería la que mayor impacto genera.

En la Mojana, los zapales presentan una pérdida de vegetación y disminución de su área total, en gran medida por la expansión de la frontera agrícola y ganadera. Estos son el hábitat de especies vegetales típicas de este ecosistema, convirtiéndolo en un ecosistema diverso e importante para la zona. Por lo tanto, se plantea como objetivo caracterizar la variación temporal de la composición y estructura florística del ecosistema de zapal en la Mojana sucreña.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la eco- región de la Mojana, Sucre, durante cuatro temporadas: Aguas altas (julio), Aguas bajando I (septiembre), Aguas bajando II (noviembre) en 2017 y Aguas bajas en enero de 2018. Se realizaron siete transectos de 200m x 4m en cada temporada, se registraron todos los individuos vegetales dentro del área de muestreo. Se determinó material vegetal mediante las claves de Gentry, catálogos y colecciones virtuales de herbarios nacionales e internacionales. Se elaboró una curva de acumulación de especies para conocer la eficiencia del muestreo. Para cada temporada se calculó: el índice de Shannon-Wiener (H'), además, se calculó del valor de

importancia por familia y por especies (IVF e IVI) y se hizo un perfil vegetal para describir la estructura de la vegetación. Por último, usando Bray-Curtis se establecieron las similitudes en cuanto a la composición y la estructura florística entre los diferentes periodos hidrológicos.

Resultados y discusión

Se registraron 322.336 individuos, distribuidos en 85 familias, 208 géneros y 313 especies. Las familias con mayor riqueza fueron Fabaceae (38 especies) y Rubiaceae (20 especies), gracias a su amplia distribución son útiles para determinar patrones de diversidad en bosques neotropicales, seguido de Poaceae con 12 especies, indicando un grado de alteración producto de la adecuación de zonas para actividades antrópicas.

El valor más alto de Shannon-Wiener se registró en aguas bajas (2,575), esto se debe a la dinámica hídrica de la zona, reflejando una variación sucesional en el comportamiento de plantas herbáceas perennes acuáticas a palustres y terrestres por el recambio de semillas presentes en el suelo.

La especie con mayor peso ecológico fue *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. (5,91%), replantada nuevamente en la zona por la vulnerabilidad en la que se encuentra por su sobreexplotación.

La familia más importante fue Fabaceae (14,94%), seguido de Arecaceae (8,44%) y Bignoniaceae (7,37%), esta característica convierte a los zapales en un ecosistema rico en especies vegetales típicas del Caribe colombiano.

Aguas bajando II y Aguas bajas presentaron la mayor similitud florística (63,6%) debido a que las condiciones del nivel de agua fueron similares y los cambios en la composición y la estructura de la vegetación fueron menores.

Conclusión

El ecosistema de zapal es diverso y complejo en cuanto a la composición y estructura de especies vegetales. La vegetación está influida por la dinámica hídrica de la ciénaga de San Marcos, el río San Jorge y cuencas secundarias, sin embargo hábitos permanentes como árboles, palmas y arbustos presentaron poca variación.

Financiación y agradecimientos

Con gratitud al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), la universidad de Córdoba a través del grupo de Biodiversidad por su financiación.

A la familia del Herbario de la Universidad de Córdoba (HUC), especialmente a Heidi Saab Ramos y a mi directora Rosalba Ruiz Vega Ph. D por su apoyo y ayuda en la redacción y finalización de este trabajo.

Referencias

1. Jaramillo, U, Cortés, J & Flórez, C. (eds.). (2015). *Colombia Anfibia. Un país de humedales. Volumen I*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

2. Marin, J, Hernández, M, Silva, E & Moreno, P. (2016). Percepciones sobre servicios ambientales y pérdida de humedales arbóreos en la comunidad de Monte Gordo, Veracruz. *Madera y Bosques*, 22(1): 53–69.
3. Senhadji, K, Ruiz, M, & Rodríguez, J. (2017). Estado ecológico de algunos humedales colombianos en los últimos 15 años: una evaluación prospectiva. *Colombia Forestal*, 20(2): 181–191.

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL SOTOBOSQUE EN RESERVA LA VIRGINIA DEL CORREGIMIENTO DE CALARCÁ-QUINDÍO. DATOS PRELIMINARIES

STRUCTURE AND COMPOSITION OF THE UNDERSTORY IN THE RESERVA LA VIRGINIA, CALARCÁ, QUINDÍO, COLOMBIA. PRELIMINARY DATA

Sirley Daniela Romero Chasoy^{1*}, Mayra Yiseth Sepúlveda¹, Pedro Pablo Cardona Olarte¹
¹. Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío.

*E-mail: sdromeroc@uqvirtual.edu.co

Abstract

We assessed the understory composition and structure in a secondary cloud forest. Individual plants were tallied and identified up to genus in 10 -1.5x1.5m²- quadrats. We found a total of 431 individuals belonging to 54 families, indicating a high diversity of the plant community in this high altitude Andean forest.

Key words: Forest, herbs, seedlings.

Resumen

En este trabajo se determinó la composición y estructura del sotobosque en un bosque nublado. Las plantas se identificaron y midieron en 10 parcelas de 1.5x1.5 m². Se registró un total de 431 individuos pertenecientes a 54 familias, demostrando una alta diversidad de esta comunidad en este bosque altoandino.

Palabras claves: Bosque, hierbas, plántulas.

Introducción

“Malezas”, cobertura del suelo, capa de suelo, capa herbácea, estrato de plántulas son algunos de los términos utilizados para referirse a todas las plantas que se encuentran del sotobosque [1]. Las características del sotobosque están muy asociadas a la cobertura del dosel, el cual regula diversos procesos físicos y ecológicos [2]. Es importante estudiar sus características para generar información a las autoridades ambientales y la sociedad para tomar decisiones en el manejo de los diferentes ecosistemas forestales. Por tanto se planteó determinar la composición y estructura de esta comunidad en un área de bosque secundario nublado.

Materiales y métodos

Los muestreos se realizaron en bosque nublado de la Reserva Natural del corregimiento la Virginia-Calarcá-Quindío (VIR, 2005 msnm) entre enero y febrero 2019. Se demarcaron 10 parcelas de 1.5 x 1.5 m² separadas 10 m. La identificación de las plantas se llevó a cabo en campo y en el herbario, con los trabajos de Vargas [3], y otras fuentes taxonómicas de floras de la región. Se registraron todas las plantas vasculares ≤ 3.0 m de estatura. Una gran proporción de individuos se determinó hasta familia y algunos se identificaron solo hasta género (en este trabajo se presenta la información hasta familias). Se determinaron los valores relativos de abundancias, frecuencias y dominancias, calculando así el índice de valor de importancia por familias.

Resultados y discusión

Se registró un total de 431 individuos pertenecientes a 54 familias. Se encontró alta abundancia de individuos de las familias Poaceae, Rubiaceae y Blechnaceae, las cuales son típicas de la composición de los bosques altos andinos. Las familias más frecuentes fueron Poaceae, Piperaceae y Selaginellaceae pero las de mayor dominancia fueron Poaceae, Piperaceae, Rubiaceae. Las familias con mayor IVI fueron Poaceae, Piperaceae, Selaginellaceae y Rubiaceae. El bosque estudiado se encuentra rodeado de potreros y está en proceso de regeneración natural por lo cual es poco denso, situación que explica que las plantas invasoras de la familia Poaceae sean importantes (IVI 128,19) en este sotobosque pues aun tienen la cantidad de luz (datos no presentados en este estudio) necesaria para su crecimiento y desarrollo. Las piperáceas, la segunda familia más importante, es pionera en los bosques secundarios, es así un grupo conspicuo del sotobosque que se presenta particularmente en lugares sombríos y húmedos (3), como lo es el bosque estudiado. La tercera familia más importante, Selaginellaceae se encuentra en zonas con mucha humedad en este tipo de bosques a la altitud de La Virginia. La cuarta familia más importante, Rubiaceae es abundante, diversa y propia de los bosques andinos.

Conclusiones

Las familias más abundantes en Reserva Virginia son Poaceae, Rubiaceae y Blechnaceae. Las familias con más frecuencia fueron Poaceae, Piperaceae Selaginellaceae. Las familias más abundantes fueron Poaceae, Piperaceae y Rubiaceae. El mayor IVI fue de la familia Poaceae, Piperaceae, Selaginellaceae y Rubiaceae.

Financiación y agradecimientos:

Facultad de Ciencias de la Educación, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental Universidad del Quindío

Referencias

1. Gilliam F. (2007). The Ecological Significance of the Herbaceous Layer in Temperate Forest Ecosystems. *BioScience*, 57: 845–858.
2. Valladares F, Aranda I, Sánchez D. (2004). La luz como factor ecológico y evolutivo para las plantas y su interacción con el agua. En: Valladares F. *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Madrid-España: EGRAF. p. 335-369

Vargas W. (2002). Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales. Editorial: Universidad de Caldas. p. 813.

USO DE ESPECIES VEGETALES EN 11 COMUNIDADES PERTENECIENTES AL COMPLEJO CENAGOSO DE LA MOJANA, DEPARTAMENTOS DE CÓRDOBA Y SUCRE.

USE OF PLANT SPECIES IN 11 COMMUNITIES BELONGING TO MUDDY COMPLEX OF LA MOJANA, DEPARTMENTS OF CÓRDOBA AND SUCRE.

Jhulieth Mestra Ospino¹

¹. Universidad de Córdoba, Grupo de investigación Biodiversidad. E-mail: jmestraospino76@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

In order to recognize the use and exploitation of plant diversity in 11 communities associated with the muddy complex of La Mojana taking into account different ages and gender, 187 semi-structured interviews were conducted, evaluating nine categories of use: medicinal, artisanal, food, wood, magico-religious, cultural, ornamental, fodder and other.

KeyWords: Vegetable use, La Mojana, Córdoba and Sucre.

Resumen

Con el fin de reconocer el uso y aprovechamiento de la diversidad vegetal en 11 comunidades asociadas al complejo cenagoso de La Mojana teniendo en cuenta diferentes edades y género, se realizaron 187 entrevistas semiestructuradas, evaluando nueve categorías de uso: medicinal, artesanal, alimenticio, maderable, mágico-religiosa, cultural, ornamental, forraje y otros

Palabras claves: Uso vegetal, La Mojana, Córdoba y Sucre.

Introducción

El estudio de las relaciones hombre-plantas y sus diversos usos, constituye un valioso aporte al descubrimiento de nuevos conocimientos que contribuyen al fortalecimiento de una conciencia de protección y conservación de la riqueza biológica y cultural. Los saberes acerca del uso de las especies vegetales juegan un papel importante en la conservación y uso de la biodiversidad, la pérdida de éstos a través de los años constituye un hecho de gran relevancia ya que se encuentra ligado a la perspectiva de uso de las comunidades y se pierde junto con los portadores de tan valiosa información [1].

Materiales y métodos

Las localidades en estudio correspondieron a ocho corregimientos y tres veredas que hacen parte de La Mojana, específicamente en los departamentos de Sucre y Córdoba. Se realizaron 187 entrevistas semiestructuradas a la comunidad de los distintos sitios de muestreo. Se realizaron salidas de campo con pobladores que facilitaron la ubicación de donde se recolectaron los ejemplares botánicos, visitando los domicilios o macrohábitats donde se encontraban dichas muestras, que fueron procesadas siguiendo las técnicas convencionales de herborización para el Herbario de la Universidad de Córdoba (HUC), evaluándose nueve categorías de uso y percepción de importancia y valoración de las especies vegetales. Para la identificación del material

de referencia se emplearon catálogos como Gentry y revisión de diferentes colecciones virtuales. Se determinó la diversidad de especies empleando estimadores de riqueza e índices de diversidad y se caracterizaron las especies vegetales por uso y manejo a través de la elaboración de un herbolario [2].

Resultados y discusión

Se registraron 196 especies vegetales, de las cuales 25 no cuentan con muestra vegetal, por ello 171 se encuentran distribuidas en 61 familias, 164 géneros y 157 especies. Las familias con mayor riqueza fueron Fabaceae (81 especies), Lamiaceae (54 especies) y Bignoniaceae (51 especies), *Inga edulis*, *Mentha piperita* y *Tabebuia rosea* son las especies de mayor abundancia respectivamente. De las 171 especies vegetales registradas, 48 se encuentran con algún grado de amenaza. Del número total de especies 44 no presentan gran preocupación (LC: Preocupación menor). Se registra una especie en peligro (EN) y tres especies casi amenazadas (NT). Se evidencia una pérdida significativa de especies vegetales, dado que el 13,51% de las especies reportadas no cuentan con muestras vegetales, dado que no se encontraban en los sitios de muestreo y su uso está limitado por su baja abundancia. Finalmente en las categorías de amenaza se encuentran las especies que por su alta demanda en diversas actividades, ven sus poblaciones reducidas, sin embargo, la comunidad conoce el estado de dichas especies a través de los proyectos de restauración ecológica y sostenibilidad ambiental impartidos por el Instituto Humboldt y el PNUD, en los cuales participan activamente [3].

Conclusión

Las comunidades reconocen los servicios indispensables que les brindan los ecosistemas que le rodean, su percepción acerca del deterioro de los mismos es notorio, participan activamente en programas de reforestación y recuperación de humedales, impartidos por instituciones gubernamentales como el Instituto Humboldt y el PNUD.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo estuvo financiado por el proyecto de implementación de estrategias de rehabilitación de Humedales de la región de La Mojana, convenio 16-075, a cargo del instituto Humboldt y la Universidad de Córdoba. Agradecimientos al Grupo Biodiversidad y al herbario de la Universidad de Córdoba, a la doctora Rosalba Ruíz, Juan Carlos Linares, María Alejandra Taborda y familiares y amigos por todo el apoyo recibido.

Referencias

1. García H, Morelo L, Londoño C, Sofrony C. (2010). Estrategia Nacional Para la Conservación de Plantas: actualización de los antecedentes normativos y políticos, y revisión de avances. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Red Nacional de Jardines Botánicos, Vol 1, Bogotá, p.160.
2. González J. (2010). Evaluación de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies. Un ejemplo con aves en áreas verdes de la ciudad de Puebla, México. *Animal Biodiversity and Conservation*, 33(1): 31-45.

3. Estupiñán A, Jiménez N. (2010). Uso de las plantas por grupos campesinos en la franja tropical del Parque Nacional Natural Paramillo (Córdoba-Colombia). *Caldasia*, 32(1): 21-38.

PONENCIAS BIOLOGÍA ANIMAL

CONOCIMIENTO DEL MANATÍ (*Trichechus manatus*) COMO ESPECIE SOMBRILLA, EN LA CONSERVACIÓN DE LA CIÉNAGA DE AYAPEL- CÓRDOBA, COLOMBIA

KNOWLEDGE OF THE MANATEE (*Trichechus manatus*) AS AN UMBRELLA SPECIE, IN THE CONSERVATION OF AYAPEL'S SWAMP. CORDOBA, COLOMBIA

Yenyfer Moná Sanabria¹, Dalila Caicedo- Herrera¹, Mirleth Paola Espitia Montes¹, Mónica Cecilia Ballesteros Hoyos¹, Diana Carolina Bohórquez¹, Rafael Espinosa Forero², Yenis Simanca Lozano², Yudy Erazo Rivadeneira³, Adriana Rodríguez⁴.

¹Fundación Omacha; ²Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge- CVS; ³Fundación del Alto Magdalena – FAM-; ⁴HOCOL.

yenyfer@omacha.org, yenyfermona@gmail.com

Abstract

Biological and social activities were initiated in order to identify the manatee's preferred habitat, along with the development of learning processes in company of the communities, who are invited to appropriate the specie as an umbrella specie, with the capability of protecting and preserving Ayapel's wetland complex. Educational workshops, trainings and socializations are mainly used to establish the "Eat the cookie, not the manatee" campaign.

KeyWords: swamp, manatee, conservation, community, sightings.

Resumen

Se inician actividades sociales y biológicas a fin de identificar los sitios de preferencia del manatí y desarrollar procesos de aprendizaje con las comunidades, invitándolos a apropiarse de la especie como "sombriilla" de la conservación del complejo de humedales de Ayapel. Mediante talleres, capacitaciones y socializaciones e instaurando la campaña "Cómete la galleta, no te comas el manatí".

Palabras claves: ciénaga, manatí, conservación, comunidad, avistamientos.

Introducción

El manatí (*Trichechus manatus*) es una especie de mamífero acuático habita ríos, llanuras inundables, ciénagas y áreas costeras, según la UICN se ubica en la categoría de "en peligro de extinción". Los principales riesgos para los manatíes son la caza para el consumo de la carne, el enmallamiento en redes de pesca, la contaminación y la pérdida del hábitat (Trujillo *et al.* 2006). En Córdoba desde el año 1990, se vienen aunando esfuerzos para la conservación de la especie haciendo partícipes a las comunidades locales mediante actividades de educación y sensibilización, y estableciendo al manatí como una especie "sombriilla" en las áreas de distribución.

Materiales y métodos

Componente social: Diagnostico, recopilación de información mediante diseño y aplicación de entrevistas dirigidas a Instituciones Educativas y comunidades. Implementación de los talleres, fortalecimiento del conocimiento con ayudas didácticas como material de apoyo para generar conciencia ambiental (Rompecabezas, cartillas, carticuardenos, mapas) (Caicedo-Herrera *et al.*, 2005). Finalización de actividades,

evento con participación de las comunidades e Instituciones Educativas. Se lideró la campaña “*Cómete la galleta, no te comas el manatí*” a fin de generar sensibilización y concienciación para conservación de la especie.

Componente biológico: inicialmente se realizó acercamiento a la comunidad local y contextualización del territorio mediante entrevistas y diálogos para obtener información sobre puntos de avistamientos del manatí e interés de conservación de la especie. Se monitorearon en bote los puntos referenciados por los entrevistados y mediante observaciones directas e indirectas, se confirmó la presencia de la especie en el área (Caicedo-Herrera *et al.*, 2005). Registrando datos de coordenadas del punto (elaboración de mapas), profundidad y las condiciones ambientales.

Resultados y discusión

Componente social 2017-2018, actividades fueron orientadas en diferentes fases: acercamientos y contactos iniciales, diagnósticos con 248 encuestas, 14 socializaciones, 27 talleres y 3 Actividades masivas, una actividad de capacitación en varamientos. En 2019, se retomaron contactos y se realizaron actividades correspondientes a jornadas de sensibilización, vinculación de instituciones educativas y la comunidad local (4 Jornadas de cartografía social, 13 Jornadas de sensibilización, 9 Actividades testimoniales), se realizó 1 actividad de capacitación en varamientos nivel II a fin de reforzar conocimientos.

Componente biológico 2017-2018, reconocimiento de la zona, selección de lugares con reportes de manatí por la comunidad y recorridos; encontrando 39 comederos con rastros de *E. Azurea* y *E. Crassipens*, un avistamiento directo en las Bocas del Tronco, rastros indirectos (burbujas) (Caicedo-Herrera *et al.*, 2005) en el sector de Las Palmas y Patico; de las 58 encuestas del componente biológico, 46 reportan avistamientos y los conocimientos de la comunidad entre ellos 36 sitios de avistamiento, el de mayor frecuencia el sector de las Escobillas. En 2019, se caracterizaron 63 puntos de la ciénaga, de los cuales 17 se caracterizaron como puntos de avistamiento por los pescadores, 28 sitios Registrados: 23 reportados por comunidad y 5 con avistamiento confirmado, rescate y liberación de un manatí juvenil por pescadores en el Sector Patico.

Conclusión

El trabajo con manatíes tiene un componente social y biológico muy importante el cual debe ser tenido en cuenta para la implementación de planes de manejo y estrategias de conservación, por lo tanto la comunidad que habita cerca a la ciénaga cumple un papel fundamental en la conservación de la especie.

Financiación y agradecimientos

Las actividades de este proyecto fueron ejecutadas gracias al apoyo financiero de la empresa HOCOL S.A a través de la Fundación del Alto Magdalena – FAM- y la participación del equipo de trabajo de la Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y del San Jorge –CVS- y la Fundación Omacha.

Se extiende un sincero agradecimiento a las Autoridades locales, Alcaldía, Policía Nacional, Instituciones Educativas y a la comunidad local del municipio de Ayapel por el acompañamiento y participación en las actividades desarrolladas.

Referencias

- Caicedo-Herrera, D., F. Trujillo, C. L. Rodríguez y M. Rivera (Eds.). 2005. Programa nacional de manejo y conservación de manatíes en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Fundación Omacha. Bogotá D. C., Colombia. 176 pp.
- Trujillo, F., D. Caicedo, D. N. Castelblanco Martínez, S. Kendall y V. Holguín. 2006. *Trichechus manatus*. Pp. 161.

TELEMETRÍA VHF EN TORTUGAS (*Podocnemis lewyana*) EN LA CUENCA MEDIA DEL RÍO SINÚ

VHF TELEMETRY IN TURTLES (*Podocnemis lewyana*) IN THE RIVERS BASIN OF SINÚ RIVER

Rafael Piedrahita¹, Rafael Espinosa Forero², María Luisa Sánchez², Mirleth Espitia Marjorie Pinzón³, Yenyfer Moná³, Dalila Caicedo³.

¹Empresa Urrá S.A E.S.P; ²Corporación Autónoma Regional de los Valles el Sinú y San Jorge-CVS; ³Fundación Omacha.

mirespitia14@gmail.com, mpinzona@gmail.com, yenyfermona@gmail.com, dalila@omacha.org

Abstract

HVF telemetry was used to monitor the movement patterns of the river turtle (*Podocnemis lewyana*) in the middle basin of the Sinú River, following four adult females that showed seasonal patterns and considerable displacements during the reproductive season, especially in the month of February with 66.7 km and 47.9 km

Key words: Telemetry, movement, river, monitoring.

Resumen

Se usó telemetría HVF para el seguimiento de los patrones de movimiento de la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*) en la cuenca media del río Sinú, siguiéndose cuatro hembras adultas que mostraron patrones estacionales y considerables desplazamientos en temporada reproductiva, especialmente en el mes de febrero con 66.7 km y 47.9 km.

Palabras claves: Telemetría, movimiento, río, monitoreo

Introducción

Las poblaciones de tortugas continentales actualmente presenta una situación preocupante, pues el 40% del total de las especies se encuentra en los libros rojos en las categorías de amenaza (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2012), haciéndose evidente la necesidad de realizar esfuerzos para su conservación.

Por lo tanto la implementación de la telemetría representa una estrategia de conservación eficaz en las poblaciones, como una importante referencia de las rutas de los individuos a lo largo de su vida (Barreto, 2011), proporcionando información importante través del seguimiento de movimientos, sitios alimentación, anidación, corredores biológicos y parámetros de conducta (Eckert et al., 2000)

Materiales y métodos

Para el seguimiento de los patrones de movimiento se usó tecnología VHF, la cual consiste en la transmisión a distancias de información por medio de ondas de radio a través de agua o del aire (Kenward, 2001). Se equiparon cuatro hembras adultas, dos de éstas liberadas en el mes de enero, llamadas Chocolate y Rolita (ovadas) y dos en el mes de abril, bautizadas como Costeñita y Paloma (no ovadas). El seguimiento duró 7 meses (enero-agosto),

Los monitoreos consistieron en desplazamientos diurnos (tres veces a la semana) a lo largo del río, a una velocidad constante de 15 km/h, partiendo desde el punto de liberación o última ubicación del espécimen. Se usó antena Yagui para la percepción de la señal a través de un sonido que indicó la cercanía del espécimen, permitiendo tomar tres posiciones GPS y orientación con brújula.

Se usó el programa Arcgis para la elaboración de mapas.

Resultados y discusión

Durante los monitoreos, se obtuvieron 111 posiciones para la tortuga Chocolate, 89 Rolita, 81 costeñita y 89 Paloma. A partir de los puntos de triangulación se evidenciaron considerables desplazamientos, un total de 61 Km recorridos por Chocolate, Rolita con 81 km, Costeñita 10 km y finalmente Paloma con 14 Km.

Se encontraron mayores distancias recorridas en la época reproductiva y especialmente en el mes de febrero, calculándose para las tortugas Chocolate y Rolita el mayor desplazamiento con 47.9 km y 66.7 km respectivamente.

Posteriormente en la época no reproductiva, mostraron comportamientos residenciales con movimientos no superiores a 7 Km por mes. De igual forma, las tortugas Costeñita y Paloma, cuyo seguimiento inició al finalizar la temporada reproductiva presentaron menores desplazamientos que variaron entre 1.9 - 4.3 Km para Costeñita y Paloma con un rango entre 0.21-5.2 km.

Con relación a lo reportado para la especie en un estudio preliminar de dos machos y hembras fueron rastreados en el bajo Sinú haciendo desplazamientos cortos principalmente en temporada de anidación (1,8 Km y 0,5 Km) (Gallego-G. 2009). Los resultados de la presente investigación muestran patrones de movimiento considerablemente mayores y estacionarios que pueden estar asociados a procesos migratorios.

Conclusión

El uso de telemetría arrojó suficientes puntos de registro que permitieron conocer patrones de movimiento que evidenciaron diferencias significativas en los desplazamientos presentados en la época reproductiva y no reproductivas. Los largos recorridos durante la época reproductiva pueden estar asociados a varios factores que deben ser profundizados en futuras investigaciones.

Financiación y agradecimientos

Convenio de Cooperación establecido entre la empresa Urrá S.A E.S.P, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge-CVS y la Fundación Omacha N° 027 - 2018 "Aunar esfuerzos científicos, técnicos, financieros y operativos, para la implementación de acciones del plan de manejo y conservación de la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*) y la tortuga hicoitea (*Trachemys callirostris*)"

Referencias

- Bonilla M. A., Luque N., Cuervo M. A., Pinzón M. y Vásquez E.A. (2012). Tortugas terrestres y de agua dulce de Colombia y manejo de los decomisos/; Universidad Nacional de Colombia.; Bogotá, D.C.: Colombia, 100 p.
- Páez, Morales, Lasso, Castaño & Bock (Editores). 2012. V. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 528 pp.

CONFORMACION DE GRUPO LIBERACIÓN Y SEGUIMIENTO POST- LIBERACIÓN DE TITI CABECIBLANCO (*Saguinus oedipus*) EN TIERRALTA CÒRDOBA

GROUP CONFORMATION, LIBERATION AND POST – LIBERATION FOLLOW – UP OF COTTON TOP TAMARINS (*Saguinus oedipus*) IN TIERRALTA CÒRDOBA

Nisperuza-Montes José Gabriel¹, Lozano-Tordecilla Hugo Miguel¹, Galván-Guerra Leonid Frey¹, Caicedo-Herrera Dalila¹, Espinosa-Forero Rafael², Banda-Sánchez María Luisa².

¹Fundación Omacha; ²Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge- CVS.

centrodefauna@omacha.com

Abstract

In this work, the rehabilitation and post-release follow-up of a group of five individuals of *Saguinus oedipus* was performed; presenting a high adaptation to the natural environment, although all had similar behaviors; with a period of six months; describing and comparing the behaviors before and after the release in Tierralta (Colombia).

Keywords: Tracing, Rehabilitation, Release

Resumen

En este trabajo se realizó la rehabilitación y seguimiento post liberación de un grupo de cinco individuos de *Saguinus oedipus*; presentando una alta adaptación al medio natural, aunque todos tuvieron conductas semejantes; con un periodo de seis meses; describiendo y comparando los comportamientos antes y después de la liberación en Tierralta (Colombia).

Palabras claves: Seguimiento, Rehabilitación, Liberación

Introducción

El comercio ilegal de titis ha ocasionado que la especie, haya diezmado o desaparecido sus poblaciones. Por ello la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge CVS, a través de la Fundación Omacha, vienen adelantando actividades educativas, sensibilización, e iniciando rehabilitaciones y liberaciones de animales ingresados al Centro de Atención y Valoración y minimizar los impactos negativos sobre esta especie, contribuyendo a la estabilidad de los ecosistemas que habitan.

Este proceso inicia en el CAV – CVS, con la conformación del grupo (cinco) de titi y liberados en un relicto de bosque seco con coordenadas N 8°3'44.60" y W 76°9'33.96" en el municipio de Tierralta.

Materiales y métodos

Este proceso de rehabilitación y liberación se llevó a cabo en tres fases:

1. Conformación de grupo en el CAV-CVS.
2. Traslado de los animales al campo; lugar donde se armo previamente una jaula en madera y anejo ubicada a cuatro metros del suelo.
3. Seguimiento post-liberación.

Utilizando binoculares, cámara fotográfica, cámaras trampa, y realizaron registros visuales empleando los métodos de muestreo animal focal en combinación con el barrido, con una duración de seis meses (encierro y post-liberación) con monitoreo en la mañana y tarde de lunes a domingo.

Resultados y discusión

Se obtuvo un repertorio de diez comportamientos en el seguimiento en cautiverio y post-liberación: la actividad más realizadas fueron el forrajeo con 48% y 47.7% del tiempo, descansando 11.2% y 10.1% y acicalación 13.5% y 11.1%, las menos frecuentes juego 3.3 % y 2.8%, Huir 1.2% y 1.5% Agresión 0.5% y 0.3% (Figura 1). Aunque en la actividad de desplazamiento post-liberación fue 7.1% y 11.6%; estos resultados en comparación a Arango *et al*, que solo aplico 30 horas de observación sus resultados en cautiverio fueron con amplia diferencia el forrajeo, y con frecuencias medias descanso, acicalamiento y las menores agresión y juego. Mientras que post-liberación con intensidad de 30 días; el forrajeo y desplazamiento las de mayor frecuencia y en menor actividad el acicalamiento, juego, agresión entre otras.

Transcurrido trece meses se registró el avistamiento de los individuos del grupo y nuevas crías. Con todo esto se determinó las altas probabilidades de supervivencia y adaptación del grupo en su nuevo hábitat. Aunque la mayoría de los integrantes del grupo no interactuan con humanos, hay un individuo que poco le teme a la presencia del mismo.



Figura 1. Comportamiento del grupo de titi, durante el seguimiento en cautiverio y post liberación.

Conclusión

Se obtiene la rehabilitación y liberación de un grupo de titi (*S. oedipus*), considerando exitoso el proceso por la adaptación al medio natural, así como conductas naturales en estos primates como son el forrajeo, acicalación, descanso, entre otros. Además que durante el seguimiento se evidencio la gestación y nacimiento de generales. Los

resultados arrojados dieron valores aceptables y está demostrado que al implementar y tomar como base o parcial esta metodología se puede optimizar la misma, y aplicar en nuevos programas de rehabilitación en la especie.

Financiación y agradecimientos

Agradeciendo a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, CVS, así como a la Fundación Omacha, y URRRA S.A E.S.P; por permitir desarrollar la investigación en la Estación Ecológica Las Guartinajas. Y a todas aquellas personas que participaron con sus conocimientos.

Referencias

1. ARANGO, H. *et al.* (2013). Primer proceso de rehabilitación y reintroducción de un grupo de titis cabeciblanco (*Saguinus oedipus*). 13 p.
2. GARCÍA, R. (1996). Rehabilitación, Reproducción y Reintroducción de un grupo de tití gris cautivo (*Saguinus leucopus* – Orden Primates- Familia Callithrichidae) a un ambiente natural. Trabajo de grado. Universidad de Antioquia. Medellín. 1996.
3. DEFLER, T. (2003). Primates de Colombia. Conservación Internacional. Colombia. 543 p.

REDES DE INTERACCIÓN PLANTA - ANIMAL, EN BOSQUE SECO TROPICAL: REVISIÓN DOCUMENTAL

NETWORKS OF INTERACTION PLANT - ANIMAL, IN TROPICAL DRY FOREST: DOCUMENTARY REVIEW

Diego Alejandro Atehortúa Mercado¹, Jesús Ballesteros Correa¹.

¹Universidad de Córdoba

diegoa.atehortuamercado@gmail.com

Abstract

Ecological communities are organized in interaction networks where species are related through different types of interactions. Mutually beneficial interactions between plants and their pollinators and seed dispersers have a great influence on the dynamics of the community and provide ecosystem functions and services

KeyWords: networks, plants, pollinators

Resumen

Las comunidades ecológicas se organizan en redes de interacción donde las especies se relacionan a través de diferentes tipos de interacciones. Las interacciones mutuamente beneficiosas entre las plantas y sus polinizadores y dispersores de semillas tienen una gran influencia en la dinámica de la comunidad y proporcionan funciones y servicios para el ecosistema.

Palabras claves: Redes, plantas, polinizadores

Introducción

Las interacciones de mutualismo constituyen el funcionamiento de muchos ecosistemas, dado que de ellas depende de la reproducción y reclutamiento exitosos de muchas especies de plantas. Además, gran número de especies animales dependen estrechamente de los recursos que las plantas proveen alrededor de sus estructuras reproductivas. Sería difícil imaginar cómo funcionaría un bosque tropical sin las interacciones mutualistas de las que depende la polinización y la dispersión de las semillas. En estos hábitats, más de un 60%, y hasta un 95%, de las especies leñosas dependen de los animales para su reproducción exitosa. [1].

Materiales y métodos

Para la realización de este trabajo se utilizaron documentos de las interacciones Planta-Animal.

Se realizó una ardua búsqueda de documentos de los trabajos de investigación relacionados con la interacción Planta- Animal para posteriormente realizar un análisis de dichas interacciones y evaluar las mismas, mediante los resultados de los documentos encontrados describir la efectividad en las funciones y los servicios ecosistémicos que brindan estas redes de interacción, también se analizaron algunos efectos del cambio climático sobre estas redes y los servicios y funciones que estas brindan en los ecosistemas. [2].

Resultados y discusión

Las redes de interacción planta- animal juegan un papel fundamental en los ecosistemas de bosque seco, debido a que estas interacciones mutualistas en estos paisajes de bosque seco brindan servicios y funciones al ecosistema como lo son la dispersión de semillas y la polinización de las plantas, de gran importancia ya que por las características de dichos paisajes los métodos de reproducción de las plantas no serían posibles y la supervivencia de los animales sin las plantas no sería posible. El enfoque de redes complejas al estudio de interacciones ecológicas megadiversas ofrece herramientas integradoras de diferentes campos del conocimiento. Parte de una suposición simple: no podremos comprender el funcionamiento de sistemas megadiversos centrándonos en el estudio de especies aisladas, ya que el comportamiento de todo el sistema muestra propiedades más allá de la suma de sus partes. Estas son cuestiones muy relevantes no sólo en ecología de las interacciones planta-animal, sino en cuestiones mucho más generales que se refieren a la evolución, funcionamiento y estabilidad de los sistemas biológicos complejos [3].

Conclusión

Las Redes de interacción planta- animal cumplen la función de renovación y mantenimiento de los ecosistemas, como lo es el bosque seco tropical, mediante la dispersión de semillas y la polinización, la pérdida de alguna de las partes de dicha red causaría la pérdida de estos paisajes.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos al Doctor Jesús Ballesteros Correa por su orientación en la realización de este trabajo.

Referencias

- [1] Jordano, P, et al. (2009). Ecología y evolución de la interacción planta animal. *Rev*, cap 1: 17
- [2] Maglianesi M, Jones G,. (2018). Efecto del cambio climático sobre las interacciones planta-animal y sus consecuencias en los ecosistemas. *Rev. Biocenosis. Cos. Cien. Biol.* 30:70-80.
- [3] Lara, N et al. (2012). Redes de interacción colibrí-planta del centro-este de México. *Rev. Mex. Biodiv.* , 83:569-577.

EFFECTO DEL CICLO LUNAR SOBRE EL PATRON DE ACTIVIDAD DE MURCIÉLAGOS

EFFECT OF THE LUNAR CYCLE ON THE PATTERN OF ACTIVITY OF MURCIÉLAGOS

Car Luis Pacheco Guerra¹, Jesús Ballesteros Correa¹.

¹Universidad de Córdoba.

pachecoguerracarlu@gmail.com

Abstract

The activity pattern of bats is affected by the changes in the luminous intensity of the moon, this alters the behavior of these individuals generating fluctuations or peaks of greater activity for certain months of the year.

KeyWords: Lunar cycle, light intensity, bats and activity patterns

Resumen

El patrón de actividad de los murciélagos se ve afectado por los cambios en la intensidad lumínica de la luna, esto altera la conducta de estos individuos generando fluctuaciones o picos de mayor actividad para ciertos meses del año.

Palabras clave: Ciclo lunar, intensidad lumínica, murciélagos y patrones de actividad

Introducción

Los mamíferos presentan ritmos o patrones de actividades con una alta variabilidad, dependiendo el proceso biológico que realicen. El estudio de estos ritmos tiene una gran importancia a nivel investigativo, estos permiten comprender como funcionan sus procesos fisiológicos y como han desarrollado adaptaciones a las condiciones cambiantes en su medio natural (Aschoff, 1981). La actividad de los murciélagos se ve influenciada por una serie de factores tanto intrínsecos como extrínsecos. Entre estos últimos están la intensidad de la luz lunar (Erkert, 1982). Este es un factor determinante en las conductas de estos mamíferos voladores.

Materiales y métodos

Se realizaron 15 muestreos de tres noches consecutivas tanto en temporada seca como lluviosa en cada fragmento bs-T, con intervalos promedio de 24 días entre muestreos, para un esfuerzo de muestreo de 45 noches en cada fragmento (7560 hora-red/noche). Los murciélagos fueron capturados usando redes de niebla de 6x3 m, siguiendo la metodología de Brower et al. (1989) y Kunz & Parsons (2009). Se instalaron 14 redes de niebla: 5 redes de piso (0-4 m) y 5 redes dentro del fragmento (4-8M), y 4 redes por fuera del fragmento cerca del borde. Con el fin de registrar todos los picos de actividad de los murciélagos, las redes fueron desplegadas desde las 18:00 a las 06:00 horas del día siguiente y revisadas cada 45 minutos, para un esfuerzo total de muestreo de 30240

horas-red/noche, posterior a esto se utilizó el programa estadístico kernel para obtener los picos de actividad.

Resultados y discusión

En total, 1.076 murciélagos fueron capturados, pertenecientes a seis especies, la mayor riqueza y abundancia se registraron en las noches oscuras con 724 individuos capturados de las mismas seis especies con respecto a las noches claras, en estas últimas se capturaron 372 individuos, esto nos permite observar y detallar como los patrones de actividad de los quirópteros son influenciados por la fobia lunar, indicando que la mayor actividad de estas especies de mamíferos voladores es en los días de noche oscura o de baja intensidad de la luminosidad lunar sobre la tierra.

Conclusión

Es marcada la influencia de la luminosidad lunar sobre la conducta y los patrones de actividad de murciélagos, esto se puede evidenciar en los índices de capturabilidad, dando a entender que la fobia lunar, es un factor determinante en todas las actividades realizadas por estos mamíferos voladores

Referencias

1. Appel, G., López-Baucells, A., Magnusson, W. E., & Bobrowiec, P. E. D. (2017). Aerial insectivorous bat activity in relation to moonlight intensity. *Mammalian Biology*, 85, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2016.11.005>
2. Pech Canché, J. M., Coria Villegas, P. D., Chamorro-Florescano, I. A., Alanís Méndez, J. L., & Lozano-Rodríguez, M. Á. (2018). Lunar phobia in phyllostomid bats at La Ceiba, Tuxpan, Veracruz. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(13), 165. <https://doi.org/10.19136/era.a5n13.1033>
3. Mello, M. A. R., Kalko, E. K. V., & Silva, W. R. (2013). Effects of moonlight on the capturability of frugivorous phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) at different time scales. *Zoologia (Curitiba)*, 30(4), 397–402. <https://doi.org/10.1590/s1984-46702013000400005>.

COMPORTAMIENTO DE FORRAJEO DE AVES INSECTÍVORAS EN PAISAJES FRAGMENTADOS DE BOSQUE SECO TROPICAL EN EL NORTE DE COLOMBIA

FORAGING BEHAVIOR OF INSECTIVOROUS BIRDS IN FRAGMENTED LANDSCAPE OF TROPICAL DRY FOREST IN THE NORTH OF COLOMBIA

Mauricio Javier Plaza Pineda¹, José Alejandro Vergara¹

¹Universidad de Córdoba

mplazapineda@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

The change in the dynamics of the tropical dry forest, a product of fragmentation, has an impact on the species and on the functions they perform, which looks at functional diversity. The functional diversity of insectivorous birds was evaluated in five habitats in three localities corresponding to tropical dry forest, routes were used in intensive search transects and functional traits of the foraging behavior were taken. We obtained 318 sequences of forage of 63 species and were described 21 maneuvers of forage. Five functional groups identified (GF).

KeyWords: Foraging behavior, functional traits, functional diversity, landscape fragmentation, Functional groups.

Resumen

Se evaluó la diversidad funcional de aves insectívoras con base en las maniobras de forrajeo en cinco hábitats del bosque seco tropical, se hicieron transectos de búsqueda intensiva y se tomaron rasgos funcionales del comportamiento de forrajeo. Se obtuvo 318 secuencias de forrajeo de 63 especies y fueron descritas 21 maniobras de forrajeo. Se identificaron cinco grupos funcionales (GF).

Palabras claves: Comportamiento de forrajeo, rasgos funcionales, diversidad funcional, paisaje fragmentado, grupos funcionales.

Introducción

La fragmentación del hábitat y la modificación estructural de la vegetación, pueden afectar la forma en cómo las especies hacen uso de los recursos. Esto determina patrones de respuesta de las especies a cambios ambientales y por ende las funciones que realizan (Barlow & Perez, 2004; Bradford & Kastendick, 2010; Hidas-Neto, Barlow, & Cianciaruso, 2012; Whittingham & Evans, 2004). Las aves insectívoras pueden ser susceptibles a los cambios en las características del hábitat, pudiendo determinar su comportamiento de forrajeo (Avalos, 2009; Remsen & Robinson, 1990). Se tuvo como objetivo evaluar la diversidad funcional con base en los comportamientos de forrajeo de aves insectívoras presentes en paisajes fragmentados de bosque seco tropical en el norte de Colombia.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en tres localidades en el norte de Colombia, en el bioma de bosque seco tropical, en estas se seleccionaron cinco tipos de hábitats (cerca viva, potrero arbolado, sistema silvopastoril, bosque secundario bajo y bosque primario

intervenido). Se hicieron 80 transectos de búsqueda intensiva para los registros de las aves. De las aves insectívoras registradas se tomaron datos de su comportamiento de forrajeo, usando estos como rasgos funcionales siguiendo los protocolos de Luck et al. (2012) y Ralph et al. (1996). Además se siguió el esquema de clasificación para el forrajeo de aves terrestres de Remsen y Robinson (1990). Se identificaron grupos funcionales con un análisis de conglomerados, se hizo un análisis de correspondencia de las maniobras y los grupos funcionales con los hábitats estudiados, usando Infostat versión 2018 (Di Rienzo et al., 2009).

Resultados y discusión

Se describieron 21 maniobras de forrajeo realizadas por 62 aves insectívoras y se identificaron nueve sustratos usados para la obtención del alimento: agua, aire, flores, follaje muerto, follaje vivo, racimo de frutas, suelo, telaraña y rama o corteza. Las especies más registradas fueron *Tyrannus melancholicus* con 11%, y *Dendroplex picus* con 4.71% registros. Las maniobras más utilizadas por las aves insectívoras fueron ally-strike con el 16.2% de los registros y glean con el 12%.

Se identificaron cinco grupos funcionales (GF), siendo el grupo funcional tres (GF3) el que mayor número de especies presentó con 23, seguido del grupo funcional cuatro (GF4) con 13, luego el grupo funcional uno (GF1) con 11, por último los grupos funcionales cinco (GF5) con 9 y dos (GF2) con 7 especies. Se encontró que sally-strike (ataque en vuelo) es la maniobra más frecuente en los hábitats abiertos (cerca viva y potrero arbolado), posiblemente porque las aves tienen más espacio para hacer vuelos de mayor distancia al atacar su presa (Remsen & Robinson 1990). En los hábitats cerrados (bosque secundario y bosque primario) la maniobras más usada fuee... (Remsen & Robinson 1990).

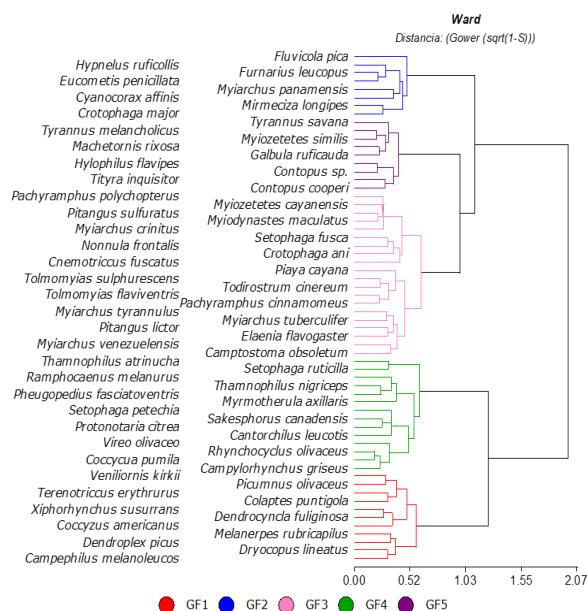


Figura 1. Análisis de conglomerados que clasifica los GF para las aves insectívoras encontradas en los diferentes hábitats.

Conclusión

Las aves insectívoras de bosque seco utilizan el follaje vivo como el principal sustrato para la obtención de alimento. La mayoría de las especies registradas realizan maniobras cercanas a la percha y captura del alimento en algún tipo de sustrato, las cuales estuvieron más relacionadas a hábitats cerrados. Sin embargo, en áreas abiertas las maniobras más frecuentes son de tipo aéreo, las cuales se restringen a unas pocas especies tolerantes a hábitats intervenidos.

Financiación y agradecimientos

Al grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba de la Universidad de Córdoba y al proyecto “Diversidad funcional en fragmentos de bosque seco tropical en el departamento de Córdoba: bases para la conservación y manejo de un ecosistema amenazado”.

Referencias

- [1] Avalos, V. del R. (2009). Aspectos del comportamiento de forrajeo de *Phibalura flavirostris boliviana* (Cotingidae, Passeriformes). *Ecología En Bolivia*, 44(1), 62–66.
- [2] Botero-Delgado, E. (2011). Cuantificando el comportamiento: estrategias de búsqueda y ecología de forrajeo de 12 especies sintópicas de atrapamoscas (Tyrannidae) en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Revista Brasileira de Ornitología*, 19(3), 343–356.
- [3] Gabriel, V. de A., & Pizo, M. A. (2005). Foraging behavior of tyrant flycatchers (Aves, Tyrannidae) in Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(4), 1072–1077.

ANÁLISIS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS NEONICOTINOIDES EN LARVAS DE *Apis mellifera* EN CAMPO Y CONDICIONES DE LABORATORIO

ANALYSIS OF RESIDUAL NEOCOTONOID INSECTISIDES IN *Apis mellifera* LARVAE UNDER LABORATORY AND FIELD CONDITIONS

Marleny Salazar Salazar¹, Alejandro García Ríos², Laura Natalia Quiroga³, Sergio Esteban Guapacha Aricapa⁴

¹Licenciada en Biología y Química. PhD Ciencias Biológicas, Universidad Javeriana. Docente Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío; ²Químico. Magister en Química Analítica, Universidad Industrial de Santander. Docente de Química, Universidad del Quindío; ³Estudiante programa de Química, Universidad del Quindío; ⁴Licenciado en Biología y Educación Ambiental, Universidad del Quindío.

masasa@uniquindio.edu.co, agarciar@uniquindio.edu.co,
lnquirogaa@uqvirtual.edu.co.

Abstract

The neonicotinoids are not like bees. A stock solution was made: water 1000 ml, honey 1000 ml, sugar 1 kg, propolis 30 g, antibiotic. Three doses were given to the experiment experience: stock solution 750 ml, thiomethoxam 5 ml four weeks. Larval alterations, political chromosomes and reproduction rate are presented.

Keywords: bee larvae alterations, bee hive, bebé, chromosomes, tiametoxam.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de los residuos del neocotinoide-tiametoxam en larvas de *Apis mellifera* en campo y condiciones de laboratorio. El grupo control y de experimentación se alimentaron con una dieta estándar de azúcar, miel, propóleo y antibiótico. La concentración del tiametoxam en la dieta del grupo experimental fue 0.06 µg/ml. Se presentaron alteraciones en larvas, cromosomas politénicos y tasa de reproducción.

Palabra clave: alteraciones, colonia bebé, cromosomas, larva, tiametoxam.

Introducción

Las abejas son consideradas los mayores polinizadores que los convierten en insectos fundamentales para la productividad agrícola, cualquier perturbación de su hábitat como el uso excesivo de agroquímicos que buscan incrementar el rendimiento de la producción agrícola (1), puede generar pérdidas económicas, reducción en la producción agrícola, como en sus poblaciones. El uso de tiametoxan, Neonicotinoide de segunda generación, con actividad insecticida por contacto e ingestión, es tóxico para abejas, ejerce un efecto sistémico, por lo que se considera peligroso para los polinizadores. Por tanto, es importante identificar los efectos del tiometoxam en el desarrollo larval de *Apis mellifera*.

Materiales y métodos

El proceso experimental se efectuó en dos fases: una de campo en el Apiario las Colmenas y otra en laboratorio.

El grupo control se alimentó con solución stock: 1000mL de agua, 1000mL de miel, un kilo de azúcar, 30 gr de propóleo y antibiótico. Para el grupo de experimentación: 750 mL de la solución stock y se adicionó 5 mL de tiametoxam, para una concentración final de 0.06 µg/mL, se alimentaron por cuatro semanas con la solución problema, dejando dos semanas sólo con miel y agua, por tres repeticiones.

A las 72 horas de instaladas la colonia bebé se recolectaron 2 porciones de panal (10 x12.5cm)) de la colonia control y se trasladó al laboratorio se ubicaron en incubadora con una temperatura de $34\pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de $90 \pm 5\%$ en oscuridad. Se extrajeron cromosomas politénicos y mitóticos en larvas de tercer estadio.

Resultados y discusión

La dosis establecida de 0.06µg/mL de tiametoxam para las larvas en condiciones de campo y laboratorio, afectó el desarrollo de los individuos. En campo la colonia bebé de experimentación se observó que las larvas son más resistentes al tiametoxam que los adultos.

El tiametoxam presenta un grado de toxicidad II, que es altamente tóxico para abejas con una Toxicidad Residual Extendida (TRE) de 7-14 días (2), presentó retraso en el desarrollo de los estadios larvales, en cuanto al peso tamaño, coloración, número de larvas en tercer estadio, paso a pupa, no sellamiento de las celdas para la pupación, alterando la población de individuos y la emergencia de adultos, que está relacionado con bajo nivel nutritivo en esta fase de desarrollo, en campo y laboratorio.

En larvas del grupo control los cromosomas politénicos presentaron un desarrollo normal con reconocimiento de zonas puff, bandas e interbandas; en larvas sometidas a tiametoxam se presentó alteraciones como pérdida de material cromosómico (fragmentaciones) y conglomeración de las bandas en donde puede ser un reflejo de la cantidad de ADN y de la estructura cromosómica.

Conclusión

- El tiametoxam generó alteraciones en cromosomas politénicos, coloración de las larvas y número de individuos en las colonias.
- El uso de plaguicidas neonicotinoides para el control de plagas produce disminución en las poblaciones no objetivo como las abejas.

Financiación y agradecimientos

El proyecto fue financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío en el marco de la modalidad de Semilleros.

Agradecemos a la Vicerrectoría de Investigaciones, Programa Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Laboratorio BIOEDQ de la Universidad del Quindío, al propietario del Apiario las Colmenas de Barcelona Quindío.

Referencias

1. Kovács-Hostyánszki A, Espíndola A, Vanbergen AJ, Settele J, Kremen C, Dicks LV (2017). Ecological intensification to mitigate impacts of conventional intensive land use on pollinators and pollination. *Ecol Lett.* 20 (5) 673-689.
2. Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, (2018). Registros Nacionales, enero 15 de 2018, en: <https://www.ica.gov.co/getdoc/d3612ebf-a5a6-4702-8d4b-8427c1cdaeb1/REGISTROS-NACIONALES-PQUA-15-04-09.aspx>.

RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE INVERTEBRADOS DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO SINÚ, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COLOMBIA

RICHNESS AND ABUNDANCE OF INVERTEBRATES FROM THE LOWER BASIN OF THE SINÚ RIVER, DEPARTMENT OF CÓRDOBA, COLOMBIA

Cesia Bracho-Altamiranda^{1*}, María Fernanda Suárez-Tirado¹, Jesus Morales-Guzman¹, Hector Galván-Gonzalez¹, Gissell Segura-Madera¹, Natalia Pinedo-Cano¹, Jorge A. Quirós-Rodríguez²

¹Estudiante de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba;

²Docente de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba

*cenebraal01.aol@gmail.com.

Abstract

In the present study, the richness and abundance of invertebrates in the lower basin of the Sinú-Colombia river is evaluated in September 2018; the shake, leaf litter and manual collection were used. A total of 209 individuals were registered corresponding to arthropods, molluscs, echinoderms and porifera.

Key words: Diversity, ecosystems, invertebrates

Resumen

En el presente estudio se evalúa la riqueza y abundancia de los invertebrados en la cuenca baja del río Sinú-Colombia en el mes de septiembre de 2018; se emplearon el batido, hojarasca y colecta manual. En total se registraron 209 individuos que corresponden a artrópodos, moluscos, equinodermos y poríferos.

Palabras clave: Diversidad, ecosistemas, invertebrados

Introducción

El cambio climático global altera la diversidad de invertebrados en zonas tropicales. Las actividades antrópicas, así como el cambio en la dinámica hídrica del río, están afectando la integridad ecosistémica de la cuenca baja del río Sinú [1]. Se asume que numerosas especies de invertebrados, ya debilitados por la contaminación y la pérdida de hábitat, se encuentran en peligro de extinción. Por ello, se buscó evaluar la riqueza y abundancia de invertebrados en la cuenca baja del río Sinú, Colombia, con el fin de aportar a su conocimiento y relacionar algunos aspectos ecológicos con el estado de conservación de sus ecosistemas.

Materiales y métodos

Se recorrieron Cerro Grande (CG) (9°13'20.3"N-75°40.04'2"W) y el sur del golfo de Morrosquillo (99°20'9.25"N-75°47'75.55"W) en los sectores de Punta Nisperal (PN), Caño Mocho (CM), Punta Bolívar (PB), La Ahumadera (AHM) y Punta Bonita (PBN) los días 21, 22 y 23 de septiembre de 2018.

Para muestras terrestres se emplearon: batido, hojarasca y colecta manual (en sustrato y en corteza), depositándolos en tarros con alcohol al 70% [2]. Para invertebrados marinos se realizó búsqueda libre sin restricciones realizando buceo con snorkel, tomando registros fotográficos y recolectando algunos poríferos en bolsas ziploc con

alcohol al 70%. Los organismos colectados se transportaron al laboratorio de Zoología de la Universidad de Córdoba, identificándolos hasta el taxón más bajo posible, realizando observaciones tanto micro como macroscópicamente utilizando descripciones de diversos autores. Los datos fueron organizados en una matriz (Excel, 2016). Se corrió un clúster de medidas euclidianas y un dendrograma de similaridad de Bray-Curtis en el Programa Rproject versión 3.5.2.

Resultados y discusión

Se registraron un total de 209 individuos (marinos y terrestres). En los sitios CG, CM y PN las familias con mayor riqueza fueron Araneidae (9 morfoespecies), Salticidae, Lycosidae (5) y Theridiidae (4). El morfotipo 4 (Araneidae) y el 1 (Tetragnathidae) registraron ocho individuos cada uno en CG y CM. Los órdenes con mayores abundancias en CG fueron Orthoptera (16), Coleoptera (14) y Embioptera (6). En ecosistemas marinos, el Phylum Molusca fue el más representativo, seguido de Porifera, Echinodermata y Cnidaria, similar a los resultados de Arias y Quirós-Rodríguez (2013) [3] en la bahía de Cispatá y sectores aledaños. La especie más abundante fue *Mytella Charruana* (n=80), seguido de *Acanthopleura granulata* (n=4). Entre las esponjas (Porifera) se destacaron las especies; *Haliclona caerulea*, *Iotrochota birotulata* y *Tetilla rodriguessi*, esta última especie, se caracteriza por vivir en cercanías al manglar en sustratos de fondos blandos en el sector AHM, cuyas condiciones proveen un habitat idóneo para su fijación. Los sitios PN, PB y CM tienen similaridad del 30% en cuanto a riqueza y abundancia, entre CG (BsT) y PN hay 6%. Para invertebrados marinos AHM y PB (sustratos blandos y litoral rocoso) (com. Pers. Gutiérrez, 2018) tienen 38% de similaridad (Figura 1A; B).

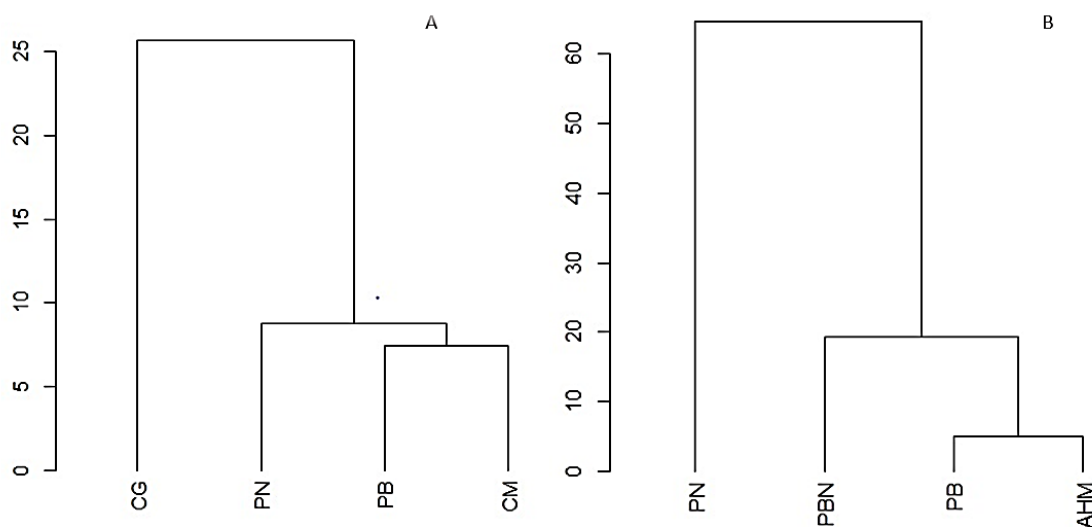


Figura 4. Dendrogramas de similaridad a partir del análisis de distancias euclidianas. A. Sitios de muestreo de invertebrados terrestres; B. Sitios de muestreo de invertebrados marinos; donde: CG= Cerro Grande; PN= Punta Nisperal; PB= Punta Bello; PBN= Punta Bonita; CM= Caño mocho; AHM= Ahumadera.

Conclusión

Este estudio aporta al conocimiento de la fauna de invertebrados en la cuenca baja del río Sinú, Colombia. En artrópodos, la mayor riqueza la presentó la familia Araneidae,

seguida de Salticidae y Lycosidae. Entre moluscos y poríferos se destacaron dos especies invasoras, *Mytella charruana* y *Tetilla rodriguesi*, respectivamente.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Córdoba por el apoyo económico. Al Biólogo Edwin Bedoya Roqueme por su colaboración en la identificación del material biológico. A los Estudiantes Amparo Gutiérrez Morales y Ladis Negrette por su aporte y colaboración en la fase de campo y a los estudiantes del grupo de Zoología I 2018-II por su ayuda y contribución en el desarrollo de la práctica.

Referencias

- [1] Márquez G & G Guillot. 2001. Ecología y efecto ambiental de embalses. Aproximación con casos colombianos, 218 pp. Serie de Publicaciones del Posgrado en Gestión Ambiental, Universidad Nacional, Medellín.
- [2] Bedoya, M. Pérez, J., Zaragoza, J. & Quirós, J. (2017). Nuevos Reportes de Pseudoescorpiones (Arachnida) de Bosques de Manglar en Córdoba, Caribe Colombiano. Revista Ibérica de Aracnología. 30:25-36.
- [3] Quirós, J. & Arias, Jorge. (2013). Taxocenosis De Moluscos Y Crustáceos En Raíces De Rhizophora Mangle (Rhizophoraceae) En La Bahía De Cispatá, Córdoba, Colombia. Acta Biológica Colombiana. 18: 329-340.

ECTOPARÁSITOS (DIPTERA: STREBLIDAE) ASOCIADOS AL GÉNERO CAROLLIA (CHIROPTERA) EN EL CARIBE COLOMBIANO

ECTOPARASITES (DIPTERA: STREBLIDAE) ASSOCIATED WITH THE GENUS CAROLLIA (CHIROPTERA) IN THE COLOMBIAN CARIBBEAN

María Raquel Pastrana Montiel¹, Jesús Ballesteros Correa¹, Julio Chacón Pacheco².

¹Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba; ²Grupo de Investigación AMDA, Institución Educativa José María Córdoba.

mariaraquelpm@gmail.com

Abstract

Carollia gender bats are considered study models due to their abundance and colonization of diverse environments, due to which it is necessary to understand aspects about the relationship that exists between ectoparasitic flies and bats. This work allows us to expand the knowledge we have about the parasito-host relationship for bats of the genus Carollia.

KeyWords: Carollia, Streblidae, Colombia.

Resumen

Los murciélagos de género Carollia, son considerados modelos de estudio debido a su abundancia y colonización de diversos ambientes, debido a lo cual es necesario entender aspectos sobre la relación que existe entre las moscas ectoparasitas y los murciélagos. Este trabajo permite ampliar el conocimiento que se tiene sobre la relación parasito-hospedero para los murciélagos del género Carollia.

Palabras clave: Carollia, Streblidae, Colombia.

Introducción

Los parásitos, especialmente aquellos que son específicos de un huésped, son buenos ejemplos de organismos que han coevolucionado conjuntamente y se han adaptado a otros organismos dentro de una comunidad natural específica [1]. Los estreblidos son dípteros específicos para murciélagos, los cuales parecen ser en su mayoría monoxenos [2], siendo estos organismos hematófagos que raramente dejan su huésped. Los murciélagos pueden migrar largas distancias y usualmente viven cerca de los humanos. Estos son portadores de numerosas enfermedades, por ejemplo, la especie de murciélago *Carollia perspicilata*, es portador de al menos 7 especies de tripanosomas, incluyendo *Trypanosoma cruzi* [3]. La comprensión de los parásitos de los murciélagos proporciona información útil para comprender la biología del huésped, la sistemática y la edad filogenética, y puede dilucidar la epidemiología de ciertos patógenos. Por lo cual, este trabajo tuvo como objetivo elaborar un inventario de los ectoparasitos dípteros del

genero *Carollia* encontrados en diez localidades de los departamentos de Magdalena y Córdoba.

Materiales y métodos

Esta investigación se llevó a cabo a través de la revisión de muestras de material biológico colectado por estudiantes e investigadores de la universidad de Córdoba. Donde, se seleccionaron los murciélagos del género *Carollia* parasitados por Dípteros, y procedió a realizar la identificación taxonómica de los ectoparásitos utilizando claves especializadas para estos organismos [7] [8].

Se realizaron análisis de porcentaje de infección para cada especie de murciélago, así como, la especificidad de selección de huésped, se realizaron tablas para poder realizar comparaciones con la información obtenida. Con los porcentajes obtenidos de especificidad se realizó una búsqueda en la bibliografía sobre las relaciones huésped-hospedero para los murciélagos del género *Carollia*.

Resultados y discusión

Se registraron 49 individuos de murciélago infectados por ectoparásitos pertenecientes a las especies *Carollia perspicilata*, *Carollia castanea* y *Carollia brevicauda*, la especie de murciélago con mayor porcentaje de individuos infectados fue *C. perspicilata* con un 29% del total, mientras que *C. castanea* presento el valor más bajo con un 1%. De los 119 ectoparásitos, todos pertenecen a la familia Streblidae, donde se identificaron las especies: *Aspidoptera delatorrei* con un 2% del total de ectoparasitos, *Speiseria ambigua* con un 18%, *Strebla guajiro* con un 2%, *Trichobius joblingi* con un 53%, *Paradyschiria parvuloides*, *Trichobius dugesioides* y *Trichobius longipes* con un 8% respectivamente.

Para el género *Carollia* se reportan relaciones huésped-hospedero bastante claras, donde la mayoría de especies de ectoparásito reportadas en esta investigación, ya se ha establecido, que para este género son específicas [4] [5] [6]. Aunque se reportan dos relaciones nuevas: *Paradyschiria parvuloides* y *Trichobius dugesioides*, donde *P. parvuloides* es una especie de ectoparásito reportada en los géneros de murciélago *Noctilio* y *Sturnira*; mientras que *T. dugesioides* se encuentra reportado para otros géneros de la familia Phyllostomidae.

Especie murciélago	Especie ectoparásito
<i>Carollia brevicauda</i>	<i>Aspidoptera delatorrei</i>
	<i>Speiseria ambigua</i>
	<i>Strebla guajiro</i>
	<i>Trichobius joblingi</i>
<i>Carollia castanea</i>	<i>Speiseria ambigua</i>
<i>Carollia perspicillata</i>	<i>Paradyschiria parvuloides</i>
	<i>Speiseria ambigua</i>
	<i>Trichobius dugesioides</i>
	<i>Trichobius joblingi</i>
	<i>Trichobius longipes</i>

Conclusión

Este trabajo permitió ampliar el conocimiento que se tiene sobre la relación parasito-hospedero para los murciélagos del género *Carollia*, así como, reportar nuevas relaciones. Permite también actualizar el listado de especies del Orden Diptera, al cual pertenece la familia Streblidae para el Caribe Colombiano.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación se logró gracias al aporte de la empresa URRÁ S.A., la Fundación Colombia Mía y el Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico, así como también a la universidad de Córdoba por el préstamo de sus instalaciones. Un agradecimiento especial al profesor Ricardo Guerrero por la identificación de las muestras.

Referencias

- [1] Fritz, G. N. (1983). Biology and ecology of bat flies (Diptera: Streblidae) on bats in the genus *Carollia*. *Journal of Medical Entomology*, 20(1), 1-10.
- [2] Wenzel, R.L. & Tipton VJ. (1966) eds., *Ectoparasites of Panama*. Field Mus. Nat. Hist., Chicago.
- [3] Ubelaker, J.E., R.D. Specian & D.W. Duszynski. (1977). Endoparasites. p. 7-56. In: Baker, R.J., J.K. Jones, Jr & D.C. Carter, eds., *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae*. Part II. Spec. Publ. Mus., No. 13, Texas Tech Univ., Lubbock.

DESCRIPCIÓN DEL PRIMER REGISTRO DE LA ESPONJA *Amorphinopsis atlantica* (PORIFERA: DEMOSPONGIAE) PARA EL CARIBE COLOMBIANO

DESCRIPTION OF THE FIRST RECORD OF THE SPONGE *Amorphinopsis atlantica* (PORIFERA: DEMOSPONGIAE) FOR THE COLOMBIAN CARIBBEAN

Amparo Gutiérrez Morales¹, Jorge Alexander Quirós Rodríguez², Sven Zea^{3*}

^{1 2} Universidad de Córdoba. Departamento de Biología, ³ Universidad Nacional de Colombia – Sede Caribe – Instituto de Estudios en Ciencias del Mar—CECIMAR.

*E-mail: agutierrezmorales@correo.unicordoba.edu.co,
alexander_QUIROZ@hotmail.com, sezeas@unal.edu.co

Abstract

The sponge *Amorphinopsis atlantica* Carvalho *et al.*, 2004 is herein recorded for the first time from the Colombian Caribbean. It inhabits submerged mangrove stilt roots. It is a massive, crumbly sponge, with short to long projections, yellow to dark green, with oxeas as principal and styles as accessory spicules. With all the characteristics mentioned above it is confirmed that the sponge *A. atlantica* described in the southwest of Brazil, is the same species found in the study area.

KeyWords: Porifera, *Amorphinopsis*, Caribbean, Colombia.

Resumen

La esponja *Amorphinopsis atlantica* Carvalho *et al.*, 2004 se registra aquí por primera vez para el Caribe Colombiano. La esponja habita en las raíces adventicias sumergidas de mangle. Es masiva, quebradiza, con proyecciones de cortas a largas, amarilla a verde oscura, con espículas principales oxeas y estilos accesorios. Con todas las características mencionadas anteriormente se confirma que la esponja *A. atlantica* descrita en el suroccidente de Brasil, es la misma especie que se encuentra en la zona de estudio.

Palabras claves: Porifera, *Amorphinopsis*, Caribe, Colombia.

Introducción

La familia Halichondriidae comprende cerca de 11 géneros, entre los que se encuentra *Amorphinopsis* Carter, 1887, que se caracteriza por tener entre las espículas unos estilos pequeños con respecto a las oxeas, que son mucho más grandes y abundantes. La forma es en general masiva, de la que ocasionalmente se desprenden ramas irregulares; la consistencia es desde frágil a firme [1]. *Amorphinopsis atlantica* fue descrita por Carvalho *et al.*, 2004 en las costas de Brasil, como una esponja de color amarillo a verde oscuro, raramente blanca, con forma masiva, lobulada ocasionalmente. Con esta investigación se pretende identificar y describir a una esponja perteneciente al género *Amorphinopsis*.

Materiales y métodos

Esta investigación se llevó a cabo en la laguna artificial La Escollera, ubicada en la localidad de El Rodadero en la ciudad de Santa Marta, con una profundidad máxima de 2 metros. Las muestras fueron recolectadas por buceo a pulmón libre en las raíces

sumergidas de *Rhizophora mangle*, y conservadas en etanol al 96 %. Para la identificación se realizaron montajes permanentes de espículas, y cortes gruesos tangenciales y perpendiculares, que se colorearon, deshidrataron y montaron en Permout. Se midieron al microscopio 25 espículas de cada tipo. El material estudiado se depositará en la colección del Museo Makuriwa de Historia Natural Marina de Colombia en INVEMAR, Santa Marta. Llegaba

Resultados y discusión

La esponja *Amorphinopsis atlantica* tiene forma predominantemente masiva, con la superficie cubierta de numerosas protuberancias bajas, algunas con ósculos, y otras largas, a manera de ramitas o dedos, a veces ramificadas, y que pueden ser escasas o dominar la forma, erizándola; tiene coloración amarilla, a veces con visos verde oliva, y consistencia blanda y quebradiza. El esqueleto está compuesto por espículas oxeadas de gran variedad de tamaños, 151–617 μm de largo x 2,1–14,6 μm de ancho, y estilos cortos 88–243 μm x 2,9–6,5 μm , organizadas en el coanosoma en tractos multiespiculados ascendentes y entrecruzados, y en el ectosoma como un tapiz tangencial de espículas dispersas y entrecruzadas de manera confusa. Esta esponja habita en áreas estuarinas, en raíces de mangle o sobre cascajo en el fondo, hasta profundidades de 1–2 m. Esta especie fue descrita originalmente del suroccidente de Brasil (estados de San Pablo y Rio de Janeiro), entre 0,5 y 16 m de profundidad, en sustrato rocoso no expuesto a la luz directa [2]. En el Caribe se ha encontrado en Belize, en raíces de mangle (como *Amorphinopsis* sp. 1) [3]. En Colombia se ha observado hasta ahora solamente en el área de Santa Marta.

Conclusión

Se logra identificar y describir claramente que la esponja del género *Amorphinopsis*, corresponde a la especie *A. atlantica* descrita en el suroccidente de Brasil, presentándose así el primer registro para el caribe Colombiano.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecemos al Instituto de Estudios en Ciencias del Mar (CECIMAR) y al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” (INVEMAR), por todo el apoyo logístico para poder llevar a cabo esta investigación.

Referencias

1. Hooper, J.N.A. & Van Soest, R.W.M. (Eds.) (2002). *Systema Porifera: A guide to the classification of Sponge*. Kluwer Academic Plenum Publishers, Nueva York, 2 Volumes. 1706 p.
2. Carvalho, M. S., Hadju, E. Mothes, B. & Van Soest, R. (2004). *Amorphinopsis* (Halichondrida: Demospongiae) from the Atlantic Ocean, with the description of a new species. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 84(5), 925-930.
3. Rützler, K., Díaz, M.C., van Soest, R.W.M., Zea, S., Smith, K.P., Alvarez, B. & Wulff, J. (2000). Diversity of sponge fauna in mangrove ponds, Pelican Cays, Belize. *Atoll Res. Bull.* 476, 229-248.

**ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DIETA FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE (GRAY, 1825)
EN UN FRAGMENTO DE BOSQUE SECO TROPICAL (BS-T) LA UNIÓN SUCRE
COLOMBIA.**

**PRELIMINARY STUDY OF THE FAMILY DIET PHYLLOSTOMIDAE (GRAY, 1825) IN
A FRAGMENT OF TROPICAL DRY FOREST (BS-T) THE UNION SUCRE COLOMBIA.**

Peña Peinado Jorge D¹, Chacón Pacheco Julio Javier² & Jesús Ballesteros Correa³.

1Grupo de Investigación de Biodiversidad Universidad de Córdoba.

*E-mail: Georgedavidp96@gmail.com, jballescor@yahoo.com,
jchacon_bio@hotmail.co

Abstract

The tropical dry forests (Bs-T) are of great interest, because they host a great diversity of both flora and fauna, among which mammals are of great importance, since they play fundamental roles in functional roles in the dynamics of ecosystems. In the Neotropics the Phyllostomidae family has had the greatest adaptive radiation, occupying all the feeding habits of the bats. [1]

KeyWords: Diet, Phyllostomidae, collection, strategies, tropical dry forest, conservation, fragmentation.

Resumen

Los bosques secos tropicales (Bs-T) son de mucho interés, debido a que estos acogen una gran diversidad tanto de flora como fauna, entre esto los mamíferos son de gran trascendencia, ya que ejercen papeles fundamentales en los roles funcionales en la dinámica de los ecosistemas. En el neotrópico la familia Phyllostomidae ha tenido la mayor radiación adaptativa, ocupando todos los hábitos alimenticios de los murciélagos [1]

Palabras Clave: Dieta, Phyllostomidae, colecta, estrategias, bosque seco tropical, conservación, fragmentación.

Introducción

Para Colombia se encuentran 9 familias de murciélagos Emballonuridae, Noctilionidae, Mormoopidae, Phyllostomidae, Natalidae, Furipteridae, Thyropteridae, Molossidae y Vespertilionidae,[3;2].La realización de esta investigación es una contribución al conocimiento, e incluso puede servir de guía para futuras investigaciones ya que en esta localidad, municipio la unión sucre, donde se encuentran relictos de bosques secos tropicales (Bs-T) no se tiene conocimiento acerca de la dieta de la familia Phyllostomidae. Así mismo al llevar a cabo estudios sobre determinación de dieta, de un grupo en un lugar particular, se puede tener una aproximación de las interacciones tróficas que se presentan, gracias a esto se tiene un acercamiento de cómo estas interacciones determinan la segregación del hábitat y la abundancia de diferentes grupos de animales [4].

Materiales y Métodos

La investigación se está realizando en el Municipio de la Unión, Departamento de Sucre. Para cada zona de estudio se utilizan (12) redes de niebla (12 × 2.5 m) ubicadas a nivel del suelo (0-3 m), que permanecen abiertas durante tres noches consecutivas de la semana, desde las 18:00 hasta las 23:00 horas. Se realizan revisiones de las trampas cada 30 minutos dándonos un número de (10) muestreos por cada noche en cada sitio de estudio desde el mes de Marzo de 2019 hasta el mes de Septiembre del mismo año. Cada red estará ubicada en zonas de tránsito y cerca a lugares de alimentación de los murciélagos se llevara a cabo de esa manera, con el fin de maximizar el éxito de captura. Mientras las redes estén activas, los murciélagos capturados serán depositados en bolsas de tela para posteriormente identificarlos así mismo se dejaron por aproximadamente 2 horas en las bolsas mientras defecan, posteriormente se tomaran las heces y de algunos contenido estomacal y esto se depositan en tubos epedorf con alcohol al 70% con el fin de conservar las muestras para así poder identificar lo que se encuentra en el material fecal con la ayuda de un estereoscopio. De cada murciélago capturado se registraron sus medidas, sexo, peso, y edad.

Resultados y Discusión preliminares

Con un esfuerzo de muestreo de 8 noches consecutivas (48 horas), se han identificado hasta el momento 7 géneros los cuales corresponden a Glossophaga, Micronycteris, Dermanura, Desmodum, Carollia, Artibeus y Chiroderma. El género más representativo fue Artibeus encontrándose 4 individuos seguido de Glossophaga encontrándose 3 individuos, Carollia y Chiroderma presentaron 2 individuos cada uno. Desmodum, Dermanura y Micronycteris presentaron 1 individuo respectivamente. De acuerdo con lo observado en la zona se encuentran plantas pioneras como arbustos, herbáceas, dentro de estas se encuentran integrantes de la familia Piperaceae con abundantes infrutescencias que le pueden servir de alimento. Así mismo en dicha zona se observaba gran cantidad de insectos y por las características morfológicas encontradas en los murciélagos, uropatagio bien desarrollado, orejas grandes y cuerpo pequeño estos pueden ser consumidores de insectos. De manera general se ha encontrado gremios frugívoros, insectívoros y hematófagos.

Conclusiones preliminares

Pese al corto tiempo de muestreo en que se estuvo en la zona de estudio la unión departamento de Sucre, se puede diferenciar los diferentes atributos funcionales que ejercen estos murciélagos pertenecientes a la familia Phyllostomidae, en este fragmento de (Bs-T). De igual forma estos murciélagos pueden contribuir a mejorar a la dinámica y composición de dicha zona generando servicios al ecosistema.

Financiación y Agradecimientos

Agradecimientos al dueño y administrador de la finca Aníbal Monterrosa & Salvador Arrieta que nos permitieron desarrollar este trabajo y a los estudiantes Rafael Gracia & Juan Senz que fueron de apoyo de trabajo.

Referencias

1. Aguirre, L.F. y Bárquez, R.M. (2013). Critical Areas for bat Conservation: Latin American Conservationists Build a Grand Strategy. *Bats Spring* 31(1):10-12.
2. Simmons, N. B. 2005. Order Chiroptera. pp: 312-529. In: Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (Eds.). *Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference*. 3a Ed. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, USA.
3. Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chávez, H. E. & Trujillo, F. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20: 301-365.
4. Ayal, Y. 2007. Trophic structure and the role of predation in shaping hot desert communities. *Journal of Arid Environments* 68:171-187.

EVALUACION ECOLIGA RAPIDA DE MURCIELAGOS EN UN FRAGMENTO DE BOSQUE SECO TROPICAL, EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN SUCRE-COLOMBIA.

RAPID ECOLOGICAL EVALUATION OF MURCIELAGOS IN A TROPICAL DRY FOREST FRAGMENT, IN THE MUNICIPALITY OF THE UNION SUCRE-COLOMBIA.

García Álvarez Rafael E.¹, Ballesteros Correa Jesus^{1,2}, Chacon Pacheco Julio J.³.

1Grupo de Investigación de Biodiversidad Universidad de Córdoba, 2 Semillero de investigación Fauno

*e-mail:rafagarciaalvarez147@gmail.com

Abstract

The (Bs-T) is considered worldwide, as an ecosystem with priority for conservation, not only because of its high levels of endemism and speciation but also because it is located in areas with strong anthropogenic pressures, which require a reduction in its coverage and loss of hosted biodiversity (Espinal & Montenegro, 1977, Miles et al., 2006, Pennington et al., 2009). Due to the fertility of its soils, it is a place for the development of human populations and an object of intense transformation (Janzen, 1983, Ceballos, 1995). Only 5% of these are protected (WRI, 2001).

KeyWords: capture, traps, families, adaptive strategies, tropical dry forest, assembly.

Resumen

El (bs-T) es considerado a nivel mundial, como un ecosistema con prioridad para la conservación, no solo por sus altos grados de endemismo y especiación sino también por localizarse en zonas con fuertes presiones antrópicas, que recaban en la disminución de su cobertura y pérdida de biodiversidad albergada (Espinal & Montenegro, 1977; Miles et al., 2006; Pennington et al., 2009). Debido a la fertilidad de sus suelos es lugar de desarrollo de poblaciones humanas y objeto de una intensa transformación (Janzen, 1983; Ceballos, 1995). Sólo un 5% de éstos está protegido (WRI, 2001).

Palabras Clave: captura, trampas, familias, estrategias adaptativas, bosque seco Tropical, ensamblaje.

Introducción

El reconocimiento y monitoreo de la biodiversidad en un área en particular nos permite documentar el estado de conservación en el que se encuentran las comunidades biológicas de un ecosistema, además de ser el paso inicial para cualquier plan de manejo de los recursos naturales (Castro-Luna et al., 2007). Los murciélagos se constituyen como uno de los grupos más importantes en la evaluación del impacto de la fragmentación sobre la diversidad del paisaje, debido a que forman un grupo abundante, diverso y con mayor probabilidad al momento de su captura (Jones et al., 2009).

Materiales y Métodos

La investigación se está realizando en la subregión de la Mojana en el Municipio de la Unión, Departamento de Sucre. Para cada zona de estudio se utilizan (12) redes de niebla (6 × 2.5 m) ubicadas a nivel del suelo (0-3 m), que permanecen abiertas durante ocho (8) noches consecutivas, desde las 18:00 hasta las 23:30 horas. Se realizan revisiones de las trampas cada 30 minutos dándonos un número de (10) muestreos por cada noche, la evaluación rápida se hizo en el mes de marzo de 2019. Cada red estaba ubicada en zonas de tránsito y cerca a lugares de alimentación de los murciélagos se realizara de esa manera, con el fin de maximizar el éxito de captura. Mientras las redes estuvieron activas, los murciélagos capturados fueron depositados en bolsas de tela y se sometieron a ser identificados. De cada ejemplar recolectado se tomaron las siguientes medidas morfométricas, útiles para la determinación taxonómica: longitud del antebrazo (AB), longitud de la pata (LP), longitud de la oreja (LO), longitud del trago (LTr), longitud total (LT) y envergadura alar. Las medidas fueron tomadas con un calibrador vernier. Una vez tomadas las medidas se hizo identificación taxonómica.

Resultados y Discusión

Con un esfuerzo de muestreo de 12 redes por 48 horas nos dio como resultado 576 horas/red y un Éxito de muestreo de 18 individuos entre 576 horas-red * 100, arrojo 3.125 individuos/horas-red, Se lograron identificar tres familias de murciélagos las cuales son Phyllostomidae, Noctilionidae y Molossidae, siendo la familia Phyllostomidae las más abundante con 8 géneros y 8 especies, seguida de las familias Noctilionidae y Molossidae con 1 género y 2 especies cada una, gremios como el: Insectívoros, Frugívoros, Piscívoros y Hematofagos entre otros estuvieron presentes.

Conclusión

Los resultados mostraron diferentes familias que compartiendo los mismos recursos, y a su vez siendo indicadores del estado del bosque. Siendo la familia Phyllostominidae las más abundante en esta zona de estudio.

Financiación y Agradecimientos

Al Doctor Jesús Ballesteros Correa, Julio Chacon Pacheco, Jorge Peña & Juan Saez

Referencias

1. Alberico M., Cadena A., Hernández-Camacho J. Muñoz-Sabas Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1(1): 43-75.
2. Alberico M., Saavedra-R C.A., García-Paredes H. 2005. Murciélagos caseros de Cali (Valle del Cauca-Colombia). *Caldasia* 27(1):117-126. Phyllostomidae). *Iheringia, Série Zoológica* 97(2): 152-156.
3. Linares O. 2000. Mamíferos de Venezuela. 1 ed. Sociedad Conservacionista Audubon. Venezuela.
4. Solari, S., Muñoz-saba, Y., Rodríguez-mahecha, J. V, Defler, T. R., Ramírez-chaves, H. E., & Trujillo, F. RIQUEZA, ENDEMISMO Y CONSERVACIÓN DE LOS MAMÍFEROS DE

- COLOMBIA. *Mastozoología Neotropical*, (2013), 20(2), 301–365
5. Sánchez F., Sánchez-Palomino P., Cadena A. 2004. Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes centrales de Colombia. *Caldasia* 26(1): 291-309
 6. FERNÁNDEZ-B., A., R. GUERRERO, R. LORD, J. OCHOA & G. ULLOA. 1988. Mamíferos de Venezuela. Lista y Claves para su identificación.

**ANOTACIONES ETNOZOOLOGICAS SOBRE *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818)
(MAMMALIA: CARNIVORA: MUSTELIDAE) EN SAN MARCOS, SUCRE, COLOMBIA**

**ETHNOZOOLOGICAL ANNOTATIONS ABOUT *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818)
(MAMMALIA: CARNIVORA: MUSTELIDAE) IN SAN MARCOS, SUCRE, COLOMBIA**

Gerson A. Salcedo-Rivera^{1*}, Dairo Carrascal-Prasca², Jaime De La Ossa-V.¹

¹Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre; Sincelejo, Colombia. ²Grupo de Investigación Evolución y Sistemática Tropical, Facultad de Educación y Ciencias, Universidad de Sucre; Sincelejo, Colombia.

*gsalcedo07@hotmail.com.

Abstract

Man-wildlife interaction by ethnozoological data obtained for mustelid *Lontra longicaudis* in San Marcos, Sucre, Colombia is demonstrated.

Keywords: Caribbean, Colombia, Ethnobiology, Mustélidos, Nutria.

Resumen

Se demuestra la interacción hombre-fauna silvestre a través de datos etnozoológicos obtenidos para el mustélido *Lontra longicaudis* en San Marcos, Sucre, Caribe colombiano.

Palabras clave: Caribe, Colombia, Etnobiología, Mustélidos, Otter.

Introducción

Lontra longicaudis es una especie de la familia Mustelidae (Carnivora), que en Colombia se encuentra categorizada como Vulnerable (Res. 1912 – MADS), y sus amenazas son sobreexplotación de recurso pesquero, contaminación de agua, minería y alteración de hábitat. Asimismo, se reconoce su valoración como alimento y mascota; sin embargo, existen muy pocos estudios enfocados hacia la descripción de las relaciones biológico-sociales para esta especie de mamífero en el país [1], por lo que en este trabajo se presentan anotaciones etnozoológicas históricas y recientes sobre *L. longicaudis* en San Marcos, Sucre, Colombia, localidad donde se le conoce como perro de agua y nutria.

Materiales y métodos

La información presentada procede de observaciones y datos fortuitos documentados en investigaciones etnozoológicas realizadas en áreas urbanas y rurales de San Marcos, que es un municipio perteneciente a la subregión San Jorge de Sucre, Caribe colombiano, y que se caracteriza por la presencia de ciénagas conexas al río San Jorge. La identificación taxonómica se realizó *in situ* basada en conocimiento previo de los autores, mediante el análisis de las partes biológicas involucradas; sin embargo, en algunos casos, el diagnóstico de especie se definió de acuerdo con la distribución y

ecología de *L. longicaudis*, la caracterización aportada por los usuarios y la presentación de catálogos ilustrados.

Resultados y discusión

Para *L. longicaudis*, se encontraron datos sobre (1) cacería de subsistencia, (2) mascotismo, (3) exposición y comercio de pieles como elemento ornamental [histórico], y (4) acompañamiento habitual durante las faenas de pesca por parte de individuos, que algunas veces causan daños (depredación de peces en redes, deterioro de artes de pesca y robo de cebos), lo que se convierte en conflicto con pescadores. Según los informantes, la presión antropogénica sobre la especie ha sido diezmada dada su notable reducción poblacional en el área de influencia de la ciénaga de San Marcos; no obstante, esporádicamente es posible observar individuos, con especial referencia para las zonas destinadas a ciertas actividades (ej.: defecación, acicalamiento y descanso en tierra firme) realizadas al margen del cuerpo de agua durante las primeras horas de la mañana.

Los datos documentados coinciden con los presentados en la literatura de referencia para *L. longicaudis* en Colombia [1, 2]; no obstante, es importante hacer énfasis en que, a pesar de la cierta valoración por el hombre a través del uso tradicional de la especie, algunas acciones, como la sobreexplotación y las percepciones negativas, pueden convertirse en presiones para su conservación en el área de estudio.

Conclusión

Se presenta nueva información sobre la etnozoología de *L. longicaudis*, en un área donde su conocimiento es incipiente.

Financiación y agradecimientos

A todas las personas que participaron en el desarrollo del trabajo, principalmente a los informantes por sus valiosas contribuciones.

Referencias

1. Restrepo CA, Botero A, Puerta JC, Franco LM, Guevara G. (2018). El caso de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) como mascota en el río Magdalena (Colombia). Bol.Cient. Mus.Hist.Nat.U.de Caldas 22(2):76-83.
2. Trujillo F, Caicedo-Herrera D, Mosquera-Guerra F, Botero-Botero A, Avella CE. (2016) Plan de manejo para la conservación de las nutrias (*Lontra longicaudis* y *Pteronura brasiliensis*) en Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fundación Omacha, Bogotá, D. C. 100 p.

COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA EN LOCALIDADES RURALES DE LOS DEPARTAMENTOS DE SUCRE Y BOLÍVAR, COLOMBIA

COMPOSITION OF THE AVIFAUNA IN RURAL LOCATIONS OF THE DEPARTMENTS OF SUCRE AND BOLÍVAR, COLOMBIA

Vergara, M^{1.}, Escudero, L^{1.}, Sampedro, A^{1.}, Gómez, H^{2.}, Domínguez, A^{1.}, Fernández, J^{1.}
Grupo de Investigación en Diversidad Tropical Universidad de Sucre^{1.}
Grupo de Evolución y Sistemática Tropical Universidad de Sucre^{2.}
*e-mail: mcv1997@hotmail.com

Abstract

Birds are a very representative group, because they are abundant. In this study, it was found that the present avifauna is made up of 125 species, belonging to 41 families and 17 orders, which in spite of the agricultural activities are still present in Sucre and Bolívar.

KeyWords: Birds, Avifauna, Conservation, Biotope, Degradation.

Resumen

Las aves constituyen un grupo muy representativo, debido a que son abundantes y conspicuas. En este estudio se encontró que la avifauna presente está constituida por 125 especies, pertenecientes a 41 familias y 17 órdenes, que a pesar de las actividades agropecuarias aún están presentes en Sucre y Bolívar.

Palabras claves: Aves, Avifauna, Conservación, Biotopo, Degradación.

Introducción

Las aves constituyen un grupo representativo dentro de los vertebrados, puesto que son abundantes, fáciles de detestar por su colorido y canto. Son sensibles a las variaciones [2], y que actividades agropecuarias, comunes en el Caribe Colombiano, son los principales responsables de la degradación de los ecosistemas naturales [3]. Su importante papel como controladores de plagas y dispersoras de semillas [1], incrementan su papel para la conservación de la diversidad biológica. En este trabajo se inventariaron las aves en localidades de los departamentos de Sucre y Bolívar, en el área de exploración de hidrocarburos Samán.

Materiales y métodos

Se realizaron muestreos durante 4 meses con una intensidad de tres días dos veces por mes. Se anotaron las aves presentes en bosques, en vegetación secundaria, Jagüeyes y potreros. Se utilizaron sitios fijos de observación con radio de 30 m, transectos de 50 m de largo por 30 m de ancho y redes de niebla [3] [4] [5]. La identificación de las especies se efectuó "in situ", utilizando libros especializados [6][7][8]. Para la observación y toma de fotografías se utilizaron dos cámaras Canon Profesionales y binoculares. El gremio alimenticio se obtuvo por revisión de bibliografía. Se tomaron la temperatura y la humedad relativa a nivel del suelo y a 1 m de altura (DataLogger). Todos los datos obtenidos se anotaron en protocolos de campo previamente confeccionados. Se

analizaron la abundancia relativa, similitud (Sorensen) [9], diversidad (Shannon-Wiener) [10], dominancia de especies y la equitatividad utilizando índice de Simpson y Pielou [11][12].

Resultados y discusión

Se avistaron 125 especies, pertenecientes a 41 familias y 17 órdenes (Figura.1). El muestreo fue representativo ya que según los estimadores Chao 2 y Jack 1 se obtuvo el 83,52% de las especies esperadas. Del número de especies totales, 123 catalogadas en un nivel de amenaza como preocupación menor, 2 en la categoría de casi amenazada como *Amazona farinosa* (UICN).

Para el estatus migratorio se tienen 92 especies residentes, 7 especies endémicas, 1 migratoria local, 10 migratorias boreales, 4 combinaciones entre residente - migratorio boreal, 2 migratorias australes-residentes y 1 residente- migratorio boreal - migratoria austral.

Se capturaron 39 individuos correspondientes a 15 especies, 10 familias y 5 órdenes. La especie con mayor número de capturas fue *Columbina talpacoti* (11 individuos), seguida por *Leptotila verreauxi* (5 individuos) y *Furnarius leucopus* (4 individuos).

Se detectaron especies en algún momento de su ciclo reproductivo: *Campylorhynchus nuchalis* en construcción de nido, *Psarocolius decumanus* en rituales de cortejo, *Melanerpes rubricapillus* en cuidados parentales y *Jacana jacana* y *Porphyrio martinica* en estado juvenil.

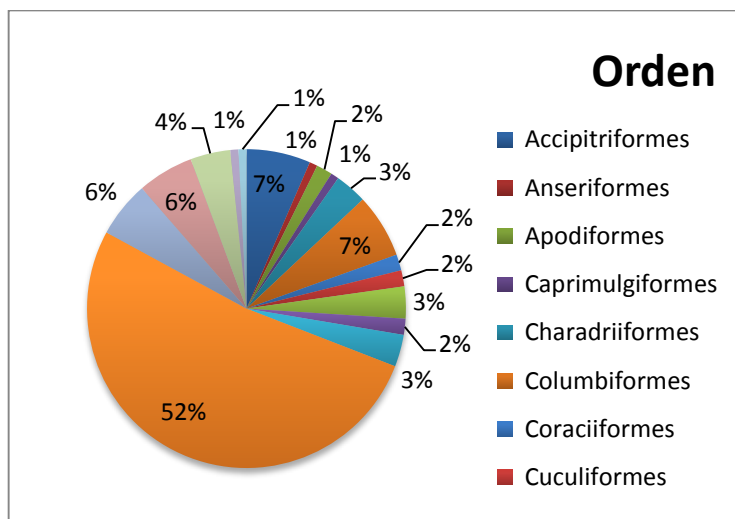


Figura.1. Distribución porcentual de los órdenes de las especies registradas.

Conclusión

A pesar de la actividad antrópica la riqueza de especies es considerable, lo que demuestra su importancia para la conservación de la diversidad biológica.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la empresa Houston Oil Colombia (HOCOL) perteneciente al Grupo Empresarial ECOPETROL por la financiación total de la investigación. A la Universidad de Sucre por facilitarnos equipos e instalaciones. A todas las personas de la comunidad de Canutalito, que brindaron su apoyo para hacer posible este trabajo.

Referencias

1. Angulo, R. A. (2011). “dispersión de semillas” por aves frugívoras: una revisión de estudios de la región Neotropical. (Tesis de posgrado). Pontificia universidad javeriana Bogotá D.C. -Colombia.
2. Vergara, P. J. (2015). Caracterización de la degradación y los cambios de usos de suelo en fincas ganaderas y su relación con la diversidad de aves en el Valle del Río Cesar, Colombia; Diversidad de aves en usos de suelo de fincas ganaderas del Valle del Río Cesar, Colombia. (Tesis de maestría). CATIE, Turrialba (Costa Rica).
3. Tamayo, J. & Cruz, L. (2015). Composición y estructura aviar en dos parches de bosque seco en el valle del cauca. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas, 19 (1): 125-146. DOI: 10.17151/bccm.2015.19.1.9

EFFECTO DE LA ACLIMATACIÓN TÉRMICA SOBRE EL RENDIMIENTO LOCOMOTOR EN RENACUAJOS DE *Boana xerophylla*

EFFECT OF THERMAL ACCLIMATION ON LOCOMOTOR PERFORMANCE IN TADPOLES OF *Boana xerophylla*

Jorge Luis Turriago Gonzalez¹, Manuel Hernando Bernal Bautista², Julio Mario Hoyos Hoyos³

¹Pontificia Universidad Javeriana, Estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología de la Universidad del Tolima, ²Universidad del Tolima, Profesor Dpto. de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología, ³Pontificia Universidad Javeriana, Profesor Dpto. de Biología, Grupo UNESIS
e-mail: jlturriagog@ut.edu.co

Abstract

The effect of thermal acclimation on locomotor performance in tadpoles of *Boana xerophylla* was evaluated. Acclimation under constant temperatures generated higher T_{opt} than fluctuating temperatures, and the thermal amplitude comprised a range of 14°C. The MST was between -0.59 and 3.79°C.

KeyWords: anurans, locomotor performance, temperature.

Resumen

Se evaluó el efecto de la aclimatación térmica sobre el rendimiento locomotor en renacuajos de *Boana xerophylla*. La aclimatación bajo temperaturas constantes generó T_{opt} mayores que bajo temperaturas fluctuantes, y la amplitud térmica comprendió un rango de 14°C. El MST estuvo entre -0,59 y 3,79°C.

Palabras clave: anuros, rendimiento locomotor, temperatura.

Introducción

Incrementos en la media y varianza de la temperatura podrían actuar de manera sinérgica para amplificar los efectos negativos que tendría el calentamiento global sobre el rendimiento locomotor en anuros. La relación entre rendimiento y temperatura corporal se describe con una curva de rendimiento térmico (TPC), determinada por tres parámetros: temperatura óptima (T_{opt}), rendimiento máximo (Z_{max}) y amplitud térmica (B_{80}), que indica el rango de temperatura donde el rendimiento supera el 80% [1]. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aclimatación térmica sobre el rendimiento locomotor en renacuajos de *Boana xerophylla* y su susceptibilidad al incremento de la temperatura.

Materiales y métodos

Tres masas de huevos de *B. xerophylla* fueron colectadas y mantenidas a 24±1°C hasta que alcanzaron el estadio 25 Gosner. Posteriormente, los renacuajos fueron divididos en cuatro grupos y transferidos a dos tratamientos térmicos constantes: 28 y 33±1°C, y dos de fluctuación diaria: rango 23-34°C y rango 28-39°C (la temperatura máxima de cada rango se mantuvo entre las 12:00am y 3:00pm), donde se mantuvieron por tres

días para luego realizar las pruebas de rendimiento. Las TPCs se determinaron a siete temperaturas: 22, 25, 28, 31, 34, 37 y 40°C y se obtuvo la T_{opt} para la máxima distancia recorrida (Z_{max1}), máxima velocidad (Z_{max2}) y amplitud térmica (B_{80}). En el sitio de colecta se dejó un *datalogger* programado para registrar la temperatura cada hora durante diez meses. Con este registro se obtuvo la temperatura media (T_a) y se calculó el Margen de Seguridad Térmica (MST), como la diferencia entre T_{opt} y T_a .

Resultados y discusión

La variación en el rendimiento locomotor de los renacuajos expuestos a los cuatro tratamientos térmicos estuvo determinada sólo por diferencias en la T_{opt} para las dos medidas de rendimiento (distancia y velocidad), mientras que los otros dos parámetros (Z_{max} y B_{80}) no variaron. La aclimatación bajo temperaturas constantes altas y bajas generó T_{opt} s mayores (30,9 y 28,9°C, respectivamente) comparadas con las obtenidas bajo aclimatación fluctuante alta (29,1°C) y baja (27,4°C). La amplitud térmica (B_{80}) comprendió un rango de temperatura de 14°C (entre 21,5 y 35,5°C). El MST obtenido considerando los cuatro tratamientos térmicos estuvo entre -0,59 y 3,79°C.

Varias restricciones térmicas pueden afectar la forma de las TPCs y los resultados obtenidos se ajustan a dos tipos de variación. La hipótesis “generalista-especialista”, que indica que las especies que se desempeñan en un amplio rango de temperaturas tendrían un rendimiento menor que aquellas adaptadas a un rango de temperaturas más estrecho. Y la hipótesis “hotter is narrower”, que predice una relación inversamente proporcional entre la T_{opt} y la amplitud térmica [2].

Conclusión

Las diferentes temperaturas de aclimatación generaron poca variación en el rendimiento locomotor de los renacuajos y podrían considerarse como generalistas térmicos. El MST indica que ante posibles aumentos de la temperatura ambiental, esta población podría experimentar estrés crónico, debido a que las condiciones térmicas del hábitat superarían su óptimo térmico.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, quienes a través de la Convocatoria 745-2016 “*Para proyectos de CTeI y su contribución a los retos de país 2016*” financiaron esta investigación (código del proyecto: 110574558312). A la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima, por la co-financiación de este trabajo mediante la convocatoria 02-2016 “*Para financiación de proyectos de investigación de grupos de investigación de la Universidad del Tolima, categorizados por Colciencias*” (código del proyecto: 130130516).

Referencias

[1] Huey R. B., Stevenson R. D. (1979). Integrating thermal physiology and ecology of ectotherms: a discussion of approaches. *Amer Zool.* 19(1): 357-366.

[2] Richter-Boix A., Katzenberger M., Duarte H., Quintela M., Tejedo M., Laurila A. (2015). Local divergence of thermal reaction norms among amphibian populations is affected by pond temperature variation. *Evolution*. 69: 2210-26.

RELACIONES TÉRMICAS EN ANUROS DE DOS HÁBITATS CONTRASTANTES A LO LARGO DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

THERMAL RELATIONSHIPS IN ANURANS FROM TWO CONTRASTING HABITAT ALONG AN ALTITUDINAL GRADIENT IN THE TOLIMA DEPARTMENT

Katalina Gutiérrez Hernández¹, Manuel Hernando Bernal Bautista²

¹Universidad del Tolima, Estudiante de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología; ²Universidad del Tolima, Profesor Dpto. de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología.

E-mail: kgutierrezh@ut.edu.co

Abstract

We evaluated the variation of environmental and body temperature in anurans from two contrasting habitats along an altitudinal gradient. We found that lowland frogs were exposed to the highest temperature variations and particularly in open areas, in contrast to medium and highland species.

KeyWords: Anurans, habitats, temperature.

Resumen

Nosotros evaluamos la variación de la temperatura ambiental y corporal de anuros de dos hábitats contrastantes en un gradiente altitudinal. Encontramos que las ranas de tierras bajas fueron expuestas a las mayores variaciones de la temperatura particularmente en áreas abiertas, a diferencia de las especies de tierras medias y altas.

Palabras claves: Anuros, hábitats, temperatura.

Introducción

Debido a su naturaleza ectotérmica, los anuros son susceptibles a variaciones en la temperatura ambiental, la cual cambia a nivel altitudinal y entre hábitats [1]. Por ejemplo, en áreas de pastizal la calidad térmica es diferente en comparación con áreas de bosque, y a mayor elevación se encuentran valores promedio menores que las zonas bajas [2]. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar la variación térmica ambiental y corporal de los anuros de dos hábitats contrastantes (hábitat abiertos y cerrados) a lo largo de un gradiente altitudinal.

Materiales y métodos

Se seleccionaron dos hábitats contrastantes (abierto y cerrado) en tres municipios del norte del Tolima así: Mariquita (455msnm), Líbano (1400msnm) y Murillo (2800msnm). Para el registro de la temperatura ambiental se utilizaron seis cargadores de temperatura, uno en cada área, tomando datos cada hora durante cuatro meses en época de lluvia. Además, se realizaron 4 muestreos desde las 18:00h hasta las 24:00h para cada hábitat, alternando 3 horas en el área abierta y 3 horas en el área cerrada, en las tres franjas altitudinales. También, se registró la temperatura corporal (TC) de aproximadamente 150 anuros (25 en cada zona), con una cámara térmica. Asimismo, se tomó la temperatura del sustrato (TS) y la temperatura del aire (TA) en donde se

encontraba el animal, con un termómetro provisto de dos termocuplas. Finalmente, a cada animal encontrado se le midió la longitud hocico-cloaca (LHC) con un calibrador.

Resultados y discusión

En general, a mayor altitud el promedio de temperatura ambiental fue menor, siendo más bajo en áreas cerradas que en áreas abiertas. Además, la mayor variación se presentó en zonas bajas y áreas abiertas, y la mínima variación en zonas altas y áreas cerradas. También, se observó que a menor altitud es mayor el promedio de la TC, TS y TA para los dos hábitats a lo largo del gradiente altitudinal. La TC se encontró mayormente relacionada con la TS y, para el caso de la variación y el rango de la TC (Tmax-Tmin), estos fueron mayores en individuos de áreas abiertas en los tres municipios. Las ranas de tierras bajas estuvieron expuestas a grandes variaciones de temperatura durante el día y la noche, concordando con lo reportado por Navas *et al.* [3] donde las ranas que habitan a 3500msnm muestran temperaturas variables durante el día y menos variables y más bajas durante la noche. Adicionalmente, la estructura del hábitat puede influir en la ecología térmica de los anuros, debido a que las variaciones y los rangos de temperatura disminuyen hasta en 15°C en áreas cerradas en contraste con áreas abiertas, posiblemente por la vegetación que amortiguaría esta variación térmica.

Conclusión

A mayor altitud la temperatura ambiental es menor, así como la variación y su rango. Así mismo, la TC de los anuros es más baja a mayor altitud y en áreas cerradas y se relacionó en mayor medida con la TS.

Agradecimientos

A los miembros del grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología, de la Universidad del Tolima.

Referencias

- [1] Rueda-Solano LA, Navas CA, Carvajalino-Fernández JM, Amézquita A. (2016). Thermal Ecology of montane *Atelopus* (Anura: Bufonidae): A study of intrageneric diversity. *J Therm. Biol.* 58:91-8.
- [2] Navas CA, Carvajalino-Fernández JM, Saboyá-Acosta PL, Rueda-Solano LA, Carvajalino-Fernández MA. (2013). The body temperatura of active amphibians along a tropical elevation gradient: patterns of mean and variance and inference from environmental data. *Funct Ecol.* 27:1145-54.
- [3] Carvajalino-Fernández JM, Bonilla Gómez MA, Navas CA. (2011). Freezing Risk in Tropical High-Elevation Anurans: An Asseement Based on the Andean Frog *Pristimantis nericus* (Strobomantidae). *S Am J Herpetol.* 66(2):73-78.

¿ES LA DIVERSIDAD FUNCIONAL DE LA VEGETACIÓN UN FILTRO AMBIENTAL PARA LA DIVERSIDAD FUNCIONAL DE AVES?

IS THE PLANT FUNCTIONAL DIVERSITY AN ENVIRONMENTAL FILTER FOR THE BIRD FUNCTIONAL DIVERSITY?

Fabiola Ospina-Bautista^{1*}, Juan Felipe Betancourt¹, Ángela Vargas Daza¹ y Gabriel Castaño-Villa^{1,2}

¹Grupo de Investigación en Ecosistemas Tropicales, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia; ² Departamento de Desarrollo Rural y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia

E-mail: Fabiola.ospina@ucaldas.edu.co

Abstract

We assessed the relationship between the plant and the bird functional traits in a High Andean forest. We found that the plant functional traits could be an environmental filter for the bird community.

KeyWords: Morphology and life history traits, Vegetation, Community, Fruits, Flowers.

Resumen

Se evaluó la relación entre los rasgos funcionales de la vegetación y los rasgos funcionales de las aves en un bosque altoandino. Se encontró que los rasgos funcionales de la vegetación emergen como filtros ambientales estructurantes de las comunidades de aves.

Palabras clave: Rasgos morfológicos e historia de vida, Vegetación, Comunidad.

Introducción

Las comunidades locales están conformadas por organismos que se organizan de acuerdo a sus rasgos fisiológicos, morfológicos o de historia de vida; esta organización es el resultado de los filtros ambientales que incrementan la similitud de las especies y/o interacciones que previenen la coexistencia de especies con rasgos similares (Diamond 1975). En los estudios de comunidades de aves la diversidad y estructura vegetal han sido consideradas uno de sus determinantes (Terborg 1985). Sin embargo, características de la vegetación relacionadas con el tipo de los recursos, podrían determinar los rasgos de la comunidad de aves (Morales *et al.* 2012). En este estudio, se evaluó la relación entre los rasgos funcionales de la vegetación y los rasgos funcionales de las aves en un bosque altoandino en los Andes Centrales colombianos.

Materiales y métodos

Se recopiló información de campo y bibliográfica de la abundancia, rasgos funcionales morfológicos y de historia de vida de las aves; y de los rasgos funcionales de la vegetación presentes en los bosques de la Reserva Forestal Protectora de la CHEC, departamento de Caldas. Posteriormente se realizó un análisis para relacionar los rasgos de las plantas con los rasgos y abundancia de las aves (Análisis RLQ).

Resultados y Discusión

Se logró establecer que los rasgos de la comunidad vegetal altura y DAP de los árboles, color de las flores, y tipos y colores de los frutos fueron determinantes de los rasgos morfológicos de las aves peso corporal, ancho y largo de pico, y de la longitud de la cuerda alar, tarso y cola.

Conclusión

En conclusión, la diversidad funcional de la vegetación parece ser un determinante la diversidad funcional de las aves, en especial en lo que corresponde a los rasgos morfológicos de estas. Finalmente, los rasgos funcionales de la vegetación emergen como filtros ambientales estructurantes de las comunidades de aves.

Financiación y agradecimientos

Este estudio fue financiado por COLCIENCIAS a través del programa de Estancias postdoctorales convocatoria No. 784-2017 y La Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrados de la Universidad de Caldas a través del proyecto “La diversidad funcional determina la co-ocurrencia de especies en áreas protegidas” con código 1723218.

Referencias

- [1] Diamond JM (1975). Assembly of species communities. In: Cody ML, Diamond JM, eds. Ecology and evolution of communities. Cambridge: Harvard University Press. pp. 342–444.
- [2] Morales-Betancourt, J. A., Castaño-Villa, G. J., & Fontúrbel, F. E. (2012). Resource abundance and frugivory in two manakin species (Aves: Pipridae) inhabiting a reforested area in Colombia. *Journal of Tropical Ecology*, 28(5), 511-514.
- [3] Terborg, J (1985). Habitat selection in Amazonian birds. Pages 311-338 in M. L. Cody, editor. Habitat selection in birds. Academic Press, New York.

**DEFAUNACIÓN DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN PAISAJES
FRAGMENTADOS DE BOSQUE SECO TROPICAL EN SISTEMAS DE GANADERIA
EXTENSIVA EN CÓRDOBA**

**DEFAUNATION OF MEDIUM AND LARGE MAMMALS IN FRAGMENTED
LANDSCAPES OF TROPICAL DRY FOREST IN EXTENSIVE LIVESTOCK SYSTEMS IN
CÓRDOBA**

Duván J. Bassa-Hernández, Juan F. Acevedo-Quintero, Jesús Ballesteros-Correa
Universidad de Córdoba, Universidad Nacional de Colombia
E-mail: duvanjbh@hotmail.com

Abstract

This work aim was to know to what extent medium and large mammals are affected by extensive livestock farming in two fragmented landscapes of tropical dry forest in the department of Córdoba. For this, a defaunation index was quantified from the presence / absence of mammalian species.

KeyWords: Fragmented landscapes, connectivity, anthropic effect

Resumen

Este trabajo buscó conocer en qué medida los mamíferos medianos y grandes se ven afectados por la ganadería extensiva en dos paisajes fragmentados de bosque seco tropical en el departamento de Córdoba. Para esto se cuantificó a partir de la presencia/ausencia de las especies de mamíferos un índice de defaunación.

Palabras claves: Paisajes fragmentados, conectividad, efecto antrópico.

Introducción

La fragmentación y pérdida de hábitat altera los procesos ecológicos. Una consecuencia inmediata de estas alteraciones es la pérdida no aleatoria de especies, principalmente las de mayor tamaño corporal, dando como resultado el fenómeno de defaunación (1). La ausencia de algunas especies con rasgos particulares (p.e. mayor tamaño) tiene efectos en la funcionalidad de los ecosistemas enteros (1). Por lo tanto, la modificación del paisaje derivada de las actividades ganaderas, puede tener efectos negativos importantes sobre la diversidad y la función ecológica. En este trabajo evaluamos el grado de defaunación de mamíferos medianos y grandes en ambientes fragmentados ganaderos.

Materiales y métodos

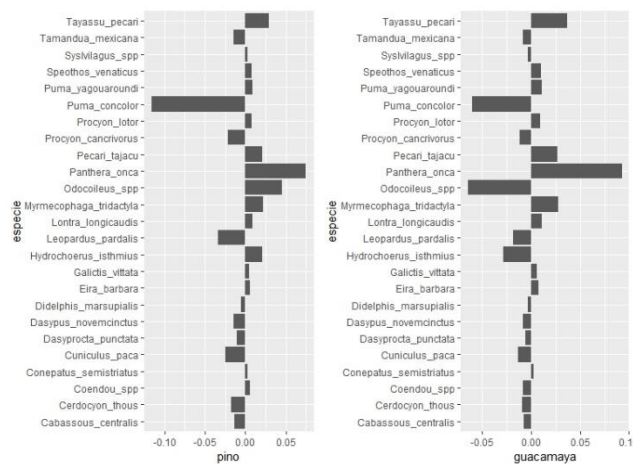
El estudio se llevó a cabo en dos localidades del departamento de Córdoba, al noroccidente de Colombia. La hacienda El Pino ubicada en el corregimiento Las Palomas, perteneciente al municipio de Montería y la Reserva de la Sociedad Civil hacienda Betancí – Guacamayas que se encuentra ubicada en el municipio de Buenavista. Para caracterizar la comunidad de mamíferos se utilizó un muestreo sistemático usando foto-trampeo. Con la información obtenida se evaluó la riqueza y abundancia de especies de mamíferos terrestres en cada sitio. Se calculó el índice de defaunación (D) (2) asignando como valor de importancia para cada especie el tamaño

corporal y la categoría de amenaza según la UICN. También se calculó el aporte que cada especie hace al índice de defaunación, obteniendo una medida del efecto de la presencia de cada especie sobre el aumento o disminución del valor D de cada sitio específico (Fig. 1).

Resultados y discusión

Se registraron 14 especies de 13 familias y 7 órdenes para Guacamayas, y 10 especies, 9 familias y 6 órdenes para El Pino. En ambos sitios la abundancia de los carnívoros es considerablemente menor, mientras que las especies herbívoras y presentan abundancias más altas. Al evaluar la defaunación tomando como ponderador de importancia la masa corporal de las especies, se obtuvo para Guacamayas un $D=0.37$ y para El Pino un $D=0.52$. Esto puede ser interpretado como una afectación indirecta sobre el funcionamiento ecosistémico, ya que el tamaño corporal es un atributo funcional relacionado con importantes funciones ecológicas (3) y altamente informativo sobre el riesgo de extinción. Tomando como ponderador de importancia la categoría de amenaza de las especies, los cálculos del índice de defaunación mostraron para Guacamayas un $D=0.40$; y en El Pino un $D=0.56$. Esto indica que no sólo se han perdido especies grandes, además, corresponde con especies con importancia desde el punto de vista del estado de amenaza. La ausencia de especies como el Jaguar y los Pecaríes aumenta el valor del índice en ambas localidades, demostrando la sensibilidad de la métrica para evaluar la ausencia de especies importantes desde el punto de vista funcional.

Figura 1. Contribución de las especies de mamíferos terrestres medianos y grandes al índice de defaunación obtenido para cada sitio (Pino y Guacamayas) utilizando como ponderador de importancia el tamaño corporal.



Conclusión

Las modificaciones del paisaje ocasionadas por la actividad ganadera extensiva pueden influir de manera negativa sobre el ensamblaje de los mamíferos terrestres en áreas de bs-T. Esta afectación es más fuerte sobre las especies de mayor tamaño corporal, con potenciales consecuencias a nivel funcional.

Financiación y agradecimientos

El desarrollo de este trabajo de investigación fue posible gracias al grupo de investigación Biodiversidad de la Universidad de Córdoba y el grupo de investigación Ecofaunas de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, quienes financiaron los gastos requeridos para la realización de la investigación.

Referencias

- [1] Dirzo, R., Young, H. S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N. J., & Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *science*, 345(6195), 401-406.
- [2] Giacomini, H. C., & Galetti, M. (2013). An index for defaunation. *Biological conservation*, 163: 33-41.
- [3] Cardillo, M., Mace, G. M., Jones, K. E., Bielby, J., Bininda-Emonds, O. R., Sechrest, W., Orme, C. D & Purvis, A. (2005). Multiple causes of high extinction risk in large mammal species. *Science*, 309(5738):1239-1241.

**BASIC ECOLOGY (activity, diet, home-range) OF THE ANDEAN NIGHT MONKEY
(*Aotus lemurinus*) IN A FOREST FRAGMENT IN PIJAO, QUINDÍO, COLOMBIA**

**ECOLOGIA BASICA (actividad, dieta, rango-de-hogar) DEL MONO NOCTURNO
ANDINO (*Aotus lemurinus*), EN UN FRAGMENTO DE BOSQUE DE PIJAO, QUINDÍO,
COLOMBIA**

Alex Mauricio Mopán Chilito¹, Andrés Link Ospina², Hugo Mantilla Meluk¹, Juan Sebastián O Montilla².

¹Centro de estudio en alta montaña, Universidad del Quindío, ²Laboratorio de Ecología de Bosques Tropicales y Primatología, Universidad de los Andes. E-mail: ammopanc@uqvirtual.edu.co

Abstract

Aotus lemurinus is one of the least known species of primates due mainly to the challenges that their nocturnal habits impose when conducting behavioral and ecological studies. Currently, there are few studies on its ecology and behavior, since the investigations have been based on clarifying its taxonomy.

Keywords: Behavioral ecology, Andean region, Neotropical primates.

Resumen

Aotus lemurinus constituye una de las especies menos conocidas de primates debido principalmente a los retos que sus hábitos nocturnos imponen a la hora de realizar estudios comportamentales y ecológicos. Actualmente, existen pocos estudios sobre su ecología y comportamiento, ya que las investigaciones se han basado en aclarar su taxonomía.

Palabras claves: Ecología comportamental, Región andina, Primates neotropicales.

Introducción

El mono nocturno andino, *A. lemurinus*, es un primate neotropical poco conocido que se distribuye en Colombia, Ecuador y Venezuela. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) *A. lemurinus* se encuentra bajo la categoría de especie vulnerable (VU), principalmente por la disminución de sus poblaciones naturales en un 30% (Morales-Jiménez y de la Torre, 2008). Nuestro objetivo fue describir aspectos de ecología comportamental (patrón de actividad, dieta y rango de hogar) de dos grupos familiares del mono nocturno andino *A. lemurinus* en un fragmento de bosque andino del municipio de Pijao, Quindío.

Materiales y métodos

Con el fin de determinar la ecología comportamental de *A. lemurinus* se utilizó la metodología de seguimientos nocturnos directos (Fernández-Duque *et al.*, 2010). Estos seguimientos se realizaron durante cuatro noches por semana durante seis meses entre la 18:00 y 6:00 horas.

La actividad y dieta se evaluaron siguiendo la metodología de *animal focal*; bajo este método, durante los seguimientos se eligió un individuo de la tropa y se estableció como “individuo focal” durante 20 minutos en los cuales, cada dos minutos se tomaron datos

de registros instantáneos de la actividad que estaba realizando el individuo focal al momento de timbrar un reloj programado con un temporizador además de registrar todos los eventos de alimentación.

El rango de hogar se estimó a través de la ubicación del grupo cada 15 minutos con la ayuda de un GPS. Los árboles utilizados fueron marcados y se tomaron muestras botánicas para su identificación.

Resultados y discusión

Se presentan los resultados preliminares de este trabajo desde el 20 de julio hasta el 31 de octubre de 2018. Donde se evidencio que las principales actividades de los dos grupos familiares de *A. lemurinus* fueron descanso (entre un 31.52% y un 56.80%) y alimentación (entre un 22.78% y un 39.83%) seguido por movimiento (entre un 20.03% y un 27.88%). En cuanto a la alimentación el principal ítem alimenticio que más consumieron fueron los frutos (entre un 57.08% y un 64.22%), el segundo ítem que más consumieron fueron hojas (entre un 64.22% y un 20%) y el tercer ítem fueron insectos (entre un 7.05% y un 15.66%). Estos resultados encontrados son similares a los encontrados en otras especies del género que presentan picos de actividad principalmente en el anochecer y la primera parte de la noche (18:00 – 21:00 horas) y en el amanecer y la última parte de la noche (3:00-6:00 horas) al igual que sus principales ítems alimenticias son los frutos (Fernandes-Duque y Erker, 2006). Finalmente el rango de hogar que presentaron ambos grupos familiares vario desde 2.54 ha hasta 2.80 ha, con un área de dominio vital entre 0.59 ha hasta 0.59 h.

Conclusión

Con base en estos resultados preliminares se puede concluir que los dos grupos familiares de monos nocturnos andinos estudiados invierten la mayor parte del período nocturno en actividades de alimentación y desplazamiento; siendo los frutos el principal ítem alimenticio que conforman su dieta.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen principalmente a NatGeo y a la fundación Proyecto Primates Colombia por la financiación de este proyecto; asimismo también a la familia Montilla por facilitarnos hacer este estudio en sus predios y brindarnos alojamiento.

Referencias

- [1] Morales-Jiménez A. L., and de la Torre S. (2008). *Aotus lemurinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: [e.T1808A7651803. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T1808A7651803.en>.]
- [2] Fernández-Duque E., de la Iglesia H., Erkert H. G. (2010). Moonstruck primates: owl monkeys (*Aotus*) need moonlight for nocturnal activity in their natural environment. *PLoS ONE*, 5(9), e12572.
- [3] Fernandez-Duque E. and Erker H. G. (2006). Cathemerality and lunar periodicity of activity rhythms in owl monkeys of the Argentinian Chaco. *Folia Primatologica*, 77(1–2), 123–138.

**ASPECTOS ECOLÓGICOS DE *Saccopteryx bilineata* (Temmnick, 1838)
(CHIROPTERA: EMBALLONURIDAE) EN MORROA, SUCRE, COLOMBIA**

**ECOLOGICAL ASPECTS OF *Saccopteryx bilineata* (Temmnick, 1838)
(CHIROPTERA: EMBALLONURIDAE) IN MORROA, SUCRE, COLOMBIA**

Andrés Blanco-Narváez¹, Gerson A. Salcedo-Rivera^{2*}, Jaime De La Ossa-V.²

¹Grupo de Investigación Biología Evolutiva, Facultad de Educación y Ciencias, Universidad de Sucre; Sincelejo, Colombia. ²Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre; Sincelejo, Colombia. E-mail: *gsalcedo07@hotmail.com.

Abstract

This contribution shows some ecological aspects of Greater Sac-winged Bat *Saccopteryx bilineata* in Morroa, Montes de María, Sucre, Colombia. Refuge used by a cologne are descript, and population structure of this are defined at the same time.

Keywords: Caribbean, Chiroptera, Colombia, Ecology.

Resumen

Esta contribución presenta algunos aspectos ecológicos del murciélago embalonúrido *Saccopteryx bilineata* en Morroa, Montes de María, Sucre, Colombia. Se describe un refugio utilizado por una colonia, y a la vez se define la estructura poblacional de la misma.

Palabras clave: Caribe, Chiroptera, Colombia, Ecología.

Introducción

Saccopteryx bilineata es una especie de murciélago perteneciente a la familia Emballonuridae, con distribución geográfica conocida desde México hasta el sur de Bolivia y el este de Brasil [1]. Se caracteriza por la presencia en dorso de dos listas longitudinales pálidas contrastantes con el marrón negruzco del pelaje y las membranas de las alas, las cuales poseen sacos grandes y prominentes, especialmente en machos. Como es un murciélago que regionalmente ha sido poco estudiado en cuanto a sus aspectos ecológicos, este trabajo aporta al conocimiento de *S. bilineata* a través de las descripciones de un refugio y la estructura poblacional de una colonia encontrada en Morroa, Sucre, Caribe colombiano.

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló en un fragmento de bosque seco tropical localizado en Morroa, Montes de María, Sucre, Colombia (9°24'34,394"N-75°16'48,922"W; 170,7 m. s.n.m.). En noviembre de 2017 se encontró un refugio de *S. bilineata* consistente en una cavidad de un árbol vivo de *Brownea ariza* (Fabaceae); no obstante, el trabajo de campo se realizó en junio de 2018. Para la descripción del refugio se anotaron características principales, incluyendo aspectos relacionados con el área y los que concernían específicamente al árbol como lugar de refugio. Posteriormente, se realizó captura de individuos con uso de redes de niebla, así: (1) una porción que cubrió la entrada de la oquedad del árbol y (2) una completa (6 m x 3 m) a 50 cm de distancia

de la entrada; estas estuvieron activas desde las 16:00 h hasta la salida del último individuo; los capturados se ubicaron aislados o con la cría en sacos de tela, y luego se identificaron por sexo, edad relativa y condición reproductiva, siguiendo protocolos establecidos y conocimiento previo de los autores. Para cada individuo se realizó liberación, y se procuró que las crías encontradas sujetas a las madres volvieran a estarlo luego del procedimiento.

Resultados y discusión

El refugio consistió de un árbol cuyas características fueron las siguientes: DAP = 0,9 m; altura = 11,6 m; ancho de copa = 10,4 m; y sin epífitas. Por su parte, la oquedad de este árbol presentó las siguientes características: altura de entrada = 1,02 m; anchos de entrada máximo = 40 cm, medio = 36 cm y mínimo = 8 cm; profundidad = 47 cm; y altura interior = 2,22 m. La colonia estaba conformada por 24 individuos, y sus aspectos poblacionales y reproductivos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Estructura poblacional y estado reproductivo de individuos de la colonia de *Saccopteryx bilineata* encontrada en Morroa, Sucre, Colombia.

Estructura poblacional		Sexo	Estado reproductivo	
1	Neonatos	Machos	Inactivos	4
3	Juveniles			
2	Adultos		Activos	2
2	Neonatas	Hembras	Inactivas	8
4	Juveniles		Activas	10
12	Adultas		Gestantes	1
			Lactantes	3

Recientemente, se han identificado a *Maquira coriacea* [2], *Eschweilera* sp., *Minuartia guianensis*, y *Pleurothyrium* sp. [3] como refugios naturales de la especie; no obstante, no se encontraron datos sobre el uso de *B. ariza*, por lo que este trabajo se constituye en un primer registro. Por otro lado, los aspectos relacionados con la ecología (estructura poblacional, estado y temporada reproductiva, manutención de crías y áreas de refugio) de la colonia presentan coincidencia con lo planteado en la literatura [1].

Conclusión

Se presentan nuevos aportes sobre la ecología de *S. bilineata*, en un área donde su conocimiento es precario.

Agradecimientos

A la familia León Tovar por la ayuda y hospitalidad durante nuestra estancia en la finca El Socorro.

Referencias

[1] Yancey FD, Goetze JR, Jones C. (1988). *Saccopteryx bilineata*. Mammalian Species 581:1-5.

- [2] Díaz MM, Linares VH. (2012). Refugios naturales y artificiales de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en la selva baja en el Noroeste de Perú. *Gayana* 76(2):117-130.
- [3] Rengifo EM, Calderón W, Aquino R. (2012). Características de refugios de algunas especies de murciélagos en la cuenca alta del río Itaya, Loreto, Perú. *Cuadernos de Investigación* 5(1):143-150.

**NOTAS SOBRE LA ESTRATEGIA ALIMENTARIA DEL GAVILÁN CARACOLERO
(*Rosthramus sociabilis*) EN LA LAGUNA ESCOBALITO, TOLUVIEJO, SUCRE,
COLOMBIA**

**NOTES ON THE FOOD STRATEGY OF THE SNAIL KITES (*Rosthramus sociabilis*) IN
LAGUNA ESCOBALITO, TOLUVIEJO, SUCRE, COLOMBIA**

Camargo, K¹., Sampedro, A¹. Fernández, J¹. Vergara, M¹.

¹ Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Universidad de Sucre

E-mail: karitalore@hotmail.com

Abstract

Data are provided on the feeding frequency of the snail kites and the species that it eats in the Escobalito lagoon. The perches used and the mollusk extraction technique are discussed according to the species in question.

KeyWords: *Rostrhamus*, feeding, mollusk

Resumen

Se ofrecen datos sobre la frecuencia de alimentación del gavilán caracolero y las especies que ingiere en la laguna Escobalito. Se discute sobre las perchas que utiliza y la técnica de extracción del molusco de acuerdo a la especie que se trate.

Palabras claves: *Rostrhamus*, alimentación, moluscos

Introducción

El estudio de las especies estenófagas reviste importancia porque su existencia se ve comprometida ante la falta de ese recurso y el conocimiento de su ecología pudiera aportar medidas de conservación [1]. La estrategia alimentaria de *Rosthramus sociabilis* (Vieillot, 1817), que ingiere principalmente moluscos acuáticos, ha sido muy estudiada porque parece variar en relación con factores climáticos, la estructura del hábitat y la disponibilidad del alimento [2]. En este trabajo se aporta información acerca de la alimentación de esta especie en la laguna Escobalito y se comparan los resultados con los obtenidos por otros investigadores en Colombia y otros países.

Materiales y métodos

La laguna Escobalito tiene un espejo de agua de 34.14 ha, está situada en los 9°28'47.33" N y los 75°27'49.00" O, en el municipio Toluviejo, Dpto. de Sucre. En su ribera existe amplia vegetación palustre y árboles leñosos nativos. La laguna presenta un área considerable poblada por *Elodea canadensis*, donde habitan varias especies de moluscos, incluyendo a *Marisa cornuaretis* y *Pomacea canutalis*. Se utilizó el método de muestreo focal de animales [3]. Entre de enero y marzo de 2019 se ejecutaron 150 horas de observación directa utilizando binoculares astronómicos 20x80, una cámara EOS Redel XS y una lente de 650-1300 mm. Se anotó la hora exacta de cada intento de captura de presa y si este era fallido o no. Se determinaron los sitios que los gavilanes utilizan como percha para alimentarse y se recogieron muestras de las conchas que desechan.

Resultados y discusión

Se detectó un promedio de 7 hembras (máximo 9, mínimo 5) y un macho. Fueron avistados 2 hembras y un macho juveniles. Los gavilanes pasan el día (06:00 -18:00) intentando capturas, sobrevuelan la laguna y se lanzan con las garras hacia abajo para capturar su presa. Pasan la concha a su boca y regresan a la percha para sacar el molusco. Los sitios de percha son ramas de árboles, piedras y troncos que sobresalen hasta un metro fuera del agua. Las conchas bajo esos árboles se correspondían con dos especies de moluscos, *Marisa cornuaretis* y *Pomacea canutalis*. Se construyeron 7 grupos de tamaño para cada especie. La más consumida es *Marisa cornuaretis*, que siempre presenta agujero en el borde de la voluta mayor, mientras que *Pomacea* no presenta agujero, lo que significa que el gavilán extrae el molusco a través del opérculo. Los intentos de captura son muy efectivos (87%). Ingieren un promedio de 38 moluscos en el día, principalmente antes de las 10:00 y después de las 16:00, con intervalos de descansos cortos en la percha, mucho más largos en la tarde, hasta las 16:00 en que vuelven a hacer intentos seguidos hasta cerca de las 18:00.

Conclusión

Rostrhamus sociabilis desarrolla una estrategia alimentaria que parece estar en función del ahorro de energía, aunque para ello dedica el día completo. El tamaño y forma de *Marisa cornuaretis* parece influir en su efectividad de captura y quizás por eso la ingiere con más frecuencia.

Financiación y agradecimientos

A la Dirección de Gestión Ambiental de la Planta Argos de Toluviéjo, que nos permitió realizar esta investigación en terrenos de la empresa.

Referencias

- [1] Cáceres, M. A. 2013. Comportamiento de forrajeo y uso del hábitat del gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en el Parque Nacional Palo Verde, Costa Rica. Maestría en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Costa Rica. 53 p.
- [2] Bergmann, F. B., Amaral, H. L. C., Pinto, D. P., Chivittz, C. C. and Tozetti, A.M. 2013. Foraging activity of the snail kite, *Rostrhamus sociabilis* (Aves: Accipitridae) in wetlands of southern Brazil. Braz. J. Biol., vol. 73, no. 2, p. 245-252.
- [3] Lehner, P. N., 1979. Handbook of ethological methods. New York: Garland Press. p. 403.

RELACIONES BIOLÓGICO-SOCIALES PARA MAMÍFEROS SILVESTRES EN MONTES DE MARÍA, SUCRE, CARIBE COLOMBIANO

BIOLOGICAL-SOCIAL RELATIONS FOR WILD MAMMALS IN MONTES DE MARÍA, SUCRE, COLOMBIAN CARIBBEAN

Jaime De La Ossa-V., Gerson A. Salcedo-Rivera*, Alejandro De La Ossa-Lacayo, María C. Monroy-Pineda

Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre; Sincelejo, Colombia.

E-mail: *gsalcedo07@hotmail.com

Abstract

A diagnosis about uses and considerations on wild mammals in the Montes de María subregion of Sucre, Colombia is presented. Species associated to valuation for ethnozoological categories are identified, and exploitation cases are described.

Keywords: Caribbean, Colombia, Ethnobiology, Mammalia.

Resumen

Se presenta un diagnóstico sobre usos y consideraciones de mamíferos silvestres en la subregión Montes de María de Sucre, Colombia. Se identifican especies asociadas a valoración por categorías etnozoológicas y se describen casos de aprovechamiento.

Palabras clave: Caribe, Colombia, Etnobiología, Mammalia.

Introducción

El uso de recursos faunísticos se vincula a la utilización selectiva de especies distinguidas por valores tangibles e intangibles; este aprovechamiento ha desempeñado un papel trascendental en los aspectos socioculturales de las poblaciones humanas, apoyándose en diversos factores de orden social, económico y cultural, con raíces comunes en el subdesarrollo y la marginalidad [1]. Entre la fauna silvestre, los mamíferos se consideran como parte de los entornos social y cultural, con preferencia general al no ser desconocidos por características como su tamaño, comportamiento y conspicuidad; por lo anterior, el objetivo de esta contribución es exponer resultados de un estudio etnozoológico sobre mamíferos en la subregión Montes de María, Sucre, Colombia.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en áreas rurales de Chalán, Colosó, Morroa, Ovejas y Sincelejo, localidades que pertenecen a la subregión Montes de María, ubicada al norte del departamento de Sucre, Caribe colombiano. El trabajo de campo se desarrolló entre agosto de 2018 y febrero de 2019, con la aplicación de entrevistas abiertas a usuarios autóctonos de recursos faunísticos, siguiendo la metodología *Snowball* y presentando un catálogo ilustrado con el que se pretendió facilitar la identificación de especies aprovechadas [2]. La información obtenida se analizó para especies consideradas y categorías etnozoológicas asociadas.

Resultados y discusión

Se registraron 21 especies con valor etnozoológico, distribuyéndose en seis categorías de aprovechamiento y/o consideración. Las categorías etnozoológicas a las que se asociaron más mamíferos fueron problemática (12 especies), carne de monte (11 especies) y mascota (10 especies); mientras que, *Mazama americana*, *Dasyprocta punctata* y *Notosciurus granatensis* fueron las especies con mayor número de categorías asociadas (cinco), compartiendo valores como carne de monte, problemática, mascota y amuleto. Por primera vez se documenta a *Herpailurus yagouaroundi* como fuente de proteína animal en Sucre, y se resalta el aprovechamiento de *Didelphis marsupialis*, *Choloepus hoffmanni*, *Tamandua mexicana*, *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata* en el tratamiento de padecimientos bajo medicinal tradicional.

Diversos estudios han demostrado las consideraciones etnozoológicas de los mamíferos, que se destacan como un grupo relevante para las poblaciones humanas [2], especialmente en áreas rurales donde su valoración se asocia directamente a la cosmovisión de los usuarios [3]; asimismo, se ha definido que el consumo y el mascotismo se destacan como algunas de las categorías de uso más conspicuas dentro de los aspectos de la relación hombre-mamíferos [2], lo cual coincide con los resultados presentes.

Conclusión

Se constata una valoración etnozoológica para algunas especies de mamíferos, en la que la interacción depende de factores socio-culturales; sin embargo, se asume que, a pesar del provecho obtenido por el hombre, algunas especies pueden verse sometidas a presiones antropogénicas que afectarían su conservación en el área de estudio.

Agradecimientos

A todas las personas que participaron en el desarrollo del trabajo, principalmente a los informantes por sus valiosas contribuciones al conocimiento tradicional de la mastofauna aprovechada en la subregión Montes de María, Sucre, Colombia.

Referencias

- [1] De La Ossa-Lacayo A, De La Ossa-V. J. (2015). Apuntes etnozoológicos: Montes de María, Sucre, Colombia. Rev. Colombiana Cienc. Anim. 7(2):191-196.
- [2] Salcedo-Rivera GA, Fuentes-Mario JA, De La Ossa-V. J. (2018) Ethnozoological Annotations on Wild Mammals from the Gulf of Morrosquillo, Sucre, Caribbean, Colombia. IJST 11(24): DOI: 10.17485/ijst/2018/v11i24/127979.
- [3] Racero-Casarrubia JA, Vidal CC, Ruíz OD, Ballesteros-Correa J. (2008). Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas Embera-Katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguadora del PNN-Paramillo. rev.estud.soc. 31:118-131.

LA VARIACIÓN DE LA DIVERSIDAD TAXONÓMICA DE ESCARABAJOS COPRÓFAGOS DEL BOSQUE A PASTIZALES NO NECESARIAMENTE ES UN INDICADOR DE SU DIVERSIDAD FUNCIONAL

THE VARIATION OF THE TAXONOMIC DIVERSITY OF DUNG BEETLES FROM THE FOREST TO PASTURES IS NOT NECESSARILY AN INDICATOR OF THEIR FUNCTIONAL DIVERSITY

Luis Velásquez Agámez*; Roger Ayazo B, M.Sc
Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias Básicas. Grupo de investigación
Biodiversidad Unicórdoba. Carrera 6a N° 76 – 103, Montería, Colombia.
Email: luva92@hotmail.com

Abstract

The taxonomic and functional diversity of dung beetles between fragments of forest and grasslands was evaluated. It was found that forest fragments tended to be more diverse and grasslands with greater functional diversity, indicating that taxonomic diversity is not necessarily an indicator of functional diversity

Keywords: functional groups, insects, Neotropic, transformed landscapes, functional features.

Resumen

Se evaluó cómo cambia la diversidad taxonómica y funcional de escarabajos coprófagos entre fragmentos de bosque y pastizales. Se encontró que los fragmentos de bosque tendieron a ser más diversos y los pastizales con mayor diversidad funcional, indicando que la diversidad taxonómica no necesariamente es un indicador de la diversidad funcional.

Palabras claves: grupos funcionales, insectos, Neotrópico, paisajes transformados, rasgos funcionales.

Introducción

La transformación de los paisajes naturales como resultado de la actividad humana, es considerada la principal causa de pérdida de bosques y biodiversidad. Por mucho tiempo las investigaciones consideraron la alta riqueza de especies como uno de los requerimientos de mayor importancia para mantener las funciones de los ecosistemas; sin embargo, actualmente diferentes estudios se han enfocado en relacionar los procesos ecológicos y servicios ecosistémicos con los rasgos funcionales de las especies. La transformación del bosque tropical a pastizales conlleva una reducción de la diversidad taxonómica de escarabajos coprófagos; por ello, se cree que implicaría también una reducción en la diversidad funcional.

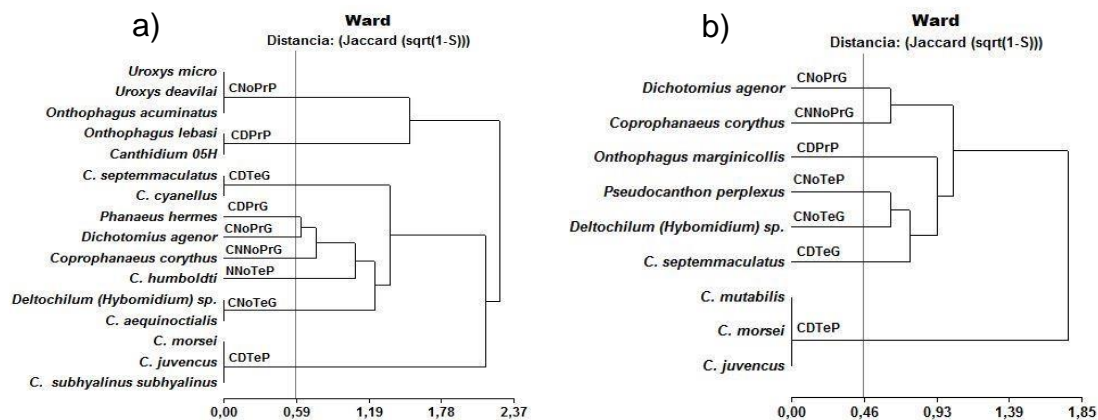
Materiales y métodos

Se seleccionaron dos sitios en Córdoba (noroeste de Colombia), cada uno con un fragmento de bosque seco rodeado de pastizales en uso ganadero. En cada ambiente (bosque/pastizal) se realizaron tres jornadas de muestreo en la época de lluvias de 2017. En cada jornada de muestreo se trazaron dos transectos lineales y se instalaron

ocho trampas de caída cebadas intercaladamente con humanaza (coprófagos) y pescado descompuesto (necrófagos). Se comparó la diversidad taxonómica y la diversidad funcional de escarabajos coprófagos de los ambientes (bosque/pastizal) en cada sitio. Para comparar la diversidad taxonómica se emplearon métodos estadísticos (método cobertura de la muestra, método de diversidad verdadera, y NMDS, ANOSIM, SIMPER). La diversidad funcional se calculó tomando rasgos funcionales (tamaño, estrategia de reubicación del excremento, dieta y actividad) y usando cuatro índices de diversidad funcional (riqueza funcional, equidad funcional, divergencia funcional y dispersión funcional).

Resultados y discusión

Se capturaron 890 individuos agrupados en 19 especies. Para el Bosque se registraron 16 especies y para los Pastizales 9 especies. Las especies se agruparon en 9 grupos funcionales en el Bosque y en 7 grupos funcionales en los Pastizales. El gremio de los telecópridos fue el más importante en el Bosque, en tanto que los paracopridos caracterizaron a los Pastizales. El análisis de completitud del muestreo para ambos ambientes reveló valores superiores al 95%. El análisis de diversidad verdadera mostró que los fragmentos de bosque fueron hasta 2.3 veces más diversos que los pastizales ganaderos y los índices de diversidad funcional mostraron valores mayores en los pastizales ganaderos que en fragmentos de bosque. Aunque estudios recientes han reportado que hay una relación directa entre la diversidad taxonómica y funcional, en este estudio se encontró que el comportamiento de estas variables no necesariamente es lineal. La diversidad funcional en los pastizales ganaderos tendió a ser mayor que en los fragmentos de bosque, en tanto que la diversidad taxonómica mostró un comportamiento contrario. En los pastizales ganaderos se registraron valores de diversidad taxonómica más bajos que en los fragmentos de bosque.



Análisis de conglomerados (método de Ward, distancia Jaccard), de las especies de escarabajos coprófagos que conforman los grupos funcionales. **a)** fragmentos de bs-T, **b)** pastizales ganaderos. Los nombres de los grupos funcionales son asociaciones de las siguientes características: C = Coprófago, N = Necrófago, CN = Copro-Necrófago, D = Diurno, No = Nocturno, Pr = Paracoprido, Te = Telecópridos, G = Grande, P = Pequeño.

Conclusión

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que la diversidad taxonómica no necesariamente es un indicador de la diversidad funcional de un ambiente. Estos resultados sugieren que los cambios en los paisajes tropicales influyen negativamente en la diversidad taxonómica, lo que modifica el número de especies y genera variaciones en el ensamble de escarabajos coprófagos, pero la diversidad funcional puede seguir otra trayectoria.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación se realizó bajo el marco del proyecto: Diversidad funcional de bosque seco tropical (bs-T) en el departamento de Córdoba: bases para la conservación y manejo de un ecosistema amenazado (FCB 0716). Agradecimiento a los integrantes del grupo de investigación de biodiversidad y grupo de investigación de ecología funcional de la Universidad de Córdoba (Montería) por hacerme participe de este proyecto.

Referencias

1. Audino, L.; Louzada, J. & Comita, L. (2014). Dung beetles as indicators of tropical forest restoration success: Is it possible to recover species and functional diversity? *Biological Conservation*, 169: 248–257.
2. Barragán, F.; Moreno, C.; Escobar, F.; Halffter, G. & Navarrete, D. (2011). Negative Impacts of Human Land Use on Dung Beetle Functional Diversity. *PLoS ONE*, 6(3): 1-8.
3. Gómez, A.; Munevar, A.; Giménez, V.; Gatti, M. & Zurita, G. (2017). Influence of land use on the taxonomic and functional diversity of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) in the southern Atlantic forest of Argentina. Springer International Publishing Switzerland.

REVISIÓN TAXONÓMICA DE LA TRIBU TELOTHYRIINI (DIPTERA, TACHINIDAE): RESULTADOS PRELIMINARES

TAXONOMIC REVISION OF THE TRIBE TELOTHYRIINI (DIPTERA, TACHINIDAE): PRELIMINARY RESULTS

Deivys M. Alvarez-García^{1,2}, Silvio Nihei¹.

¹Laboratorio de Sistemática e Biogeografía de Insecta, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo; ²Grupo de Investigación en Zoología y Ecología, Universidad de Sucre. deivysalvarez@gmail.com.

Abstract

Telothyriini is a tribe with ecological and economic importance as its larvae are endoparasitic of larvae of Lepidoptera. In this study, Telothyriini are being taxonomically reviewed. Eight species have been redescribed and five new species have been identified. In addition, the tribe is registered for the first time in 11 countries.

Key words: Dexiinae, taxonomy, redescription, new species.

Resumen

Telothyriini es una tribu de importancia ecológica y económica ya que sus larvas son endoparasitoides de larvas de Lepidoptera. En este estudio se está haciendo una revisión taxonómica de Telothyriini. Ocho especies han sido descritas y cinco especies nuevas han sido identificadas. Además, la tribu es registrada por primera vez en 11 países.

Palabras clave: Dexiinae, taxonomía, redescipción, especie nueva.

Introducción

Los dípteros de la tribu Telothyriini son parasitoides de larvas de varias familias de lepidópteros como Pyralidae, Noctuidae y Crambidae. Actualmente está compuesta por ocho géneros y 20 especies. Siete géneros presentan distribución Neotropical y un género con una especie Neotropical y otra Nearctica [1]. Las descripciones originales dentro de esta tribu son incompletas y carecen de ilustraciones, por lo que la identificación de cualquiera de sus especies es muy difícil. El objetivo de la investigación es hacer una revisión taxonómica que incluya la redescipción de especies válidas y descripción de especies nuevas, y proveer herramientas de identificación para géneros y especies.

Materiales y métodos

Caracteres morfológicos externos y también de la terminalia se están examinando en especímenes machos y hembras de todos los géneros y especies de Telothyriini, provenientes de varios museos. Cada descripción o redescipción se está realizando con base en los especímenes tipo, designados originalmente o en este estudio, incluyendo la variabilidad morfológica del material no tipo. El post-abdomen es disecado y tratado en KOH 10% para el análisis de la terminalia. La terminología morfológica empleada en las redescipciones y descripciones es la de Cumming & Wood [2]. Los dibujos se están realizando con ayuda de un estereomicroscopio con cámara lucida y serán vectorizados

en Adobe Illustrator CS6. El registro fotográfico se está haciendo con una cámara digital (Leica MC170 HD) unida a un estereomicroscopio (Leica MZ16). También se está preparando una clave dicotómica ilustrada para la identificación de géneros y especies.

Resultados y discusión

Resultados preliminares del proyecto incluyen ocho especies redescritas: *Eutelothyria itaquaquecetubae* Townsend, 1931, *Eutelothyria trinitatis* Thompson, 1963, *Telothyria cupreiventris* Wulp, 1890, *Telothyria illucens* Wulp, 1890, *Telothyria rufostriata* Wulp, 1890, *Telothyria placida* Wulp, 1890, *Telothyria relictata* Wulp, 1890, y *Euptilomyia frontalis* Townsend, 1939. Hasta el momento cinco especies novas han sido identificadas. Se realizó una clave preliminar para géneros. A partir de especímenes de museos se registrará por primera vez la tribu Telothyriini en 11 países (Bahamas, Jamaica, Colombia, Venezuela, Guyana, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay, Argentina y Uruguay). Entre los actos nomenclaturales que serán propuestos están:

- ✓ *Telothyria variegata* (Fabricius, 1805). Comb. nov.
variegata (Fabricius), 1805: 281 (*Stomoxys*).
pallidula (Wulp), 1890: 95 (*Brachycoma*).
rufostriata Wulp, 1890: 168. Syn. nov.
micropalpus (Curran), 1925: 9 (*Ptilomyia*). Syn. nov.
nautlana (Townsend), 1908: 101 (*Comatacta*).
- ✓ *Telothyria insularis* (Curran, 1927). Comb. nov.
insularis (Curran), 1927: 12 (*Comatacta*).

Conclusión

Hasta la fecha nuestros análisis permiten concluir que varias de las especies, actualmente reconocidas en la tribu Telothyriini, son sinónimos junior de otras especies dentro de la tribu; mientras que varios taxones nuevos deben ser descritos. Por lo menos un Telothyriini será registrado por primera vez en 11 países.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos al Instituto de Biociencias de la Universidad de Sao Paulo por su apoyo logístico. El primer autor es becario de COLCIENCIAS y el departamento de Sucre (Convocatoria No 678 de 2014, Capítulo 2 Doctorado Exterior).

Referencias

1. Guimarães J.H. 1971. Family Tachinidae (Larvaevoridae). In: Papavero, N. (Ed.). A catalog of the Diptera of the Americas South of the United States, Vol. 104. Museu de Zoologia Universidade de São Paulo. pp. 1–333.
2. Cumming J.M. & Wood D.M. (2017). Adult morphology and terminology. In: Kirk-Spriggs A.H. & Sinclair B.J. (Eds). Manual of Afrotropical Diptera, Vol 1. Introductory chapters and keys to Diptera families. Suricata 4, Pretoria, SANBI Graphics & Editing. Cap. 3, pp. 89–133.

¿ERES DIFERENTE?: DIFERENCIAS EN LA COLORACIÓN ENTRE MACHOS Y HEMBRAS EN SICALIS CORONADO, UN CASO DE DICROMATISMO CRÍPTICO

ARE YOU DIFFERENT?: DIFFERENCES IN COLORATION BETWEEN MALES AND FEMALES IN SAFFRON FINCH, A CASE OF CRYPTIC DICROMATISM

Lorena Cruz-Bernate¹, Camilo E. Espinosa-Bravo¹, Isabel Castro², Héctor Fabio Rivera³.
¹Laboratorio de Ornitología-Grupo Ecología de Agroecosistemas y Hábitats Naturales, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle; ² Behavioural Ecology and Conservation Group, School of Agriculture and Environment, Massey University; ³Grupo Ecología y Evolución de Vertebrados, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia. lorena.cruz@correounivalle.edu.co

Abstract

Sicalis flaveola does not present an apparent sexual dimorphism in coloration or body size, which makes studies in behavioral ecology difficult. Using perception model with 100 individuals, we found differences in coloration between males and females. We propose a discriminant equation to identify the sex of adults with morphometric measurements.

KeyWords: Colombia, sexual dimorphism, plumaje coloration.

Resumen

Sicalis flaveola no presenta un aparente dimorfismo sexual en coloración ni en tamaño corporal, lo que dificulta estudios en ecología conductual. Utilizando un modelo de percepción con 100 individuos, encontramos diferencias en coloración entre machos y hembras. Proponemos una ecuación discriminante para identificar el sexo de adultos con medidas morfométricas.

Palabras claves: Colombia, dimorfismo sexual, plumaje.

Introducción

El dimorfismo sexual ha sido estudiado por más de cien años para tratar de dilucidar patrones evolutivos y eco-conductuales (Badyaev & Hill 2000). La variación en coloración (dicromatismo), es un ejemplo particular de dimorfismo, y hay un gran número de especies con diferencias obvias. La medición objetiva del color con espectrofotómetros ha permitido realizar estudios cuantitativos y sin sesgo del observador; revelando que hay especies sin dicromatismo sexual aparente, pero que difieren significativamente en las propiedades del color (Delhey *et al.* 2015). *Sicalis flaveola flaveola* no presenta un aparente dimorfismo sexual en coloración ni en tamaño corporal (Hilty & Brown 2001), lo que dificulta estudios en ecología conductual, historia natural y dinámica poblacional.

Materiales y métodos

Para evaluar si el Sicalis coronado (*Sicalis flaveola flaveola*) presenta dicromatismo, realizamos un estudio de campo en el Valle del Cauca, Colombia entre 2017-2018. Capturamos 100 individuos utilizando redes de niebla y trampas en nidos activos en el

campus de la Universidad del Valle. Se evaluó el color en distintos parches corporales con el uso de un espectrómetro. A cada individuo capturado se le tomaron medidas morfométricas como largo, alto y ancho de pico, ala, distancias primarias-secundarias, tarso-metatarso, rectrices, halux y peso. El sexo se determinó a partir de aspectos reproductivos y morfológicos con un análisis de función discriminante. También se utilizaron métodos moleculares con la amplificación de un intrón del gen CHD1, ubicado en los cromosomas sexuales (W, Z), a partir de muestra sanguínea de la vena braquial.

Resultados y discusión

Utilizando un modelo de percepción, encontramos diferencias en la coloración de la garganta y la corona entre machos y hembras. Adicionalmente, los machos fueron significativamente más grandes que las hembras en el ala y rectrices, pero las hembras tuvieron picos más anchos. Se encontró una ecuación discriminante que permite identificar el sexo de los individuos adultos con medidas morfométricas.

Conclusión

Nuestros resultados sugieren que el *Sicalis Coronado* es un caso de dicromatismo críptico, y se propone el método morfométrico como una alternativa no invasiva y de bajo costo para la determinación del sexo de individuos de la especie.

Financiación y agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad el Valle por su financiación: convocatoria interna para la conformación del Banco de Proyectos de Investigación, Convocatoria 4-2016. Al Departamento de Biología y Postgrado en Ciencias-Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad del Valle, por su apoyo financiero y logístico. Agradecemos a todos los miembros del Laboratorio de Ornitología y del Grupo de investigación GEAHNA de la Universidad del Valle por su apoyo.

Referencias

1. Badyaev A. V. & Hill G. E. (2000) Evolution of sexual dichromatism: contribution of carotenoid- versus melanin-based coloration. *Biol. J. Linn. Soc.* 69:153-172.
2. Delhey K., Delhey V., Kempenaers B. & Peters A. (2015). A practical framework to analyze variation in animal colors using visual models. *Behav. Ecol.* 26:367-375.
3. Hilty, S. L. & Brown, W. H. (2001). Guía de las Aves de Colombia. Universidad del Valle, Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

EFFECTO DE BORDE SOBRE EL ENSAMBLAJE DE ESCARABAJOS COPRÓFAGOS (SCARABAEINAE) EN FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL DEL NOROCCIDENTE DE COLOMBIA

EDGE EFFECT ON THE ASSEMBLY OF DUNG BEETLES (SCARABAEINAE) IN TROPICAL DRY FOREST FRAGMENTS OF THE NORTHWEST OF COLOMBIA

Jorge Enrique Torres¹, Roger Ayazo¹, Anthony Tuberquia¹, Leidys Murillo-Ramos², Juan Carlos Linares Arias¹.

¹Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba; ²Grupo de investigación Biología Evolutiva, Departamento de Biología y Química, Universidad de Sucre. ayazob@gmail.com

Abstract

The edge effect on the assembly of dung beetles in a forest-matrix gradient was evaluated. Our results suggest that matrix of extensive livestock generate strong negative responses to the edge in fragments of tropical dry forest, both at the assembly level and at the species level.

Keywords: tropical level, ecotone, diversity.

Resumen

Se evaluó el efecto de borde sobre el ensamblaje de escarabajos coprófagos en un gradiente bosque-matriz. Nuestros resultados sugieren que las matrices de ganadería extensiva generan fuertes respuestas negativas al borde en fragmentos de bosque seco, tanto a nivel del ensamblaje, como a nivel individual de cada especie.

Palabras claves: bosque tropical, ecotono, diversidad.

Introducción

El límite entre ambientes adyacentes puede ser agudo o gradual y caracterizarse por condiciones abióticas y bióticas diferentes de los hábitats adyacentes, denominados colectivamente efectos de borde. La intensidad y dirección de los efectos de borde en los niveles de población de los organismos puede ser extremadamente variable en todas las especies e incluso entre poblaciones de una misma especie. Aunque el término, efecto de borde, se introdujo por primera vez para describir el aumento de la abundancia poblacional en la transición entre dos hábitats, se sabe que las especies pueden responder positiva, negativa o neutralmente a los bordes.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron cuatro fragmentos de bosque, tres en Córdoba, y uno en Sucre. Los muestreos (dos) se realizaron en la época de lluvias de 2015 y 2016. En cada jornada de muestreo se instaló un transecto en cada fragmento. El transecto consistió en una línea de 1000 m trazada perpendicular al borde, donde 500 m quedaron distribuidos hacia la zona del bosque y 500 m hacia la zona de matriz (potrero en uso ganadero). En cada transecto se usaron 15 trampas de caídas, una trampa en el borde, siete trampas en la zona del bosque y siete en la zona de potrero. Se utilizaron cinco modelos de regresión (Nulo, Lineal, Exponencial, Sigmoideo y Unimodal) para interpretar la

respuesta de las especies y el ensamblaje a los bordes, procedimiento propuesto por Ewers y Didham (2006), modificado por Zurita *et al.* (2012).

Resultados y discusión

Se registraron 14.717 individuos, agrupados en cinco tribus, 15 géneros y 38 especies. *A nivel de ensamblaje.* A nivel de riqueza total de especies (S_{Total}) el ensamble de escarabajos en Barú, Danubio y la Estación Primates se ajustaron al modelo Unimodal. En El Pino el ensamble de escarabajos se ajustó al modelo lineal. La abundancia en Barú, El Pino y la estación Primates se ajustaron al modelo sigmoideo. Danubio se ajustó al modelo Unimodal.

A nivel de especies. Las especies del gradiente “Bosque-Matriz dura” mostraron mayores variaciones en el ajuste de los modelos en comparación con los resultados del gradiente “Bosque-Matriz suave”. El 68% de las especies del gradiente “Bosque-Matriz dura” presentaron un modelo Unimodal (inmediaciones al borde), el 26% un modelos Sigmoideo (preferencia por un tipo de hábitat) y el 5% no mostró respuesta al borde por lo que se ajustó al modelo Promedio (neutral) (Tabla 5) Para el gradiente “Bosque-Matriz suave” los resultados fueron distintos, ya que con la excepción de *Onthophagus marginicollis*, la cual se ajustó al modelo Lineal (respuesta incompleta), todas las especies se justaron al modelo Promedio (Tabla 1).

Conclusión

En general la naturaleza del borde tuvo un efecto tanto a escala del ensamble como a escala de las especies, siendo los bordes duros, provocados por el establecimiento de la ganadería extensiva tradicional, los que mayor incidencia negativa tuvieron sobre la sensibilidad de las especies de escarabajo coprófago.

Financiación y agradecimiento

Esta investigación fue realizada bajo el marco del proyecto “Papel de los remanentes de vegetación ribereña de bosque seco tropical para la diversidad de mariposas diurnas y escarabajos coprófagos en un paisaje ganadero de Córdoba, costa norte de Colombia”.

Referencias

1. Ewer, R. y Didham, R. 2006. Continuous response functions for quantifying the strength of edge effects. *Journal of Applied Ecology*, 43: 527-536.
2. Villada, S.; Cultid, C.; Escobar, F.; Guevara, R. y Zurita, G. 2016. Edge effects on dung beetle assemblages in an Andean mosaic of forest and coffee plantations. *Biotropical*, 0(0): 1-11.
3. Zurita, G.; Bellocq, P. y Hansbauer, M. 2012. Edge effects and their influence on habitat suitability calculations: a continuous approach applied to birds of the Atlantic forest. *Journal of Applied Ecology*, 49: 503-512.

Tabla 1. Resultados de la selección de modelos que describen la respuesta de las abundancias de especies de escarabajos coprófagos (Scarabaeinae) al efecto de borde en un gradiente Bosque-Matriz. N = abundancia. AICc representa el valor del Criterio de Akaike con corrección para tamaño de muestras pequeñas para cada modelo. *No se modeló aunque tuvo más de 30 individuos, estos solo se agruparon en 3 distancias.

** No se modeló porque los registros estuvieron agrupados en un solo ambiente: Potreros ganaderos: *Uroxys micros*, *Diabroctis cadmus*; Bosque: *Canthon mutabilis*, *Canthon septemmaculatus*. **Números en negrita** significa relaciones significativas a un alfa < 0.05.

Especie	Potrero ganadero tradicional (Matriz dura)				Potrero en contexto agrícola (Matriz suave)			
	N	AICc	Modelo	R ²	N	AICc	Modelo	R ²
<i>Ateuchus sp1*</i>	--	--	--	--	43	--	--	--
<i>Canthidium 01H</i>	590	121.06	Promedio	--	233	103.04	Promedio	--
<i>Canthon 01H</i>	5657	141.602	Unimodal	0.79	345	106.21	Promedio	--
<i>Canthon 06H</i>	96	101.505	Sigmoideo	0.53	--	--	--	--
<i>Canthon acutoides</i>	534	88.69	Sigmoideo	0.79	--	--	--	--
<i>Canthon aequinoctialis</i>	--	--	--	--	113	60.98	Promedio	--
<i>Canthon cyanellus</i>	--	--	--	--	255	86.95	Promedio	--
<i>Canthon juvenus</i>	532	113.33	Unimodal	0.91	217	60.88	Promedio	--
<i>Canthon mutabilis**</i>	45	70.90	Unimodal	0.75	97	--	--	--
<i>Canthon septemmaculatus**</i>	504	76.32	Unimodal	0.93	139	--	--	--
<i>Canthon subhyalinus</i>	63	46.16	Exponencial	0.83	176	95.55	Promedio	--
<i>Coprophanæus corythus</i>	75	72.34	Unimodal	0.45	--	--	--	--
<i>Deltochilum (Hybomidium) sp1</i>	192	87.92	Unimodal	0.78	430	113	Promedio	--
<i>Diabroctis cadmus**</i>	--	--	--	--	39	--	--	--
<i>Dichotomius belus</i>	178	113.3	Unimodal	0.55	365	110.51	Promedio	--
<i>Eurysternus foedus</i>	--	--	--	--	82	40.76	Promedio	--
<i>Eurysternus mexicanus</i>	--	--	--	--	163	110.25	Promedio	--
<i>Onthophagus acuminatus</i>	50	55.29	Unimodal	0.66	105	46.03	Promedio	--
<i>Onthophagus lebasii</i>	111	63.24	Unimodal	0.85	515	118.60	Promedio	--
<i>Onthophagus marginicollis</i>	666	130.29	Sigmoideo	0.83	304	95.19	Lineal	0.23
<i>Phanaeus Hermes</i>	240	73.42	Unimodal	0.83	175	108.72	Promedio	--
<i>Trichillidium pilosum</i>	67	40.01	Unimodal	0.96	--	--	--	--
<i>Uroxys 02H</i>	302	97.08	Unimodal	0.63	--	--	--	--
<i>Uroxys boneti</i>	145	59	Unimodal	0.67	--	--	--	--
<i>Uroxys micros**</i>	159	--	--	--	--	--	--	--
<i>Uroxys sp 1</i>	277	110.5	Sigmoideo	0.57	176	87.67	Promedio	--

PROYECTO DE CONSERVACIÓN COMUNITARIA DEL CAIMÁN AGUJA - *Crocodylus acutus* EN LOS MANGLARES DE LA BAHÍA DE CISPATA, CÓRDOBA COLOMBIA

PROJECT OF COMMUNITY CONSERVATION OF THE CAIMÁN AGUJA - *Crocodylus acutus* IN THE MANGROVES OF THE BAY OF CISPATA, CÓRDOBA COLOMBIA

Espinosa Forero Rafael¹, Tirado Hernández José Fernando¹, Sánchez Banda María Luisa¹.

¹Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS, rafael.espinosa@cvs.gov.co

Abstract

The CVS leads the community conservation project of the alligator needle - *Crocodylus acutus*, in the Bay of Cispata. Through investment and actions between entities and community participation, the population has been recovered, a change from Appendix I to II of CITES has been made, and a closure of the species has been lifted.

KeyWords: appendix, closure, conservation.

Resumen

La CVS lidera el proyecto de conservación comunitario del caimán aguja - *Crocodylus acutus*, en la Bahía de Cispata. Mediante inversión y acciones entre entidades y participación comunitaria se ha logrado recuperar la población, cambio de Apéndice I al II de CITES y levantamiento de veda de la especie.

Palabras claves: apéndice, veda, conservación.

Introducción

El Caimán *Crocodylus acutus* está catalogado en peligro de extinción, y en el Apéndice I de la CITES, lo que implica un manejo especial y restricciones para su uso comercial. Después de 11 años de investigación el proyecto cuenta con la suficiente información que demostró que la especie en la Bahía de Cispata ya no está en peligro de extinción. Logrando en la COP 17 de CITES, cambiar de Apéndice I al II, para consolidar el uso sostenible de la especie por comunidades, mediante el ranqueo de huevos, descrito en la Resolución N° 2298 de 6 de diciembre de 2018.

Materiales y Métodos

Se realizó un extenso proceso comunitario de educación y sensibilización ambiental durante 11 años con cazadores de la especie en el ecosistema de manglar, logrando convertir 18 cazadores en conservacionistas organizados en la asociación "Asocaimán". Se realizó el montaje de 100 plataformas en el ecosistema de manglar de aproximadamente 4 metros de superficie por 60 a 80 cm de altura para garantizar la oviposición de las hembras. Obtenidos los huevos, se recolectaron entre los meses de febrero y marzo, para ser incubados bajo condiciones controladas. Ecllosionados los neonatos, se les garantizó la supervivencia a través de la alimentación y seguimiento, para ser posteriormente liberados en el medio natural con una talla de 30 cm. Una vez estimada la capacidad de carga en el ecosistema se propuso ante la COP 17 de CITES en

2016, cambiar el Apendice I a II para un futuro aprovechamiento sostenible de la especie.

Resultados y Discusión

Se cambió la cultura de caza ilegal de 18 cazadores de la especie por conservacionistas en pro de la recuperación de la población en el ecosistema de manglar. A través del manejo ex situ de la especie, se recolectaron cerca de 400 nidos y se han liberado más de 4.000 individuos con tallas mínimas de 30 de longitud. Las poblaciones naturales fueron mostrando un alto grado de estabilidad, lo que indicó que no se requerían más liberaciones o que estas debían ser menores. Por lo tanto, después de varios intentos, se presentó la enmienda para bajar la especie de CITES I a Cites II en la COP 17 realizada en Johannesburgo en 2016, la cual fue aprobada tomando vigencia en el 2017. En este sentido, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución N° 2298 de 6 de diciembre de 2018, realizó el levantamiento de veda de la especie presente en la Bahía de Cispatá, lo que permitiría realizar el aprovechamiento de la piel de la especie obtenidos mediante el rancheo de huevos, posterior a la elaboración de un plan de manejo para el uso sostenible por parte de las comunidades de caimaneros de la zona.

Conclusión

Los resultados obtenidos, perfilan el proyecto como una de las experiencias más exitosas de conservación de los crocodílidos en el ámbito regional, nacional e internacional, esto de acuerdo a los comentarios y a la crítica científica que ha generado en las múltiples presentaciones y acciones de divulgación y socialización.

Financiación y Agradecimientos

Financia la Corporación Autónoma Regional de los Valles Sinú y San Jorge CVS. Se les agradece a las comunidades "ASOCAIMÁN" por hacer parte y apoyar de la investigación.

Referencias

1. Ulloa-Delgado, Giovanni, Sierra-Díaz, Clara & Cavanzo-Ulloa (2005) Proyecto Experimental Piloto para la Conservación del *Crocodylus acutus* por comunidades locales en los manglares de la Bahía de Cispatá Departamento de Córdoba. Newsletter CSG/SSC/UICN Volumen 24 No.1.

Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinu y del San jorge – CVS (2013) PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS POBLACIONES DEL CAIMÁN AGUJA *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1.807) DE LA BAHÍA DE CISPATÁ DEPARTAMENTO DE CORDOBA CARIBE DE COLOMBIA. 79 Pag.

DIFERENTES NIVELES DE URBANIZACIÓN AFECTAN EL INICIO DEL CANTO MATINAL DE *Pyrocephalus rubinus*

LEVELS OF URBANIZATIONS AFFECT THE START OF DAWN CHORUS OF *Pyrocephalus rubinus*

Katherin Sánchez-González^{1*}, Oscar A. Aguirre-Obando², Alejandro A. Rios-Chelén³.

¹Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte. Armenia, Quindío, Colombia.

²Escuela de Investigación en Biomatemáticas, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte. Armenia, Quindío, Colombia.

³Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Carretera Tlaxcala-Puebla Km 1.5 C.P. 90070 Tlaxcala, México.

*Autor para correspondencia: ksanchezg@uqvirtual.edu.co

Abstract

It was evaluated the start of dawn chorus of *Pyrocephalus rubinus* among different urban levels. It was found that *P. rubinus* modifies the start hour but not song composition due to alteration of acoustic transmission properties caused by urbanization and noise.

Key Words: Suboscine, noise, vocal behavior

Resumen

Se evaluó el inicio del canto matinal de *Pyrocephalus rubinus* en diferentes niveles de urbanización. Se encontró que *P. rubinus* modifica el horario de inicio y no la composición del canto matinal, debido a la alteración de las propiedades de transmisión acústica provocadas por la urbanización y el ruido.

Palabras claves: Suboscino, ruido, comportamiento vocal

Introducción

La pérdida de hábitat es una potencial amenaza para la avifauna como *P. rubinus*. Puesto que la disminución de áreas boscosas a causa de la urbanización, lleva consigo la alteración del ambiente acústico, provocando enmascaramiento de señales acústicas emitidas por las aves. Un predictor de las condiciones alteradas de los ambientes urbanos puede ser el inicio del canto matinal, ya que, al amanecer, hay menor turbulencia atmosférica, por lo tanto, menor atenuación del sonido favoreciendo la propagación de señales acústicas [1]. Por ello este estudio evaluó el inicio del canto matinal de *P. rubinus* en diferentes niveles de urbanización.

Materiales y métodos

Se seleccionaron siete localidades de Armenia, Quindío. El nivel de urbanización por localidad se categorizó en alto, medio y bajo. La hora del inicio crepuscular astronómico fue referente del inicio del amanecer. Las observaciones iniciaron desde las 0:00 y finalizaron con la primera vocalización del ave, los cantos fueron grabados. Durante cada hora se registró: humedad relativa, temperatura, ruido máximo, mínimo y

luminosidad. Cuando no se escuchó el canto, las mediciones se realizaron hasta el inicio crepuscular astronómico.

El inicio del canto matinal del ave se calculó como la diferencia entre inicio del amanecer y hora del primer canto. Se evaluó inicio del canto matinal con relación a nivel de urbanización, temperatura, humedad, ruido y luminosidad usando un Modelo lineal generalizado (MLG). El efecto entre proporción de cantos matinales y nivel de urbanización, se determinó con un chi-cuadrado. Las características acústicas del canto se analizaron mediante un PCA.

Resultados y discusión

El MLG indicó que durante el pre-amanecer machos de *P. rubinus* tienden a iniciar el canto más temprano en sitios más urbanizados respecto a sitios menos urbanizados (Figura 1A.) y sugiere que el ruido máximo ($gl= 1, F= 8,31, p= 0,010$) y mínimo ($gl= 1, F= 7,97, p= 0,008$) influencia este comportamiento. Dado que, la degradación del ambiente acústico provocada por el incremento de actividad humana, es directamente proporcional al nivel de urbanización. Así, la alteración de propiedades de transmisión acústica del hábitat, conlleva a modificación de patrones de actividad como inicio del canto [2]. A pesar que, los esfuerzos de muestreo fueron parecidos, existe una disminución de cantos matinales escuchados en localidades con nivel de urbanización alto, con relación a las demás (Figura 1B). Esto probablemente se deba al efecto negativo que tiene la urbanización sobre la abundancia de avifauna [3]. Sin embargo, la proporción de cantos percibidos del ave no difieren entre niveles de urbanización ($X^2= 3 gl= 2, p= 0,22$). Por otro lado, el PCA indicó similaridad en composición de canto para medio y bajo nivel de urbanización, de modo que la urbanización no genera barreras de divergencia sobre características acústicas del canto matinal de *P. rubinus*.

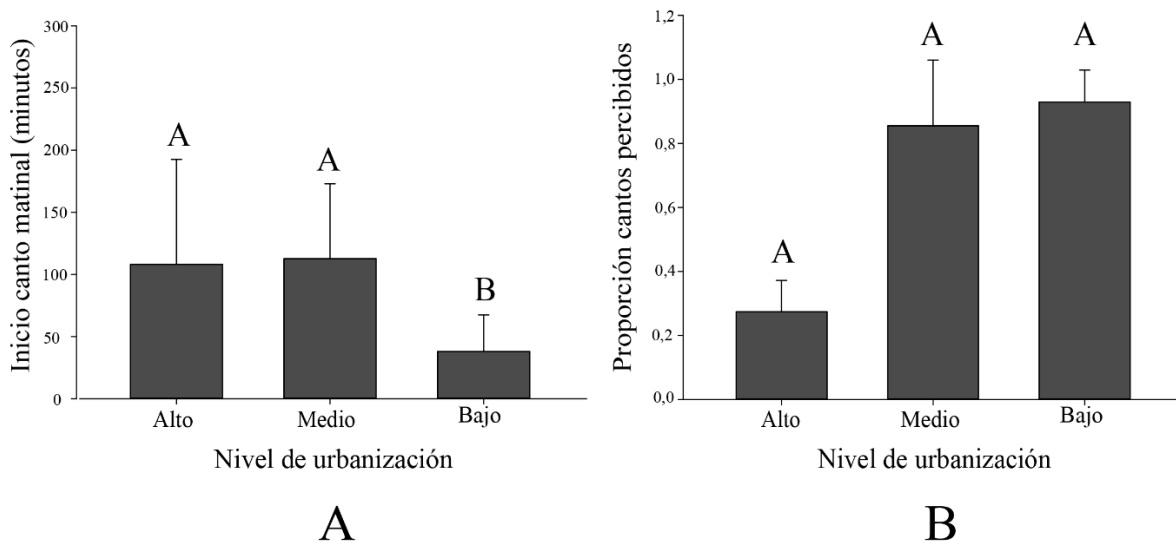


Figura 1. Efecto del nivel de urbanización sobre el horario de inicio del canto matinal de *P. rubinus* en relación al nivel de urbanización (A) y proporción de cantos percibidos en el pre-amanecer (B).

Conclusión

La urbanización y el ruido alteran las características acústicas de los ambientes urbanos en los que interactúan aves como *P. rubinus*. Esto ha conducido a la modificación del horario de inicio, y no en la composición del canto matinal de *P. rubinus* entre los diferentes niveles de urbanización.

Financiación y agradecimientos

A las dependencias de la Universidad del Quindío, almacén de Biología, al Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología de la Universidad del Quindío (CIBUQ) y al centro de Biología de la conducta de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (México), por el préstamo de equipos e insumos. Agradezco a Luz Angélica Sánchez González y Luz Esther González Peralta por su invaluable colaboración en el trabajo de campo. A la Escuela de Investigación en Biomatemática (EIB). A los profesores Fernando Vargas Salinas y Hernando Hurtado por sus sugerencias en los análisis estadísticos.

Referencias

1. Dorado-Correa, A. M., Rodríguez-Rocha, M., y Brumm, H. (2016). Anthropogenic noise, but not artificial light levels predicts song behaviour in an equatorial bird. *Royal Soc. Open Sci.* 3: 1-7.
2. Halfwerk W., Lohr B., Slabbekoorn H. (2018) Effects of anthropogenic noise on animals. In *Effects of Anthropogenic Noise on Animals: Springer Handbook of Auditory Research*. p. 209-242.
3. Muñoz Varela C, I., Undurraga M., Saratscheff T., A Rannou T., Celis-Diez J. (2018) Diversidad y conocimiento de las aves urbanas por habitantes de Santiago, Chile. p. 283-315.

DETECTABILIDAD Y FUNCIÓN DEL PATRÓN DE COLORACIÓN EN RANAS
Dendrobates truncatus

DETECTABILITY AND FUNCTION OF THE COLORATION PATTERN IN FROGS
Dendrobates truncatus

Martín Elías Berrocal Yáñez¹, Ángela María Ortega León¹.

¹Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba.
mberrocalyanez@gmail.com

Abstract

In this study the color pattern of *Dendrobates truncatus* was evaluated. The results demonstrate experimentally that the ventral pattern is more detectable than the dorsal one and could work better as a warning signal. In addition, the color pattern has a dual function dependent on distance.

KeyWords: Coloration, aposematism, cripsis.

Resumen

En este estudio se evaluó el patrón de coloración de *Dendrobates truncatus*. Los resultados demuestran experimentalmente que el patrón ventral es más detectable que el dorsal y podría funcionar mejor como señal de advertencia. Además, que el patrón de coloración tenga una función dual dependiente de la distancia.

Palabras claves: Coloración, aposematismo, cripsis.

Introducción

La coloración animal tiene diversas funciones. Con mayor frecuencia ha evolucionado como señal de advertencia ante los depredadores, cuya función es informar la falta de rentabilidad de la presa. Tradicionalmente se ha propuesto que organismos que presentan un patrón de coloración no pueden combinar aposematismo y cripsis simultáneamente. Sin embargo, en *D. truncatus* el aposematismo no es evidente, parece semejar a un patrón disruptivo, y quizá cumpla diferentes funciones dependiendo de la distancia al depredador. Además, en la parte ventral es más conspicuo y quizá funcione mejor como señal de advertencia. [1].

Materiales y métodos

Para determinar la detectabilidad del patrón de coloración dorsal y ventral se usaron modelos de arcillas de *D. truncatus*. Se construyeron en total 300 modelos de arcilla (150 del patrón dorsal y 150 para el ventral). Los modelos fueron puestos en pares, es decir, un modelo de la parte dorsal y uno ventral. Los pares se ubicaron a intervalos de cinco metros. Para determinar la función del patrón de coloración se utilizaron humanos como modelos de depredadores, donde se utilizaron 120 estudiantes. Se utilizaron fotografías de los individuos reales de *D. truncatus* a tres distancias diferentes (100 cm, 60 cm y 20 cm) en su ambiente natural. La cámara ubicada a 1 metro del individuo se fue acercando hacia la rana. Cada persona recibió instrucciones acerca del propósito general: detectar la rana en la fotografía en el menor tiempo posible [2].

Resultados y discusión

De los 300 modelos de arcilla colocados, se registraron 56 modelos atacados, lo que equivale al 18.6% del total. Se evidenció una tendencia de ataque con 39 modelos atacados para el patrón dorsal (patrón considerado menos aposemático), y 17 modelos atacados para el patrón ventral. Este trabajo muestra evidencia de que el patrón ventral puede ser más conspicuo que el dorsal y generar una mayor información sobre la no palatabilidad de estas ranas. Los depredadores deberían, en este caso atender al nivel de visibilidad del patrón ventral, ya que es un carácter que predice la calidad de la señal [2].

El tiempo de detección de la rana en la fotografía por las personas evaluadas aumentó con la distancia para el patrón dorsal y ventral. Aunque el tiempo de detección aumentó con la distancia, el patrón ventral fue detectado con mayor rapidez. Aposematismo y crípsis se han considerado estrategias mutuamente excluyentes como función protectora [3]. Los resultados evidencian que la detectabilidad de los patrones de coloración es afectada por la distancia de observación. De esta forma, a cortas distancias el patrón de coloración cumple una función aposemática, y a largas distancias cumple una función críptica.

Conclusión

Los resultados demuestran que el patrón ventral podría generar mayor información como señal de advertencia, y que el patrón de coloración tenga una función dual dependiendo de la distancia por la cual es observada por el depredador, siendo aposemática a cortas distancias y críptica a largas.

Financiación y agradecimientos

Al grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba, de la Universidad de Córdoba.

Referencias

1. Saporito R, Zuercher R, Roberts M, Gerow K, Donnelly M. (2007). Experimental evidence for aposematism in the dendrobatid poison frog *Oophaga pumilio*. *Copeia*: 1006-1011.
2. Tulberg B, Merilaita S, Wiklund C. (2005). Aposematism and crípsis combined as a result of distance dependence: Functional versatility of the colour pattern in the swallowtail butterfly larva. *Proceedings of the Royal Society B: Bio. Sciences*. 272: 1315-1321.
3. Salazar E. (2014). El patrón de coloración confiere una función críptica a largas distancias en ranas venenosas aposemáticas. Tesis de Maestría. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

ASIMILACIÓN DE COMPONENTES DE *Anthurium scandens* EN *Carollia perspicillata*

ASSIMILATION OF *Anthurium scandens* COMPOUNDS IN *Carollia perspicillata*

Laura Pacheco-Paternina¹, Jairo Pérez-Torres², Ericsson Coy-Barrera³

¹Programa de biología aplicada, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada; ²Laboratorio de Ecología Funcional, Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Pontificia Universidad Javeriana; ³Laboratorio de Química Bioorgánica, InQuiBio, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada. u0500951@unimilitar.edu.co

Abstract

The assimilation of compounds from the diet in *Carollia perspicillata* can vary depending on the energy and nutritional requirements of the individuals. Therefore, it's important to know the compounds that are assimilated, transformed and/or kept intact after the consumption of fruits of the diet such as *A. scandens*.

KeyWords: assimilation, metabolites, diet, bats.

Resumen

La asimilación de componentes de la dieta en *Carollia perspicillata* puede variar dependiendo de los requerimientos energéticos y nutricionales que tienen los individuos. Razón por la que es importante conocer los compuestos que se asimilan, transforman y/o permanecen intactos después del consumo de frutos de la dieta como *A. scandens*.

Palabras clave: asimilación, metabolitos, dieta, murciélagos.

Introducción

Carollia perspicillata es un murciélago frugívoro, que se caracteriza por ser un importante dispersor de semillas de plantas pioneras. Favorece procesos de sucesión y regeneración de bosques y sistemas agroecológicos, mediante la ingesta de frutos y la dispersión de sus semillas. El consumo de frutos (tipo, cantidad y estacionalidad) varía dependiendo del sexo, la etapa reproductiva y el estado de desarrollo. Dicho consumo está determinado por el aporte energético y nutricional que ofrecen los frutos que consume. Por ello, es importante conocer los componentes presentes en estos frutos y su relación con aquellos asimilados, transformados y/o intactos después del consumo.¹

Materiales y métodos

Se realizó un análisis metabolómico no dirigido, para determinar la relación de los componentes (metabolitos secundarios) asimilados por parte de machos y hembras de *C. perspicillata* después del consumo de *A. scandens* en la cueva Macaregua (Santander, Colombia). Para ello, se realizó una extracción asistida por ultrasonido de los frutos y las heces colectadas en campo. Las muestras obtenidas se concentraron en rotavapor y se disolvieron en metanol para su posterior análisis por cromatografía líquida ultra

rápida en fase reversa, acoplada a un detector de arreglo de diodos y espectrometría de masas (UFLC-DAD-MS). Finalmente, se realizó un análisis multivariado para establecer si se presentaban diferencias en los componentes asimilados por parte de las hembras y los machos de *C. perspicillata* después del consumo de frutos de *A. scandens*.²

Resultados y discusión

El análisis multivariado permitió evidenciar que se presenta variabilidad en los compuestos asimilados (metabolitos secundarios) entre hembras y machos de *C. perspicillata* durante el consumo de frutos de *A. scandens*. Esta variabilidad permitió inferir mediante, el OPLS-DA, que en efecto se da una asimilación, incorporación y/o transformación diferencial de los componentes provenientes de los frutos de *A. scandens* en hembras y machos de *C. perspicillata*. Esta variación en los compuestos asimilados puede estar determinada por los requerimientos nutricionales particulares que tienen diferencialmente los machos y las hembras de la especie. También puede estar relacionada con los metabolitos secundarios que demandan los individuos a nivel nutricional, durante procesos de digestión, absorción, almacenamiento, utilización y gasto de nutrientes. Dichos procesos pueden estar ligados a factores como la etapa reproductiva y el estado de desarrollo en el que se encontraban los especímenes.³

Conclusión

Se presentaron variaciones en los componentes asimilados, incorporados y/o transformados en hembras y machos de *C. perspicillata* durante el consumo de *A. scandens*. Estas variaciones pueden estar relacionadas con los compuestos que requieren las hembras y los machos de *C. perspicillata* durante los procesos de homeóstasis nutricional.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Laboratorio de Ecología Funcional de la Pontificia Universidad Javeriana y al Laboratorio de Química Bioorgánica de la Universidad Militar Nueva Granada. *El presente trabajo es un producto del proyecto IMP-CIAS-2924, financiado por la Vicerrectoría de Investigaciones de la UMNG, vigencia 2018.*

Referencias

- [1] Bohlender EE, Pérez-Torres J, Borray-Escalante NA, Stevens RD. (2018). Dietary variation during reproduction in Seba's short-tailed fruit bat. *J Mammal.* 99(2):440-449.
- [2] Vargas-Medina L, Yamaguchi LF, Coy-Barrera E. (2016). LC-ESI-HRMS-Based Chemical Characterization of *Lupinus bogotensis* Roots. *Rev. Fac. Cien. Bas.* 12(2):200-211.
- [3] Raubenheimer D, Simpson SJ, Mayntz D. (2009). Nutrition, ecology and nutritional ecology: toward an integrated framework. *Funct. Ecol.* 23(1):4-16.

ENDOPARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN UNA POBLACIÓN INTRODUCIDA DE CHIGÜIROS EN EL RÍO LA VIEJA, Y SU POSIBLE TRANSMISIÓN ZONÓTICA A GANADO

GASTROINTESTINAL ENDOPARASITES IN AN INTRODUCED POPULATION OF CHIGÜIROS IN THE LA VIEJA RIVER, AND ITS POSSIBLE ZONOTIC TRANSMISSION TO CATTLE

Cristian Danilo Vargas¹, Fabiana Lora², Álvaro Botero Botero³.

¹Estudiante, programa de Biología, Universidad del Quindío; ²Directora del Grupo de Investigación en Ciencias Biológicas y Educación Ambiental (GICBE); ³Director del Grupo de Estudio en Mamíferos y Fauna Silvestre (GEMS).

cdvargasv@uqvirtual.edu.co

Abstract

In the river La vieja there is an introduced population of chigüiros, these are recognized as reservoirs and vectors of zoonotic agents, which can be used by livestock, in this work evaluated the parasitic composition of this population, finding 11 genera that will allow a zoonosis that affect livestock production.

Keywords: Zoonoses, Chigüiros, Parasite, La Vieja River.

Resumen

En el río La Vieja se encuentra una población introducida de chigüiros, estos son reconocidos como reservorios y vectores de agentes zoonóticos, que pueden afectar el ganado, en este trabajo evaluó la composición parasitaria de esta población, encontrando 11 géneros que podrían generar una zoonosis que afecte la producción ganadera.

Palabras clave: Zoonosis, Chigüiros, Parásitos, Río La Vieja.

Introducción

La introducción de especies ha sido considerada uno de los principales causantes de la pérdida de diversidad, una de las incidencias de este proceso es la aparición de nuevos parásitos y enfermedades (1). En el 2010 se registró la introducción intencional de una población de chigüiros, que se ha ido dispersando a lo largo de la parte baja de la cuenca (2). Los chigüiros son reconocidos por su papel como vector y reservorio de agentes zoonóticos, que podrían afectar los procesos de ganadería de la zona que es una de las principales fuentes económicas para los habitantes de la región.

Materiales y Métodos

Se realizaron balsajes en la parte baja de la cuenca del río La Vieja, en busca de rastros de chigüiro (Huellas y heces), una vez identificado el rastro se realizaron colectas de heces de chigüiro y ganado que se fijaron en formol salino al 10%, Las muestras fueron procesadas en el centro de investigaciones biomédicas, utilizando el método de concentración RITCHIE, después se procedió fotografiar los parásitos encontrados en diferentes estadios teñidos con lugol, con un microscopio óptico modificado con una cámara Canon 3100, las fotografías fueron procesadas a través del software Image

Analyzer 7.1, donde se realizaron las respectivas mediciones de caracteres diagnóstico para la identificación. Además, se realizó un análisis de similitud entre las comunidades encontradas a través de Ecological Methodology 7.1, por último, se llevó a cabo un análisis de densidad de Kernel en Arcgis 10.3, para identificar puntos vulnerables a zoonosis a lo largo de la cuenca.

Resultados

Se logró la identificación de 11 géneros diferentes de endoparásitos gastrointestinales presentes en la población introducida de chigüiros, siendo los géneros *Toxocara* sp y *Strongyloides* sp los más frecuentes con un porcentaje del 18% cada uno. Además de esto, se lograron identificar 5 géneros de endoparásitos gastrointestinales presentes en el ganado bovino, siendo los géneros *Fasciola* sp e *Hymenolepis* sp los que presentaron una mayor frecuencia 20% cada uno. El análisis de similaridad llevado a cabo en el software Ecological Methodology 7.1.

Que evalúa los coeficientes de Jacard y Sorensen, brindo resultados semejantes, para el coeficiente de Jacard se obtuvo como resultado un valor de 0.540, mientras que para el coeficiente de Sorensen se obtuvo como resultado un valor de 0.730, de acuerdo a la interpretación de estos datos según el análisis utilizado, estos valores podrían demostrar la posible transmisión zoonótica entre las poblaciones en estudio. Por otra parte, el análisis de densidad de Kernel que se llevó a cabo a través de Arcgis 10.3, muestra sitios puntuales de alta incidencia de la población introducida de chigüiros, estos sitios se podrían considerar como sitios claves y vulnerables a la transmisión zoonótica entre las poblaciones evaluadas.

Tabla 1. Parásitos identificados en la población de *Hydrochoerus* sp y ganado.

Parásitos identificados en	Frecuencia Relativa	Porcentaje (%)
<i>Hydrochoerus</i> sp		
<i>Clonorchis</i> sp	0,04	4
<i>Ameoba</i> sp	0,07	7
<i>Entamoeba</i> sp	0,07	7
<i>Toxocara</i> sp	0,18	18
<i>Taenia</i> sp	0,11	11
<i>Diphyllobothrium</i> sp	0,04	4
<i>Ascaris</i> sp	0,07	7
<i>Blastocystis</i> sp	0,04	4
<i>Hymenolepis</i> sp	0,15	15
<i>Strongyloides</i> sp	0,18	18
<i>Balantidium</i> sp	0,04	4
Parásitos identificados en	Frecuencia relativa	Porcentaje (%)
Bovinos		
<i>Ancylostoma</i> sp	0.1	10
<i>Fasciola</i> sp	0.2	20
<i>Hymenolepis</i> sp	0.2	20
<i>Uncinaria</i> sp	0.1	10
<i>Strongyloides</i> sp	0.1	10

Conclusión

La introducción de la población de chigüiros en la parte baja de la cuenca hidrográfica del río La Vieja, podría estar generando un fenómeno de zoonosis que a largo plazo afectaría no solo la producción ganadera de la zona si no también los asentamientos humanos que allí se encuentran.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a todos los profesionales que han colaborado de manera directa o indirecta con la realización de este trabajo, por otra parte, agradezco al centro de investigaciones en ciencias biomédicas, laboratorio de fotoacústica y la maestría en biología vegetal todos pertenecientes a la Universidad del Quindío por el acceso a reactivos y equipos.

Referencias

- (1) Baptiste M.P, Castaño N, Cardenas D, Gutierrez F.P, Gil D.L y Laso C.A. (2010). Analisis de riesgo y propuesta para la categorización de especies introducidas para Colombia. Inst. Alexander Von Humbolt. 100-105.
- (2) Botero A, Sanchez J, Cardenas G y Cardona C.N. (2010). Registro y distribución de una población introducida de Chigüiros *Hydrochoerus hydrochoeris*, en el departamento del Quindío. Rev. Uni. Quindío. 1-3.

ANÁLISIS GEOESTADÍSTICO Y GEOESPACIAL DEL ATROPELLAMIENTO DE FAUNA EN COLOMBIA, CON DATOS RECOLECTADOS MEDIANTE CIENCIA CIUDADANA, PERIODO 2016 - 2018

Juan Carlos González Vélez¹, María Mercedes Velásquez¹ Juliana Ríos Barberi¹, Juan Carlos Jaramillo Fayad¹

¹Programa de Ecología de las Carreteras e Infraestructura Verde-PECIV, Instituto Tecnológico Metropolitano. juanjaramillo@itm.edu.co

Abstract

The use of the App RECOFSA has been a useful tool in the diagnosis of wildlife collision with vehicles in Colombia, providing enough information to perform geostatistical and geospatial analyzes that will promote effective mitigation measures.

Keywords: Road Ecology, Roadkill, Citizen Science

Resumen

La aplicación móvil RECOFSA ha sido una herramienta útil en el diagnóstico del atropellamiento de fauna silvestre en Colombia, brindando la información relevante para realizar análisis geoestadísticos y geoespaciales que potencialmente permitirán implementar medidas de mitigación y prevención en las zonas más afectadas.

Palabras claves: Ecología de las Carreteras Atropellamiento de fauna, Ciencia Ciudadana

Introducción

Las infraestructuras lineales generan impactos negativos sobre la biodiversidad y los ecosistemas, como la mortalidad de fauna en las vías y la fragmentación de hábitats alterando el paisaje hasta dividirlo en parches cada vez más pequeños[1]. Adicionalmente, las vías son barreras para el movimiento animal, el cual puede producir disminuciones en las poblaciones de diversas especies, debido a eventos de atropellamientos [2]. La App Recosfa es una herramienta de ciencia ciudadana que permite reportar incidentes de atropellamiento de fauna y registrar variables técnico ambientales de la vía y la zona adyacente. Esta información permitirá realizar análisis geoespaciales con el fin de implementar medidas de prevención y mitigación frente a la problemática.[3].

Materiales y métodos

A partir de los datos recolectados a través del App RECOFSA a nivel nacional entre Julio del 2016 y diciembre de 2018 se realizan análisis de Hotspot (Gi*Getis-Ord) en ArcMap 10.6, en el cual se identifican las vías con agrupaciones significativas de atropellamiento de fauna, las cuales se clasificaron por tramos. Sobre estas, se realizó análisis K-Ripley, el cual describe la agrupación o dispersión de los datos en un rango de escalas espaciales. A partir de estas, se identifican las escalas con agrupaciones estadísticamente significativas con la cual se realizan análisis de puntos calientes en el software Sirmiema.

Resultados y discusión

Hasta el mes de noviembre del año 2018 se encuentran reportados 3035 casos de atropellamiento distribuidos principalmente en los departamentos de Antioquia (44.09%), Casanare (11.70%), Cesar (14.14%), Cundinamarca (4.88%), Meta (2.27%) y Santander (12.32%). Los 3035 casos se distribuyeron por clase animal de la siguiente manera: anfibios (2.83%), aves (14.56%), mamíferos (56.94%), reptiles (17.07%) y N/A (8.60%). La distribución de los incidentes según la temporada se reportó de la siguiente manera: temporada de lluvias (44.05%) y temporada seca (30.54%). A partir del análisis K-Ripley de Antioquia, se pudo identificar que, en los tramos de estudio 1, 2 y 3 se presentan agrupaciones estadísticamente significativas con un radio de 300m. El tramo 4 se caracteriza por presentar agrupaciones entre los 0.4 y 3.2 km. Por el contrario, el tramo 5 se caracteriza por presentar comportamientos azarosos en todas las escalas de observación. En los departamentos del Casanare, Meta y Santander, la cantidad de datos permitió realizar análisis con resultados similares, los cuales no fueron usados para análisis Hotspot, respetando los derechos de publicación de estudios en curso en estas zonas. A partir de estos, se identificaron Hotspot en el departamento de Antioquia.

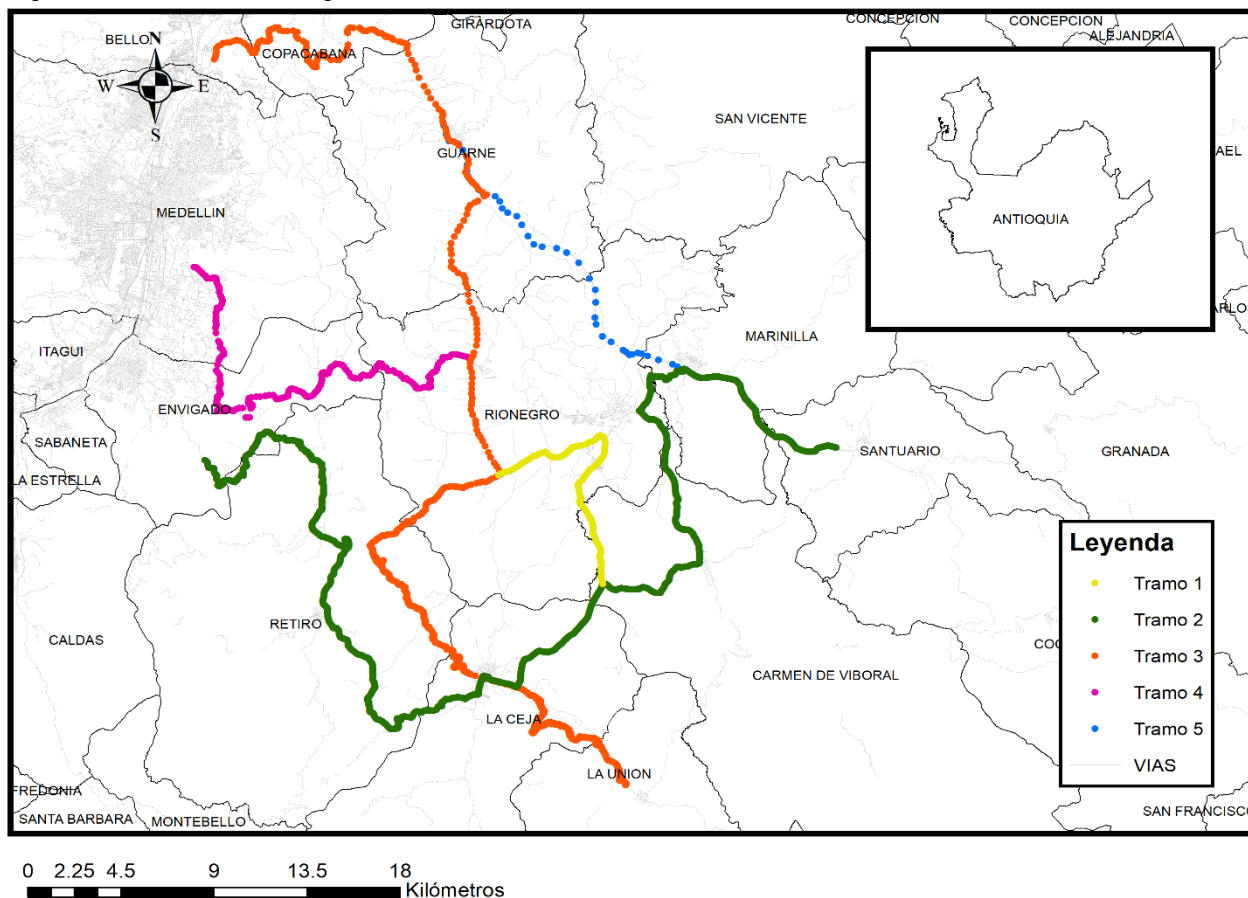


Figura 1. División de la zona de estudio en Antioquia, Aguas claras- Llano grande - Tramo 1, Envigado-El Retiro-La Ceja-El Carmen-Rionegro - Tramo 2, La ceja-guarne - Tramo 3, Las palmas-Sajonia - Tramo 4, Rionegro-guarne - Tramo 5.

Conclusión

La recolección de datos de atropellamiento mediante la participación ciudadana y su posterior análisis geoestadístico, permite determinar Hotspot significativos que serán candidatos para implementar medidas de mitigación y prevención al atropellamiento, estos datos deberán llevar a identificar las zonas con mayor vulnerabilidad en el país con respecto a la problemática.

Financiación y agradecimientos

Agradecimiento especial al ITM, a RECOFSA, a las personas que se han apropiado de la problemática del atropellamiento de fauna, a los proyectos que han participado con sus datos, entre ellos: Ruta 45 y Cunaguaro.

Referencias

- [1] R. Van Der Ree, D. J. Smith, and C. Grilo, "The Ecological Effects of Linear Infrastructure and Traffic: Challenges and Opportunities of Rapid Global Growth," in *Handbook of Road Ecology*, 2015, pp. 1-9.
- [2] R. Forman *et al.*, "Road ecology: science and solutions," *Rev. Lit. Arts Am.*, p. 481, 2003.
- [3] Recosfa, "RECOFSA – Red Colombiana de Seguimiento de Fauna Atropellada," *Recosfa*. [Online]. Available: <http://www.recosfa.com/>. [Accessed: 11-Mar-2019].

TAXONOMÍA Y ANÁLISIS FILOGENÉTICO DEL GÉNERO *Pyrisitia* (LEPIDÓPTERA: PIERIDAE) EN COLOMBIA

TAXONOMY AND FILOGENETIC ANALYSIS OF THE GENUS *Pyrisitia* (LEPIDOPTERA: PIERIDAE) IN COLOMBIA

Jader David Garcia Caamaño¹, Leidys Murillo Ramos², Roger Ayazo Berrocal¹.

¹Grupo de investigación Biodiversidad Unicordoba, Universidad de Córdoba;

²Departamento de Biología, Universidad de Sucre.

jgarciaacaamano@correo.unicordoba.edu.co, leidys.murillo@unisucre.edu.co

Abstract

Pyrisitia Butler (1870), is a genus of diurnal butterflies belonging to the subfamily Coliadinae. 12 species with Neotropical distribution have been described. Reviews of more than a century have contributed to maintaining its taxonomy, but the evolutionary relationships within the species and closest relative genera have not been tested.

KeyWords: Pieridae, COI, Parsimony.

Resumen

Pyrisitia Butler (1870), es un género de mariposas diurnas pertenecientes a la subfamilia Coliadinae. Se han descrito 12 especies con distribución Neotropical. Revisiones de más de un siglo han contribuido en mantener su taxonomía, pero no se ha logrado establecer las relaciones de parentesco y disimilitudes de manera clara entre las especies de este género y algunos cercanos a este.

Palabras claves: Pieridae, COI, Parsimonia.

Introducción

En la primera definición de *Pyrisitia* como género se tomó a *Pyrisitia proterpia* como ejemplar tipo. Estos Lepidópteros son de distribución Neotropical, cuenta con 12 especies, para Colombia se han reportado *Pyrisitia proterpia*, *Pyrisitia venusta*, *Pyrisitia nise*, *Pyrisitia leuce*. Este género es de vuelo errático y son comunes en áreas urbanas y otras zonas intervenidas como pastizal, están asociados a plantas del género *Mimosa* L. Algunas de las especies pueden cambiar notoriamente a lo largo del año en tamaño y coloración. Esta variabilidad se cree está relacionada con las estaciones y planta huésped. Estos cambios parecen ocultar especies simpátridas en Colombia. Esta investigación tiene como objetivo evaluar el estatus taxonómico y relaciones filogenéticas de las especies de *Pyrisitia* (Lepidóptera: Pieridae) en Colombia[1].

Materiales y métodos

Se utilizó una matriz de datos (Software: Mesquite) en donde se combinaron caracteres morfológicos (n=24) con datos moleculares del gen mitocondrial *COI* de las secuencias de ADN extraída de cada especie. Se hicieron análisis filogenéticos de máxima parsimonia (Software: TNT y WinClada) en donde se incluyeron a *Pyrisitia proterpia*, *Pyrisitia venusta*, *Pyrisitia leuce*, *Pyrisitia nise*, *Eurema दौरा*, *Eurema elathea*, *Eurema albula*, *Eurema agave*, *Eurema mexicana*, *Eurema salome*, *Eurema xantochlora*, *Abaeis*

nicippe y *Kricogonia lyside*. Los caracteres explorados se tomaron como no aditivos, por ser un bajo número de taxones. Se estableció algoritmo de enumeración implícita para la búsqueda del árbol más parsimonioso, colapsando los árboles resultantes de la búsqueda. Para el soporte de los clados se hizo un Bootstrap de 1000 réplicas. Se hizo un análisis de inferencia bayesiana diferenciados los modelos establecidos para datos categóricos y ADN, con 10.000.000 generaciones, dos corridas, y se descartó el 25% de los arboles obtenidos (Software: MrBayes y FigTree). Por último se hizo un análisis de reconstrucción de los estado ancestral en Mesquite[2].

Resultados y discusión

Con los resultados obtenidos se lograron dos hipótesis que no fueron congruentes. El análisis de parsimonia bajo búsqueda exhaustiva y pesos implícitos con una concavidad (K=10) arrojó un topología de 30 pasos, con un índice de consistencia (CI)=0.52 y un índice de retención(RI)=0.53. *Pyrisitia* se recuperó como grupo monofilético, soportado con el clado *P. proterpia* (*P. leuce* (*P. venusta* + *P. nise*) con valor bootstrap de 83, además de tener pesos internos de soporte del clado superiores a 80. También se muestra que *P. venusta* y *P. nise* son especies hermanas con una fiabilidad en el bootstrap de 86. Por su parte, *Eurema* es parafilético debido a que *A. nicippe* cae dentro del clado como taxón hermano de *E. albula* y *E. agave* (Figura 1). La topología obtenida con inferencia bayesiana muestra que *Pyrisitia* no es un grupo monofilético y que debería agruparse dentro de *Eurema*. Los resultados muestran a *E. albula* como posible taxón hermano de *P. proterpia* (*P. leuce* (*P. venusta* + *P. nise*), aunque el valor de probabilidad posterior fue bajo (PP)=0.64. A diferencia del análisis de Parsimonia, *Abaeis* se ubica como taxón hermano de *Eurema*+*Pyrisitia* y no dentro de *Eurema* como lo sugirió el análisis de Parsimonia.

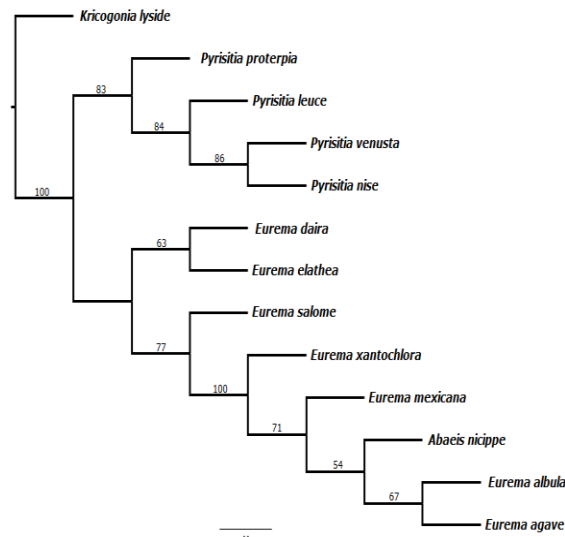


Figura 1. Árbol más parsimonioso de las relaciones filogenéticas del género *Pyrisitia* en Colombia. Corresponde a asociación de caracteres de morfología y de ADN. Los números indicados sobre las ramas son el soporte de bootstrap.

Conclusión

La separación de *Pyrisitia* de *Eurema* y *Abaeis* fue sustentada por la forma y apariencia del uncus, y sugiere que es un género monofilético. Sin embargo en este estudio se

indica que no es posible establecer diferencia morfológicas y genéticas entre que soporten la monofilia de *Pyrisitia* ya que las hipótesis obtenidas no fueron congruentes.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al grupo de investigación BIODIVERSIDAD UNICORDOBA por todos los bienes prestados y en especial a su director Juan Carlos Linares y a la Ph.D. Angela Ortega. También gracias a Jesús Mercado, Indiana Cristo Rios y el Museo de la Universidad de Nariño por el material biológico facilitado.

Referencias:

- [1] Le Crom J., & Winhard W. (2004). Mariposas de Colombia. Tomo 2: Pieridae. Ed. Carlec. Bogotá. 133p.
- [2] Murillo-Ramos L., Torres R.H., Águila R.N. & Ayazo R. (2018). Nuevos conocimientos sobre la taxonomía y las relaciones filogenéticas del género neotropical Phoebis (Pieridae: Coliadinae) reveladas por datos moleculares y morfológicos. Zootaxa, 4457 (1), 179. doi: 10.11646 / zootaxa.4457.1.10 (5): 538–550.
- [3] Limeri, L. & Morehouse N. (2016). The evolutionary history of the 'alba' polymorphism in the Butterflies subfamily Coliadinae (Lepidoptera: Pieridae). Biological Journal of the Linnean Society, 117, 716–724.

ANÁLISIS DE SECUENCIAS DEL GEN *COI* COMO HERRAMIENTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE VERTEBRADOS ATROPELLADOS EN VÍAS DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO

SEQUENCE ANALYSIS OF THE MITOCHONDRIAL GENE *COI* AS A TOOL FOR THE IDENTIFICATION OF ROAD-KILLED VERTEBRATES IN ORIENTE ANTIOQUEÑO'S ROADS

Maria Mercedes Velásquez¹, Andrés Cardona², Judith Ollé Vilanova³, Jordi Viñas³, Fabián M. Cortes-Mancera⁴, Juan Carlos Jaramillo Fayad¹

1. Programa de Ecología de las Carreteras e Infraestructura Verde-PECIV, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín-Colombia.

2. Magister en Ciencias Básicas Biomédicas, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia.

3. Laboratorio de Ictiología Genética, Universidad de Girona-España.

4. Grupo de Investigación e Innovación Biomedica-GI²B, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín-Colombia. *e-mail: mariavelop@gmail.com

Abstract

Wildlife roadkill is a major threat to the conservation of the species. The identification of the affected individuals is difficult by the loss of morphological features; for this reason, molecular techniques such as DNA *Barcoding* has become a very useful tool for studies of road ecology.

Key words: *Barcoding*, DNA, Roadkill, Identification, Wildlife

Resumen

El atropellamiento de fauna es una amenaza para la conservación de las especies. La identificación de los individuos atropellados se dificulta por la pérdida de rasgos morfológicos; por esta razón, técnicas moleculares como el *Barcoding* de ADN, se convierten en importantes herramientas para los estudios de ecología de carreteras.

Palabras clave: *Barcoding*, ADN, Atropellamiento, Identificación, Fauna silvestre.

Introducción

Las carreteras son elementos fundamentales para el desarrollo de las poblaciones humanas, sin embargo, generan impactos negativos en los ecosistemas que atraviesan. Entre estos, se encuentra el atropellamiento de fauna que se ha convertido en una amenaza para la conservación de la biodiversidad [1]. A nivel mundial se han realizado estudios con el fin de cuantificar e identificar los individuos que mueren diariamente en las vías por atropellamiento; pero debido a que, una proporción importante de estos animales pierden sus rasgos morfológicos, se dificulta su identificación taxonómica. Por esta razón, técnicas como el *Barcoding* de ADN, se pueden convertir en una herramienta importante para la correcta identificación de estos individuos [2].

Materiales y Métodos

Durante 30 salidas se monitorearon 158 km de vías del Oriente antioqueño, en busca de incidentes de atropellamiento de fauna silvestre. A cada individuo encontrado se le

realizó un registro fotográfico para su posterior clasificación por análisis morfológicos y, adicionalmente, se recolectaron muestras para análisis moleculares. Las fotografías de los individuos a los cuales se les tomó muestra fueron analizadas por taxónomos especialistas y, estas fueron separadas en dos grupos, identificados y no identificados. Posteriormente, se realizó la extracción de ADN total y la amplificación por PCR del marcador mitocondrial utilizado en el *Barcoding* de ADN (citocromo c oxidasa subunidad 1, *COI*) [3]. Los productos amplificados fueron secuenciados y, las secuencias obtenidas, fueron editadas y cotejadas con secuencias publicadas en las bases de datos Genbank y BOLD SYSTEMS (Barcode of Life Data System), en busca de secuencias referencia con el mayor porcentaje de identidad. Adicionalmente, se están realizando análisis filogenéticos para confirmar la identidad de las secuencias.

Resultados y discusión

En total, 118 muestras fueron procesadas, sin embargo, en 9 muestras no se logró amplificación. Posteriormente, se realizó la secuenciación del producto amplificado, obteniéndose 104 secuencias. Al cotejar estas secuencias con las bases de datos, un 72% lograron ser identificadas hasta familia, género o especie.

De esta manera, se determinó que los géneros más afectados por atropellamiento en la zona de estudio para cada una de las clases animales, fueron: reptiles-*Clelia* (60%), mamíferos-*Didelphis* (59,5%), anfibios-*Rhinella* (100%) y aves-*Turdus* (25%). Los porcentajes de identificación más bajos dentro de cada clase animal se observaron en las secuencias de reptiles y mamíferos, con 65% y 75.7%, respectivamente, lo cual podría explicarse debido a la poca disponibilidad de secuencias de individuos del neotrópico en las bases de datos para la validación. En el caso de los individuos que no pudieron ser identificados por caracteres morfológicos, el 80% de las secuencias obtenidas lograron ser identificadas hasta familia, género o especie por medio de *Barcoding* de ADN. Adicionalmente, se están realizando análisis filogenéticos para corroborar las identidades determinadas y, para aclarar hasta el nivel taxonómico posible, la identidad de las secuencias que no lograron ser agrupadas a una secuencia referencia.

Conclusión

El porcentaje de identificación (72%) de las secuencias, sugiere que el *Barcoding* de ADN es una herramienta importante para identificación de individuos, en estudios donde la cantidad de la muestra disponible es escasa o se encuentra muy degradada, como las que fueron utilizadas en este trabajo.

Financiación y agradecimientos

Al Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) por su apoyo mediante el programa de pasantías de investigación 2018 y por la financiación del proyecto donde se enmarcó este trabajo (código P14216). A los integrantes del PECIV-ITM por su colaboración y apoyo. A la beca Colombia Biodiversa de la Fundación Alejandro Ángel Escobar. Al Grupo de Investigación e Innovación Biomédica del ITM, al Centro de Investigaciones Básicas y Aplicadas en Veterinaria y, al Grupo Genética, Regeneración y Cáncer de la Universidad de Antioquia, al igual que al laboratorio de Ictiología Genética de la

Universidad de Girona (Cataluña), por su apoyo para la ejecución de los experimentos y por la transferencia de conocimiento.

Referencias

1. Van der Ree, R., Smith, D. J., & Grilo, C. (2015). *Handbook of road ecology*. John Wiley & Sons.
2. Rodríguez-Castro, K. G., Ciocheti, G., Ribeiro, J. W., Ribeiro, M. C., & Galetti, P. M. (2017). Using DNA barcode to relate landscape attributes to small vertebrate roadkill. *Biodiversity and Conservation*, 1-18.
3. Hebert, P. D., Cywinska, A., & Ball, S. L. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 270(1512), 313-321.

EFFECTO DE LA INTERVENCIÓN ANTRÓPICA EN ALGUNOS ASPECTOS ECOLÓGICOS DE PEREZOSOS (MAMMALIA: XENARTHRA) EN EL CARIBE COLOMBIANO

EFFECT OF ANTHROPICAL INTERVENTION IN SOME ECOLOGICAL ASPECTS OF PEREZOSOS (MAMMALIA: XENARTHRA) IN THE COLOMBIAN CARIBBEAN

Jairo Andrés Díaz Arcia¹, Julio Chacón Pacheco², Jesús Ballesteros Correa¹

¹Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba; ²Institución educativa José María Córdoba. jairodiazarcia@gmail.com

Abstract

Lazy are suffering due to the transformation of their habitat, product of agricultural activities and the expansion of urban areas. In this work we compared the effect that anthropic intervention has on the abundance and habitat preference of the species *Bradypus variegatus* and *Choloepus hoffmanni*.

KeyWords: *Bradypus variegatus*, tropical dry forest, *Choloepus hoffmanni*, urban.

Resumen

Los perezosos vienen sufriendo debido a la transformación de su hábitat, producto de actividades agropecuarias y la ampliación de áreas urbanas. En este trabajo se comparó el efecto que tiene la intervención antrópica en la abundancia y preferencia de hábitat de las especies *Bradypus variegatus* y *Choloepus hoffmanni*.

Palabras claves: *Bradypus variegatus*, bosque seco tropical, *Choloepus hoffmanni*, urbana.

Introducción

La alteración de ambientes naturales, como ocurre en el bosque seco tropical (Bs-T), el cual es uno de los ecosistemas más transformados y fragmentados de Colombia (Patiño, 2015), causa la extinción de muchas especies, lo que altera drásticamente la abundancia y composición tanto de fauna como de flora (Orjuela & Jiménez, 2004). La intervención antrópica causa preocupación en el estado actual de los perezosos, puesto que enfrenta una de las principales amenazas a su supervivencia como es la destrucción de su hábitat natural, ocasionado por la expansión de las fronteras ganaderas, agrícolas y urbanas (Sampedro et al., 2011).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en dos hábitats de bosque seco tropical con diferente grado de intervención antrópica, para esto se obtuvieron datos de campo y bibliográficos para zonas de estudio en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Córdoba y Sucre. Los datos de campo se obtuvieron para los meses de junio y julio de 2018, en un área urbana (Ronda del Sinú (RS), Montería-Córdoba) y en un bosque de galería (Finca Calle Larga (FCL) – San Pedro de Urabá-Antioquia). Se emplearon muestreos en un transecto lineal, de longitud aproximada de 2.500 m para cada zona. Durante 12 días consecutivos, con 24 recorridos en total en cada una de las áreas, se hicieron dos recorridos por día en la mañana (7:00 – 10:00 horas) y en la tarde (15:00 – 18:00 horas), para un total de 144

horas. Los seguimientos permitieron registrar el número de individuos, especie, actividad, sexo, edad, especie de planta utilizada.

Resultados y discusión

B. variegatus presentó mayor abundancia para FCL (0.8 ± 1.54 ind/km), ya que esta especie se encuentra principalmente en áreas poco intervención, para *C. hoffmanni* fue de 0.33 ind/km. Se identificaron en PLRS 48 individuos vegetales, distribuidos en 18 especies y 9 familias. Por otro lado en la FCL fueron identificados 13 individuos vegetales, representados por 7 especies y 6 familias. Las familias con mayor representatividad en las áreas de estudios fueron Fabaceae y Malvaceae. Las cinco especies que presentaron mayor índice de valor de importancia en el PLRS fueron *Terminalia catappa* con 25.68%, seguida de *Ficus elástica* con 12.41%, *manguifera indica* con 11.10%, *Samanea saman* 10.96% e *Inga densiflora* con 9.03%. Para la FCL las especies con mayor índice de valor de importancia fueron *Cecropia peltata* con 40.0%, seguida de *Spondias mombin* 26.0%, *Tabebuia rosea* 11.3%, *Guazuma ulmifolia* y *Terminalia catappa* con 6.1% cada una. Para cada área de estudios estas especies también presentaron los valores más altos en la dominancia relativa. Las actividades que presentaron un mayor número de registro en PLRS fueron Descanso con 75%, exploración y acicalamiento con 6.3% y alimentación con un 5.6%. En la FCL presento descanso 42.4%, alimentación 33.3%, exploración 12.1% y desplazamiento 9.1%.

LOCALIDAD	PORCENTAJE DE ESTRUCTURA POBLACIONAL De <i>Bradypus variegatus</i>			
	MACHOS	HEMBRAS	INDETERMINADOS	PROPORCIÓN
Viento Solar (Ballesteros <i>et al</i> ; 2009)	31	53	16	1:1,7 machos-hembras
Departamento de Sucre (Sampedro <i>et al</i> ; 2011)	18,6	71,41	10,2	1.8:7 machos-hembras
Finca Calle Larga	50	50	0	1:1 machos-hembras
Parque Lineal Ronda del Sinú	50	25	25	2:1 machos-hembras

Conclusión

El grado de intervención encontrado en este trabajo presenta una relación inversa con la abundancia de los perezosos, probablemente por las acciones puntuales de conservación efectuadas en cada localidad de estudio. Siendo la especie *Bradypus variegatus* la más afectada a los cambios dentro de su hábitat por su poca tolerancia.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo ha sido autofinanciado por parte de los autores. Los agradecimientos son para el grupo de biodiversidad de la universidad de Córdoba, a los profesores

responsables de dirigir esta investigación y a las personas que han contribuido para su realización brindado apoyo logístico.

Referencias

- Patiño Salgado, L. (2015). Caracterización del hábitat del oso perezoso (*Bradypus variegatus*) en fragmentos de Bosque Seco Tropical, 31.
- Orjuela C., O. J., & Jiménez, G. (2004). Estudio De La Abundancia Relativa Para Mamíferos En Diferentes Tipos De Coberturas Y Carretera, Finca Hacienda Cristales, Área Cerritos - La Virginia, Municipio De Pereira, Departamento De Risaralda - Colombia. *Universitas Scientiarum*, 9, 87–96. <https://doi.org/10.11144/univ.sci.v9i0.5028>
- Sampedro Marín, A., Aguas Montes, K., & Jimenez Pineda, D. (2011). Estado de conservación y caracterización del hábitat de *Bradypus variegatus* Schinz 1825 (Mammalia: Xenartha) durante la época seca, en el departamento de Sucre, Colombia. *Rev. Colombiana Cienc. Anim.*, 3(1), 15–34.

ESTUDIO ETNOZOOLOGÍCO EN EL ÁREA DE EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS SAMAN EN LOS DEPARTAMENTOS DE BOLIVAR Y SUCRE, COLOMBIA

ETHNOZOOLOGICAL STUDY IN THE SAMAN HYDROCARBONS EXPLORATION AREA IN THE DEPARTMENTS OF BOLIVAR AND SUCRE, COLOMBIA

Andrea Domínguez¹, Jose Fernández¹, Hernando Gómez², Alcides Sampedro¹, Luis Escudero¹, Mauren Vergara¹.

¹Grupo de Investigación en Diversidad Tropical, Universidad de Sucre; ²Grupo de Investigación Evolución y Sistema Tropical, Universidad de Sucre.
adda1994_@hotmail.com.

Abstract

Information was collected on the traditional knowledge of 8 communities in the departments of Sucre and Bolívar on fauna, 171 semi-structured interviews were conducted, samplings and tours were carried out to verify the fauna. The use of 103 species, 96 vertebrates and 8 invertebrates was registered, which were grouped into uses such as: food, trade, ornaments, medicines, pets, among others; the highest percentages were for food, medicinal and pet uses, the species with the highest number of uses were: *Cuniculus paca* for mammals, *Ortalis garrula* for birds and reptiles *Chelonoidis carbonaria*

Keywords: Ethnzoology, Indexes, Sucre, Use Value.

Resumen

Se recopiló la información sobre el conocimiento tradicional que tienen 8 comunidades de los departamentos de Sucre y Bolívar sobre la fauna, se realizaron 171 entrevistas semi-estructuradas, se realizaron muestreos y recorridos para la verificación de la fauna. Se registró el uso de 103 especies, 96 vertebrados y 8 invertebrados, los cuales se agruparon en usos como: alimentario, comercio, ornato, medicinal, mascotas, entre otros; los mayores porcentajes fueron para los usos alimentario, medicinal y mascota, las especies con mayor número de usos fueron: *Cuniculus paca* para mamíferos, *Ortalis garrula* para en aves y en reptiles *Chelonoidis carbonaria*.

Introducción

Etnozoología se define y detalla como el estudio de los conocimientos que tiene una comunidad en relación a su cultural y fauna silvestre, estos conocimientos pasan a hacer parte de su patrimonio natural. En Colombia los estudios etnzooológicos han proporcionado datos de uso, relaciones e importancia de la fauna, Para Sucre los estudios etnzoologicos han abordados conocimientos generales de uso, así como específicos en el caso del análisis de la cacería de subsistencia(1). El objetivo de esta investigación fue documentar el conocimiento de uso dado a la fauna silvestre en siete localidades de los Departamento de Bolívar y Sucre.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en las localidades; El Salado, Santa Clara, Arena del Sur (Departamento de Bolívar) y Canutal, Canutalito, Puerto príncipe, Pativaca, Flor del Monte, (Sucre), en el Caribe Colombiano, ubicadas en la subregión Montes de María.

Se realizaron 171 entrevistas semi-estructuradas entre los meses Noviembre del 2018 y Febrero del 2019, bajo la metodología de “Bola de Nieve” en la cual los entrevistados se seleccionaron con base a conversaciones previas con habitantes, quienes recomendaron los sujetos de ser entrevistados por su conocimiento de la zona, actividad laboral o de cacería y permanencia.

Se realizaron curvas de acumulación por especies Vs entrevistados mediante software Estimates V.6. Se evaluaron las diferencias estadísticas entre conocimiento de uso, género y rango de edades, mediante la prueba Chi cuadrado, utilizando StatGraphics C.18.

Se calcularon los índices: De valor específico (VUEis), de importancia cultural (IIC) y valor de uso general (VUG).

Resultados y discusión

Se listaron 103 especies, 54 Aves, 26 mamíferos, 13 reptiles, 3 anfibios y 6 invertebrados y un pez. Los usos declarados fueron; Alimenticio, medicinal, comercio, artesanía, comida para perro, ornato, utensilio, controladores biológicos, mascota, control por perjudicial y otros (incluyen aspectos de creencia, mágico-religioso, temores y supersticiones entre otros).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el número de especies reportadas por géneros ni por edad, en otros reportes los hombres poseen mayor conocimiento de uso, debido a su trabajo en el campo.

El uso Alimenticio, posee mayor Índice de Importancia Relativa de Usos, donde el consumo de carne de animales silvestres es el más importante en cualquiera de las regiones del país. (2)

Las especies con mayor número de menciones fueron: el venado (*Mazama americana*), guartinaja (*Cuniculus paca*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo (*Silvalus floridanus*) y guacharaca (*Ortalis garrula*). El mayor ICC fue para el venado, el saíno (*Tayassu pecary*) y guartinaja registraron el mismo valor, seguido por el armadillo quien en México (3) presenta el menor valor. Para el VUG, el Carracuchero (*Troglodytes aedon*) mostró el mayor valor.

Entre las especies reportadas con usos relacionados con creencias, mitos y predicciones se encuentran *Herpetotheres cachinnans* y *Tito alba*.

Conclusión

En la región se utiliza la fauna silvestre para satisfacer sus imperativas necesidades. Las comunidades son conscientes de los daños que ocasionan y muchos plantean medidas mitigantes.

La fragmentación del hábitat de las especies utilizadas, unido a la captura de tales individuos puede acelerar la desaparición local de algunas.

Financiación y agradecimientos

A HOCOL por la financiación total de la investigación. A la Universidad de Sucre por el préstamo de equipos y uso de instalaciones. A las comunidades del área de estudio que brindaron su apoyo para hacer posible este trabajo.

Referencias

- (1) De la Ossa VJ, De la Ossa-Lacayo A. Cacería de subsistencia en San Marcos, Sucre, Colombia. *RECIA* .2011; 3(2):213-224.
- (2) Baptiste LG, Hernández S, Polanco R & Quiceno MP. La fauna silvestre colombiana: una historia económica y social de un proceso de marginalización. Ulloa, A. (ed.) *Rostros culturales de la fauna: las relaciones entre los humanos y los animales en el contexto colombiano*. ICANH- Fundación Natura, Bogotá, Colombia. 2002.
- (3) Estrada DD, Rosas OC, Parra F, Guerrero JD, Tarango LA. Valor de uso, importancia cultural y percepción sobre mamíferos silvestres medianos y grandes en las Mixteca Poblana. *Act Zool Mex*. 2018; 34:1-15.

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL PEZ LEÓN *Pterois volitans* (PISCES: SCORPAENIDAE) EN LA ENSENADA DE PUERTO VELERO TUBARÁ – ATLÁNTICO

REPRODUCTIVE BIOLOGY OF THE LIONFISH *Pterois volitans* (PISCES: SCORPAENIDAE) IN THE COVE OF PUERTO VELERO, TUBARÁ – ATLÁNTICO

Rafael Antonio Núñez Arias¹, Verena Silvia Bayuelo Espitia^{1*}, Carlos Andrés Daza Guerra².

¹Grupo de investigación GICMARA, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico; ²Instituto de Estudios en Ciencias del Mar-Cecimar, Invemar, Sede Caribe. Universidad Nacional de Colombia.

verenabayuelo@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract

Monthly samplings were carried out between december 2015 and november 2016 in the inlet of puerto velero, atlántico, with the objective of evaluating the reproductive biology of *pterois volitans* (linnaeus 1758). Each captured specimen was determined morphometrically. A total of 123 individuals were captured. A predominance of males over females was found. The species reproduces throughout the year. The average size of maturity is 29.52 cm and 25.28 cm tl for males and females, respectively.

Keywords: *pterois volitans*, morphometry, sex ratio, gonads.

Resumen

Se realizaron muestreos mensuales entre diciembre de 2015 y noviembre de 2016 en la ensenada de puerto velero, atlántico, con el objetivo de evaluar la biología reproductiva de *pterois volitans* (linnaeus 1758). A cada ejemplar capturado se le determinó la morfometría. Se capturaron un total de 123 individuos. Se encontró un predominio de los machos sobre las hembras. La especie se reproduce a lo largo de todo el año. La talla media de madurez es 29.52 cm y 25.28 cm lt para machos y hembras, respectivamente.

Palabras claves: *pterois volitans*, morfometria, proporción sexual, gónadas.

Introducción

Pterois volitans además de ocasionar graves daños en la trama ecológica acuática en donde se establece, presenta un ciclo reproductivo asincrónico (Morris, 2013) caracterizado por emplazar varias puestas al año, siendo un aspecto importante en la biología de esta especie la cual la hace muy prolífica (Fishelson, 1975). Hoy en día se considera que la erradicación de la especie es poco probable con las tecnologías actualmente disponibles (Hare y Whitfield, 2003), por lo tanto, la mejor manera de abordar este problema es promover el estudio de las poblaciones de peces león, para poder tomar medidas de control. Teniendo en cuenta lo anterior este estudio busca caracterizar aspectos reproductivos de *P. volitans* en la ensenada de Puerto Velero, Tubará – Atlántico.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la ensenada de Puerto Velero (10°57'06" N y 75°01'48" O), en el municipio de Tubará-Departamento del Atlántico. Durante un periodo de doce meses, comprendidos entre (diciembre 2015- noviembre 2016) en la ensenada de Puerto Velero). Los especímenes se colectaron una vez al mes, con un arpón mecánico y red de mano suministrado por pescadores del lugar. Se determinó la LT, la LS con ayuda de un ictiómetro con precisión 0.1 cm. De igual forma el PT del pez se tomó sin eviscerar, empleando una balanza digital, luego se realizó una disección de los individuos. Las gónadas y el hígado fueron extraídos de la cavidad celomica y pesados. Con el fin de determinar si existe dependencia entre las medidas (Lt-Wt); (Ls-Wt); (Ls-Wg); (Wt-Wg) del animal se utilizó una regresión de tipo lineal, con ayuda del paquete estadístico PAST: Los ejemplares fueron sexados y se determinó el estado macroscópico de madurez sexual. Se estimó la proporción sexual y la TMM.

Resultados y discusión

En cuanto a la población en general el mínimo y máximo de la talla y peso fue de 10.3 y 43.8 cm LT y 24 y 960.6 g PT con un promedio de 26.8 (± 7.1 cm) y 284.3 (± 207.6 g) respectivamente. La longitud total (LT) presentó poca variación a lo largo del período de muestreo, alcanzando su mayor valor en mayo (30.51 ± 5.29 cm) y el menor valor en abril (22.18 ± 7.8 cm). El total de individuos fue de 123, de los cuales 83 machos (67.5%) y 40 hembras (32.5%). Presentándose un predominio de los machos sobre las hembras con una proporción aproximada 1:2.08. Los machos dominan en todos los meses, principalmente en marzo donde se presenta una proporción sexual 1:9 ($\chi^2=6.4$; $\nu=3.84$; $P<0.05$), exceptuando el mes de octubre donde se registró una proporción sexual de 1:1 ($\chi^2=0$; $\nu=3.84$; $P<0.05$).

En los machos y hembras se encontraron presentes individuos en todas las fases de desarrollo gonadal, siendo la fase V (Desovado/ Espermiado) para hembras y machos respectivamente la que menos frecuencia presenta. La talla media de madurez sexual a nivel de la población estudiada se determinó a los 27.23 cm. Para el caso de las hembras fue de 25.28 cm, mientras la de los machos fue de 29.59 cm (Fig. 4). La hembra madura más pequeña tuvo una talla de 17.4 cm, mientras que la talla del macho fue de 15.6 cm.

Conclusión

P. volitans presenta un tipo de desove asincrónico que le permite reproducirse durante todo el año, evidenciado en la presencia de individuos maduros en todos los meses de muestreo y todas las fases de desarrollo ovocitario en ovarios maduros. En cuanto a la proporción sexual los machos son más abundantes que las hembras a lo largo del año, debido a que esta es una especie con alto índice de fecundidad. La intensidad de la pesca artesanal sobre la especie como técnica de control es muy baja, lo cual conlleva a que no haya disminución en la talla media de madurez y de esta forma se facilite la reproducción de la especie permitiendo su invasión en las áreas marinas del departamento del Atlántico.

Financiación y agradecimiento

Agradecimientos al grupo GICMARA por el apoyo financiero para la realización de la investigación.

Agradecimientos a la Marina Pesquera de Puerto Velero por el apoyo en la fase de campo.

Referencias

1. Castañeda, F. R., Quej, M. A. M. y Sánchez, C. A. (2016). Distribución y abundancia del pez león (*Pterois volitans*) en diferentes hábitats en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, Quintana Roo, México. *Memorias del Congreso de Investigación Academia Journals Tabasco*, 8(1).
2. Santos-Martínez, A., Acero, A. y Sierra-Rozo. O. (2010). Trophic and reproductive aspects of the lion fish *Pterois volitans*, in San Andrés Island, Biosphere Reserve - Seaflower, Colombian Caribbean. *Abstracts of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 63:67.
3. Zaldivar, C. M. (2013). *Ecología y biología del pez león (Pterois volitans) en Xcalak, zona sur de Quintana Roo*. Tesis de Pregrado. Universidad de Quintana Roo. Chetumal México.

PONENCIAS CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE

VOLUNTARIADO PARA EL RESCATE DE ESCENARIOS NATURALES DEL MUNICIPIO DE LOS CÓRDOBAS (VRENCO) COMO ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN Y FOMENTO DE VALORES AMBIENTALES

VOLUNTEERING FOR THE RESCUE OF NATURAL SCENARIOS OF THE MUNICIPALITY OF THE CÓRDOBAS (VRENCO) AS A STRATEGY FOR THE CONSERVATION AND PROMOTION OF ENVIRONMENTAL VALUES

Ronaldo Castillo Payares¹, Juan Carlos Yances Padilla², Vanesa Paternina Gonzalez³, Escilda Rodríguez Calonge⁴.

¹Estudiante, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad de Córdoba; ²Alcalde del Municipio de Los Córdoba; ³Bióloga, Coordinadora de Turismo, Alcaldía de Los Córdoba; ⁴Docente, Universidad de Córdoba.

rcastillopayares@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

The volunteer initiative for the rescue of natural scenarios arises from the ignorance of the municipality's environmental heritage and the concern for the progressive degradation of ecosystems and their implications for the future in the loss of biodiversity.

KeyWords: Volunteering, education, conservation.

Resumen

La iniciativa del Voluntariado para el rescate de escenarios naturales surge por el desconocimiento del patrimonio ambiental del municipio y la preocupación por degradación progresiva de los ecosistemas y sus implicaciones a futuro en la pérdida de la biodiversidad.

Palabras claves: Voluntariado, educación, conservación

Introducción

Una de las principales problemáticas que enfrentan hoy en día los ecosistemas del departamento de Córdoba es su degradación y la pérdida de su biodiversidad, problemáticas que no sólo afecta nuestro entorno sino que también tiene consecuencias severas para la economía, la salud y el turismo, por lo que el Voluntariado para el rescate de escenarios naturales (VRENCO) a través de actividades pretende ayudar a la conservación los escenarios naturales y sensibilizar a la población sobre su importancia a través de diferentes estrategias pedagógicas y visibilizar los ecosistemas del municipio para potencializar el turismo responsable a través del fomento de valores ambientales y del sentido de pertenecía por nuestros recursos naturales (MAPCO, 2017).

Materiales y métodos

El grupo de voluntarios está conformado por profesionales en el área de las ciencias naturales y afines, además de niños, jóvenes y adultos del municipio (30 personas) con quienes se han llevado a cabo salidas para la identificación de los ecosistemas con los

que cuenta municipio de Los Córdoba y el reconocimiento sus principales amenazas. A través del conocimiento de los ecosistemas se está impulsando el ecoturismo como una herramienta en la conservación de las playas arenosas, bosque de manglar y bosque seco, desarrollando material educativo para el conocimiento, protección y uso sostenible de los bienes y servicios ofertados por nuestros ecosistemas. se han desarrollado jornadas de recolección de residuos sólidos en las playas y el bosque de manglar en un reto conocido como #basurachallenge para la descontaminación los ecosistemas y la Campaña “adopta un mangle” con docentes de las instituciones educativas y niños con edades entre los 4-7 años se con quienes se implementa plantación y adopción de plántulas de mangle rojo en el bosque de manglar.

Resultados y discusión

Aceptación del voluntariado ya que representa una forma de promover el empoderamiento y conservación de los ecosistemas por parte las comunidades. En las tres jornadas de #basurachallenge se logró la recolección de 45 sacos de residuos (latas, bolsas, vasos plásticos, pitillos, botellas, crocs, morrales, entre otros), los cuales fueron trasladados hasta el centro de acopio para su disposición final. La visita al bosque de manglar para la jornada de plantación y adopción de mangle, permitió el vínculo con las sensaciones y los sentidos al tener al alcance la biodiversidad y fomento de valores como el respeto por el ambiente que me rodea, en la jornada se plantaron 150 plántulas de mangle rojo (*Rhizophora mangle*)

Conclusión

Los voluntariados representan una estrategia innovadora para el fomento del trabajo colaborativo en pro del rescate de escenarios naturales y la conservación de los recursos naturales mediante actividades formativas y de sensibilización de población y fomenta la participación ciudadana en la resolución de problemática ambientales y el respeto por el patrimonio natural

Financiación y agradecimientos

A la alcaldía del municipio de Los Córdoba y la Coordinadora de turismo del municipio por el apoyo financiero y logístico para la puesta en marcha del voluntariado

Referencias

- Castro, R. de (Coord.) 1998: Voluntariado ambiental. Participación y conservación del Medio Ambiente; Ed. Junta de Andalucía.
- MAPCO (2017). Manglares, pastos marinos y comunidades locales: desarrollo e intercambio de experiencias de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios en la región caribe. Recuperado de <http://www.natura.org.co/subdireccion-desarrollo-local-y-cambio-global/mapco-manglares-pastos-marinos-y-comunidades-locales/>.

PERCEPCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN REGIÓN DE LA MOJANA Y POSIBLES IMPLICACIONES EN SU BIODIVERSIDAD

Alba M. Jiménez B.¹, José L. Marrugo N.¹.

¹Grupo de Investigación en Aguas y Química Aplicada y Ambiental Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena.

ximelwy@gmail.com

Abstract

This investigation evaluated the perception that the inhabitants of La Mojana have of Climate Change and its consequences on some environmental aspects. The results indicate that the majority of the inhabitants surveyed have some knowledge of climate change, and that the loss of biodiversity in the territory in many cases is associated with this phenomenon.

Key Words: Perception, Climate Change, Biodiversity, Mojana

Resumen

Esta investigación evaluó la percepción que los habitantes de la Mojana tienen del Cambio Climático y sus consecuencias sobre algunos aspectos ambientales. Los resultados muestran que la mayoría de los habitantes encuestados tienen algún conocimiento del cambio climático, y que la pérdida de biodiversidad en el territorio en muchos casos la asocian a este fenómeno.

Palabras claves: Percepción, Cambio Climático, Biodiversidad. La Mojana

Introducción

La Región de la Mojana es una extensa área que abarca alrededor de 1.089.200 hectáreas, con predominio de humedales que amortigua las inundaciones de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge, regulando sus caudales [1]. Esta región en los años 2005 y 2006, y posteriormente en los años 2010 y 2011, sufrió fuertes inundaciones debido a la variabilidad climática, y en especial por el fenómeno de la Niña, generando graves daños económicos a sus habitantes. Un aspecto relevante para sus consecuencias fue que la población no estaba preparada para afrontar situaciones de riesgo por inundaciones prolongadas.

Materiales y métodos

Área de estudio: Tres municipios de La Mojana (San Benito de Abad, San Marcos y Ayapel), quienes fueron los más afectados por la variabilidad climática. La región tiene áreas aptas para la agricultura y la ganadería, y ecosistemas con un importante potencial de pesca.

Tipo de estudio: Descriptivo transversal exploratorio con aplicación de encuestas en pobladores de los municipios para evaluar la percepción del cambio climático y sus consecuencias.

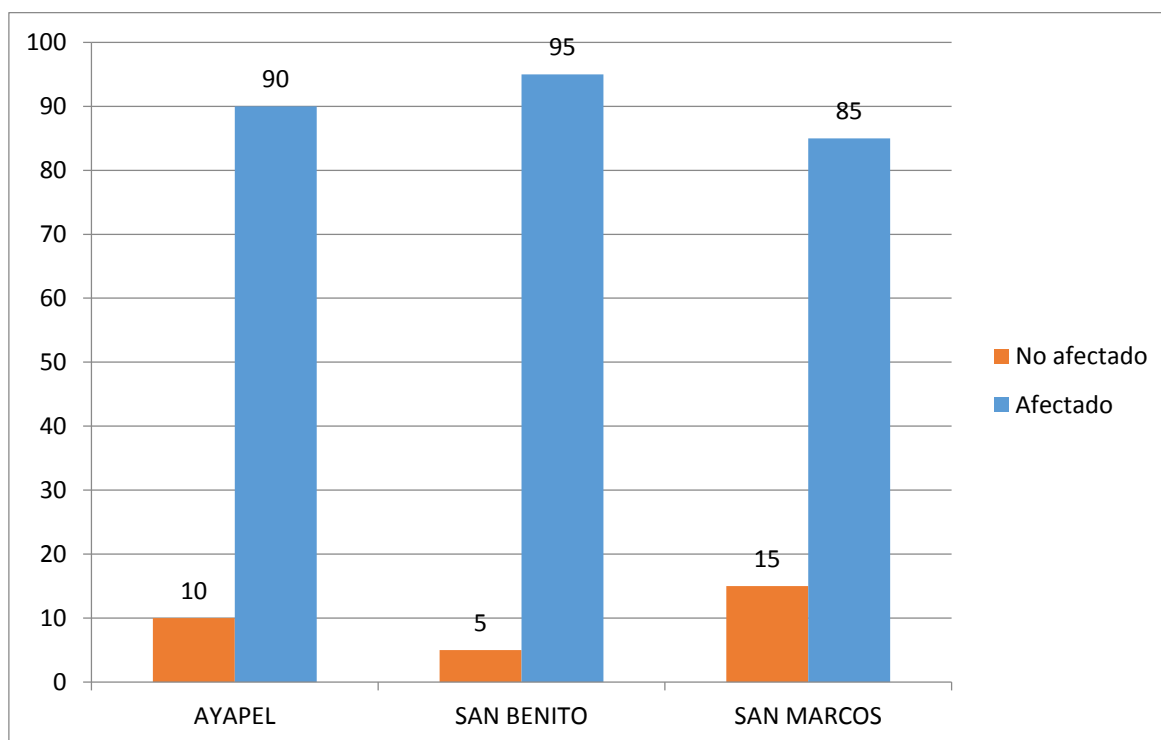
Población: Habitantes de La Mojana de ambos sexos mayores de 18 años, con tiempo de residencia mayor a 15 años. Previo consentimiento informado se aplicó un cuestionario en 20 habitantes / municipio área rural y urbana, que incluían preguntas sobre el cambio climático, afectaciones económicas y ambientales, y acciones de

mitigación. Preguntas como cambios en la biodiversidad, pérdidas económicas y qué tipo de acciones de mitigación, entre otras, fueron establecidas en las encuestas. El tratamiento de los resultados se hizo mediante estadística descriptiva aplicando Excel.

Resultados y discusión

La edad de los participantes estuvo entre los 20 y 79 años, con un tiempo de residencia entre 15 y 76 años. Se encuestaron 34 hombres y 26 mujeres. Más del 80% de los encuestados tuvo alguna idea de lo que es cambio climático, la mayoría de estos manifestaron haber tenido pérdidas económicas. Asimismo, manifestaron que la pérdida de biodiversidad representada en la desaparición de aves, peces, hicotea, muerte de árboles, entre otros, está asociada al cambio climático. También manifestaron que se han realizado acciones por parte de entes estatales para mitigar el cambio climático, pero a pesar de estas, aun se sienten vulnerables a los fenómenos de sequias e inundaciones.

La Mojana es una zona estratégica para la seguridad agroalimentaria en Colombia [2], pero también es afectada por el cambio climático [3], por lo que el estado emprendió acciones para mitigar sus efectos a través del Fondo Adaptación. Estas han estado encaminadas principalmente a la protección contra las inundaciones y a la biodiversidad, pero a pesar de las Políticas Públicas para la mitigación del riesgo aún hay un vacío en preparar a la población ante las adversidades del clima.



Conclusión

Los programas de mitigación del cambio climático en la Mojana han generado una aceptable percepción del conocimiento en sus habitantes, pero a pesar de acciones

adelantadas por el estado, aún no hay una preparación suficiente para futuros eventos de inundaciones en la Mojana por lo que se requiere una mayor intervención del estado.

Financiación y agradecimientos

Los agradecimientos van a los habitantes de las zonas rurales de los municipios de Ayapel, San Marcos, San Benito, al director del GQAA, a las Universidades de Cartagena y Córdoba por la financiación del proyecto.

Referencias

- [1]. Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2003.), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Programa de Desarrollo sostenible de la región de La Mojana, Bogotá
- [2]. Convenio DNP-PNUD-DPA, 2011, Plan de acciones prioritarias para el desarrollo sostenible de la Mojana disponible en: Plan%20de%20Acciones%20Prioritarias%20para%20el%20desarrollo%20sustentable%20de%20La%20Mojana.
- [3]. Mercado F., T, Feria D., J., (2018). "Curve Number (CN) as Pressure Indicator of the Hydrological Condition under Global Warming Scenarios at a Local Scale in La Mojana Region, Colombia" v.11 *fasc.29* p.1 - 12, DOI: 10.17485/ijst/2018/v11i29/129276.

HONGOS MICORRIZÓGENOS ARBUSCULARES EN LA PARCELA DE BOSQUE SECO TROPICAL DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

ARBUSCULAR MYCORRHIZOGENIC FUNGI ON THE TROPICAL DRY FOREST PLOT OF THE UNIVERSITY OF MAGDALENA

Jorge Alberto Luna-Fontalvo¹, Luis Carlos Atencia-Meza², Gabriel José Santos-Castellar².

¹M.Sc. Microbiología, Docente Programa de Biología, Universidad del Magdalena;

²Estudiantes de pregrado, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Magdalena.

luiscatencia51@gmail.com.

Abstract

Mycorrhizae are symbiotic associations between soil fungi and plant roots. The extraction and characterization of these was carried out following the method proposed by Sieverding (1983) and Brundrett (2008). It was possible to identify from morphological characteristics of the spores morphotypes of the genus *Glomus* and *Acaulospora*.

KeyWords: Arbuscular mycorrhizae, tropical dry forest, *Glomus*.

Resumen

Las micorrizas son asociaciones simbióticas entre hongos del suelo y las raíces de las plantas. La extracción y caracterización de estas, se realizó siguiendo el método propuesto por sieverding (1983) y brundrett (2008). Se lograron identificar a partir de caracteres morfológicos de las esporas morfotipos del género *glomus* y *acaulospora*.

Palabras claves: micorrizas arbusculares, bosque seco tropical, *Glomus*.

Introducción

Las plantas optan por desarrollar estrategias para superar estas condiciones adversas, en la mayoría de los casos establecen interacciones con los hongos micorrizógenos, de manera que consiguen un mayor aprovechamiento del agua disponible, nutrientes y minerales [1]. El presente trabajo llevó como propósito identificar la diversidad de hongos formadores de micorrizas arbusculares con especial interés en las herbáceas de la parcela de Bosque Seco Tropical de la Universidad del Magdalena mediante caracterizaciones morfológicas de las esporas, además de determinar el porcentaje de colonización en las raíces de las hierbas.

Materiales y métodos

Se establecieron cinco puntos aleatorizados en la parcela de Bosque Seco Tropical de la Universidad del Magdalena. La extracción y caracterización de las micorrizas en las muestras de suelo se realizó siguiendo el método propuesto por Sieverding (1983) y Brundrett (2008) [2]. Se extrajo suelo rizosférico y raíces, en cada punto se tomaron cinco réplicas de 500 gr de suelo depositados en bolsas de cierre hermético. Se pesó cinco porciones de 100 gr de suelo y se secó a una temperatura de 65°C, se tamizó empleando diámetros de 850, 230, 106 y 38 μm , se depositó en tubos de ensayo y se

centrifugó. Se ubicaron las esporas en cajas Petri y se observaron bajo microscopio para caracterización morfológica usando claves taxonómicas.

Resultados y discusión

Con el fin de caracterizar los Hongos Micorrizógenos Arbusculares (HMA) a partir de raíces de herbáceas y suelo rizosférico de la parcela de bosque seco tropical de la Universidad del Magdalena, se lograron identificar a partir de caracteres morfológicos de las esporas morfotipos del género *Glomus* y *Acaulospora*.

Con el fin de estimar la densidad poblacional de HMA presentes en el suelo asociado a herbáceas, se obtuvo que los morfotipos pertenecientes al género *Glomus*, presentaron los valores más altos (175 esporas) con respecto a la densidad total (315 esporas), los valores son promedio de cinco réplicas.

Pérez & Peroza (2013) [3], obtuvieron como morfotipo más abundante a especies del género *Glomus* lo cual coincide con los resultados obtenidos en la parcela de bosque seco tropical de la Universidad del Magdalena. Sin embargo, con respecto a la densidad poblacional los valores que presentan son más altos que los arrojados en este estudio. Esto podría estar influenciado con la fertilización del suelo, ya que, esta investigación fue realizada en suelos no fertilizados a diferencia del mencionado anteriormente.

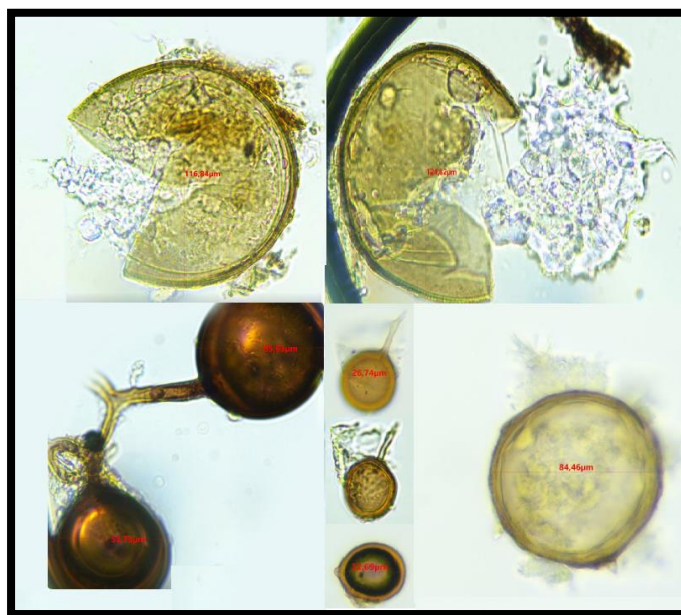


Figura 1. Morfotipos de los géneros *Glomus* y *Acaulospora* encontrados en los diferentes puntos muestreados.

Conclusión

Se concluye que la mayoría de especies de herbáceas del bosque seco tropical de la Universidad del Magdalena mantienen relaciones de interacción con los hongos formadores de micorrizas arbusculares, lo que permite el intercambio de nutrientes y el mantenimiento de ese ecosistema.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a las Vicerrectoría de Investigación de la Universidad del Magdalena por la financiación de este trabajo y al grupo de investigación en Manejo y Conservación de Fauna, Flora y Ecosistemas Estratégicos Neotropicales MIKU.

Referencias

1. Allen, M. (2007). Mycorrhizal fungi: Highways for water and nutrients in arid soils. *Vadose Zone Journal*, 6:291-297.
2. Sánchez de Prager, M., Posada, R., Velázquez, D., Narváez, M. (2010). Metodologías básicas para el trabajo con micorriza arbuscular y hongos formadores de micorriza arbuscular. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. 140 p.
3. Pérez, A. & Peroza, V. (2013). Micorrizas arbusculares asociadas al pasto angleton (*Dichathium aristatum* Benth) en fincas ganaderas del municipio de Tolú, Sucre Colombia. *Rev.MVZ Córdoba* 18(1):3362-3369.

CALIDAD DE AGUAS, SEDIMENTOS Y RIESGO HUMANO POR LA INGESTA DE PESCADO DE LAS CIÉNAGAS EL SALADO Y LA MARIMONDA

QUALITY OF WATERS, SEDIMENTS AND HUMAN RISK BY THE INGESTA OF FISH OF THE CIÉNAGAS THE SALADO AND THE MARIMONDA

Ingrid Hernández Morales¹, Roberth Paternina¹, José Luis Marrugo¹.

¹Semillero GAQAA.

Ingrid17051986@hotmail.com

Abstract

In assessing the quality of the El Salado and Marimonda swamps and the risk of fish intake, the determination of the Water Quality Index (ICA) and pesticide residues, and heavy metals, found the presence of Endrin pesticide, and levels of the ISMeHg + below 1.6µg / kg from the FAO / WHO.

Keywords: pesticides, heavy metals.

Resumen

Al evaluar la calidad de las Ciénagas El Salado y la Marimonda y el riesgo por la ingesta de pescado, mediante la determinación del Índice de Calidad de Aguas (ICA) y residuos de plaguicidas, y metales pesados se encontró presencia del plaguicida Endrín, y niveles de la ISMeHg⁺ por debajo del 1,6µg/kg de la FAO/WHO.

Palabras claves: plaguicidas, metales pesados.

Introducción

Los plaguicidas son agentes que combaten las plagas del campo y están comprendidos en insecticidas, fungicidas, herbicidas y rodenticidas [1]. En el municipio de Necoclí los habitantes que viven en las zonas aledañas a las ciénagas realizan labores agrícolas con un agravante, como son prácticas agropecuarias inadecuadas las cuales consisten en la aplicación de plaguicidas en lugares cercanos a las ciénagas. Conocer la calidad del agua y la evaluación de riesgo para las poblaciones que consumen peces de estas ciénagas, permitirá diseñar una línea ambiental a partir de la cual las autoridades competentes puedan establecer normas de control en la región.

Materiales Y Métodos

Área de estudio

La ciénaga El Salado 10°56'51" N y 74°55'16" W y La Marimonda 8°34'0" N y 76°49'0" W, se ubican en el municipio de Necoclí (Antioquia).

Plan de muestreo

- Toma de muestras de aguas para análisis fisicoquímicos y determinación del Índice de calidad del agua.
- Toma de muestras de aguas para el análisis de plaguicidas organoclorados y organofosforados por cromatografía de gases (GC-ECD).
- Toma de muestra de agua, sedimento y peces para metales pesados por espectrometría de absorción atómica (EAA) y encuesta a la población aledaña [2].

Análisis estadístico

Las diferencias significativas en los niveles de Metales pesados, pesticidas Organoclorados, organofosforados y las variables fisicoquímicas, entre la época seca y húmeda, se utilizó La prueba-f en la tabla ANOVA la cual determina si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples determinaron cuáles medias son significativamente diferentes de otras. El análisis estadístico se desarrolló mediante el paquete estadístico Statgraphics Plus 5.1.

Resultados y discusión

El ICA para la ciénaga Marimonda en la época seca reveló mejores índices de calidad con valores entre 74,12 y 69,32, en cambio en la época húmeda se observa un leve deterioro en la calidad con valores que oscilan entre 66,23 y 56,09. Para la ciénaga el Salado en época seca fue de 74,32 y 68,52, en cambio en la época de lluvia fue de 68,22 y 52,32.

Los resultados se compararon con estándares establecidos por la legislación Colombiana. De los trece plaguicidas organoclorados monitoreados, solo Endrín y Aldrín, presentaron niveles cuantificables, donde el Endrín fue el único pesticida organoclorado que sobrepasó lo permitido por la norma Colombiana (0.1 µg/L) con concentraciones que fluctuaron entre $6,21 \pm 0,14$ y $7,36 \pm 0,11$ µg/l para la época seca y entre $3,21 \pm 0,07$ y $4,24 \pm 0,09$ µg/L para la época húmeda (**tabla 1**) [3].

Tabla 1. Concentraciones de plaguicidas organoclorados

	Ciénaga	Estación	Época	Aldrín	Dieldrín	Endrín	
La Marimonda	E-1	E.S.	ND	ND	ND	6,34 ± 0,11	
						4,24 ± 0,09	
		E.LL.	ND	ND	ND	7,36 ± 0,11 a	
						0,05	
	E-7	E.LL.	ND	ND	ND	4,22 ± 0,09 b	
						E.S.	ND
	E-8	E.LL.	ND	ND	ND	ND	
						E.S.	ND
		E-9	E.LL.	ND	ND	ND	ND
							E.S.
E-10		E.LL.	ND	ND	ND	ND	
						E.S.	ND
El Salado	E-12	E.LL.	ND	ND	ND	6,21 ± 0,14 a	
						E.S.	ND
	E-12	E.LL.	ND	ND	ND	3,21 ± 0,07 b	
						E.S.	ND
LCM (µg L⁻¹)				0,09	0,03	0,07	

Las especies de peces evaluadas fueron: *Andinoacara Pulcher*, *Caquetaia Kraussii* y *Piaractus Brachypomus* con concentraciones de metales pesados de Pb, Cd y Hg por

debajo de la norma. Del mismo modo se determinó que la Ingesta semanal de metilmercurio (ISMeHg⁺) a través del consumo de pescado no excedían los niveles (1,6µg/kg) establecidos por el comité de expertos en aditivos alimenticios de la FAO/WHO.

Conclusión

- El ICA reveló un rango de calidad buena en época seca y media en época lluviosa debido al incremento en los niveles de turbidez.
- Las concentraciones de Endrin fueron superiores a los límites permisibles lo que demuestra una acumulación del plaguicida en época seca.
- Los niveles de la ISMeHg⁺ no superaron el 1,6µg/kg de la FAO/WHO.

Referencias

1. Jameson, R., Seidler, F., Slotkin, T. (2007). Nonenzymatic functions of acetylcholinesterase splice variants in the developmental neurotoxicity of organophosphates: chlorpyrifos, chlorpyrifos oxon, and diazinon. *Environmental Health Perspectives*, 115:65-70.
2. Marrugo, J. (2011). Evaluación de la contaminación por metales pesados en la ciénaga la soledad y bahía de Cispatá, cuenca del bajo Sinú, departamento de córdoba. 43p.
3. MINAMBIENTE (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial). 2007. Resolución 2115. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, 2p.

RESEÑA TURÍSTICA DE LA VEREDA LOS CEDROS MUNICIPIO DE SOTARA - CAUCA

TOURIST REVIEW OF THE VEREDA LOS CEDROS MUNICIPIO DE SOTARA - CAUCA

Vilma Y. Astaiza R.¹, Blanca L. Bonilla P.², Bibiana P. Montoya B.²,

¹Estudiante, Semillero Ozono, Unicomfauca; ²Docente, Programa Tecnología Agroambiental, Unicomfauca.

bbonilla@unicomfauca.edu.co

Abstract

The village of Los Cedros, Sotara, Cauca, Colombia is a good example of organization, and consolidation of its women in defense of territory, and social stability, they strive to know, value natural and cultural resources and, in particular, to recover their traditions today. Generate an opportunity with rural tourism for social consolidation, socio-economic growth, identity and conservation their environmental conditions and ancestral traditions.

KeyWords: Rural tourism, territory, social stability, Sotara

Resumen

La vereda Los Cedros, Sotara, Cauca, Colombia es un buen ejemplo de organización, y consolidación de sus mujeres en defensa de territorio, y estabilidad social, se esfuerzan por conocer, valorar recursos naturales, culturales y en especial por recuperar sus tradiciones hoy buscan generar una oportunidad con el turismo rural para consolidación social, crecimiento socioeconómico, identidad y conservación sus condiciones ambientales y tradiciones ancestrales

Palabras claves: Turismo rural, territorio, estabilidad social, Sotara

Introducción

El turismo rural una oportunidad para que las comunidades identifiquen, valoren, difundan sus atractivos derivados de la diversidad biológica y cultural asociada en el entorno. Esto buscando fortalecer lazos entre: comunidad, naturaleza, ambiente y producción. [1] En el mundo el turismo de naturaleza ha crecido en forma acelerada especialmente hacia las regiones de Latinoamérica, donde los potenciales de diversidad biológica, etnográfica, geológica y climática son mayores [2]. En Colombia, Cauca Sotará son sitios de gran diversidad biológica, climática y cultural, considerándose destino potencial para amantes este turismo, el inventario reporta más de 130 atractivos de los cuales 45 pueden considerarse productos para el público visitante, por su belleza, confort, facilidades de acceso y compromiso de las comunidades receptoras

Materiales y métodos

La reseña turística de la vereda Los Cedros municipio de Sotará se realiza en el marco de un convenio AMPROCED y UNICOMFAUCA, las mujeres de la ASOCIACIÓN DE MUJERES PRODUCTORAS DE LOS CEDROS ven en sus riquezas naturales y culturales una oportunidad, pero sienten la necesidad de Inventariar y valorar los atractivos turísticos, determinar el nivel de capacidad que tiene para recibir visitantes, y señalar sus espacios.

Para el proyecto se concretan dos tipos de investigación: Investigación Acción Participación (IAP), donde se desarrolla visitas a los sitios con las comunidades para reconocimiento, y valoración y la investigación descriptiva donde al aplicar los formatos de inventario turísticos definidos por el Ministerio de Comercio Industria y turismo [3], se reconoce, se cuantifica y describe cada atractivo, se evalúan y convierten en producto. a partir de talleres comunitarios se diseñan mapas parlantes con las rutas, tiempos y espacios, y se diseña un portafolio con rutas y recomendaciones.

Resultados y discusión

Resultados parciales

El trabajo ha logrado inventariar a la fecha 130 atractivos turísticos de los cuales el 17,2 % son naturales ,28,4 % agropecuarias 9,2% culturales, 37,2% etnográficos y 8% de infraestructura, de los cuales al hacerle la valoración de su importancia, conocimiento y compromiso regional solo 30 que corresponde al 23,03%, pueden considerarse productos turísticos que desde ya las comunidades pueden presentar al público, por su belleza y conservación arquitectónica, su conservación, la historia y tradición que tiene el lugar.

Otra fortaleza encontrada es la gastronomía porque existen mujeres que conservan semillas y técnicas de cultivo tradicionales y están dispuestas a brindar a propios y visitantes las delicias de su fogón, la danza y la música. Además, se reconoce que desde las escuelas se viene fomentando, la conservación y valoración las cascadas, las aves, los bosques, la hacienda del sabio Caldas, los mitos y las leyendas que de la región, los modelos productivos de algunas organizaciones que pretenden transformar sus procesos a un modelo de producción limpia amigable con la naturaleza.

El 78% de los atractivos encontrados requieren mejoras en infraestructura vial, capacitación organización comunitaria y otros procesos que se espera poder concertar con las organizaciones y las entidades públicas con el fin de fortalecer un turismo sostenible.

ATRACTIVO NATURALES	ATRATIVOS CULTURALES	ATRATIVOS ETNOGRAFICOS	INFRAESTRUCTURA
Volcán Sotara	Hacienda Anton Moreno	Artesanías en lana de oveja	Centro educativos: los Robles, Hacienda Piedra de León, el Crucero, Hacienda PEPE Estela, la paz, Rio blanco, Los comuneros. Escuela Caldas. Estación piscícola San Roja
Cascada de San Roque	Molino del sabio caldas	Asociación Asproyes	
Cascada del Salado	Hostal el molino	Fiesta patronal de san Roque	Puente tradicional de Sachacoco
Serranía de Peñas Blancas	Resguardo indígena de rio blanco	Fiesta de la inmaculada concepción el 8 de diciembre	
Termales de salinas	Hacienda de ganadería de los toros de lidia	Grupo folclórico Chirimías	Centro de música y cultura músicos y expertos en Guitarra

Conclusión

Sotará es un epicentro turístico y ambiental, que debe ser valorado, protegido y promocionado en el departamento del Cauca, su patrimonio ambiental le puede ayudar a mejorar la economía local, si decide conservarlo y manejarlo bajo el esquema de turismo rural. En esta vereda y en general en el municipio se integran diferentes grupos étnicos, biodiversidad y cultura, lo cual lo potencializa la vereda como un destino de naturaleza

Financiación y agradecimientos

Los estudiantes del semillero representados por Vilma Astaiza, agradecen a la comunidad de la vereda los cedros en el municipio de Sotara en especial a doña Marlene Soscue, y demás mujeres de la asociación AMPROCED

Referencias

1. Ministerio de Comercio, (2016). *Bolietin Mensual Turismo*. Bogotá. Obtenido de <http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=80524&name=OEE LL Turismo Diciembre 27-02-2017.pdf&prefijo=file>
2. Vargas C et, al. (2018). *La situación del turismo comunitario en Ecuador*. disponible [file:///C:/Users/Unicomfauca/Downloads/Dialnet-LaSituacionDelTurismoComunitarioEnEcuador-6255079%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Unicomfauca/Downloads/Dialnet-LaSituacionDelTurismoComunitarioEnEcuador-6255079%20(1).pdf)
3. Ministerio de comercio industria y turismo. (2010). *Metodología para la elaboración del inventario de atractivos turísticos*. Obtenido de [file:///C:/Users/Downloads/MetodologiaInventarioTuristicos2010%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Downloads/MetodologiaInventarioTuristicos2010%20(3).pdf)

BIORREMEDIACIÓN DE PETRÓLEO DE AGUA RESIDUAL POR LA MICROALGA *Chlorella* sp.

BIOREMEDIATION OF WASTEWATER OIL BY THE MICROALGA *Chlorella* sp.

José Leonardo Rodríguez¹, Deimer Vitola Romero^{1,2}, Alexander Pérez Cordero²

¹Estudiante de maestría en Ciencias Ambientales Sue-Caribe, Universidad de Sucre;

²Grupo de Investigación Bioprospección Agropecuaria, Universidad de Sucre.

fitoquimicapn@gmail.com.

Abstract

The objective of this investigation was to determine the potential of *Chlorella* sp in the bioremediation of hydrocarbons in wastewater under heterotrophic conditions, the production capacity of microalgal biomass and photosynthetic pigments. The results show that the immobilized microalga removes the highest hydrocarbon averages.

KeyWords: Bioremediation, *Chlorella*, Heterotrophic

Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar el potencial de *Chlorella* sp en la biorremediación de hidrocarburos en aguas residuales de petróleo bajo condiciones heterotróficas, la capacidad de producción de biomasa microalgal y pigmentos fotosintéticos. Los resultados muestran que la microalga inmovilizada remueve los mayores promedios de hidrocarburos.

Palabras claves: Biorremediación, *Chlorella*, Heterotrófico

Introducción

Los hidrocarburos del petróleo son un importante grupo de contaminantes persistentes en el medio ambiente, con gran poder tóxico, siendo los más peligrosos los PAHs debido a sus efectos carcinogénicos tanto en animales como en humanos. Sin embargo, existen diversos métodos de remoción de contaminantes, ganando importancia en los últimos años la ficorremediación gracias a su bajo costo de operación, alta efectividad y amigable con el ambiente. *Chlorella* ha demostrado potencial de remoción de hidrocarburos, logrando remediar más del 90% [1]. Por lo tanto, se propone determinar la capacidad de biorremediación de hidrocarburos por *Chlorella* sp.

Materiales y métodos

Chlorella sp fue mantenida en cultivo a 4 mM de nitrógeno. Para la inmovilización se usaron fragmentos de estropajo secos impregnados con el cultivo por 24 h.

La microalga fue usada en solución e inmovilizada a concentraciones de 25, 50, 75 y 100% de agua residual mantenida durante 1, 2, 3, 5 y 10 días, bajo condiciones heterotróficas. En cada tratamiento se determinó la capacidad de remoción de hidrocarburos, la producción de biomasa y pigmentos fotosintéticos [2]. Los componentes del petróleo se identificaron por GC/MS. Con los resultados se realizó un

diseño completamente al azar con arreglo factorial y la prueba de Tukey para las diferencias significativas.

Resultados y discusión

El anova muestra diferencias significativas ($p \leq 0.00$) entre todos los factores, evidenciándose los mayores promedios de remoción de hidrocarburos con 75,95% por *Chlorella* sp. inmovilizada, el mejor tiempo de exposición fue a los 10 días con 93,25% y la mejor concentración de agua residual fue al 100% con 76,90%. Sin embargo, todos los tratamientos mostraron biorremediación superior al 68%. El análisis por GC/MS evidencia alta eliminación de hidrocarburos en todos los tratamientos por *Chlorella* sp. bajo condiciones de crecimiento heterotróficas, con una elevada eliminación de TPHs e PAHs, siendo los mejores tratamientos a los 10 días con 100% de agua residual y la microalga inmovilizada con remoción del 93% para TPHs y 90% para PAHs. Y en este mismo tratamiento se halló la mayor producción de biomasa con 2,039 g/L y un aumento de producción del 66,41% superior al control, clorofila a con 2,793 $\mu\text{g/mL}$, clorofila b con 1,225 $\mu\text{g/mL}$ y carotenoides con 1,746 $\mu\text{g/mL}$. Las microalgas son microorganismos metabólicamente versátiles con gran potencial biotecnológico para el tratamiento de aguas residuales, gracias que cuentan con diferentes vías catabólicas para la degradación de contaminantes [3].

Conclusiones

Se evidenció que el mejor tratamiento fue la microalga *Chlorella* sp. Inmovilizada a concentración de 100% de agua residual del petróleo durante 10 días, debido a que fue donde se encontraron los promedios más altos de remoción de hidrocarburos.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Grupo de Investigación en Biotecnología de Microalgas, Físicoquímica Aplicada y Estudios Ambientales, de la Universidad del Atlántico por donar la microalga *Chlorella* sp. y al Grupo de Investigación Bioprospección Agropecuaria de la Universidad de Sucre por brindar sus espacios físicos para el desarrollo de esta investigación.

Referencias

- [1] Vitola, D.; Pérez, A.; Oviedo, Y. (2018). Biodegradation activity of crude oil by *Chlorella* sp. under mixotrophic conditions. Indian J. Sci. Technol. 11(29): 1-8.
- [2] Hamouda, R.A.E.F.; Sorour, N.M.; Yeheia, D.S. (2016). Biodegradation of crude oil by *Anabaena oryzae*, *Chlorella kessleri* and its consortium under mixotrophic conditions. Int. Biodeterior. Biodegradation. 112: 128-134.
- [3] Sharma, B.; Kumar, A.; Shukla, P. (2018). Contemporary enzyme based technologies for bioremediation: A review. J. Environ. Manage. 210: 10-22.

MICROCLIMA DIURNO EN CONDICIONES DE DÍA NUBLADO DEL SOTOBOSQUE EN UN BOSQUE DE LA VIRGINIA, CALARCÁ, QUINDÍO

DIURNAL MICROCLIMATE UNDER CLOUDY CONDITIONS IN THE UNDERSTUDY OF A FOREST IN LA VIRGINIA, CALARCÁ, QUINDÍO, COLOMBIA

Mayra Yiseth Sepúlveda H.¹, Sirley Daniela Romero¹, Pablo Cardona Olarte¹.

¹Programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío.

mysepulvedah@uqvirtual.edu.co.

Abstract

We studied four microclimatic variables in the understory of a cloud forest located at 2005 m altitude, on february 2019. Whereas the soil temperature was almost constant about 17°C, air temperature was higher (20.51°C) at the middle afternoon, the photosynthetic active radiation experienced low levels and peaked at noon.

Key words: Secondary forest, cloudy forest

Resumen

Se estudiaron cuatro variables climáticas en un sotobosque de bosque secundario nublado a 2005 msnm en febrero de 2019. La temperatura del suelo fue casi constante alrededor de 17°C, mientras que la temperatura del aire fue mayor (20.51°C) avanzada la tarde, la luz fue baja, con pico alto al mediodía.

Palabras claves: Bosque secundario, bosque nublado

Introducción

El microclima constituye las condiciones climáticas propias de un punto geográfico específico. En un bosque éstas son modificadas por los árboles y cambian en escalas cortas de tiempo y espacio; modificaciones que incluyen la calidad y cantidad de la radiación solar, las precipitaciones, la humedad atmosférica, temperatura del aire, y el viento (Gallo, 2015). Estas condiciones son importantes en el sotobosque, influyendo sobre el crecimiento de estas plantas en procesos tales como fotosíntesis, respiración, germinación de semillas, mortalidad, sobrevivencia (Promis et al., 2018). El objetivo fue caracterizar el microclima del sotobosque de un bosque nublado en un día opaco promedio.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en un bosque nublado de La Virginia (Calarcá, Quindío) ubicado a 2005 msnm. Se establecieron 10 parcelas de 1.5m x 1.5 m² en un transecto de 100 m, distanciadas entre sí de 10 a 12 m; en cada una se midió durante cada hora (desde las 7:25 am hasta las 5:25 pm) a 30 cm de altura la temperatura del suelo (con un termómetro bimetálico digital de 11,5 cm), la temperatura del aire y la humedad relativa (con un termohigrómetro marca Lutron, que se dejaba estabilizar durante 3 minutos), estas medidas se tomaron en el centro de cada parcela. También se midió con un cuantómetro la radiación fotosintéticamente activa (RAF) en 6 puntos dentro de cada parcela (los cuales promediaron para obtener una sola lectura por hora), con un

medidor Apogee Instruments modelo MQ100. Estos datos se tabularon, promediaron y graficaron en Excel.

Resultados y discusión

La radiación fotosintéticamente activa (RAF) tuvo su pico más alto al mediodía y el resto del día estuvo por debajo de $41.83 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ y la temperatura del aire subió desde las 7:25 am hasta el mediodía, tras lo cual ascendió hasta los $20,8^\circ\text{C}$ (Figura 1). La temperatura del suelo estuvo casi constante alrededor de los 17°C , la humedad relativa descendió de 93,89% a las 7:25 am, a 83,55% a la 1:25 pm, volviendo a ascender a 88,08% a las 5:25 pm.

El comportamiento de la variación de la temperatura del aire contrasta con lo planteado por Uribe (1981) que sostiene que esta variable a nivel del suelo es más alta en las primeras horas de la tarde. En este estudio la temperatura tuvo su máximo en la tarde, lo cual posiblemente se deba a que el día estuvo nublado en la mañana, como lo reflejan los datos de luz. En cuanto a la temperatura del suelo, este mismo autor afirma que esta variable fluctúa menos en sitios con vegetación siempre verde, como lo es el caso del interior del bosque, en cuyas condiciones se encuentra el sotobosque estudiado, que a su vez está afectado por bajos niveles de luz.

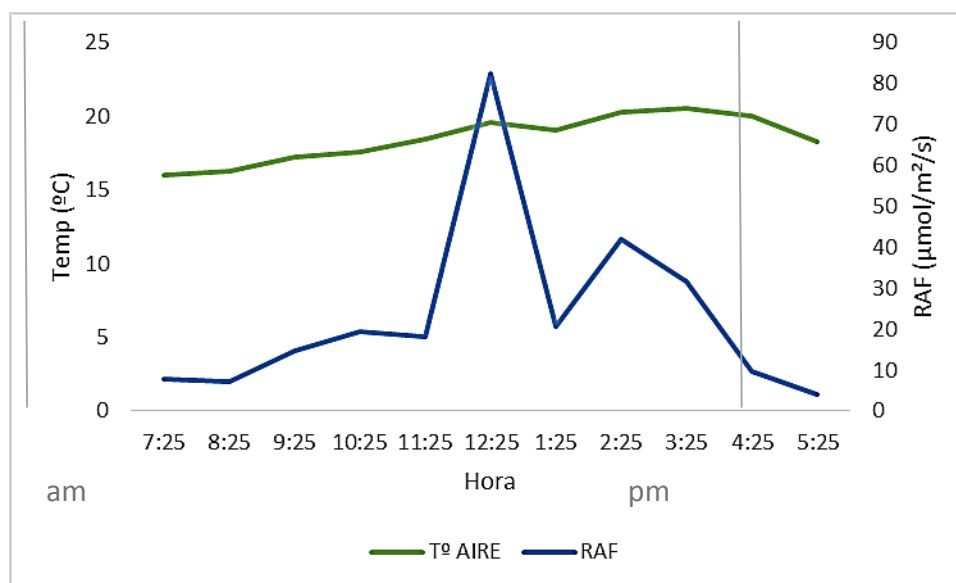


Figura 1. Variación de la temperatura del aire y la radiación fotosintéticamente activa (RAF) en un sotobosque de bosque nublado de la Virginia (Calarcá, Quindío) el 03 de febrero de 2019.

Conclusión

En el sotobosque estudiado, de las variables medidas la temperatura del suelo es la más estable y los valores del resto, especialmente de la luz son relativamente bajos y con fluctuaciones importantes a lo largo de las horas de luz.

Agradecimientos

Programa Licenciatura en Biología y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío.

Referencias

- Gallo, E. (2015). Conservación de la diversidad del sotobosque en bosques de *Nothofagus pumilio* bajo distintos tipos de aprovechamiento forestal. Tesis de doctorado, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fé, Argentina.
- Promis, A. Caldentey, J. e Ibarra, M. (2010). Microclima en el interior de un bosque de *Nothofagus pumilio* y el efecto de una corta de regeneración. *Bosque (Valdivia)*, 31:129-139.
- Uribe, A. (1981). Microclima del bosque. *Actualidades Biológicas*, 10: 61-66.

**IDENTIFICACIÓN DE LA RIQUEZA FÚNGICA DE *Kinosternon leucostomum*
AISLADA DEL CAPARAZÓN Y HÁBITAT EN GUARINOCITO, CALDAS**

**IDENTIFICATION OF THE FUNGAL RICHNESS OF THE SHELL AND HABITAT OF
Kinosternon leucostomum IN GUARINOCITO, CALDAS**

Alexandra Almendra¹, Sergio Cañón¹, Valentina Cárdenas¹, César Lemos¹, Maria del Mar Murillas¹.

¹Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle.
sergio.canon@correounivalle.edu.co.

Abstract

Due to its ecological function, the fungal richness was characterized on turtle *K. leucostomum* keeping in mind the anthropic impact by rock mining. Microfungi were isolated, cultured and identified from samples taken, and with morphological characters, 25 genera of three phyla were recognized with greater richness in non-intervened areas.

Keywords: Mining, filamentous fungi, morphological characters.

Resumen

Por su función ecológica, se caracterizó la riqueza fúngica sobre la tortuga *K. leucostomum* teniendo en cuenta impacto antrópico por canteras. Se aisló, cultivó e identificó microhongos de muestras tomadas, y con caracteres morfológicos se reconoció 25 géneros de tres filos con una mayor riqueza en zonas no intervenidas.

Palabras claves: Minería, hongos filamentosos, caracteres morfológicos.

Introducción

Guarinocito es hogar de diversas especies terrestres y acuáticas donde comúnmente se encuentra *K. leucostomum* en aguas lénticas. Estos ambientes permiten el desarrollo de microorganismos y naturalmente contribuyen al desarrollo de ciclos biológicos y químicos del cuerpo de agua donde hay interacción entre organismos. Actualmente se han efectuado procesos de minería por medio de canteras, causando modificaciones del paisaje como la erosión y formación de charcas. Ese impacto podría influir en la viabilidad y número de especies de microhongos relacionados con *K. leucostomum*. Por ello, se identificó la riqueza fúngica con muestras de una zona boscosa y una minera [1].

Materiales y métodos

Se realizó la captura de *K. leucostomum* en la hacienda La Española en Guarinocito, Caldas, con la distribución de trampas cangrejeras en aguas lénticas de una zona afectada por la minería y otra boscosa con poca intervención. A los individuos capturados se les tomó muestras asépticamente de caparazón junto con agua y tierra de zona. Además se realizó mediciones de las características fisicoquímicas del agua del sitio de captura.

El cultivo fue en realizado en el laboratorio de microbiología de la Universidad del Valle,

y se implementó la metodología de diluciones seriadas de Wayne (2008) con agar PDA, agar Rosa bengala y agar zanahoria con modificaciones según el origen de la muestra. Se clasificó los hongos a partir de la morfología de las colonias, estructuras teleomorfas y vegetativas con claves dicotómicas [2].

Resultados y discusión

Se identificó 28 colonias donde 25 pertenecían al filo Ascomycota, 2 a Basidiomycota y 1 a Zygomycota. En el hábitat intervenido se identificó ocho colonias de géneros *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* y *Epicoccum* en muestras de tierra y caparazón. Mientras en el área no intervenida fueron 20 colonias correspondientes a géneros *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Paecilomyces*, *Sporobolomyces*, *Cryptococcus*, *Aureobasidium*, *Cladosporium* y *Fusarium* en los tres sustratos (figura 1).

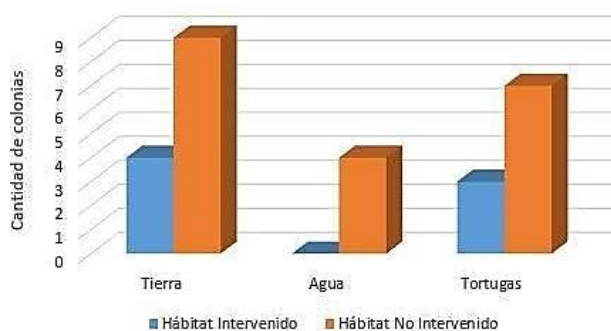


Figura 1. Colonias de hongos identificadas de los tres tipos de sustrato a partir de un hábitat intervenido por canteras y el otro de bosque no intervenido con canteras.

La diferencia de la riqueza fúngica observada entre ambas áreas es atribuida principalmente a un aumento en la temperatura del ambiente ocasionado por la erosión y deforestación de la minería, que repercute en una reducción de las especies presentes. La cantidad de oxígeno disuelto en el agua es esencial para estos microorganismos por su respiración aerobia y este atributo es inversamente proporcional a la temperatura [3].

La mayoría de colonias identificadas fueron Ascomycetes y corresponden al filo más diverso y abundante con funciones de reciclaje útiles en un ecosistema. Se han reportado que los géneros *Aspergillus* y *Penicillium* son comunes en reptiles, aunque no son patógenos primarios pueden generar dermatomicosis en individuos con inmunosupresión. Por otro lado, especies de *Fusarium* se reportan como relacionadas con la podredumbre de caparazón y *Paecilomyces* con afectaciones pulmonares.

Conclusión

La riqueza fúngica de los hongos cultivables en la zona con canteras puede verse afectada por modificaciones del hábitat que influye sobre las características fisicoquímicas del sustrato, desfavoreciendo el desarrollo de distintos géneros en contraste con la zona no intervenida de Guarinocito.

Financiación y agradecimientos

Se agradece al programa de Biología de la Universidad del Valle, quién cubrió gastos de transporte y préstamos de material para toma de muestras y para el trabajo de laboratorio. Además, al profesor Alan Giraldo por su guía en campo y a Esperanza Gómez por su apoyo en el laboratorio.

Referencias

- [1] Streble, H & Krauter, D. (1987). *Atlas de los microorganismos de agua dulce: la vida en una gota de agua*. Omega.
- [2] Wayne, P. (2007). Clinical and laboratory standards institute. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing*, 17. Vol 30, 11:2040-2050.
- [3] Pérez, G. & Ramírez, J. (2008). *Fundamentos de limnología neotropical*, Editorial Universidad de Antioquia, 2: 17-20.

NIVELES DE MATERIAL PARTICULADO (PM 2,5) EN DOS ZONAS DE ALTO TRÁFICO VEHICULAR EN SINCELEJO, COLOMBIA

PARTICULATE MATTER LEVELS (PM 2.5) IN TWO HIGH TRAFFIC AREAS IN SINCELEJO, COLOMBIA

Ewis Romero^{1*}, German Arrieta¹, Luty Gomezcaeres¹, Tulio Ruiz².

¹Corporación Universitaria del Caribe, Universidad de Sucre; ²Corporación Autónoma Regional de Sucre – CARSUCRE.

ewis.romero@cecar.edu.co

Abstract

This study aims to identify the levels of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) and heavy metals in PM 2.5 emitted by vehicles in two zones of the city. Despite not evidencing the presence of PAHs, heavy metals were found (Cu, Pb, As, Cr, Ni).

KeyWords: PAH, heavy metals, human exposure.

Resumen

Este estudio buscó identificar los niveles de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) y metales pesados en el PM 2.5 emitido por vehículos en dos zonas de la ciudad. Pese a no evidenciar presencia de HAPs se encontraron metales pesados (Cu, Pb, As, Cr, Ni).

Palabras claves: HAP, metales pesados, exposición humana.

Introducción

El aumento de las emisiones de material particulado es considerado un problema de salud pública, debido a que la exposición a composiciones como HAPs y metales pesados [1] puede producir enfermedades respiratorias [2], e incluso cancer [3], los casos más comunes se presentan ciudades con alto flujo vehicular. Sincelejo pese a ser una ciudad pequeña, posee un alto tráfico vehicular. Este estudio buscó identificar los niveles de HAPs y metales pesados en el PM 2.5 emitido por vehículos en dos zonas de la ciudad.

Materiales y métodos

En este estudio se realizó un muestreo de material particulado en 2 puntos de la ciudad de sincelejo: avenida ocala y universidad de sucre, puntos seleccionados según la ubicación de los filtros de pm 2,5 administrados por carsucre y por ser zonas de mayor tráfico vehicular. Para la toma de muestras de aire se utilizó el equipo medidor de material particulado fracción respirable pm 2.5 pq 200. El tiempo de muestreo fue de 24 horas, cada tercer día desde febrero a mayo de 2018. las muestras de pm 2.5 se recolectaron en filtros ptfе de 47 mm, y posteriormente fueron analizados en laboratorio por cromatografía de gases para la determinación de hidrocarburos aromáticos policíclicos (haps) y espectroscopía de absorción atómica en el análisis de metales presentes en el pm (cu, pb, as, cr, ni).

Resultados y discusión

No se detectó HAP en los 16 filtros evaluados, en los 16 filtros analizados para presencia de metales pesados se encontraron que 2 casos tenían valores entre 8,21 y 14,57 $\mu\text{g/g}$ de Cr y 2 casos que con valores entre 0,72 y 0,90 $\mu\text{g/g}$ de Pb, valores que superan los niveles permitidos por la OMS y OSHA para jornadas laborales de 8 horas de exposición de estos compuestos en aire, superando incluso los valores de ciudades como México donde se encontraron correlaciones entre estos valores con la salud respiratoria [2], en la Tabla 1 se muestra el número de casos superiores a los límites de detección y los límites permisibles.

Tabla 1. Metales pesados encontrados en filtros PM 2.5

Metales analizados	Cu	Cr	Pb	As	Ni
Límites de detección ($\mu\text{g/g}$)	0,80	0,10	0,10	0,15	0,15
Casos superiores al límite de detección	13	16	9	0	16
Niveles permitidos en aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \times 8 \text{ horas}$)	900	5	0,5	10	1000

Los niveles de Cu, As y Ni no superaron los límites permisibles para exposición humana, elementos con efecto carcinógeno, a diferencia de zonas de este tipo donde existe alto flujo vehicular como terminales de transporte cuyos trabajadores están mayormente expuestos durante su jornada laboral [1].

Conclusión

El aire de las zonas de estudio seleccionadas no presenta valores detectables de HAPs pero si de metales pesados.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Corporación Universitaria del Caribe – CECAR y a la Corporación Autónoma Regional de Sucre por la financiación del proyecto.

Referencias

- [1] P. Li *et al.*, “Health risk assessment for highway toll station workers exposed to PM2.5-bound heavy metals”, *Atmos. Pollut. Res.*, 2019.
- [2] M. E. Cruz Campas *et al.*, “CALIDAD DEL AIRE RESPECTO DE METALES (Pb, Cd, Ni, Cu, Cr) Y RELACIÓN CON SALUD RESPIRATORIA: CASO SONORA, MÉXICO”, *Rev. Int. Contam. Ambient.*, vol. 33, pp. 23–34, 2017.
- [3] G. Arcos-Medina, G. Arcos-Medina, F. Armijos-Arcos, M. A. Oñate-Andino, D. Pastor, y R. Jerves-Cobo, “Simulación para Estimación de Muertes por Cáncer de Pulmón por Contaminación Ambiental de PM2.5.”, *Cienc. Unemi*, vol. 11, núm. 27, pp. 97–110, jun. 2018.

BACTERIAS ENDOSIMBIÓTICAS DE AMEBAS DE VIDA LIBRE AISLADAS DE AGUAS DEL RÍO PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER

ENDOSYMBIOTIC BACTERIA OF FREE-LIVING AMOEBAE ISOLATED FROM WATERS OF THE PAMPLONITA RIVER, NORTE DE SANTANDER

Yesmit Karina Ríos¹, Yojanna Perdomo¹, Wendy Chacón¹, Tatiana Alfonso¹, Jorge Ramírez, Yendy Avellaneda¹.

¹Grupo de Investigación Biogen, Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Facultad de Salud, Universidad de Santander campus Cúcuta.

ye.rios@mail.udes.edu.co

Abstract

The ability of Free-Living Amoebae (FLA) to resist hostile environments makes them attractive to amoebae-resistant bacteria (ARB). This study determined high frequency of FLA (84.31%) and 19 species of endosymbiotic bacteria, which are important in human and animal health.

KeyWords: FLA, Endosymbiosis, Environment

Resumen

La capacidad de las amebas de vida libre (AVL) para resistir ambientes hostiles, las hacen atractivas para bacterias resistentes a la lisis amebiana (BRA). Este estudio determinó alta frecuencia de AVL (84,31%) y 19 especies de bacterias endosimbióticas, las cuales tienen importancia en salud humana y animal.

Palabras claves: AVL, Endosimbiosis, Ambiente

Introducción

La habilidad que tienen las amebas de vida libre para tolerar cambios ambientales extremos, las hacen reservorios para BRA, así como también avala su propio potencial patógeno (Belczun y Scheid, 2017). La interacción de las BRA con las AVL, podría regular genes de virulencia haciéndolas más peligrosas para la salud humana y animal, desarrollar resistencia a antibióticos y disminuir la susceptibilidad a agentes biocidas usados en las plantas de tratamiento de agua (Scheid, 2018). Estas dos condiciones muestran la necesidad de realizar estudios sobre la distribución de ambos grupos de microorganismos en el cauce principal del río Pamplonita y el impacto en salud pública que podrían tener sobre la población en su área de influencia.

Materiales y métodos

Se tomaron muestras de 1L de agua de 17 puntos del curso principal del Río Pamplonita en tres muestreos diferentes, las cuáles fueron filtradas con membranas de 0.45 μ m y sembradas en Agar No Nutritivo con *Escherichia coli* ATCC 25922 inactivada. Se incubaron a 28 °C, 37°C y 42 °C para realizar seguimiento al crecimiento amebiano. Después de realizar cinco pases a los cultivos positivos, las amebas fueron desprendidas del medio y lisadas con aguja calibre 30G para realizar identificación de las bacterias extraídas de su interior por el sistema VITEK 2. Se realizaron pruebas de resistencia antimicrobiana adicionales.

Resultados y discusión

Se logró aislar amebas de vida libre de todos los puntos de muestreo seleccionados, demostrando la presencia de los géneros *Acanthamoeba*, *Naegleria*, *Vermamoeba* y *Vannella* en los puntos analizados; siendo *Acanthamoeba* la AVL de mayor frecuencia (42,16%). Esto indica que es el género que tiene menos requerimientos para sobrevivir a los cambios ambientales haciéndola sujeto de fácil aislamiento; aspecto reportado en numerosas ocasiones por diferentes autores incluyendo a Guimaraes et al, 2016. El hallazgo de BRA en aguas del río pamplonita, es una prueba del importante rol que cumplen las AVL en el ecosistema microbiano que habita en sus aguas.

Pseudomonas aeruginosa, fue la bacteria aislada con mayor frecuencia seguida de *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* y *Achromobacter denitrificans*. Es de especial relevancia el aislamiento de bacterias de interés intrahospitalario como *Elizabethkingia meningoseptica*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Sphingomonas paucimobilis* y la recuperación de bacterias que no se habían reportado previamente como endosimbiontes de amebas de vida libre como *Streptococcus thoraltensis*, *Staphylococcus lugdunensis* y *Staphylococcus carnosus* que previamente se había reportado que en condiciones *in vitro* no crecía en el interior de *Acanthamoeba*. Los resultados de los aislados resistentes a antimicrobianos se muestran en la tabla 1.

IDENTIFICACIÓN DE MECANISMOS DE RESISTENCIA DE BACTERIAS ENDOSIMBIÓTICAS		
Bacteria aislada	Mecanismo de resistencia	Sector de muestreo
<i>Ochrobactrum anthropi</i>	BLEE	San Rafael
<i>Cupriavidus pauculus</i>	BLEE	Caño picho
<i>Elizabethkingia meningoseptica</i>	Resistencia a STX	Don Juana
<i>Klebsiella oxytoca</i>	KPC	Bocatoma, La Garita
<i>Staphylococcus aureus</i>	Meticilino resistente	Bocatoma
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Metalobetalactamasa	García Herreros, Caño picho, San Luis
<i>Staphylococcus carnosus</i>	Meticilino resistente	Pamplonita

Conclusión

El hallazgo de BRA interactuando con AVL representa un riesgo para la calidad del agua y podrían convertirse en un problema de salud pública, dado que buena parte de estos hallazgos resistentes están relacionados con amplio espectro de enfermedades que comprometen piel, sistema respiratorio, digestivo, nervioso urinario y circulatorio.

Financiación y agradecimientos

Universidad de Santander.

Referencias

1. Guimaraes A, Gomes K, Cortines J, Peralta J, Peralta R. (2016). *Acanthamoeba* spp. as a universal host for pathogenic microorganisms: One bridge from environment to

- host virulence. *Microbiological Research*. 193:30-38.
2. Balczun C, Scheid P. (2017). Free-Living Amoebae as Hosts for and Vectors of Intracellular Microorganisms with Public Health Significance. *Viruses*. 9(4):65
 3. Scheid P. (2018) Free-Living Amoebae as Human Parasites and Hosts for Pathogenic Microorganisms. *Proceedings*. 2(11):692- 703.

DISTRIBUCIÓN DE LAS MICROALGAS PRODUCTORAS DE BIOTOXINAS EN EL GOLFO DE URABÁ, CARIBE COLOMBIANO

DISTRIBUTION OF BIOTOXIN PRODUCER MICROALGAE IN THE URABÁ GULF, COLOMBIAN CARIBBEAN SEA

Noris Isabel Córdoba Mena¹, Laura Martínez Lacharme¹, Lennin Florez Leiva¹, Erika Obando¹.

¹Universidad de Antioquia.
noris.cordoba@udea.edu.co

Abstract

To know phytoplankton communities' composition is required in coastal zones because some species are harmful for this ecosystem. In the gulf of Uraba were found the presence of biotoxin producer species from *Pseudo-nitzschia*, *Anabaena* and *Dinophysis* in a risk of generate Harmful blooms

KeyWords: Phytoplankton, Estuaries, Harmful Blooms.

Resumen

Conocer la composición de las comunidades fitoplanctónicas es requerido en las zonas costeras debido a que algunas especies son nocivas para este ecosistema. En el Golfo de Urabá se encontraron especies productoras de biotoxinas de los géneros *Pseudo-nitzschia*, *Anabaena* (*Dolichospermum*) y *Dinophysis* en riesgo de generar floraciones nocivas.

Palabras claves: Fitoplancton, Estuario, Floraciones nocivas.

Introducción

La composición taxonómica y biomasa de comunidades fitoplanctónicas puede aumentar con las concentraciones de nutrientes esenciales, lo cual produce un fenómeno llamado floración, que puede suceder de forma natural en los océanos. Sin embargo, la eutrofización y el cambio climático han aumentado su frecuencia, afectando los ecosistemas costeros debido a que algunas floraciones pueden ser nocivas por procesos como la producción biotoxinas y la anoxia [1][3]. El conocimiento de la distribución de las especies nocivas de la comunidad fitoplanctónica es en una herramienta útil para establecer estrategias de manejo adecuadas para controlar floraciones nocivas.

Materiales y métodos

Se tomaron muestras de fitoplancton en quince puntos distribuidos en sitios con características fluviales, estuarinas y oceánicas el Golfo de Urabá, Ubicados a una distancia promedio de 4.5 km de la costa en superficie y por debajo de la haloclina siguiendo la metodología de De Jesús et al. 2018 [2] en las épocas húmeda y seca. En cada estación se determinó la riqueza y abundancia del fitoplancton, y luego estas variables se correlacionaron con la temperatura, la salinidad, la turbidez, el oxígeno disuelto y las concentraciones de nitrato y fosfato en los sitios de muestreo.

Para la identificación taxonómica se realizó la observación en un microscopio invertido

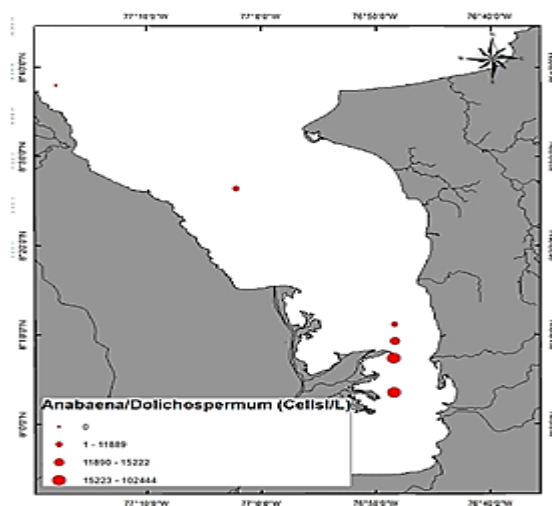
en los objetivos de 20x, 40x y 100x. Para el género *Pseudo-nitzschia*, se utilizó la metodología propuesta por Trainer et al. (2002) [3].

Resultados y discusión

Se encontró la presencia de especies productoras de biotoxinas a lo largo del golfo de Urabá, en las zonas fluvial y estuarina mayoritariamente, con presencia dominante en la temporada húmeda de cianobacterias del género *Anabaena (Dolichospermum)* con una abundancia superior a 100000 cel/L, lo que indica procesos de floración que responden a los altos niveles de nitrógeno presentes en la columna de agua.

Adicionalmente se encontraron dinoflagelados de los géneros *Dinophysis*, *Prorocentrum* y diatomeas del género *Pseudo-nitzschia*, en concentraciones debajo de 10 ce/L. Estos géneros son reconocidos por ser productores de biotoxinas, sin embargo, aunque su abundancia no representó un riesgo para el ecosistema, podrían entrar en procesos de floración [3].

En cuanto a su distribución, las cianobacterias del género *Anabaena (Dolichospermum)* presentaron abundancia mayor en la zona fluvial, disminuyendo gradualmente conforme aumenta la salinidad en el Golfo. Por otro lado, los géneros de dinoflagelados y diatomeas tóxicos presentan mayor abundancia en las zonas con menor influencia del río Atrato, es decir, con salinidades superiores a 10 psu que a su vez coinciden con las zonas de menor turbidez, coincidiendo con el comportamiento habitual de este tipo de organismos fitoplanctónicos [1][2][3].



Conclusión

El golfo de Urabá presenta dentro de su comunidad fitoplanctónica especies productoras de biotoxinas, formadoras de floraciones tóxicas, principalmente en la zona estuarina por lo que es importante realizar un monitoreo enfocado en el control y seguimiento de la distribución de estas especies.

Financiación y agradecimientos

Agradeciendo en la Universidad de Antioquía al Comité para el desarrollo de la investigación – CODI, el grupo de Biotecnología, al personal docente y administrativo de la sede Ciencias del mar, y la Corporación Académica Ambiental. A Corpouraba y a

todas las personas del grupo de investigación Océanos, clima y ambiente OCA que con su trabajo ayudaron con el desarrollo de este proyecto.

Referencias

- [1] Anderson, D. M., Glibert, P. M., & Burkholder, J. M. (2002). Harmful algal blooms and eutrophication: nutrient sources, composition, and consequences. *Estuaries*, 25(4), 704-726.
- [2] De Jesús Affe, H. M., Meneses, M., & de Castro Nunes, J. M. (2018). Microphytoplankton in a tropical oligotrophic estuarine system: spatial variations and tidal cycles. *Brazilian Journal of Botany*, 41(2), 337-349.
- [3] Trainer, V. L., Hickey, B. M., y Horner, R. A. (2002). Biological and physical dynamics of domoic acid production off the Washington coast. *Limnology and oceanography*, 5(47), 1438-1446.

EL USO DEL SUELO Y SUS EFECTOS EN EL CLIMA LOCAL. CASO CUENCA DEL RÍO CANALETE

Teobaldis Mercado Fernandez¹, Néstor Hernando Suarez Soto¹.

¹Grupo de Hodrociencias, Maestría en Ciencias Ambientales, Universidad de Córdoba.
teobaldis@gmail.com, nestorsuarezsoto@gmail.com.

Abstract

With satellite images of the Canalete river basin, in four decades, the different coverages were compared, analyzing the correlation of the climatological variables in the area of the basin, to establish the existence of the change in climate due to the dynamics of use ground.

Key Words: Soil cover, satellite images, climatic variations (climate variability), climate change.

Resumen

Con imágenes satelitales de la cuenca de río Canalete, en cuatro décadas, se comparó las diferentes coberturas, analizando la correlación de las variables climatológicas en el área de la cuenca, para establecer la existencia del cambio en el clima a causa de la dinámica del uso del suelo.

Palabras claves: Cobertura del suelo, imágenes satelitales, variaciones climáticas (variabilidad climática), cambio climático.

Introducción

En los últimos años se ha estudiado las consecuencias del cambio climático sobre el ciclo hidrológico como el de Li, Liu, Zhang, & Zheng (2009), realizado en una cuenca en China, a nivel nacional, se han realizado estudios que establecen las dinámicas climáticas de la región y cambios de uso del suelo, (Zabaleta, Mercado, Marrugo, & Diaz en el año 2018, Arrieta Torres, Trujillo Padilla, & Arrieta Almario (2018) y Gónima & Pérez Vioria (2014), donde se evidenció la manifestación del calentamiento global a escala local por la modificación constante de coberturas, insumo en la generación de políticas regionales.

Materiales y métodos

Se adquirieron imágenes satelitales a través del servidor gratuito LANDSAT, seleccionándose uno por década analizada, se seleccionará una (1) imagen por década de acuerdo con los parámetros de selección como calidad en términos de nubosidad de la toma y la posibilidad de discriminación de coberturas con el proceso de clasificación, a través del software ERDAS Imagine versión 2014, con el fin de determinar las coberturas en cada década.

Se realizó el análisis de variables climáticas con base en los registros históricos suministrados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) reportados a partir de 1972 para seis estaciones asignadas al catálogo de estaciones del IDEAM, ubicadas en el área de influencia de la cuenca (Canalete, Cristo Rey, Jaramagual, San Juan de Uraba, Turipana y Arboletes).

Se calculó el grado de modificación de las coberturas en cada década, y el comportamiento estadístico de las variables climáticas calculando su correlación.

Resultados y discusión

Al realizar la evaluación de cada una de las variables, se encontró por un lado que la dinámica de la modificación del uso del suelo, en el tiempo, en el caso de la cobertura de bosques ha ido disminuyendo (ver tabla 1), a causa del aumento de la frontera agrícola y pecuaria (generalizada con cobertura de pastos). Por su parte las variables climáticas analizadas de precipitación, Temperatura Promedio, ETP y Humedad Relativa presentan incremento en el periodo analizado.

Realizando el cálculo de correlación de las coberturas de bosque con respecto los promedios anuales de variables climáticas de cada estación, (correlación “r” y coeficientes de determinación “R²”), en general, se observa que tiene una relación negativa (es decir, que la cobertura y las variables son inversamente proporcionales), que la Temperatura y ETP, tienen una relación negativa fuerte con r por encima de 0,75, y con R², por encima del 60%, esto indica que tiene un buen ajuste, es decir que una variable explica a la otra.

Tabla 1. Correlación “r” y coeficiente de determinación “R²”, de la relación entre cobertura de bosques en la cuenca del río Canalete, y las variables climáticas.

Año	Cober. (Ha)	Precip. (mm/año)	Temp. Promedio (°C)	ETP (mm)	Hum. Rel. (%)
1973	23.284	1.491	27,48	1.311	83,74
1986	21.962	1.189	27,37	1.312	82,14
1991	17.986	1.492	27,99	1.347	81,82
2001	17.986	1.519	27,84	1.327	83,22
2017	8.825	1.651	28,02	1.348	83,34
r		-0,69	-0,80	-0,82	-0,14
R2		0,48	0,64	0,66	0,02
Coef. Correl. (r)	-1	Correlación negativa perfecta			
	-0,5	Correlación negativa media			
	0	No existe correlación lineal alguna entre las variables			
	0,5	Correlación positiva media			
	1	Correlación positiva perfecta			

Conclusión

Se evidenció en general que existe una relación negativa que se ajusta bien entre cobertura de bosques y las variables climáticas, lo cual implica que existe la manifestación del calentamiento global a escala local por la modificación constante de coberturas, más precisamente por la disminución de áreas de bosques.

Financiación y agradecimientos

Universidad de Córdoba.

Referencias

1. Gónima, L., & Pérez Vilorio, M. (2014). Analisis de la variabilidad Climática de la Temperatura del Aire y de la ETP para una zona del Caribe Colombiano. *Metereologia Colombiana*, 183–195.
2. Li, Z., Liu, W. zhao, Zhang, X. chang, & Zheng, F. li. (2009). Impacts of land use change and climate variability on hydrology in an agricultural catchment on the Loess Plateau of China. *Journal of Hydrology*, 377(1-2), 35–42. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.08.007>
3. Zabaleta, A. J., Mercado, T., Marrugo, J. L., & Feria Diaz, J. J. (2018). Curve Number (CN) as Pressure Indicator of the Hydrological Condition under Global Warming Scenarios at a Local Scale in La Mojana Region, Colombia. *Indian Journal of Science and Technology*, 11(29), 1–12. <https://doi.org/10.17485/ijst/2018/v11i29/129276>.

CAMBIO DE LA COBERTURA DE LA TIERRA EN LA CUENCA DE BETANCÍ-CÓRDOBA

CHANGE OF THE COVERAGE OF THE EARTH IN THE BETANCÍ-CÓRDOBA BASIN

Jonh Albeiro Osorio Guzmán
Estudiante asociado
Email: jonhosorio@gmail.com

Abstract

The study analyzed the changes in land cover in the Betancí basin, department of Córdoba-Colombia, during the period 1985-2017. Coverage maps were prepared for three periods, 1985, 2001, 2017, based on information from satellite images, of the LANDSAT 5 and LANDSAT 7 space system.

Key Words: Land cover, Betancí basin, Deforestation.

Resumen

El estudio analizó los cambios de la cobertura de la tierra en la cuenca de Betancí, departamento de Córdoba-Colombia, durante el periodo 1985-2017. Se elaboraron mapas de coberturas para tres periodos, 1985, 2001, 2017, con base en información de imágenes satelitales, del sistema espacial LANDSAT 5 y LANDSAT 7.

Palabras claves: Cobertura de la tierra, Cuenca Betancí, Deforestación.

Introducción

Los cambios en la cobertura terrestre implican una afectación directa a los recursos suelo, vegetación, agua y biodiversidad. La cuenca de Betancí es un territorio de 1.202 Km² (Díaz 2015), en el cual la ciénaga de Betancí es el principal cuerpo de agua, a nivel regional, es el tercero de mayor importancia ecosistémica y funcional, y el segundo, en la gran cuenca del Sinú, por detrás del Complejo Cenagoso del Bajo Sinú. (CVS y Herencia Ambiental 2014). El estudio muestra los cambios en la cubierta terrestre de este territorio para un periodo superior a treinta (30) años.

Materiales y métodos

Para esta investigación se seleccionaron tres (3) imágenes satelitales del sistema espacial LANDSAT 5 y LANSADT 7, para los años 1985, 2001 y 2017. Se eligió este sensor fundamentalmente por la resolución espacial y temporal, los registros históricos y la disponibilidad de acceso a dicha información (Díaz, 2015).

Posterior a la selección, se realizó una etapa de pre-procesamiento, que consistió en correcciones radiométricas, geométricas, y remoción de nubes, al igual que la delimitación del área de estudio, usando el límite de la cuenca propuesto por (Díaz, 2015).

La interpretación y digitalización de la información contenida en las imágenes satelitales, la salida gráfica de los mapas se realizó con el programa informático Arc Gis 10.4 usando el tipo de clasificación supervisada y siguiendo la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Finalmente, se obtuvo un mapa de cobertura de la tierra para cada año de referencia.

Resultados y discusión

Para cada año de análisis se obtuvo los mapas de cobertura de la tierra, el área ocupada y su porcentaje. La siguiente tabla muestra las coberturas identificadas, el área ocupada y su porcentaje.

COBERTURAS DE LA TIERRA CUENCA DE BETANCÍ 1985-2017						
COBERTURAS	ÁREA (Ha)			PORCENTAJE (%)		
	AÑO 1985	AÑO 2001	AÑO 2017	AÑO 1985	AÑO 2001	AÑO 2017
Arbustal			9.598,2			8,0
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	633,6	791,8	2.119,2	0,60	0,7	1,8
Nubes	9.757,2	5.651,8		8,2	4,7	
Otros cultivos transitorios	5.500,4	4.992,8	10.856	4,6	4,1	9,0
Pastos arbolados	33.196,2	30.165,6	67.483,8	27,7	25,1	56,1
Pastos limpios	3.902	45.371	10.838,6	3,3	37,8	9,0
Sombras	6622,4	1.814,2		5,6	1,5	
Tierras desnudas y degradadas.		2.457,3	9.105,6		2,0	7,6
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	294,8	553,3		0,3	0,5	
Vegetación secundaria o en transición	60.266,9	28.375,6	10.172	50,2	23,6	8,5
TOTAL	120.173,4	120.173,4	120.173,4	100	100	100

Se identificaron diez (10) tipos de coberturas terrestres para esta cuenca. En 1985, la cobertura de mayor predominio en la cuenca de Betancí era la Vegetación secundaria o en transición, ocupaba un área de 60266,9 Ha es decir, el 50,2% del área total, distribuidas por toda la cuenca. Treinta y dos (32) años más tarde (2017) esta cobertura ocupa el 8,5%. La cobertura de mayor dosel se redujo en un 41,7% y ocupa pequeños parches al sur del espejo de agua principal.

Por su parte, los pastos limpios y pastos arbolados para este mismo periodo (1985) representaban el 31% de extensión, para el año 2017 ocupan el 65,1% de todo este territorio, es decir, se extendieron 34,1%.

En este estudio se puede afirmar que las coberturas iniciales en la cuenca de Betancí han sido alteradas, y que las reducciones de las coberturas de vegetación han cambiado y diversificado el paisaje. Esto concuerda con lo planteado por Ayazo 2016.

Conclusión

La tendencia de cambio de la cobertura terrestre en la cuenca de Betancí es notoria, y muy significativa para la supervivencia de muchas especies de flora y de fauna. Las consecuencias indicaran fragmentación progresiva y pérdida de hábitat, tendencias de desertificación, disminución del recurso hídrico, reducción de la biodiversidad.

Financiación y agradecimientos

Este proyecto fue desarrollado con recursos propios.

Agradecimientos al Dr. Teobaldis Mercado Fernández por su orientación en la búsqueda del gran objetivo en esta investigación. Y al cuerpo docente de la Maestría en Ciencias Ambientales, Universidad de Córdoba VIII Cohorte.

Referencias

1. Ayazo R. (2016). Transformación Socioecosistémica por Embalsamiento en un Humedal, Caso de Estudio: Transformación Social y del Paisaje en la Ciénaga de Betancí (Montería - Colombia). Tesis de Postgrado Maestría en Ciencias Ambientales, Sistemas Universidades Estatales del Caribe Colombiano – SUE Caribe, Montería, Córdoba, Colombia.
2. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge –CVS y Fundación Herencia Ambiental Caribe. (2014). Plan de Manejo de la Ciénaga de Betancí. Montería. CVS.
3. Díaz, A. (2015). Estimación del número de curva y de la escorrentía en la subcuenca de Betancí mediante teledetección y sistemas de información geográfica. Tesis pregrado, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

RIESGO ECOLÓGICO POR METALES PESADOS EN SEDIMENTOS SUPERFICIALES EN DOS CAÑOS DE LA REGIÓN LA MOJANA, COLOMBIA

ECOLOGICAL RISK HEAVY METALS IN SURFACE SEDIMENT FROM TWO CAÑOS THE MOJANA REGION, COLOMBIA

Willian Gámez Flórez*, Jose Marrugo Negrete, Jose Pinedo Hernández

* Universidad de Córdoba, facultad de ciencias básicas, departamento de química, grupo de aguas, química aplicada y ambiental, Montería, Colombia.
josejph@hotmail.com

Abstract

Potential ecological risk of heavy metals in surface sediments was evaluated in two caños of the Mojana region, Colombia. High Cu and Hg concentrations suggest the risk of potentially adverse biological effects in the ecosystem by presenting superior values than those of the permissible contents for sediment quality guidelines.

Key words: heavy metals, ecological risk, sediment quality

Resumen

Se evaluó el riesgo ecológico potencial de metales pesados en sedimentos superficiales en dos caños de la región de la Mojana, Colombia. Las altas concentraciones de Cu y Hg representan riesgo de efectos biológicos potencialmente adversos en los ecosistemas al presentar valores superiores a los de los contenidos permisibles para las guías de calidad en sedimentos.

Palabrasclaves: Metales pesados, riesgo ecológico, calidad de los sedimentos.

Introducción

La contaminación por metales pesados en sedimentos de ambientes acuáticos en la región de la Mojana ha sido reportada por diferentes estudios [1]. Los sedimentos muestran una gran capacidad para acumular metales pesados incluso a bajas concentraciones. El objetivo de este estudio fue determinar la concentración de metales pesados en los sedimentos superficiales en los caños pasifueres y mosquito, ecosistemas estratégicos de control en eventos de inundación en la región de La Mojana, evaluar el riesgo ecológico potencial y la toxicidad de los sedimentos, considerando el índice de riesgo ecológico y las guías de calidad de metales en sedimentos.

Materiales y métodos

Las muestras de sedimentos se recolectaron en cuatro estaciones de muestro en función de la dinámica de la cuenca de los caños pasifueres y mosquito en la región de la Mojana. Para cada estación se recolectaron tres submuestras de sedimentos distribuidas cada una en un punto cardinal, a partir del punto de referencia tomado con GPS; con lo anterior se obtuvo una única muestra compuesta en cada estación. Además, se tomaron tres núcleos sedimentarios para establecer los niveles background de metales pesados (Hg, Cu, Pb, Cd, Zn) calculados a partir de las concentraciones promedio por metal en cada núcleo. La concentración Hg se determinó por descomposición térmica detectado por espectrometría de absorción atómica. Para el

análisis de Cu y Zn se empleó un espectrofotómetro de absorción atómica acoplado a llama y horno de grafito (Cd, Pb), previa digestión ácida de la muestra [2].

Resultados y discusión

La Tabla 1 muestra las concentraciones de metales pesados en los sedimentos, así como los valores de fondo y las guías de calidad en sedimentos utilizadas en este estudio. La concentración de metales pesados con respecto a los valores de fondo indican que los sedimentos se pueden considerar contaminados, en particular con Pb y Cd al presentar concentraciones 7.2 y 3.1 veces superior al valor Background, respectivamente. 100% de las muestras es superior a TEL y ERL para cobre. Hg presenta 50% de los sedimentos superior a TEL y 12.5% superior a ERL. Lo anterior muestra que Cu y Hg son los únicos elementos que en los sedimentos producen efectos biológicos adversos en el ecosistema [3]. Hg y Cd presenta factor de riesgo ecológico considerable ($Er^i = 80 - 160$) para todas las estaciones. A diferencia de Cu, Zn y Pb que presentan riesgo ecológico bajo ($Er^i < 40$) en todos los sedimentos. 100 % de los sedimentos, presentan probabilidad de toxicidad del 21% ($0.11 = M-ERM-Q < 0.5$) y clasificación de riesgo ecológico potencial moderado (RI, 300-600). Finalmente, acorde a los valores de PLI, los sedimentos superficiales en todos los sitios de muestreos indican un deterioro ambiental ($PLI > 1$).

Conclusión

La aplicación de RI y PLI indica riesgo potencial ecológico moderado y gran deterioro ambiental en sedimentos superficiales para las diferentes estaciones de muestreo. Cu y Hg excedieron los valores de TEL y ERL, lo que indica que puede haber algún riesgo ecotoxicológico a los organismos.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Grupo de Aguas Química Aplicada y Ambiental, Laboratorio de Toxicología y Gestión Ambiental, Universidad de Córdoba, Montería - Colombia

Referencias

1. Pinedo-Hernández J, Marrugo-Negrete J, Díez S. (2015). Speciation and bioavailability of mercury in sediments impacted by gold mining in Colombia. *Chemosphere* 119, 1289–1295.
2. USEPA, 2007. SW-846 Test Method 3051A: Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils, and Oils. p.30.
3. Long E.R, MacDonald D.D, Severn C.G, Hong B.C. (2000). Classifying probabilities of acute toxicity in marine sediments with empirically derived sediment quality guidelines. *Environ. Toxicol.* 19, 2598–2601

GESTIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LOS JAGÜEYES COMUNITARIOS DE SINCELEJO, SUCRE, COLOMBIA

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF WATER RESOURCE IN THE COMMUNITY JAGÜEYES FROM SINCELEJO, SUCRE, COLOMBIA

Jorge Mario Herrera-Betín¹, Alejandro De La Ossa-Lacayo^{2,3}, Gerson A. Salcedo-Rivera^{3*}

¹Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre (Sistema de Universidades Estatales del Caribe colombiano – SUE Caribe). Sincelejo, Colombia. ²Selvagua S.A.S. Sincelejo, Colombia. ³Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia.
E-mail: *gsalcedo07@hotmail.com

Abstract

The present research determines if in the rural communities of Sincelejo, Colombian Caribbean an adequate environmental management of the water resource of the community jagüeyes is carried out.

Keywords: Rural Communities, Environmental Management, Jagüeyes, Water resources.

Resumen

La presente investigación determina si en las comunidades rurales de Sincelejo, Caribe colombiano se realiza una adecuada gestión ambiental del recurso hídrico de los jagüeyes comunitarios.

Palabras clave: Comunidades Rurales, Gestión Ambiental, Jagüeyes, Recurso Hídrico.

Introducción

La prestación del servicio de acueducto en el área rural de Sincelejo (Sucre, Caribe colombiano) es deficiente, por lo que los habitantes recurren a los jagüeyes comunitarios para acceder al recurso hídrico, lo que sugiere la dependencia de este modelo y la importancia de su estudio; dado esto, el presente trabajo define si en las comunidades rurales de Sincelejo se lleva a cabo una adecuada gestión ambiental del recurso hídrico disponible en estas unidades comunitarias de almacenamiento de agua.

Materiales y métodos

Se efectuó la caracterización de 10 unidades seleccionadas, enfatizando en áreas y volúmenes de almacenamiento; se estableció la relación comunidad-jagüey respecto a demandas de agua, balances hídricos y problemas socio-productivos relevantes presentados por limitaciones al acceso del agua; además, se definió la calidad del agua almacenada mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

Resultados y discusión

Las medidas de área de los jagüeyes oscilaron entre 0,09 ha y 0,27 ha, con capacidades entre 1.632,28 m³ y 5.269,98 m³; se evidenciaron balances hídricos negativos resultando en la definición de déficits; otros inconvenientes socio-productivos identificados se relacionaron con la pertenencia de las unidades como elemento que suscita posibles crisis y conflictos, y la evidente negligencia de los usuarios para su administración, operación y mantenimiento; por otro lado, aunque la ingesta es un

aprovechamiento de menor consideración entre los usuarios, la calidad del agua se precisa como sanitariamente inviable para consumo humano.

La gestión hídrica es parte de la gestión ambiental; debería abordarse desde una combinación de enfoques que integren los extractivo de forma sinérgica en bien del recurso, su permanencia y la conservación de sus atributos ecológicos [1]. De esta manera, en interacción conjunta de todos los actores, se podría llevar a cabo un enfoque de gestión integral del recurso hídrico de los jagüeyes aprovechados en las localidades rurales de Sincelejo; se privilegiaría el nexo de diferentes formas de abordaje del proceso de gestión, teniendo en cuenta los aspectos económicos, políticos, sociales y culturales de modo incluyente [2]. La crisis del agua debe enfrentarse de forma integral [3].

Conclusión

Existe la necesidad de profundizar en el estudio de los jagüeyes dada su importancia para las comunidades de estudio, especialmente en relación con aspectos productivos, sociales y de calidad del agua, para así llevar a cabo una correcta intervención que posibilite una adecuada gestión del recurso hídrico.

Agradecimientos

Con la más sentida consideración, a todas aquellas personas que son usuarios del recurso hídrico de los jagüeyes en el municipio de Sincelejo, Sucre, Colombia, los cuales merecen respeto y atención frente a la adversidad que acusan por las limitaciones del recurso hídrico.

Referencias:

- [1] Dourojeanni A. (2002). Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. Serie: Recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile: CEPAL.
- [2] Grigg N. (1996). Water Resources Management, Principles, Regulations and Cases. New York: McGraw-Hill.
- [3] Patrick R. (1994). Is Water Our Next Crisis? Proceedings of the American Philosophical Society 138(3):371-376.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL CONTENIDO DE CADMIO DEL SUELO EN UN ÁREA PRODUCTORA DE *Theobroma cacao* EN SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER

SPATIAL DISTRIBUTION OF CADMIUM LEVELS IN THE SOIL OF *Theobroma cacao* PLANTATIONS IN SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER

Manuel J. Carvajal¹, Silvia E. Barrera¹, Luz Y Vargas-Fiallo¹, Nelson Rodríguez López^{1*}

¹Universidad Industrial de Santander

manuel.carvajal@correo.uis.edu.co, *fisionel@uis.edu.co

Abstract

It was evaluated Cd concentration and its spatial distribution in cocoa plantations at San Vicente de Chucurí, Santander. It was observed that one of the nine sampled farms, Cd levels was higher than critical level to agricultural soil (3 mg kg⁻¹).

Keywords: Cadmium, Spatial distribution, Soil.

Resumen

Se evaluó la concentración de Cd y su distribución espacial en nueve fincas cacaoteras de San Vicente de Chucurí, Santander. Se observó que, en una de las nueve fincas muestreadas, el contenido de Cd reportado está por encima del nivel crítico permitido en suelo agrícola (>3 mg kg⁻¹).

Palabras claves: cadmio, distribución espacial, suelo.

Introducción

La presencia del metal pesado cadmio (Cd), ocurre de forma natural. Sin embargo, debido a la actividad antropogénica las concentraciones pueden aumentar en el suelo, absorbidos y acumulados en los tejidos de las plantas (1). Además, se puede acumular en los frutos, granos o semillas de consumo humano. En el presente trabajo se evaluó la concentración de Cd en el suelo y su distribución espacial, en la profundidad de 0-15 cm, en nueve fincas cacaoteras de San Vicente de Chucurí, Dpto. de Santander.

Materiales y métodos

El estudio fue llevado a cabo en plantaciones de cacao localizadas en nueve fincas, del municipio de San Vicente de Chucurí del departamento de Santander. Las muestras de suelo fueron tomadas en la profundidad de 0-15 cm, en al menos tres sitios, escogidos de forma aleatoria en cada una de las fincas y a 150 cm de la base del árbol. La concentración de Cd fue determinada usando el método de digestión ácida (EPA 3050B) y Espectrofotometría de Absorción Atómica de llama directa aire-acetileno (SM 3111 B) y su distribución espacial fue determinada usando la metodología Corine Land Cover (CLC). Se realizó un análisis de Kruskal-Wallis para comparar el contenido de Cd en la profundidad de 0-15 cm en las fincas evaluadas utilizando el programa SigmaPlot versión 11.0.

Resultados y discusión

El contenido de Cd total en el suelo osciló en un rango de 0,18 mg kg⁻¹ a 3,56 mg kg⁻¹ entre las nueve fincas. La concentración de Cd fue significativamente más alta en la finca 8 (3,56 mg kg⁻¹) cuando fue comparada con las fincas 5 (0,32 mg kg⁻¹) y 6 (0,18 mg kg⁻¹). Adicionalmente, la finca 8 reportó el mayor contenido de porcentaje de C (2%) y pH (7,17), mientras que la finca 6 reportó los valores más bajos de C (0,45%) y pH (4,22), respectivamente.

En una amplia zona de San Vicente de Chucurí se encuentra la formación sedimentaria carbonácea conocida como la formación del Umir (2), en donde se observan mantos de carbón originados mediante procesos de sedimentación donde se encuentra las mayores concentraciones de Cd de este elemento en esa área. Probablemente, gran parte del Cd en el área esté relacionado con el origen geológico del suelo (3).

Conclusiones

Se observó que, en una de las nueve fincas muestreadas, que la concentración total de Cd en el suelo está por encima del nivel crítico permitido en suelo agrícola (>3 mg kg⁻¹).

Financiación y agradecimientos

Fuente de financiación: Proyecto “Innovación y aplicación de tecnologías para garantizar la producción sostenible y la obtención de nuevos productos derivados del grano de cacao libres de metales pesados” proyecto 1968-VIE, Universidad Industrial de Santander. Los Autores agradecen a Thomas Rodríguez y Jhonatan Peláez.

Referencias

- [1] Mite, F., Carrillo, M., & Durango, W. (2010). Avances del monitoreo de presencia de cadmio en almendras de cacao, suelos y aguas en Ecuador. En XII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo.
- [2] Corporación Autónoma Regional de Santander; Corporación Autónoma para la Defensa de Bucaramanga; Instituto Agustín Codazzi. (2003). Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento de Santander. Recuperado de: http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=18252&shelfbrowse_itemnumber=19252.
- [3] Martínez, G., & Palacios, C. (2010). Determinación de metales pesados cadmio y plomo en suelos y granos de cacao fresco y fermentado mediante espectroscopia de absorción atómica de llama. Universidad industrial de Santander. Colombia.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN UN CULTIVO DE LECHUGA *Lactuca sativa*

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZATION ON A LETTUCE *Lactuca sativa* CROP

Norbey Cely Gómez¹, Andrés F. Vargas Ramírez¹

¹Instituto Tecnológico Metropolitano

andresvargas@itm.edu.co

Abstract

Organic fertilization was studied in a lettuce crop. Nitrate and ammonium were measured in soil, Plant size, diameter and number of leaves was measured, and foliar nitrogen, phosphorous and potassium was measured. It was found that there is a significant difference for the measured variables of the plants with the organic treatment.

KeyWords: Organic fertilization, lettuce, bokashi

Resumen

Se estudió la fertilización orgánica en un cultivo de lechuga. Se midió nitrato y amonio en suelo, tamaño, diámetro y número de hojas de las plantas y contenido de nitrógeno, fósforo y potasio foliar. Se encontró que existe diferencia significativa para variables medidas de las plantas con el tratamiento orgánico.

Palabras claves: Fertilización orgánica, lechuga, bokashi.

Introducción

El cultivo de lechuga es importante socioeconómicamente para Colombia, estando presente en gran parte del territorio, para 2016 la producción se triplicó respecto a 2007 [1]. El cultivo de hortalizas demanda alto consumo de agroquímicos, aproximadamente el 80% de los productores agrícolas emplean fertilizantes nitrogenados, y generalmente se usan mayor cantidad de lo recomendado, que puede traer efectos negativos para los suelos, las fuentes hídricas, y la salud humana. Entonces es muy importante la introducción de prácticas agrícolas sostenibles, como la fertilización orgánica, que ayuden a garantizar la seguridad alimentaria y también a mitigar los posibles impactos negativos al ambiente [2].

Materiales y métodos

Descripción del lote: Se realizó en un área de 100 m² de la fundación Salvaterra en el corregimiento de Santa Elena del municipio de Medellín. El área se dividió en 2 lotes para estudiar el efecto del tratamiento orgánico.

Cultivo: Se empleó semilla de Lechuga *Lactuca sativa* variedad cressa verde levistro. Un lote recibió tratamiento orgánico con bokashi de la fundación Salvaterra, y el otro se usó como control. El bokashi se compone de una mezcla de microorganismos de montaña, gallinaza, carbón vegetal, salvado de trigo, cascarilla de arroz y harina de rocas.

Se realizaron 6 ciclos vegetativos. Al final de cada ciclo se midieron el tamaño, diámetro

y número de hojas de 33 plantas de cada lote

Análisis de suelo y hojas: Las muestras fueron enviadas al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional para la determinación de nitrato, amonio en suelo, y nitrógeno, fósforo y potasio en las hojas.

Resultados y discusión

Para los resultados se empleará la siguiente nomenclatura, CT corresponde al lote sin tratamiento y ST al lote con tratamiento orgánico. En todos los ciclos vegetativos, se evidenció una diferencia significativa en el tamaño, diámetro y número de hojas de las plantas, lo que evidencia que el tratamiento orgánico favorece el crecimiento de las plantas de lechuga. Para el ciclo 6, se evidenciaron las mayores diferencias, para las plantas del lote ST el tamaño fue de 8,06 cm, el diámetro de 3,31 cm y 5 hojas, mientras que para el lote CT se obtuvo 17,65 cm, un diámetro de 10,71 y 11 hojas. Estos resultados son similares a otros estudios que también emplean tratamientos orgánicos [3].

También se observaron diferencias entre los ciclos vegetativos, debido a cambios climáticos que se dieron durante el estudio, pues el trabajo se dio en un lote abierto. Los valores de nitrógeno en el suelo para el lote ST presentaron ligeras variaciones entre ciclos, con valores de 29, 13, 33, 43, 23 y 30 ppm para los ciclos 1 a 6 respectivamente. Para el lote CT se observó una tendencia de incrementar con los ciclos, con valores de 26, 20, 23, 33, 40 y 97 ppm para los ciclos 1 a 6 respectivamente. Los niveles de NPK foliar fueron mayores en el lote CT que para el lote ST.

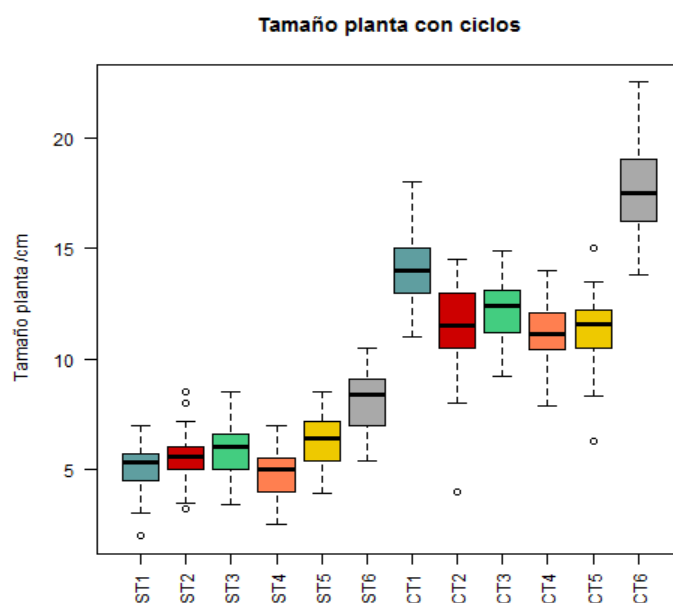


Figura 1. Variación del tamaño de la planta para los ciclos vegetativos. CT y ST.

Conclusión

El tratamiento orgánico en un cultivo de lechuga orgánico permitió obtener plantas con

el doble de hojas, el doble del tamaño, y el triple del diámetro respecto al lote control. También hubo un aumento en el contenido de nitrógeno en el suelo y los niveles de NPK foliares del lote tratado.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la fundación Salvaterra por facilitar el lote, las plantas y el bokashi para realizar este trabajo.

Referencias

- [1] C. H. Arias, E. de J. Velasquez, M. Arteaga, and N. J. Hernandez, "Anuario Estadístico del Sector Agropecuario." MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Bogotá, p. 291, 2016.
- [2] G. C. Pavlou, C. D. Ehaliotis, and V. A. Kavvadias, "Effect of organic and inorganic fertilizers applied during successive crop seasons on growth and nitrate accumulation in lettuce," *Sci. Hortic. (Amsterdam)*, vol. 111, no. 4, pp. 319–325, Feb. 2007.
- [3] N. P. Stamford *et al.*, "Interactive effectiveness of microbial fertilizer enriched in N on lettuce growth and on characteristics of an Ultisol of the rainforest region," *Sci. Hortic. (Amsterdam)*, vol. 247, pp. 242–246, Mar. 2019.

TOXICIDAD DEL INSECTICIDA MONOCROTOFOS EN RENACUAJOS DE ANUROS BAJO UN RÉGIMEN DIARIO DE TEMPERATURA CONSTANTE Y FLUCTUANTE

TOXICITY OF THE INSECTICIDE MONOCROTOPHOS IN ANURAN TADPOLES UNDER A CONSTANT AND FLUCTUATING DAILY THERMAL REGIMEN

Manuel Hernando Bernal Bautista¹, Liliana Marcela Henao Muñoz²

¹Universidad del Tolima, Profesor Dpto. de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología ²Universidad del Tolima, Estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología

E-mail: mhbernal@ut.edu.co

Abstract

The toxic effect of monocrotophos to anuran tadpoles at fluctuating and constant temperatures was evaluated. It was found that the lethality increased with the concentration of the insecticide, and there was a reduction in the body size of tadpoles at the fluctuating temperature in the most sensitive species.

KeyWords: anurans, organophosphate, toxicity.

Resumen

Se evaluó la toxicidad al monocrotophos en renacuajos de anuros a una temperatura fluctuante y constante. Se encontró que la letalidad aumentó con la concentración del insecticida y hubo una reducción en el tamaño corporal de los renacuajos en la temperatura fluctuante de la especie más sensible.

Palabras clave: anuros, organofosforado, toxicidad.

Introducción

Los insecticidas organofosforados son compuestos altamente tóxicos para numerosos organismos. Algunas investigaciones indican que su toxicidad se correlaciona positivamente con la temperatura, no obstante estos trabajos se han realizado a temperaturas experimentales constantes, sin considerar que en el ambiente estas fluctúan a lo largo del día. Por esta razón, este trabajo evaluó la letalidad (medida a través de la Concentración Letal Media, CL₅₀) y el efecto en el tamaño corporal del insecticida organofosforado monocrotophos al ser expuesto bajo un régimen térmico diario fluctuante y constante sobre renacuajos de las especies de anuros: *Engystomops pustulosus*, *Boana xerophylla* y *Rhinella horribilis*.

Materiales y métodos

Diferentes masas de huevos de las especies de estudio fueron llevadas al laboratorio de Herpetología de la Universidad del Tolima, donde se mantuvieron en agua de cloro hasta que alcanzaron el estadio 25. Posteriormente, por cada especie se expusieron 10 renacuajos (más su réplica), durante 96 horas, a cinco concentraciones del insecticida y un control negativo (agua de cloro) y a dos regímenes térmicos diarios (fluctuante y constante). El régimen fluctuante se mantuvo en un rango de 23 a 33°C, mientras que el régimen constante permaneció a 28°C (±1°C).

Con la mortalidad registrada se realizó una regresión logística y a través del método TSK Trimmed Spearman-Kärber se halló la concentración letal media (CL₅₀) y sus intervalos de confianza al 95% para cada especie y régimen. También, se registró el tamaño larval de los organismos sobrevivientes a través de 8 medidas morfométricas, las cuales fueron analizadas mediante un MANOVA.

Resultados y discusión

La supervivencia de las especies se vio reducida a mayor concentración del monocrotofos ($X^2=69,81$, $p=0,0000$), aunque no se vio afectada por el régimen térmico ($X^2=0,02$, $p=0,8926$) y no hubo interacciones entre estas dos variables ($X^2=0,84$, $p=0,8395$). Al comparar los valores de CL₅₀, la especie más sensible fue *E. pustulosus*, seguida de *R. horribilis* y *B. xerophylla*. Por su parte, el tamaño corporal se vio alterado por la concentración de exposición y por el régimen térmico ($T^2=0,08$, $p=0,0330$ y $T^2=0,10$, $p=0,0094$, respectivamente) aunque no hubo interacciones ($T^2=0,04$, $p=0,3869$). Las diferencias estuvieron dadas por *E. pustulosus*, la cual presentó un menor tamaño al ser expuesta a una mayor concentración de monocrotofos y a un régimen fluctuante.

Al igual que en este estudio, otros investigadores como Alza *et al.* [1] han encontrado que la temperatura no incide sobre la supervivencia de los organismos expuestos a pesticidas como el clorotalonil. En cuanto a la reducción del tamaño corporal de los renacuajos de *E. pustulosus*, concuerda con lo reportado por Arrighi *et al.* [2], quienes evaluaron la longitud de la cola en larvas de *Bombina orientalis*, encontrando que una temperatura fluctuante genera una reducción significativa a diferencia de una temperatura constante.

Conclusión

Se encontró que independientemente del régimen térmico, una mayor concentración del monocrotofos incrementa el riesgo de exposición de los anuros. Sin embargo, para la especie más sensible (*E. pustulosus*), un incremento de 10°C genera adicionalmente efectos que comprometen su *fitness*, como lo es la reducción del tamaño corporal.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, quienes a través de la Convocatoria 745-2016 "Para proyectos de CTeI y su contribución a los retos de país 2016" financiaron esta investigación (código del proyecto: 110574558312). Esta investigación fue avalada por el Comité de Bioética de la Universidad del Tolima, como consta en el acta 2 ad referendum del 2017 y contó con el Permiso Marco de Recolección otorgado por la Corporación Autónoma Regional del Tolima, Cortolima, mediante la Resolución 3758 del 16 de Noviembre de 2016.

Referencias:

[1] Alza C. M., Donnelly M. A., Whitfield S. M. (2016). Additive effects of mean temperature, temperature variability, and chlorothalonil to red-eyed treefrog (*Agalychnis callidryas*) larvae. *Environ Toxicol Chem.* 35(12): 2998-3004

[2] Arrighi J. M., Lencer E. S., Jukar A., Park D., Phillips P. C., Kaplan R. H. (2013). Daily temperature fluctuations unpredictably influence developmental rate and morphology at a critical early larval stage in a frog. *BMC ecology*. 13(1): 1-18.

TOXICIDAD DE TRES INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS EN RENACUAJOS DE ANUROS COLOMBIANOS Y SUS IMPLICACIONES EN LA ACTIVIDAD MOTORA

TOXICITY OF THREE ORGANOPHOSPHORUS INSECTICIDES IN ANURAN TADPOLES AND THEIR IMPLICATIONS IN THE MOTOR ACTIVITY

Liliana Marcela Hena Muñoz¹, Manuel Hernando Bernal Bautista²

¹Universidad del Tolima, Estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología, ²Universidad del Tolima, Profesor Dpto. de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología

E-mail: lmhenaom@ut.edu.co

Abstract

This study evaluated the lethal and sublethal effects of chlorpyrifos, diazinon and monocrotophos on anuran tadpoles. Chlorpyrifos was the most lethal insecticide followed by diazinon and monocrotophos. All insecticides also generated sublethal effects in the motor activity of the species.

KeyWords: anurans, organophosphate, toxicity.

Resumen

Este estudio evaluó el efecto letal y subletal del clorpirifos, diazinon y monocrotophos sobre renacuajos de anuros. El clorpirifos fue el insecticida más letal para los anuros, seguido del diazinon y del monocrotophos. Todos los insecticidas generaron también efectos subletales que inciden en la actividad motora de las especies.

Palabras clave: anuros, organofosforado, toxicidad.

Introducción

Los insecticidas organofosforados, a pesar de su alta toxicidad para la vida animal, son ampliamente utilizados en el mundo. En anuros se ha encontrado que además de generar altas mortalidades, ocasionan efectos sobre la actividad motora [1]. Por lo anterior, este trabajo tiene como objetivo determinar el efecto letal (medido a través de la Concentración Letal Media, CL₅₀) y los efectos subletales (medidos sobre la máxima velocidad de natación y la concentración de la enzima acetilcolinesterasa) de los insecticidas organofosforados: clorpirifos, diazinon y monocrotophos, sobre renacuajos de las especies de anuros: *Engystomops pustulosus*, *Boana xerophylla* y *Rhinella horribilis*.

Materiales y métodos

Diferentes masas de huevos de las especies de estudio fueron llevadas al laboratorio de Herpetología de la Universidad del Tolima, donde se mantuvieron en agua de clorada hasta que alcanzaron el estadio 25. Posteriormente, por cada especie se expusieron 10 renacuajos (más su réplica), durante 96 horas, a cinco concentraciones por cada insecticida y un control negativo (agua de clorada). Con la mortalidad registrada se realizó una regresión logística y se halló la concentración letal media (CL₅₀).

Los organismos sobrevivientes se sometieron a una prueba de locomoción para hallar la máxima velocidad. Adicionalmente, con el registro de la longitud total se halló la máxima velocidad relativa ($\text{cm s}^{-1}/\text{longitud total}$) por cada renacuajo, la cual se comparó a través de un MANOVA. Finalmente, se realizó la cuantificación de la acetilcolinesterasa siguiendo la metodología de Ellman [2]. El porcentaje de cambio en la actividad de la enzima se calculó con base en el control.

Resultados y discusión

La mortalidad registrada varió en función del insecticida ($X^2= 34,08$, $p<0,001$) y de la concentración de exposición de los mismos ($X^2= 832,78$, $p<0,001$), y también se evidenció una interacción entre estas variables ($X^2= 37,97$, $p<0,001$). Los valores CL_{50} muestran que el clorpirifos fue el insecticida más letal, seguido del diazinon y del monocrotofos. Por su parte, los renacuajos sobrevivientes al clorpirifos no respondieron a las pruebas de locomoción, y se presentaron diferencias en la máxima velocidad relativa de los renacuajos expuestos al diazinon y al monocrotofos ($F= 96,576$; $p=0,0000$), en las concentraciones experimentales ($F= 15,811$; $p=0,0000$) y sus interacciones ($F= 22,082$; $p=0,0000$). Por último, el porcentaje de inhibición de la acetilcolinesterasa de los organismos expuestos al clorpirifos fue del 60%, del diazinon el 22% y del monocrotofos el 48%.

La elevada toxicidad del clorpirifos se atribuye a su alta afinidad molecular con la acetilcolinesterasa, la cual incrementa la interferencia en la comunicación neuronal [3]. Por su parte, la disminución de la velocidad y la inhibición de la acetilcolinesterasa de los renacuajos han sido reportadas para el clorpirifos y el diazinon en otras especies, pero para el monocrotofos este trabajo se constituye como el primer reporte de toxicidad.

Conclusión

El clorpirifos fue el insecticida organofosforado más letal para los anuros evaluados, seguido del diazinon y del monocrotofos, pero todos los insecticidas generaron efectos que afectan la actividad motora de las especies, los cuales pueden comprometer aspectos vitales como la evasión de depredadores y la competencia por recursos.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, quienes a través de la Convocatoria 745-2016 *“Para proyectos de CTeI y su contribución a los retos de país 2016”* financiaron esta investigación (código del proyecto: 110574558312). A la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima, por la co-financiación de este trabajo mediante la convocatoria 03-2016 *“Para la financiación de grupos de investigación de la Universidad del Tolima que propicien trabajos de maestría y doctorado”* (código del proyecto: 40230516). Esta investigación fue avalada por el Comité de Bioética de la Universidad del Tolima, (acta 2 del 2017) y contó con el Permiso Marco de Recolección otorgado por la Corporación Autónoma Regional del Tolima, Cortolima, mediante la Resolución 3758 del 16 de Noviembre de 2016.

Referencias

- [1] Watson F. L., Schmidt H., Turman Z. K., Hole N., Garcia H., Gregg J., ... Fradinger E. A. (2014). Organophosphate pesticides induce morphological abnormalities and decrease locomotor activity and heart rate in *Danio rerio* and *Xenopus laevis*. *Environ Toxicol Chem.* 33(6): 1337-1345.
- [2] Ellman G. L., Courtney K. D., Andres Jr V., Featherstone R. M. (1961). A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity, *Biochem Pharmacol.* 7(2): 88-95.
- [3] Sparling D. W., Fellers G. (2007). Comparative toxicity of chlorpyrifos, diazinon, malathion and their oxon derivatives to larval *Rana boylei*. *Environ Pollut.* 147(3): 535-539.

PRÁCTICAS INFANTILES DE CACERÍA Y PARTICIPACIÓN DE LOS NIÑOS, EN LA DIVERSIDAD DE SU ALIMENTACIÓN EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

CHILDREN'S PRACTICES OF HUNTING AND PARTICIPATION OF CHILDREN IN THE DIVERSITY OF THEIR FOOD IN THE COLOMBIAN PACIFIC

Cuesta-Ríos Eric Yair¹, Vanegas Liliana², Sandrin François², Gómez Juanita², van Vliet Nathalie²

1. Investigador asociado II, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Grupo Investigación Conocimiento, Manejo y Conservación de los Ecosistemas del Chocó Biogeográfico, 2. Center for International Forestry Research

E-mail: ecuesta@iiap.org.co

Abstract

An exploratory study was conducted on protein consumption with emphasis on fish and bush meat, in Quibdó schools. 24.5% have hunted, at least once in their lives and perceive this activity as fun and adventure, hunting prey from small mice, to medium-sized rodents.

KeyWords. Hunting practices, mouse, food safety, Tutunendo

Resumen

Se realizó un estudio exploratorio, del consumo proteico con énfasis en pescado y carne de monte, en colegios de Quibdó. El 24,5% ha cazado, al menos una vez en su vida y perciben esta actividad como lúdica y de aventura, cazando presas desde pequeños ratones, hasta roedores de porte medio.

Palabras claves. Prácticas de caza, ratón, seguridad alimentaria, Tutunendo

Introducción

Los alimentos de los bosques, son componentes vitales para las dietas, como fuente de nutrientes (Golden et al., 2011). Además, muchas veces se encuentran cerca de poblados, lo cual facilita su adquisición y brindan variedad en las dietas (Shakelton et al., 2011). Situación bien entendida por los pobladores del Chocó Biogeográfico, que han entendido desde su niñez, a través del ensayo y error a usar la naturaleza de distintas maneras, lo que ha permitido, que la niñez fuese desarrollando capacidades y habilidades en el desarrollo de su crecimiento y disposición para enfrentar nuevas actividades en su medio ambiente.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en escuelas urbanas, peri-urbanas y rurales (Tutunendo) de Quibdó-Chocó. El trabajo combinó encuestas estructuradas utilizando el aplicativo móvil KoBoCollect© a niños y adolescentes de escuelas de Quibdó y Tutunendo (1037 niños), así como entrevistas semi-estructuradas a una sub-muestra de 20 niños y adolescentes para obtener más información sobre sus prácticas de caza y la importancia de la cacería para su diversidad alimenticia.

Resultados y discusión

El 44% de los niños encuestados en escuelas rurales (Tutunendo), declararon haber cazado por lo menos una vez en su vida, el 29% de los niños encuestados en escuelas peri-urbanas (Quibdó) y el 22% de los niños encuestados en escuelas urbanas (Quibdó). Entre los 1037 niños entrevistados, 255 aseguraron haber practicado la caza de animales, sin embargo, actualmente no todos reconocían la caza como una de sus actividades cotidianas.

Los niños cazan alrededor de nueve especies: ratón (*Proechimys semispinosus*), con 30%, chucha (*Didelphis marsupialis*) con 28%, ratón espinoso (*Hoplomys gymnurus*) con 26%, chuan (*Philander oposum*) con 7%, aves (5%), Juan B (*Dasyprocta* sp.) con el 2% y perico (*Bradypus variegatus*), con el 1%. También se dedican a la pesca, siendo sus presas preferidas, la sabaleta (*Brycon* sp.), el barbudo (*Rhamdia* sp.) y la sardina (*Astyanax fasciatus*)

En general, los niños además de atrapar a los animales, también los preparan para ser consumidos en familia. Los niños encuestados aseguraron compartir siempre sus presas de cacería con sus madres, abuelas y hermanas, ya que son en general las jefas del hogar.

Conclusión

Se demuestra, que la sabiduría tradicional de prácticas de cacería, se conserva en las nuevas generaciones, en medio de transformaciones culturales de modernidad. Con las prácticas de cacería los niños no solo fomentan la cohesión de sus grupos sociales, sino también aportan a su seguridad alimentaria y de sus familias.

Financiación y agradecimientos

El estudio fue financiado por **Center for International Forestry Research**. Los agradecimientos van para los niños cazadores de Tutunendo, sus padres de familia y a cada una de las instituciones educativas del municipio de Quibdó.

Referencias

- [1] Golden CD, Fernald, LC, Brashares JS, Rasolofoniaina BR, Kremen, C. 2011. Benefits of wildlife consumption to child nutrition in a biodiversity hotspot. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(49), 19653-19656.
- [2] Shackleton S, Delang CO & Angelsen A. 2011. From subsistence to safety nets and cash income: exploring the diverse values of non-timber forest products for livelihoods and poverty alleviation. In *Non-timber forest products in the global context* (pp. 55-81). Springer Berlin Heidelberg.

TOXICIDAD AGUDA DEL INSECTICIDA MONOCROTOFOS EN EMBRIONES DE ANUROS COLOMBIANOS

ACUTE TOXICITY OF THE INSECTICIDE MONOCROTOPHOS TO COLOMBIAN ANURAN EMBRYOS

Teófila María Triana Velásquez¹, Liliana Marcela Henao Muñoz², Manuel Hernando Bernal Bautista³

^{1, 2}Universidad del Tolima, Estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología; ³Universidad del Tolima, Profesor Dpto. de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología

E-mail: tmtrianav@ut.edu.co

Abstract

This study evaluated the lethal and sublethal effects of the insecticide monocrotophos to embryos of three anuran species. In general, the insecticide was lethal for the embryos of the three species and generated alterations in the development and body size of the surviving individuals of *E. pustulosus*.

KeyWords: amphibians, organophosphate, toxicity.

Resumen

Este estudio evaluó los efectos letales y subletales del insecticida monocrotofos en embriones de tres especies de anuros. En general, el insecticida resultó letal para los embriones de las tres especies y generó alteraciones en el desarrollo y el tamaño corporal de los individuos supervivientes de *E. pustulosus*.

Palabras clave: anfibios, organofosforado, toxicidad.

Introducción

Monocrotofos es un insecticida organofosforado ampliamente empleado para el control de plagas en cultivos de interés económico a nivel mundial; sin embargo, resulta tóxico para organismos no blanco como abejas, aves y peces [1]. En anuros, el insecticida genera efectos negativos sobre el crecimiento y el desarrollo de los organismos. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos letales (concentración letal media – CL₅₀) y subletales (retrasos en el desarrollo y cambios en la longitud total) de la aplicación del insecticida monocrotofos en embriones de tres especies de anuros: *Rhinella horribilis*, *Engystomops pustulosus* y *Boana xerophylla*.

Materiales y métodos

Se colectaron diferentes masas de huevos de las especies de estudio, las cuales fueron transportadas al laboratorio de Herpetología de la Universidad del Tolima y mantenidas en agua de cloro con aireación hasta que alcanzaron el estadio 10. Posteriormente, 25 embriones, más su respectiva réplica, se expusieron aleatoriamente, durante 96 horas, a cinco concentraciones de monocrotofos y un control negativo (agua de cloro), en un área del laboratorio bajo condiciones controladas de temperatura ($23 \pm 1^\circ\text{C}$) y un ciclo de luz-oscuridad de 12:12 horas. Finalizada la experimentación, con la mortalidad acumulada en cada uno de los tratamientos se estimó la concentración letal media

(CL₅₀) a través del método Trimmed Spearman- Karber (TSK). Adicionalmente, 20 individuos sobrevivientes de cada concentración, ya como larvas, fueron fotografiados sobre un papel milimetrado y con el programa ImageJ se les registró la longitud total y el estadio de desarrollo, los cuales fueron analizados mediante Anovas independientes.

Resultados y discusión

Los embriones de *B. xerophylla* fueron los más sensibles al insecticida (CL₅₀=353,12mg/L) mientras que los de *R. horribilis* resultaron más resistentes (CL₅₀=666,37mg/L). Los embriones de *E. pustulosus* mostraron una sensibilidad intermedia. En cuanto al desarrollo de los organismos, solo se encontraron retrasos significativos en los embriones de *E. pustulosus* (Anova, F=19; p<0,0001). También, se registró una reducción en el tamaño corporal de las larvas expuestas desde embriones (Anova, F=11,12; p<0,0001), particularmente en las larvas de *E. pustulosus* sobrevivientes a una concentración de 262,5mg/L.

Al comparar los valores CL₅₀ con la concentración recomendada de aplicación en campo del monocrotofos (1500mg/L), estos resultaron menores por lo que la exposición al insecticida, tal y como es aplicado resultaría letal para los embriones de las especies de estudio. Por otra parte, los retrasos en el desarrollo y la reducción en el tamaño corporal de las larvas de *E. pustulosus* concuerda con lo reportado por Swain *et al.* [2] en renacuajos de *Limnonectes limnocharis* expuestos al monocrotofos. Esta reducción en el tamaño podría aumentar la probabilidad de ser depredados, ya que a medida que los renacuajos alcanzan un mayor tamaño disminuye la probabilidad de ser devorados por las larvas de odonatos en su entorno [3].

Conclusión

La exposición al monocrotofos puede generar una alta letalidad en los embriones de las especies de estudio y provocar efectos subletales que condicionarían la permanencia de los individuos sobrevivientes a la aplicación.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Oficina de Investigaciones y Desarrollo Científico de la Universidad del Tolima, quienes a través del Proyecto: "Estrategia para Optimizar las Capacidades Científicas y Tecnológicas del Departamento del Tolima" (código: 340120516) financiaron esta investigación. Esta investigación contó con el Permiso Marco de Recolección otorgado por la Corporación Autónoma Regional del Tolima, Cortolima, mediante la Resolución 3758 del 16 de Noviembre de 2016.

Referencias

- [1] Maniyar RA, Ahmed RN, David M. (2011). Monocrotophos: Toxicity evaluation and respiratory responses of *Cyprinus carpio* (Linnaeus). *Recent res. sci. technol.* 3(1):51-4.
- [2] Swain SK, Mahananda MR. (2014). Effect of Monocrotophos, an Organophosphorus Pesticide on the Growth of Tadpoles of *Limnonectis limnocharis*, a Rice Field Frog. *Natural Resources and Conservation.* 2(1):1-5.
- [3] Travis J, Keen WH, Julianna J. (1985). The role of relative body size in a predator-prey relationship between dragonfly naiads and larval anurans. *Oikos.* 45(1):59-65.

SUSCEPTIBILIDAD ANTIFÚNGICA DE LEVADURAS AISLADAS DE SISTEMAS DE AGUAS DE LA CIUDAD DE CALI, COLOMBIA.

ANTIFUNGAL SUSCEPTIBILITY OF YEASTS ISOLATED FROM ACUATIC SYSTEMS CALI, COLOMBIA.

Lizeth Stefania Osorio Vanegas^{1*}, Luz Dary Caicedo Bejarano¹, Mauricio Ramírez Castrillón¹

1. Grupo de investigación de micología. Facultad de ciencias básicas, universidad Santiago de Cali
e-mail: lizeth.osorio00@usc.edu.co

ABSTRACT

Yeasts from four water systems of the city of cali were isolated and characterized and were related to physicochemical factors, heavy metals and sensitivity profiles against amphotericin b and fluconazole. a correlation was found between the concentration of cadmium and the minimum inhibitory concentration in *candida albicans*.

keywords: yeasts, identification, antifungal susceptibility, cadmium.

Resumen

Se aislaron y caracterizaron levaduras de cuatro sistemas de aguas de la ciudad de cali y se relacionaron con los factores fisicoquímicos, metales pesados y los perfiles de sensibilidad frente a anfotericina b y fluconazol. se encontró correlación entre la concentración de cadmio y la concentración mínima inhibitoria en *candida albicans*.

Palabras claves: (Levaduras, identificación, susceptibilidad antifúngica, Cadmio).

Introducción

La adquisición y posterior diseminación de determinantes de resistencia en poblaciones de levaduras es un problema para el tratamiento de micosis oportunistas. Esta problemática se extiende al ambiente cuando los microorganismos resistentes y los antimicóticos son vertidos de forma continua a los sistemas de aguas, favorecidos por algunas prácticas médicas y agrícolas¹. El desarrollo de levaduras capaces de resistir mayores concentraciones de antimicóticos y la aparición de cepas multiresistentes ha despertado el interés de buscar las fuentes donde posiblemente están adquiriendo esta resistencia y buscar la relación con algunos parámetros fisicoquímicos o la presencia de metales pesados².

Materiales y métodos

Las muestras fueron colectadas de cuatro sistemas de aguas, dos de agua potable (rio meléndez, bocatoma puerto mallarino) y dos de aguas residuales (canal sur, planta de tratamiento cañaveralejo - ptar). El recuento de ufc/ml se realizó en dicloran rosa de bengala cloranfenicol y chromagar *candida*. Las colonias diferentes fueron aisladas y conservadas. Se realizaron agrupamientos según la morfología en diferentes medios de

cultivo y la identificación de cada morfotipo se realizó con pruebas de asimilación de azúcares (api 20c de la casa bio meriux) y mediante el análisis de secuencias del gen 5.8s y los espaciadores transcritos internos its4-its5. Posteriormente se realizaron las pruebas de susceptibilidad “*in vitro*” a fluconazol y anfotericina b mediante la técnica de concentración mínima inhibitoria, según la norma m27-a3 de la csi (2008) y los puntos de corte se basaron en la norma ms 27-s4 de la clsi (2012).

Resultados y discusión

Se aislaron 46 cepas diferentes de levaduras en los sistemas de aguas, el 86,4% correspondieron a aguas residuales y el 17,4% a aguas potables, el canal sur fue el que mostró la mayor cantidad y variedad de levaduras (56,5%), la PTAR (26,1%) Puerto Mallarino (17,4%). *Candida krusei/inconspicua* fue la levadura que se encontró con mayor frecuencia (21,7%), seguida de *C. parapsilosis* (10,9%), *C. glabrata* (8,7%), *C. albicans* y *C. famata* con 6,5% y otras como *C. neoformans*, *Saccharomyces cerevisiae* y algunas especies de *Trichosporon asahii*, *T. mucoides* y *Geotrichum penicillatum* se encontraron con menor frecuencia. Cinco especies fueron identificadas con técnicas de biología molecular: *Candida albicans*, *Pichia fermentans*, *Diutina catenulata*, *Rhodotorula mucilaginosa* y *Pichia. kluveri*. La prueba de susceptibilidad a Anfotericina B y Fluconazol, mostró que el 56,4% de los aislados eran sensibles, el 20% eran sensible dosis dependiente y el 23,6% resistente a Fluconazol. Todas las cepas fueron sensibles a anfotericina B. Existe una correlación entre la concentración mínima inhibitoria, parámetros fisicoquímicos y la concentración de metales pesados sobre la sensibilidad a antifúngicos de levaduras asociados a sistemas acuáticos en la ciudad de Cali.

Conclusión

Existe una influencia entre parámetros fisicoquímicos y la concentración de metales pesados sobre la susceptibilidad a fluconazol en levaduras asociadas a sistemas de agua potable y residual. a medida que aumenta la concentración de cadmio en los puntos de muestreo aumenta la cmi en *candida albicans*.

Financiación y agradecimientos

Este estudio fue financiado por la dgi de la universidad santiago de cali y por la universidad de antofagasta, chile. (ci 934-621115- b5 - 934-621118-239)

Referencias

- [1] Davies J, Davies D. Origins and Evolution of Antibiotic Resistance. 2010;74(3):417-33.
- [2] Ríos-Tobón S, Gutiérrez-Builes LA, Agudelo- Cadavid RM. Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. Rev Fac Nac Salud Pública. 2017;35(2):236-47

ANÁLISIS SOCIAMBIENTAL ENTORNO A LA DISMINUCIÓN DE LA ICTIOFAUNA ARRECIFAL EN EL CARIBE COLOMBIANO.

SOCIAL AND ENVIRONMENTAL ANALYSIS FOR THE DECREASE OF THE ARRECIF ICTIOFAUNA IN THE COLOMBIAN CARIBBEAN.

María Alejandra Cárdenas Cárdenas ^{a*}, Deisy Yurani Ramirez ^b, Karol Alejandra Quiroga ^c

^{a*}Estudiante de biología. Grupo de Estudios Ornitológicos y Fauna Silvestre – UPTC. mariaale.cardenas10@gmail.com, ^b Estudiante de biología. Semillero de anfibios y reptiles– UPTC. karol.quiroga@uptc.edu.co, ^c Estudiante de biología Grupo de Ecología de Bosques Andinos Colombianos UPTC, deisi.ramirez@uptc.edu.co.

Abstract

The present study deduces the ecological implications at the level of the composition of the species of reef fish in some islands of the Colombian Caribbean, caused by inadequate methods, fishing overexploitation, ignorance of the biodiversity and tourism without control; Placing the Ichthyofauna and the food security of the surrounding inhabitants at risk.

Keywords: Wealth, overfishing, tourism.

Resumen

El presente estudio deduce las implicaciones ecológicas a nivel de la composición de especies de peces arrecifales en algunas islas del Caribe Colombiano, causadas por métodos inadecuados, sobreexplotación pesquera, desconocimiento de la biodiversidad y turismo sin control; colocando en riesgo la Ictiofauna y la seguridad alimentaria de los habitantes aledaños.

Palabras clave: Riqueza, sobrepesca, Turismo.

Introducción

En el Caribe se ubican dos reservas naturales islas del Rosario y San Bernardo, en jurisdicción de los departamentos de Bolívar y Sucre; sin embargo a través del tiempo se ha comprobado la disminución acelerada de la diversidad de peces.

Estos organismos se consideran excelentes bioindicadores a nivel mundial para establecer las Áreas Marinas Protegidas [1]. La composición de las comunidades de peces tiene una relación directa con la recuperación del arrecife, cuando se conocen todas las características que determinan la abundancia y diversidad de los peces se puede establecer los efectos que tienen las actividades antropogénicas.

Materiales y métodos

Para la evaluación de la riqueza de peces se hizo una exhaustiva revisión bibliográfica preliminar; posteriormente se realizó la verificación en campo desde el 10 hasta al 16 de Abril del año 2018 en el archipiélago de San Bernardo; dentro de las islas: Tintipan, Mangle y Palma, adicionalmente se realizaron muestreos en las islas del Rosario teniendo lugar en isla Arena e isla Grande, mediante censos visuales [2] con transectos de 50 metros durante 20 minutos en cada recorrido y observación directa. En cuanto al

análisis social se efectuaron encuestas a las comunidades aledañas que dependen directa o indirectamente de los recursos pesqueros. Adicionalmente se tomaron parámetros fisicoquímicos; los cuales se evaluaron mediante un análisis de componentes principales. Las actividades identificadas se interpretaron con la elaboración de un árbol de problemas.

Resultados y discusión

Dentro de la investigación se registró un total de 77 especies pertenecientes a 51 géneros de 29 familias; isla Grande presento mayor riqueza con 35 especies, seguido por isla Tintipan con 27 y finalmente isla Arena e isla Palma con 16 especies cada una, en general la familia más común fue Scaridae. En las encuestas realizadas se evidencio que los problemas críticos que han conllevado a la disminución de peces son: la sobreexplotación pesquera (En las islas Mangle, Arena y Grande se practica métodos de pesca mucho más agresivos). El otro problema crucial es el deterioro de los arrecifes causado por la intervención de turistas que destruyen los hábitats para un sin número de especies. De igual forma en los recorridos se encontró “el pez león” una especie invasora agente del cambio ambiental y con base en la cantidad de individuos registrados se puede establecer como amenaza para la biodiversidad de la región. [3] En relación a la toma de datos fisicoquímicos en isla Palma e isla Grande los cloruros presentaron bajas concentraciones y altas temperaturas; la concentración de nitritos es un indicador de contaminación urbana, los niveles más altos fueron reportados en isla Tintipan y los valores mínimos en isla Arena.

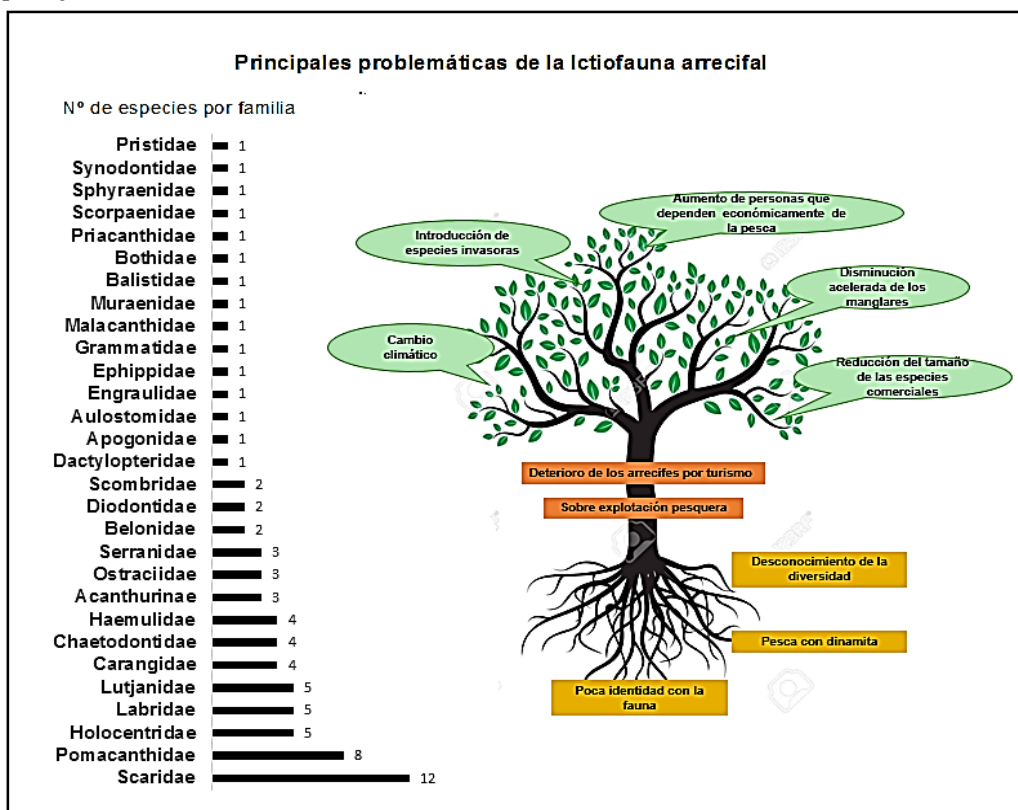


Figura: Principales problemáticas de la Ictiofauna arrecifal

Conclusión

La pesca en el archipiélago de San Bernardo y las islas del rosario corre el riesgo de colapsar por falta de vigilancia, control y uso de nuevas tecnologías. La investigación determinó problemas prioritarios y su relación con la riqueza de especies; para tomar medidas de control y prevención en la disminución acelerada de peces arrecifales.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), al grupo de investigación de Ecología de Organismos (GEO), a los pescadores, a la comunidad de las zonas de estudio por su disponibilidad y a Edwin por su acompañamiento campo.

Referencias

- [1] Pérez-Ruzafa, A., Pérez-Marcos, M., & Marcos, C. (2018). From fish physiology to ecosystems management: Keys for moving through biological levels of organization in detecting environmental Ecological Indicators, 90(November 2017), 334–34[2] Sale, P. F. y W. A. Douglas. 1981. Precision and accuracy of visual census technique for fish assemblages on coral patch reefs. *Environmental Biology of Fishes* 6:333-339.
- [3] Morris, J.A., Jr. (Ed.). 2013. El pez león invasor: guía para su control y manejo. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series, No. 2, Marathon, Florida, USA. 126 pp.

UNA MIRADA A LA SALUD DESDE LA MEDICINA ANCESTRAL MISAK. APORTES DESDE UN SABEDOR TRADICIONAL EN EL MUNICIPIO DE SILVIA-CAUCA

A LOOK AT HEALTH FROM MISAK ANCESTRAL MEDICINE. CONTRIBUTIONS FROM A TRADITIONAL SABIGE IN THE MUNICIPALITY OF SILVIA-CAUCA

1. Juan Guillermo Cadena Moreno, 2. Diego Armando Burgos Salamanca.

1. Estudiante de administración ambiental. Universidad Autónoma de Occidente. Noveno semestre. Integrante Semillero de Investigación en Pensamiento ambiental desde las epistemologías del Sur AMAUTA. 2. Docente Investigador facultad de ciencias Básicas y Ambientales. Universidad Autónoma de Occidente.

E-mail: 1. juan.cadena@uao.edu.co , 2. daburgos@uao.edu.co

Resumen

Proyectar una reflexión crítica sobre los problemas contemporáneos del desarrollo a partir de estudios de caso, dando a conocer y revalorizar los sistemas de vida tradicional indígena a partir del dialogo de saberes de manera que se logre nutrir la discusión para ampliar el espectro de ver-pensar-sentir el mundo.

Palabras claves: Comunidad, plantas, medicina, cosmovisión, saberes, salud.

Introducción

Con él presente investigación se pretende evidenciar y revalorizar los saberes de la comunidad indígena Misak, desde la visión de un líder espiritual, frente a lo que se conoce como la medicina tradicional, teniendo en cuenta que dichos saberes son el resultado de conocimientos, creencias prácticas endógenas.

Finalmente, lo que se quiere con la presente investigación es evidenciar los procesos endógenos sobre la medicina tradicional y su relación con la noción del “*Vivir Bien*”. *Lo cual ya exige un replanteamiento del concepto occidental de desarrollo, no está exento de tener que replantearse también el concepto de salud.*

Materiales y métodos

Usando la metodología de investigación creativa que se basa en el dialogo de saberes interculturales que se dividió en 4 fases:

El ir: Este ejercicio se realizó para conocer el territorio y desarrollar los diarios de campo lo que ayuda a conocer diferentes visiones y sentires del territorio.

El llegar: es despertar los sentidos a través de la percepción, es decir, el momento en que la metodología permite ordenar el caos de ir en categorías.

El volver: en este momento mediante entrevistas e historias de vida que me permite dar bases, junto con la revisión bibliográfica se va dando orden al documento de investigación intercultural

El retornar: hace referencia al regreso a la naturalidad, es decir, aquel esfuerzo humano de haber explorado hasta sus límites.

Resultados y discusión

Según lo que se logra evidenciar en la comunidad indígena Misak, a partir del dialogo y la historia de vida de un sabedor de la medicina tradicional Misak, sobre la

conceptualización de un factor común como lo es el de la salud, que dentro de las Medicinas Tradicionales comprende las enfermedades del cuerpo, que están en conexión con enfermedades de la mente y problemas del entorno.

Es por ello que la tarea del “medico tradicional” consiste en restablecer el equilibrio, tanto en el orden social, como en el espiritual y los rituales de curación están estrechamente ligados al mundo espiritual, pues cabe resaltar que según las palabras de Lorenzo (Medico tradicional Misak y actual gobernador de Orito Putumayo): “un médico tradicional es escogido por la madre naturaleza y es ella quien se encarga de ayudar a un reconocimiento del ser y del cuerpo para poder entender los efectos que acarrea”, es decir, que toda curación se deriva de las plantas que la tierra misma ofrece. Lorenzo destaca que las enfermedades físicas que aquejan a las personas pueden ser de carácter preventivo, teniendo en cuenta el equilibrio de las emociones en donde las plantas juegan un rol impórtate.

Conclusión

Es claro que para las comunidades indígenas la relación que se tiene con el entorno es la explicación a los efectos que sentimos ante diferentes situaciones de nuestra vida y que a su vez estas situaciones pueden afectarnos negativamente el “buen vivir”, cumpliendo así las plantas un rol importante.

Agradecimientos

Agradecimientos a todo el grupo del semillero investigación “AMAUTA” en especial al profesor Diego Burgos por su entrega a el crecimiento del semillero de investigación, por su motivación a el desarrollo de propuestas investigativas, a la resolución de dudas y generación de conocimientos ya que en lo personal ha sido de gran valor para mi crecimiento como profesional y a su vez como experiencia personal.

Referencias

- [1] Bloque Libertad, B. (2016). El movimiento indígena por la autonomía en el Cauca y el arte de vivir en comunidad: Entrevista a integrante del CRIC.
- [2] Campo Daza, D. C. (2013). Memoria semiótica visual de la riqueza cromática del pueblo indígena Guambiano a partir de su cosmovisión como aporte cultural en américa latina. Universidad Autónoma de Occidente.
- [3] Lorenzo Tunubala. (2018). Entrevista de saberes medicinales. (Juan Guillermo Cadena, Entrevistador) Silvia, Cauca, Colombia.

PARTO HUMANIZADO Y SABERES ANCESTRALES; UNA EXPERIENCIA DESDE LA FUNDACIÓN SALUD HOLÍSTICA EN LOS ANDES CALEÑOS.

HUMANIZED DELIVERY AND ANCESTRAL KNOWLEDGE; AN EXPERIENCE FROM THE HOLISTIC HEALTH FOUNDATION IN THE ANDES CALEÑOS.

1. Catalina Castaño Mancera. 2. Diego Armando Burgos Salamanca.

1. Estudiante de administración ambiental. Universidad Autónoma de Occidente. Noveno semestre. Integrante, Semillero de Investigación en Pensamiento ambiental desde las epistemologías del Sur AMAUTA. 2. Docente Investigador facultad de ciencias Básicas y Ambientales. Universidad Autónoma de Occidente.

E-mail: 1 catalina.castano@uao.edu.co 2. daburgos@uao.edu.co

Resumen

Tener un parto digno y humanizado hoy en día, es un privilegio, pues estas técnicas ancestrales, se caracterizan por cuidar a la madre y él bebe durante todo el embarazo. Por ello, es necesario resignificar la vida mediante los saberes ancestrales desde la Fundación Salud Holística ubicada en los Andes Caleños.

Palabras claves: Parto Humanizado, saberes ancestrales, Método de Investigación Creativa, cosmovisión.

Introducción

El desplazamiento del parto humanizado alrededor del territorio colombiano ha desalojado también aquellas culturas y métodos ancestrales que caracterizaban el territorio; la acción de parir se ha convertido en un tema controversial tanto para la salud convencional como las estas culturas; pues, se han creado ambientes poco agradables, fríos y si amor.

La Atención Humanizada del Parto, se distingue por comprender el cuidado de la madre antes, durante y después del proceso de gestación, mediante la observación de una serie de atributos los cuales son fundamentales para la vivencia satisfactoria del trabajo de parto.

Materiales y métodos

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó el Método de Investigación Creativa y los saberes locales de comunidades ancestrales la cual se desarrolla en y para el territorio; esta metodología cuenta con cuatro momentos de investigación.

El ir: Consta de la aplicación de la parte sensorial del cuerpo y del “sentir-pensar”.

El llegar: Enfocarse plenamente en el conjunto de sensaciones que invaden un hecho importante en un momento exacto.

El volver: Lo que en ese instante rodea al ser pensante para que éste, logre transmitir y comunicarse por medio del lenguaje.

El retornar: El regreso a la naturalidad, es decir, aquel esfuerzo humano de haber explorado hasta sus límites se ve obligado a retornar al origen de donde partió.

Por medio de esta metodología, se busca rescatar la memoria del entorno y compartir experiencias junto con la comunidad para así lograr una articulación de los procesos sociales y comunitarios.

Resultados y discusión

El parto humanizado se centra en el bienestar tanto de la madre como del recién nacido; lo que se busca por medio de este método ancestral, es que como mujer decidir por su bienestar y de su hijo; por medio del parto humanizado, las madres logran llegar a momentos de placer y a su vez, canalizar las energías del dolor y enfocarse en aquello (su hijo) que está a poco tiempo de llegar a la vida.

En la Fundación Salud Holística desde su función social identifica el parto humanizado como una alternativa para las madres que buscan opciones diferentes a las convencionales para tener a sus hijos; durante el proceso de parto; buscan el bienestar para la madre y el recién nacido y las mejores técnicas para cada caso. Es un acompañamiento continuo y constante por parte de la Fundación, que permite que aquellas madres interesadas tengan la confianza suficiente para poder traer a la vida aquel ser que tanto ama.

Lo que se busca por medio de este trabajo, es integrar aquellas técnicas ancestrales y aplicarlas a casos de aquellas maternas que estén dispuestas a “dar a luz” para que vivan esta experiencia completamente diferente a la convencional.

Conclusión

Junto con la Fundación Salud Holística y los saberes y técnicas ancestrales, el parto debe convertirse en un proceso de amor, relajación, conocimiento y apoyo constante tanto para la madre como para el bebe; lo que prima en estas técnicas es el bienestar de la familia.

Referencias

- [1] Salud, O. M. (s.f.). *Recomendaciones de la OMS, para los cuidados durante el parto, para una experiencia de parto positiva*. Obtenido de Recomendaciones de la OMS, para los cuidados durante el parto, para una experiencia de parto positiva: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272435/WHO-RHR-18.12-spa.pdf?ua=1>
- [2] Vesga Sánchez, B. A. (s.f.). Diálogos de saberes e ignorancias frente al parto intercultural. *II PARTO INTERNACIONAL*, 14.

GESTIÓN AMBIENTAL DEL RECURSO HÍDRICO EN LOS JAGÜEYES COMUNITARIOS DE SINCELEJO, SUCRE, COLOMBIA

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF WATER RESOURCE IN THE COMMUNITY JAGÜEYES FROM SINCELEJO, SUCRE, COLOMBIA

Jorge Mario Herrera-Betín¹, Alejandro De La Ossa-Lacayo^{2,3}, Gerson A. Salcedo-Rivera^{3*}
¹Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre (Sistema de Universidades Estatales del Caribe colombiano – SUE Caribe). Sincelejo, Colombia. ²Selvagua S.A.S. Sincelejo, Colombia. ³Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia.
E-mail: *gsalcedo07@hotmail.com

Abstract

The present research determines if in the rural communities of Sincelejo, Colombian Caribbean an adequate environmental management of the water resource of the community jagüeyes is carried out.

Keywords: Rural Communities, Environmental Management, Jagüeyes, Water resources.

Resumen

La presente investigación determina si en las comunidades rurales de Sincelejo, Caribe colombiano se realiza una adecuada gestión ambiental del recurso hídrico de los jagüeyes comunitarios.

Palabras clave: Comunidades Rurales, Gestión Ambiental, Jagüeyes, Recurso Hídrico.

Introducción

La prestación del servicio de acueducto en el área rural de Sincelejo (Sucre, Caribe colombiano) es deficiente, por lo que los habitantes recurren a los jagüeyes comunitarios para acceder al recurso hídrico, lo que sugiere la dependencia de este modelo y la importancia de su estudio; dado esto, el presente trabajo define si en las comunidades rurales de Sincelejo se lleva a cabo una adecuada gestión ambiental del recurso hídrico disponible en estas unidades comunitarias de almacenamiento de agua.

Materiales y métodos

Se efectuó la caracterización de 10 unidades seleccionadas, enfatizando en áreas y volúmenes de almacenamiento; se estableció la relación comunidad-jagüey respecto a demandas de agua, balances hídricos y problemas socio-productivos relevantes presentados por limitaciones al acceso del agua; además, se definió la calidad del agua almacenada mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

Resultados y discusión

Las medidas de área de los jagüeyes oscilaron entre 0,09 ha y 0,27 ha, con capacidades entre 1.632,28 m³ y 5.269,98 m³; se evidenciaron balances hídricos negativos resultando en la definición de déficits; otros inconvenientes socio-productivos identificados se relacionaron con la pertenencia de las unidades como elemento que suscita posibles crisis y conflictos, y la evidente negligencia de los usuarios para su administración, operación y mantenimiento; por otro lado, aunque la ingesta es un aprovechamiento de menor consideración entre los usuarios, la calidad del agua se precisa como sanitariamente inviable para consumo humano.

La gestión hídrica es parte de la gestión ambiental; debería abordarse desde una combinación de enfoques que integren los extractivo de forma sinérgica en bien del recurso, su permanencia y la conservación de sus atributos ecológicos [1]. De esta manera, en interacción conjunta de todos los actores, se podría llevar a cabo un enfoque de gestión integral del recurso hídrico de los jagüeyes aprovechados en las localidades rurales de Sincelejo; se privilegiaría el nexo de diferentes formas de abordaje del proceso de gestión, teniendo en cuenta los aspectos económicos, políticos, sociales y culturales de modo incluyente [2]. La crisis del agua debe enfrentarse de forma integral [3].

Conclusión

Existe la necesidad de profundizar en el estudio de los jagüeyes dada su importancia para las comunidades de estudio, especialmente en relación con aspectos productivos, sociales y de calidad del agua, para así llevar a cabo una correcta intervención que posibilite una adecuada gestión del recurso hídrico.

Agradecimientos

Con la más sentida consideración, a todas aquellas personas que son usuarios del recurso hídrico de los jagüeyes en el municipio de Sincelejo, Sucre, Colombia, los cuales merecen respeto y atención frente a la adversidad que acusan por las limitaciones del recurso hídrico.

Referencias:

- [1] Dourojeanni A. (2002). Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. Serie: Recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile: CEPAL.
- [2] Grigg N. (1996). Water Resources Management, Principles, Regulations and Cases. New York: McGraw-Hill.
- [3] Patrick R. (1994). Is Water Our Next Crisis? Proceedings of the American Philosophical Society 138(3):371-376.

XYLARIALES PRESENTES EN CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE SUCRE - PUERTA ROJA

XYLARIALES IN CAMPUS OF UNIVERSITY OF SUCRE – PUERTA ROJA

Anny Lucia Marmolejo Vargas¹, Jhonatan Monterroza Acosta¹, Hannya Chamorro², Yulena Osorio ².

¹. Estudiantes de Biología de la Universidad de Sucre. ². Biol. Universidad de Sucre.

*E-mail: annylumava@gmail.com

Abstract

There were made samplings at different points in the University of Sucre - Puerta Roja headquarter, carefully observing all possible substrates. Seven species of macrohongos of the order Xylariales were identified, of which there are presented two as new records for Colombia and two as new records for the department of Sucre.

KeyWords: macrofungi, Xylariales, urban area.

Resumen

Dentro de la universidad de Sucre – sede Puerta Roja se realizaron muestreos en diferentes puntos, observando cuidadosamente todos los sustratos posibles. Se identificaron siete especies de macrohongos del orden Xylariales, de los cuales se presentan dos nuevos registros para Colombia y dos registros para el departamento de Sucre.

Palabras claves: macrohongos, Xylariales, zona urbana.

Introducción

Los macrohongos pertenecientes al orden Xylariales (phylum Ascomycota) presentan una gran variedad de especies que, generalmente, comparten hábitos xilófagos. Debido a la presencia de madera como materia orgánica en diferentes ecosistemas tropicales, estos macrohongos no se restringen a zonas forestales, también pueden encontrarse en áreas urbanas.

A pesar de los avances que representa la realización de inventarios micológicos [1], se considera que el conocimiento de la micobiota nacional es incipiente, esto se acentúa en los grupos de macrohongos que tienen pocos especialistas, debido a que no resultan atractivos ante la subjetividad del interés científico a pesar de poseer un sinnúmero de aplicaciones [2].

Materiales y métodos

Se escogieron cuatro zonas dentro de la Universidad de Sucre – sede Puerta Roja (Figura 1). En estas, se realizaron recorridos al azar observando cuidadosamente todos los sustratos posibles. Los ejemplares colectados fueron llevados al laboratorio, donde se observaron las características macromorfológicas, con ayuda de un estereoscopio, determinando la forma y color de los ascomas, también el tamaño y disposición de los ostiolos y peritecios. Posteriormente, se depositó una porción del ejemplar en un portaobjetos, y se adicionó KOH al 10%, con el fin de observar si existe liberación de

pigmentos. También, se prepararon montajes con cortes de los peritecios en KOH 5% y alcohol al 70% con el fin de observar las estructuras sexuales y estériles al microscopio. Luego se procedió a identificar a cada ejemplar colectado por medio de claves taxonómicas especializadas, verificando la nomenclatura en páginas web especializadas (MycoBank DataBase, y Mycotaxon). Finalmente, los resultados fueron ingresados a una base de datos.

Resultados y discusión

Se recolectaron e identificaron 10 ejemplares del orden Xylariales, de los cuales 7 se lograron identificar hasta el nivel de especie (Tabla 1). Todos se encontraron creciendo sobre ramas caídas de diferentes árboles del área de estudio, presentando morfología variable en cuanto a color, tamaño y forma del estroma.

Los ejemplares se distribuyen en cuatro géneros que son: *Xylaria* (cinco ejemplares), *Hypoxylon* (tres ejemplares), *Daldinia* (un ejemplar), *Eutypella* (un ejemplar).

De las siete especies identificadas, se presentan dos nuevos registros para Colombia y dos registros para el departamento de Sucre.

Los ejemplares de *Xylaria* encontrados poseen estromas erectos y oscuros, consistencia carbonosa, con peritecios inmersos en él y con pequeñas papilas ostiolares. Los ejemplares del género *Hypoxylon* presentan pudrición blanca, estroma con textura carbonosa y color oscuro (a excepción de *Hypoxylon haematostroma* que posee estroma color naranja), los peritecios se forman en una sola capa en la periferia del estroma. Los ejemplares del género *Daldinia* presentan peritecio ostiolado y globoso, con estroma carbonoso. Por último, el ejemplar del género *Eutypella* presenta peritecios inmersos en la madera, con ostiolos alargados que sobresalen y estroma de color negro.



Figura 1: Área de estudio.

Tabla 1. Lista de ejemplares encontrados

Género	Especie
<i>Daldinia</i>	<i>Eschscholtzii</i>
<i>Eutypella</i>	<i>Scoparia</i>
<i>Hypoxylon</i>	<i>haematostroma</i>
<i>Hypoxylon</i>	<i>lenormandii</i>
<i>Hypoxylon</i>	<i>monticulosum</i>
<i>Xylaria</i>	sp1
<i>Xylaria</i>	sp2
<i>Xylaria</i>	<i>scopiformis</i>
<i>Xylaria</i>	<i>hypoxylon</i>
<i>Xylaria</i>	sp3

Conclusiones

Con este trabajo se logra un gran aporte al conocimiento de los macrohongos del departamento de Sucre y de Colombia. Se demuestra que la presencia de los macrohongos Xylariales no se limita únicamente a los ecosistemas silvestres. Se necesitan más estudios que permitan conocer los usos de los macrohongos encontrados.

Financiación y agradecimientos

A la Universidad de Sucre. A la línea de Micología del grupo de investigación Biología Evolutiva por su acompañamiento y sugerencias.

Referencias

1. Vasco, A. y Franco, A. (2013). Diversity of Colombian macrofungi. Mycotaxon link page 121: 499.
2. Tomscheck, A., et.al. (2010) *Hypoxylon* sp., an Endophyte of *Persea indica*, Producing 1,8-Cineole and Other Bioactive Volatiles with Fuel Potential. *Journal Microb. Ecol.* Vol 60:903–914

DINÁMICA TRÓFICA EN COMUNIDADES DE LA LAGUNA DE LURUACO, ATLÁNTICO.

TROPHIC DYNAMIC IN COMMUNITIES OF THE LAGUNA DE LURUACO, ATLÁNTICO.

Aquiles Meza-Arrieta^{1*}, Carlos García-Alzate^{2**}, Pedro Caraballo^{3**}

1-3. Universidad de Sucre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical

2. Universidad del Atlántico, Grupo de investigación en Biodiversidad del caribe colombiano.

*aco_meza_a@hotmail.com**carlosgarciaa@mail.uniatlantico.edu.co:***pedro.caraballo@unisucra.edu.co

Abstract

The trophic dynamics of communities in the Laguna de Luruaco were studied. 117 organisms were identified and 37 trophic species were defined and represented as a food web of 5 trophic levels and 181 connections. 5% of the trophic species are basal, 68% intermediate and 27% top.

Key words: Food webs, metabolism, trophic species.

Resumen

Se estudió la dinámica trófica de comunidades en la Laguna de Luruaco. Se identificaron 117 organismos y se definieron 37 trofoespecies, que conformaron una red trófica de 5 niveles tróficos y 181 conexiones. 5% de las trofoespecies son basales, 68% intermedias y 27% de tope.

Palabras claves: Red trófica, metabolismo, trofoespecies.

Introducción

Las redes tróficas describen las relaciones de alimentación entre especies que habitan un ecosistema, integran la dinámica de la población y la productividad del ecosistema. En su topología una red se analiza mediante el número de conexiones, conectancia, vulnerabilidad y grado de generalidad de cada trofoespecie. Los análisis estructurales proporcionan una herramienta para explicar qué tan frágil o robusta es una red y observar el comportamiento de las comunidades ante la posible pérdida de especies. Estos valores describen la complejidad de la red y su estabilidad ante cualquier evento que suprima una o más trofoespecies [1].

Materiales y métodos

La Laguna de Luruaco, está ubicada al Sur Occidente del departamento del Atlántico (10°36'26.90''N y 75°09'29.27''W). Sus principales tributarios de agua son los arroyos Limón, Mateo y Tocagua. El régimen de lluvias en esta zona es bi-estacional con dos periodos de lluvia entre mayo-junio y agosto-noviembre, alternados con dos periodos secos comprendidos entre diciembre-abril y junio-julio. Se utilizaron los datos de 6 muestreos en los cuales se identificó: fitoplancton, zooplancton, anuros, peces, aves y mamíferos. El hábito alimenticio de las especies se estableció con observaciones directas, complementadas con información secundaria. Las trofoespecies se

determinaron agrupando los individuos de acuerdo a su similitud alimenticia. Se realizó una matriz binaria de relaciones (depredador- presa) en Excel y la red trófica en el programa Gephi 0.9.2. La vulnerabilidad y generalidad se estimaron calculando la desviación estándar del número promedio normalizado de consumidores por presa y de presas por consumidor respectivamente [2].

Resultados y discusión

Se identificaron 28 organismos hasta género y 98 hasta especie. Se definieron 37 trofoespecies con las que se construyó una red trófica de 5 niveles tróficos. La generalidad y vulnerabilidad indican que algunas trofoespecies son más importantes en la red, ya que pueden aumentar o disminuir la estabilidad. El alto número de presas y predadores de los macroinvertebrados en el tercer nivel trófico, los convierten en trofoespecies ingenieras del sistema. El 27% de conectividad está asociado con la presencia del detritus, que se constituye en trofoespecie funcional de la red y la hace robusta, resistente y resiliente ante las perturbaciones que se puedan presentar. El detrito, desempeña papel importante reincorporando la energía al sistema, al ser el principal recurso alimenticio para la mayoría de los organismos que conforman el segundo y tercer nivel trófico [3]. El hecho que las trofoespecies tope sean aves, resalta el papel de la Laguna, en el flujo de energía hacia otros ecosistemas

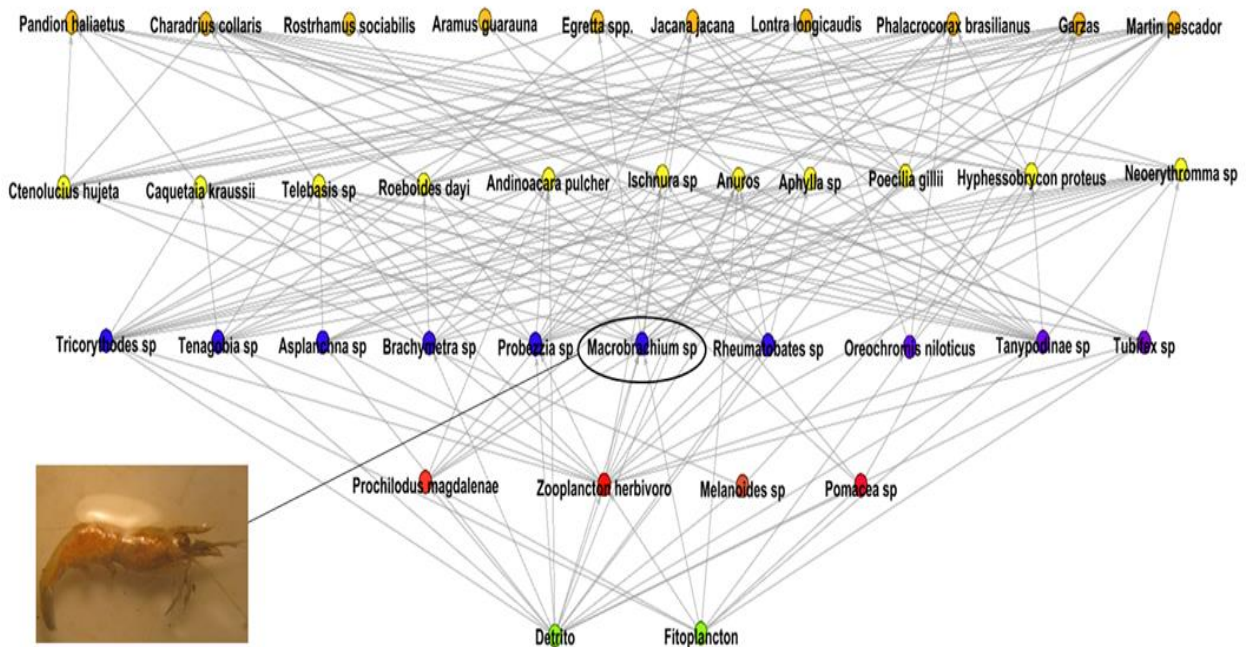


Figura 1: Red trófica de la Laguna de Luruaco. Señalando en verde a las trofoespecies productoras y el detrito, en rojo, azul y amarillo a las trofoespecies consumidoras de primer, segundo y tercer orden, respectivamente y en naranja a las trofoespecies de tope y en la parte inferior izquierda a *Macrobrachium sp.* Bate, 1868

Conclusión
La dinámica trófica de la Laguna de Luruaco está sustentada principalmente por el detrito, que eventualmente se ve aumentado por los aportes de los arroyos y el drenaje municipal. Esa energía es transportada a los niveles superiores por *Macrobrachium sp.*, que, en ese sentido puede ser considerada una especie ingeniera.

Referencias

1. Altena, C., Hemerik, L., & de Ruiter, P. C. (2016). Food web stability and weighted connectance: the complexity-stability debate revisited. *Theor. Ecol.* 9(1): 49-58.
2. Bersier, L. F., Banasek-Richter, C., & Cattin, M. F. (2002). Quantitative descriptors of food-web matrices. *Ecol.* 83(9): 2394-2407.
3. Tamaris-Turizo, C., Pinilla-A, GA., & Muñoz, I. (2018). Red trófica de macroinvertebrados acuáticos a lo largo de un gradiente altitudinal en un río de montaña neotropical. *Rev. Bras. Entomol.* 62 (3):180-187.

PARTICIPACIÓN INTERCIENTIFICA E INTERCULTURAL PARA LA ADAPCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNIDAD INDIGENA MISAK, SILVIA CAUCA.

INTERSCIENTIFIC AND INTERCULTURAL PARTICIPATION FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN THE MISAK INDIGENOUS COMMUNITY, SILVIA CAUCA.

Carlos E. Morales, German A. Calberto, Diego A Burgos.
Estudiante, Docente facultad de ciencias básicas, Docente facultad de ciencias
*e-mail: carlos_enr.morales@uao.edu.co

Abstract

From the Amauta Research seedbed of the Autonomous University of the West and in Association with the Free University of Cali, the ancestral knowledge of the Misak indigenous community has been highlighted through participatory processes and involving scientific knowledge to understand the impacts of climate change from the transdisciplinary.

KeyWords: Climate change, Misak, ancestral knowledge.

Resumen

Desde Semillero de Investigación Amauta de la Universidad Autónoma de Occidente y en Asocio con la Universidad Libre seccional Cali, se ha querido resaltar los saberes ancestrales de la comunidad indígena Misak mediante procesos participativos e involucrando el conocimiento científico para comprender los impactos de cambio climático desde lo transdisciplinar.

Palabras claves Cambio climático, Misak, saberes ancestrales.

Introducción

La vulnerabilidad al cambio climático es definida como "el grado en que un sistema es susceptible a los efectos adversos, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos. Por esto es importante tener en cuenta las comunidades indígenas ya que son muy sensibles a los cambios por las dinámicas que se dan al interior, por este motivo es necesario revalorizar los saberes mediante procesos participativos, teniendo en cuenta que, "el éxito de las estrategias adaptativas locales depende, en parte, de la intensidad y de la frecuencia de los eventos climáticos extremos a los que están expuestas las poblaciones rurales"¹

Materiales y métodos

El área de estudio se localiza dentro de la comunidad indígena Misak, ubicada a 6 km hacia el noroeste del perímetro urbano del municipio de Silvia, Cauca. El pueblo Misak, ha sido conocido de manera generalizada como pueblo Guambiano, denominación con la que los españoles se refirieron a ellos, y aunque el Censo 2005 los identifica como Guambianos ellos se autoreconocen como pueblo Misak. El área se encuentra a una altitud de 1500 msnm, con una temperatura promedio de 14 °C y una precipitación anual de 1556 mm.

¹ (Smit, 2006)

La metodología que se empleara en el estudio corresponde a varias etapas integrando el conocimiento ancestral y el científico.

Etapas 1. Talleres con la comunidad

- 1.1.** El uso actual del territorio y sus diferentes actividades²:
- 1.2.** Percepción de la variabilidad climática
- 1.3.** Mapeo de actores

Etapas 2. Análisis de datos de información meteorológica

Etapas 3. Análisis de imágenes satelitales

Resultados y discusión

La presente investigación se encuentra en etapa de desarrollo; se ha logrado avanzar en lo correspondiente a entrevistas y talleres con actores locales. Los resultados describen las y saberes sobre los cambios referentes al clima y en los sistemas productivos en el área de estudio. Dentro de los puntos más significativos mencionados en la entrevista realizada a uno de los líderes de la comunidad se resaltan los siguientes puntos:

En los últimos años el aumento de temperatura se ha visto reflejado en el cultivo del café, que no se veían cerca de esta zona, ahora son muy usuales. Otro indicador de los cambios en el clima está relacionado con los tiempos específicos para cultivar han variado y no son tan marcados como el de los ancestros los patrones de variabilidad de precipitación anual para la zona, complementado estos datos con la cartografía social realizada con la comunidad, talleres y las entrevistas que recuperan los saberes ancestrales y conocimientos de la comunidad Misak.

Conclusión

Silvia, Cauca es susceptible a los cambios que ocurren a nivel global, incidiendo en las dinámicas ecológicas y sociales de la población; estas alteraciones se reflejan en los cambios de las fechas de siembra y cosecha.

Destacando los saberes ancestrales frente al entendimiento de las dinámicas naturales el cambio climático.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a los docentes German Calberto y Diego Burgos por el apoyo en este proceso.

Referencias

1. Imbach, P. (2017). Coupling of pollination services and coffee suitability under climate change. *PNAS*, 114(39).
2. CARE International. (2010). Kit de herramientas para incorporar la adaptación al cambio climático en proyectos de desarrollo.
3. Smit, B. a. (2006). "Adaptation, adaptive capacity and vulnerability". *Global Environmental Change*, 282-292.

² (CARE International, 2010)

EFECTO DE LA TURBIDEZ SOBRE LA COMUNIDAD ZOOPLANCTÓNICA EN EL COMPLEJO CENAGOSO DE CAIMITO, SUCRE, COLOMBIA.

EFFECT OF TURBIDITY ON THE ZOOPLANKTON COMMUNITY IN THE FLOODPLAIN LAKE OF CAIMITO, SUCRE, COLOMBIA

* Kiara V. Navarro Mejía¹; Nelson J. Aranguren-Riaño² & Pedro Caraballo¹

*Kiaranavarromejia1@gmail.com; nelson.aranguren@uptc.edu.co;

pedro.caraballo@unisucra.edu.co

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias. Grupo de Biodiversidad Tropical. Universidad de Sucre. Sector Puerta Roja, Sincelejo, Colombia.

² Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos UDESA, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia.

Abstract

The turbidity of the swamps depends on the connectivity with the river. It affects the penetration of light and primary productivity. The effect on zooplankton was evaluated in the floodplain of Caimito. It turned out an association of Copepoda and Cladocera with this variable, while Rotifera preferred transparent waters.

Keywords: Transparency, water intake, water outlet, abundance.

Resumen

La turbidez de las ciénagas depende de la conectividad con el río. Incide sobre la penetración de luz y la productividad primaria. El efecto sobre el zooplancton fue evaluado en el complejo cenagoso de Caimito. Resultó una asociación de Copepoda y Cladocera con esta variable, mientras Rotifera prefería aguas transparentes.

Palabras Claves: Transparencia, entrada de agua, salida de agua, abundancia.

Introducción

Los lagos de inundación son ecosistemas que se caracterizan por tener una conexión directa e indirecta con el río, que define algunas de sus propiedades ambientales, como la turbidez. Los valores altos de esta variable disminuyen la producción por parte del fitoplancton, reduciendo la densidad de los organismos del zooplancton más frágil y modificando patrones como la competencia interespecífica¹. Se conoce que cuando la turbidez tiene relación negativa con la densidad del zooplancton, las poblaciones de copépodos y cladóceros resultan ser más susceptibles y disminuye la abundancia a diferencia de los rotíferos, los cuales se ven favorecidos en estas condiciones.

Materiales y métodos

El complejo cenagoso de Caimito está compuesto por tres ciénagas que en orden de proximidad al río San Jorge son: Hoja Ancha, Salguero y Caimito. Para evaluar el efecto del aumento de turbidez sobre la composición taxonómica y abundancia del zooplancton en el complejo cenagoso de Caimito. Se realizaron muestreos en dos momentos hidrológicos: flujo hacia el río y flujo hacia el complejo cenagoso. Las variables medidas in situ fueron turbidez, transparencia y profundidad. Con una bomba de succión acoplada a una manguera², se obtuvieron tres muestras de zooplancton de toda la columna de agua en cada una de las tres ciénagas.

Posterior a la identificación taxonómica, se estimó la abundancia, se realizó un análisis de correspondencia canónica para evaluar posible incidencia de la turbidez sobre la composición del zooplancton y una ANOVA, para establecer la significancia entre variables en los dos periodos muestreados.

Resultados y discusión

La ANOVA no mostro diferencias significativas entre los valores de turbidez, transparencia y profundidad, en los dos periodos hidrológicos. A pesar de esto la turbidez aumentó en el periodo de flujo hacia ciénaga consecuencia del arrastre de sedimentos. Hoja Ancha presentó el mayor valor alto ($41,83 \pm 2,5\text{NTU}$), seguido de Salguero ($29,73 \pm 15,33\text{NTU}$) y por último Caimito, con el menor valor ($11,26 \pm 0,50\text{NTU}$), confirmando así el gradiente esperado en la turbidez según conectividad y flujo. Se identificaron ocho especies zooplantónicas: tres cladóceros, dos copépodos y tres rotíferos, además se observaron cinco morfo tipos de rotíferos, así como cuatro taxones de cladóceros y uno de copépodo principalmente bentónicos. En este estudio la riqueza de especies y la abundancia en el complejo cenagoso de Caimito fue baja. Nauplios y copepoditos, presentaron menor abundancia en el periodo de flujo hacia ciénaga, lo que puede representar un stress reproductivo³, porque la abundancia de adultos fue mayor. Los rotíferos presentaron una clara preferencia por las aguas menos turbias.

TABLA 3. Abundancia relativa del Zooplancton en dos períodos hidrológicos en el Complejo Cenagoso de Caimito, Sucre, Colombia.

Especies	Flujo hacia río (%)			Flujo hacia Ciénaga (%)		
	Hoja Ancha	Salguero	Caimito	Hoja Ancha	Salguero	Caimito
<i>Moina micrura</i>	12,43	23,06	5,57	16,79	6,06	5,73
<i>Diaphanosoma polypina</i>	10,00	10,67	8,02	20,94	23,10	8,46
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	5,14	0,34	1,15	1,48	0,80	1,02
<i>Notodiaptomus maracaibensis</i>	2,70	5,85	9,72	14,67	22,40	16,50
<i>Thermocyclops decipiens</i>	16,22	13,08	14,30	10,61	16,99	11,92
Morfo 1 Rotífero	1,08	1,72	1,09	---	0,86	1,48
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,27	---	0,16	--	---	0,46
<i>Plationus patulus macracanthus</i>	7,03	2,93	---	---	0,32	---
<i>Asplanchna sieboldii</i>	1,89	5,85	16,27	4,43	3,16	6,75
Morfo 2 Rotífero	0,54	---	---	---	---	---
Morfo 3 Rotífero	0,27	0,52	0,49	---	0,32	0,05

Morfo Rotífero	4	---	5,85	2,18	---	1,39	17,19
Morfo 5 Rotífero		---	---	1,64	---	---	0,92
Nauplios		7,57	10,15	17,74	3,69	12,22	8,27
Copepoditos		30,54	7,06	10,48	19,74	9,00	6,84
Chydoridae		1,35	10,33	---	0,55	0,48	0,09
Ilyocryptidae		0,27	---	---	---	---	---
Macrothricidae		---	0,86	--	---	0,05	---
Harpacticoidea		2,70	---	0,98	---	---	0,23
Ostracoda		---	1,72	9,93	7,10	2,84	14,09

Conclusión

Turbidez y transparencia varían con el momento hidrológico y se expresan en un gradiente de turbidez respecto a distancia al cauce principal. Esta característica ambiental afectó de manera diferenciada a la comunidad del zooplancton: positiva a cladóceros y copépodos y negativa a rotíferos.

Agradecimientos

A la Universidad de Sucre y todo el cuerpo de docentes.
Al grupo de investigación Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos- UDESA de la la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- UPTC.

Referencias

1. José, S. B., & Paggi, J. C. (2014). El zooplancton de los grandes ríos sudamericanos con planicie de inundación. FABICIB, 18. 166 – 194.
2. Astiz, S., & Alvarez, H. (2014). Dinámica del zooplancton y su relación con la calidad de agua en el río Cataniapo, Amazonas, Venezuela. *Ecotrópicos*, 27(1-2), 13-30.
3. Dejen, E., Vijverberg, J., Nagelkerke, L. A., & Sibbing, F. A. (2004). Temporal and spatial distribution of microcrustacean zooplankton in relation to turbidity and other environmental factors in a large tropical lake (L. Tana, Ethiopia). *Hydrobiologia*, 513. 39-49.

HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS ARBUSCULARES (HFMA) EN BOSQUE SECO TROPICAL (BST) IMPACTADO POR LODOS FLUVIOVOLCÁNICOS EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI (AMF) IN THE TROPICAL DRY FOREST (TDF) IMPACTED BY FLUVIOVOLCANIC MUDS IN THE DEPARTMENT OF TOLIMA

Devia G. Laura D¹, Varón-L. Maryeimy², Pérez M. Urley A³.

¹ Estudiante del programa de Biología. Grupo de Investigación GEBIUT, Universidad del Tolima, Ibagué - Tolima, Colombia; lddeviagr@ut.edu.co ² Profesora del programa de Biología. Grupo de Investigación GEBIUT, Universidad del Tolima, Ibagué - Tolima, Colombia. mvaronl@ut.edu.co. ³ Investigador en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, km 14 vía Mosquera - Cundinamarca, Colombia. uperez@agrosavia.co

Abstract

The abundance and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) were evaluated in two zones of TDF of the department of Tolima; one native and another with fluviovolcanic sludge deposits. They were identified 27 and 23 morphotypes respectively, with the Glomeraceae family as the most representative.

KeyWords: Abundance, richness, Glomeromycota, spores, soil, Armero

Resumen

Se evaluó la abundancia y diversidad de hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA) en dos zonas de BST del departamento del Tolima; una nativa y otra con depósitos de lodos fluviovolcánicos. Se identificó 27 y 23 morfotipos respectivamente, con la familia Glomeraceae como la más representativa.

Palabras claves: Abundancia, riqueza, Glomeromycota, esporas, suelo, Armero

Introducción

Los HFMA forman una asociación simbiótica con las raíces de las plantas, contribuyendo en la regulación de los ecosistemas terrestres, al aumentar el área de absorción de nutrientes en el suelo. Los HFMA, se pueden ver influenciados por la presencia de lodos fluviovolcánicos, ya que estos pueden generar alteraciones químicas, físicas y biológicas en el suelo, llegando a afectar la formación, el funcionamiento y la ocurrencia de estos microorganismos. Los procesos edáficos en áreas afectadas por erupciones volcánicas no han sido estudiados en el BST de la región del Tolima, hecho que impulsa a fortalecer la investigación de este grupo (1).

Metodología

Este estudio se desarrolló en el municipio de Armero-Tolima, a una altitud de 352 msnm sobre el flanco oriental de la Cordillera Central; zona que fue ocupada por lodos fluviovolcánicos debido a la erupción del Nevado del Ruiz en 1985. Se realizó la toma de muestras compuestas a partir de cuatro puntos aleatorios; desde un área no afectada (AN) y un área con presencia de lodos (ADV) a una profundidad de 0-20cm. Una porción de suelo muestreado se evaluó directamente (SD) y la otra se usó para establecer

cultivos trampa (CT). Para la identificación de los morfotipos se realizó la extracción de esporas por el método de tamizado en húmedo, con posterior montaje en láminas y observación microscópica de las características como color, diámetro, número de paredes, tamaño y forma de conexión hifal. Al suelo, se le evaluaron los parámetros fisicoquímicos de pH, materia orgánica, conductividad eléctrica, nutrientes, entre otros.

Resultados y discusión

Los resultados mostraron que las zonas sin y con depósitos volcánicos independiente de SD o CT presentaron tanto grupos como abundancias diferentes de HFMA. Se destaca que, en los CT, fue posible obtener 1.6 y 2.1 veces más morfotipos para AN y ADV, con un alto número de especies compartidas donde *Glomus microcarpum* fue la especie más abundante en AN, y *Ambispora sp.* y *Funneliformis mosseae* en ADV para SD y CT respectivamente (Figura 1). Las zonas no presentaron diferencias significativas, sin embargo, si se observó una mayor diversidad en el AN. Los resultados fisicoquímicos indican un pH moderadamente ácido en AN y alcalino en ADV, con predominancia de fósforo y calcio para el caso del segundo, lo cual se puede deber a la presencia de las cenizas producidas por la acción volcánica, que al hidrolizarse incrementa el pH (2). La materia orgánica, Mg y K fue alta en las dos áreas hecho que ha sido favorecido por la temperatura del BST y la vegetación presente. Diversos trabajos muestran que la diversidad de HFMA es aumentada por la diversidad de la cobertura vegetal, la cual es mayor en bosques que en pasturas o suelos agrícolas (3).

Conclusión

Los resultados obtenidos, constituye un aporte en el conocimiento de la diversidad de HFMA en suelos alterados por depósitos volcánicos, los cuales no han sido gradualmente registrados en BST, en estos se observa un patrón de dominancia de *Funneliformis mosseae* y *Ambispora sp.*, y la presencia permanente de especies de la familia Glomeraceae en todas las áreas evaluadas.

Financiación y agradecimientos

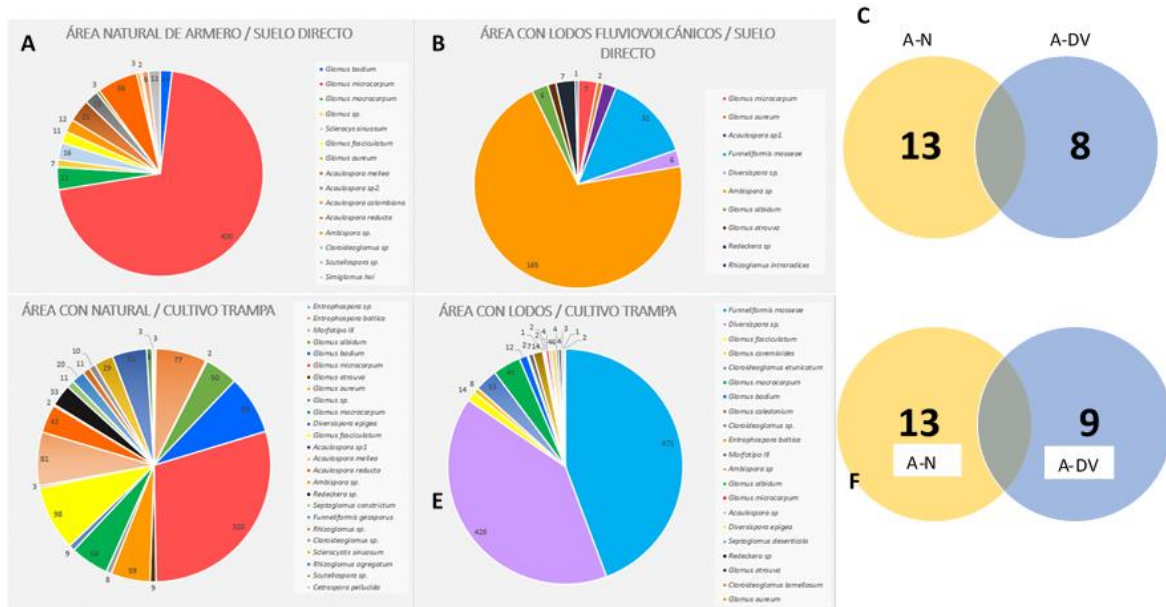
Los autores expresan su gratitud a la Universidad del Tolima y a la oficina de Investigaciones por su apoyo y permanente aporte a la investigación.

Referencias

1. Peña, C. P., Cardona, G. I., & Arguelles, J. H., (2007). Micorrizas Arbusculares del Sur de la Amazonia Colombiana y su Relación con Algunos Factores Fisicoquímicos y Biológicos del Suelo. *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI*, 37 (3)(373), 327–326. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672007000300003>
2. Ramírez, M., & Rodríguez, A. (2012). Plant Defense Mechanisms and Responses in the Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis: A Review., 14(1), 271–284. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=85945265&lang=es&site=ehost-live>

3. Trejo, D., Barois, I., & Sangabriel-Conde, W. (2016). Disturbance and land use effect on functional diversity of the arbuscular mycorrhizal fungi. *Agrofor. Syst.* 90(2): 265–279. doi:10.1007/s10457-015-9852-4.

Figura 1: Abundancia de especies de HFMA, de un área nativa (AN) y otra con lodos fluviovolcánicos (ADV) del BST en el municipio de Armero- Tolima. **A** y **B** representan los HFMA aislados directamente desde suelo, **D** y **E** a partir de cultivo trampa de AN y ADV respectivamente. **C** y **F** representan las especies compartidas entre AN y ADV en SD y CT.



ANÁLISIS POBLACIONAL Y ESPACIAL DE LA INVASIÓN POR CARACOL AFRICANO (*Achatina fulica*) EN PUERTO BOYACÁ (COLOMBIA)

POPULATION AND SPATIAL ANALYSIS OF THE INVASION BY AFRICAN SNAIL (*Achatina fulica*) IN PUERTO BOYACÁ (COLOMBIA)

Edwin Fernando Sánchez Rojas^{1*}, Adriana Marcela Patiño Núñez²

¹Biólogo, Grupo de Estudios Ornitológicos y Fauna Silvestre GEO – UPTC. Colombia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; ²Bióloga, Grupo de Estudios Ornitológicos y Fauna Silvestre – UPTC, Maestría en Conservación y Uso de la Biodiversidad, Pontificia Universidad Javeriana.

*edwinfernando.sanchez@uptc.edu.co, ampatinon@javeriana.edu.co

Abstract

This study synthesizes the observations about the structure of ages, density and population distribution of *A. fulica* in Puerto Boyacá (Colombia); the average of individuals found in each stage of the development and garbage situation, allow to deduce a strong invasion of the species in the locality.

Keywords: Population analysis, African snail, Invasive species.

Resumen

El presente estudio sintetiza las observaciones entorno a la estructura de edades, densidad y distribución poblacional de *A. fulica* en Puerto Boyacá (Colombia); el promedio de individuos encontrados en cada estadio del desarrollo y la situación de residuos sólidos, permiten deducir una fuerte invasión de la especie en la localidad.

Palabras clave: Análisis poblacional, Caracol Africano, Especies invasoras.

Introducción

El caracol africano *Achatina fulica* (Ferussac, 1821), es nativo de Kenia y Tanzania, pero fue extendido por el hombre a través del mundo para uso cosmético, aprovechamiento de carne y como mascota. Los estudios de invasión de *A. fulica* muestran una mayor distribución en países con climas tropicales, con sitios degradados ambientalmente y ligado a las actividades humanas en áreas urbanas, donde ocasiona efectos negativos a nivel ecológico y de salud pública. Se evaluó el estado actual de la problemática teniendo en cuenta aspectos poblacionales como la densidad, estructura y la distribución espacial en el municipio de Puerto Boyacá [1].

Materiales y métodos

Se realizaron tres (3) jornadas de muestreo en el área urbana de Puerto Boyacá, se ubicaron 31 puntos de estudio incluyendo locaciones de importancia social y económica; como cementerio, instituciones educativas, parques, centros de salud, plaza de mercado, áreas verdes y predios baldíos. En cada punto se realizó la cuantificación de caracol en jornadas desde las 18:00 hasta las 23:00 horas; se efectuaron conteos de número de huevos e individuos en vida activa, los cuales se clasificaron por estadio de desarrollo teniendo en cuenta la longitud total de la concha: recién nacido (< 10 mm), juvenil (10-40 mm), adulto joven (40-70 mm) y adulto (> 70 mm). Se estableció el valor

promedio de la densidad (individuos/m²) total y por estadio de desarrollo, se realizaron análisis de varianza (ANOVA) entre las variables estudiadas y la densidad poblacional. Adicionalmente se realizaron descripciones de la cobertura vegetal y la situación de residuos sólidos [2].

Resultados y discusión

Se registró la presencia de *A. fulica* en el 38,7% de los puntos muestreados, con una abundancia relativa entre 0.11 ind/m² y 93.44 ind/m²; las restricciones ambientales no permiten su adecuado equilibrio hídrico y recurre a estrategias de letargo fisiológico o prefiere mantenerse refugiado para impedir la pérdida de humedad, influyendo sobre el comportamiento fisiológico y la densidad observada. Igualmente a nivel estadístico y ecológico se encontraron diferencias significativas entre los puntos de muestreo, que pueden afectar o beneficiar el establecimiento del caracol africano. Se obtuvo una correlación significativa (Spearman=0,551; $p=0.001$) entre la situación de residuos sólidos y la densidad poblacional; indicando una fuerte tendencia a aumentar el número de caracoles en lugares que presentan difícil situación de residuos sólidos. Se encontraron diferencias significativas entre los estadios del desarrollo fisiológico (Fischer: 3.424; $p= 0,017$); la estructura de edades observada presenta una tendencia a mantener un alto número de individuos en estadio juvenil y una notable densidad de adultos jóvenes; estos dos estadios son importantes en el análisis poblacional teniendo en cuenta que *A. fulica* alcanza la madurez sexual a los seis meses de vida; la alta densidad de individuos adultos muestra una fuerte prospección de crecimiento poblacional en la localidad[3].

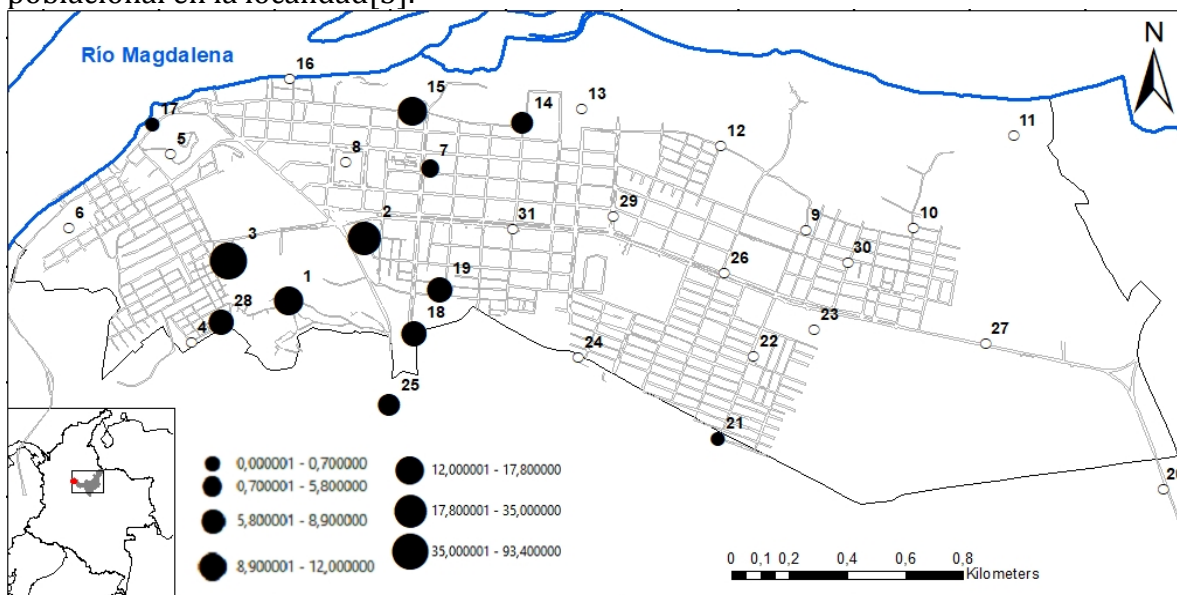


Figura 1. Ubicación espacial y densidad de *A. fulica* en Puerto Boyacá. Círculos sin color: la especie no fue registrada. Círculos negros: presencia de *A. fulica*, el diámetro de la circunferencia indica la densidad (ind/m²).

Conclusión

Puerto Boyacá presenta altas densidades de *A. fulica* en distribución agregada, sugiriendo un alto grado de infestación; esta problemática requiere la intervención de

las entidades encargadas de la salud pública, medio ambiente, asuntos agropecuarios y de la sociedad civil, que permitan llegar a un control efectivo de la especie invasora.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero de la presente investigación, a la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá) y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC); igualmente exaltan la contribución del Grupo de Estudios Ornitológicos y Fauna silvestre (GEO-UPTC), de la supervisión y revisión del trabajo y las personas que hicieron parte del proceso de recolección de datos en campo; sin menor importancia a todas aquellas personas que con sus aportes y vivencias científicas hacen posible la ejecución de proyectos que respondan a necesidades ambientales en cada territorio y sociedad.

Referencias

- [1] Avendaño, M. y Linares, E. L. (2015). "Morfometría del caracol gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae) en Colombia," *Cuad. Invest./San Salvador*, vol. 7(2), pp. 287-293.
- [2] Craze, Paul G., and John R. Mauremootoo. (2002). "A test of methods for estimating population size of the invasive land snail *Achatina fulica* in dense vegetation." *J. Appl. Ecol.* 39.4: 653-660.
- [3] Albuquerque, F. S. D., Peso-Aguiar, M. C., Assunção-Albuquerque, M. J. T., & Gálvez, L. (2009). Do climate variables and human density affect *Achatina fulica* (Bowditch)(Gastropoda: Pulmonata) shell length, total weight and condition factor?. *Braz. J. Biol.* 69(3), 879-885.

LOS MICROPLÁSTICOS, UNA AMENAZA DESCONOCIDA PARA LOS ECOSISTEMAS MARINOS DE COLOMBIA: PERSPECTIVAS Y DESAFÍOS A ENFRENTAR

MICROPLASTICS, AN UNKNOWN THREAT TO COLOMBIA'S MARINE ECOSYSTEMS: PERSPECTIVES AND CHALLENGES TO FACE

Juan Yepes Escobar¹, Jorge Quirós- Rodríguez¹, Carlos A. Nisperuza-Pérez¹.

¹Grupo de investigación en Biodiversidad marina y Costera (BIODIMARC), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

Abstract

The present work aims to show the current state of knowledge of microplastics and their effects on marine ecosystems in Colombia. These particles are attributed to three problems: ingestion by marine biota, proliferation of unwanted microorganisms and biomagnification of toxins.

Keywords: Ingestion, marine environment, marine organisms, plastic, pollution.

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo mostrar el estado actual del conocimiento de los microplásticos y sus efectos en los ecosistemas marinos de Colombia. Estas partículas se le atribuyen tres problemáticas: la ingestión por la biota marina, proliferación de microorganismos no deseados y la biomagnificación de tóxicos.

Palabras clave: Ambiente marino, contaminación, ingestión, organismos marinos, plástico.

Introducción

La presencia de microplásticos se ha demostrado en diferentes compartimentos marinos en todo el mundo, como los sedimentos intermareales y submareales, aguas superficiales, playas e incluso dentro de las capas de hielo polar. Debido a sus dimensiones, tienen un rango de tamaño similar al de los organismos planctónicos y otras partículas suspendidas, lo que hace que estén disponibles para una gran variedad de invertebrados que comúnmente no se ven afectados por desechos marinos más grandes [1]. El objetivo de este trabajo es mostrar el estado actual del conocimiento de los microplásticos y sus efectos en los ecosistemas marinos de Colombia.

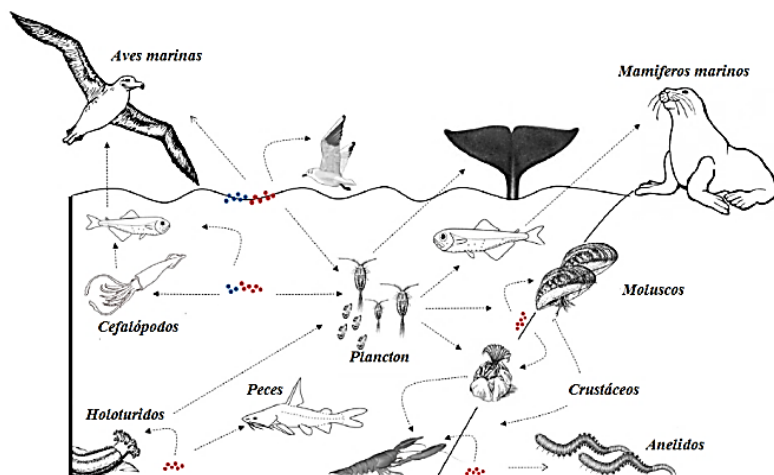
Materiales y métodos

La bibliografía base para explicar el efecto de los micro plásticos en ecosistemas marinos y su amenaza para Colombia fue obtenida de revistas científicas nacionales e internacionales, el Sistema de Información de Biodiversidad Marina (SIAM) del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito de Andreis (INVEMAR), y literatura gris suministrada por universidades internacionales.

Resultados y discusión

Se recolectaron un total de 52 publicaciones recientes sobre el tema de microplásticos, quienes enfatizan los grandes estragos que pueden causar en los ecosistemas marinos y que la industria del plástico en Colombia, durante las últimas décadas, ha presentado

un crecimiento promedio anual del 7%, a la presencia de estas partículas de plásticos en diferentes compartimientos marinos en algunas zonas de Colombia [2], y en general al conocimiento que se tiene de las grandes problemáticas ambientales asociadas a los microplásticos evidenciados desde el artículo de referencia), hasta los publicados recientemente a escala global, se pueden considerar a los microplásticos como una amenaza muy poco conocida para los ecosistemas marinos de nuestro país. Dicha amenaza se puede asociar a tres efectos directos: problemática relacionada con la ingestión de microplásticos por organismos, como sustrato para proliferación de microorganismos no deseados y por ser portadores de contaminantes químicos [3].



Un modelo conceptual de las rutas tróficas potenciales de los microplásticos a través de vertebrados marinos y grupos de invertebrados. Los puntos azules son polímeros que son menos densos que el agua de mar y los puntos rojos son polímeros que son más densos que el agua de mar. Las flechas discontinuas representan la hipotética transferencia de los microplásticos.

Conclusión

Debido a la escasa información del estado actual de los microplásticos y sus efectos en los ecosistemas marinos de Colombia, no se tiene certeza de las problemáticas locales relacionada, sin embargo, reportes previos muestran la presencia en distintos compartimientos marinos, por lo que debe fortalecerse el estudio de estas partículas.

Financiación y agradecimiento

El presente trabajo se realizó con fondos propios. Los autores agradecen a la Universidad de Córdoba por apoyar y permitir la escritura de este documento dentro del marco de las investigaciones que actualmente se restan realizando en los ecosistemas marinos y costeros del departamento de Córdoba. Igualmente, se reconoce el apoyo y colaboración del grupo de investigación “Biodiversidad marina y costera” BIODIMARC del Departamento de Biología de la Universidad de Córdoba, Colombia.

Referencias

1. Wright SL, Thompson RC & Galloway TS. 2013. The physical impact of microplastics on marine organisms: a review. *Environ Pollut.*178,483-492.
2. Sarria-Villa RA & Gallo-Corredor JA.2016. La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: Microplásticos. *Jou Cie Ing.* 8(1):21-27.
3. Auta HS, Emenike CU & Fauziah SH. Distribution and importance of microplastics in the marine environment: a review of the sources, fate, effects, and potential solutions. *Environ Int.*102,165-176.

BACTERIAS DE LIXIVIADO MADURO RESISTENTES AL TRATAMIENTO ADSORCIÓN/REGENERACIÓN CATALÍTICA PCFH USANDO ADSORBENTE Fe-GAC

LANDFILL LEACHATES BACTERIA RESISTANT TO ADSORPTION/CWPO CATALYTIC TREATMENT USING Fe-GAC AS ADSORBENT

Dolly Revelo Romo^{1*}, Milena Guerrero², Alejandra Ordóñez¹, Iván Andrés Sánchez³⁻⁴, Catherine Yela³, Luis Alejandro Galeano³

¹Grupo de Investigación en Bioelectroquímica (BEQ), Departamento de Biología, Universidad de Nariño; ²Universidad Nacional de Colombia; ³Grupo de Investigación en Materiales Funcionales y Catálisis (GIMFC), Departamento de Química, Universidad de Nariño; ⁴Grupo de Investigación en Acuicultura (GIAC), Departamento de Recursos Hidrobiológicos, Universidad de Nariño.

margo.revelo@gmail.com.

Abstract

Bacteria from mature landfill leachates formerly treated by adsorption on Fe-GAC followed by CWPO catalytic regeneration were recovered and characterized by pyrosequencing 454. They belonged to phyla *Proteobacteria* and *Bacteroidetes*. The pathogenic bacteria were successfully removed by the treatment, whereas the bacterial genera of higher environmental relevance were preserved.

Keywords: Resistant bacteria, Fe-GAC, Catalytic Wet Peroxide Oxidation

Resumen

Las bacterias resistentes al tratamiento terciario de lixiviado maduro mediante adsorción/regeneración catalítica PCFH (Peroxidación Catalítica en Fase Húmeda) empleando adsorbente funcionalizado Fe-GAC fueron caracterizadas mediante pirosecuenciación 454; se encontró que pertenecieron a los phyla *Proteobacteria* y *Bacteroidetes*. El tratamiento eliminó satisfactoriamente bacterias patógenas mientras preservó géneros bacterianos de relevancia ambiental.

Palabras claves: bacterias resistentes, Fe-GAC, Peroxidación Catalítica en Fase Húmeda

Introducción

Los lixiviados maduros son líquidos complejos y poco biodegradables; para su tratamiento requieren tecnologías alternativas como la PCFH empleando como adsorbente/catalizador un carbón activado granular funcionalizado con hierro (Fe-GAC), con capacidad de adsorción ante el reúso (Huling et al., 2012). La composición microbiana del lixiviado es compleja y depende de los propios componentes del lixiviado, su tratamiento en el relleno y la misma dinámica microbiana. Por lo tanto, es interesante identificar las bacterias en Fe-GAC antes de PCFH (Fe-GAC-Ads) y después de PCFH (Fe-GAC-Ox), para determinar la eficiencia de la tecnología y su aplicación en el tratamiento costo-efectivo de lixiviados.

Materiales y Métodos

Las muestras de lixiviado maduro del relleno sanitario se transportaron y conservaron refrigeradas y fueron caracterizadas físicoquímica y microbiológicamente en laboratorios especializados de la Universidad de Nariño. El adsorbente Fe-GAC provino de la funcionalización de un carbón activado granular comercial; su capacidad adsorbente se determinó midiendo su contenido de materia orgánica por el método estándar de DQO, luego se evaluó su regeneración catalítica PCFH recirculando un flujo constante de peróxido de hidrógeno. El DNA se obtuvo empleando kits comerciales, se cuantificó en Qubit y NanoDrop 2000c y se concentró por centrifugación. La pirosecuenciación 454 del gen 16S rRNA se llevó a cabo en los laboratorios de Molecular Research MR DNA según protocolo descrito por Dowd et al. (2008). Los datos del proceso de secuenciación se procesaron según la guía de análisis de MR DNA. Se calcularon el porcentaje de abundancia relativa y los índices de diversidad alfa.

Resultados y Discusión

La máxima eficiencia de adsorción de la DQO sobre Fe-GAC fue del 80,5 % y las concentraciones de peróxido de hidrógeno empleadas en la regeneración catalítica PCFH de Fe-GAC fueron dependientes de la DQO inicial. La pirosecuenciación 454 del gen 16S rRNA permitió obtener 153 (Fe-GAC-Ads) y 178 (Fe-GAC-Ox) OTUs al 3,0 % de distancia. Según el estimador Chao 1 se obtuvieron las especies presentes. Interesantemente la mayor riqueza se presentó en Fe-GAC-Ox seguido de Fe-GAC-Ads. El índice de Shannon-Weiner evidenció que la comunidad bacteriana propia de Fe-GAC-Ads (4,07) es más diversa que la encontrada en Fe-GAC-Ox (3,3); entretanto, el índice de Simpson mostró mayor dominancia en Fe-GAC-Ads (0,96) que en Fe-GAC-Ox (0,89). Los phyla más abundantes detectados fueron *Proteobacteria* (43,3 % en Fe-GAC-Ads y 77,2% en Fe-GAC-Ox) y *Bacteroidetes* (41,99% Fe-GAC-Ads y 11,69% en Fe-GAC-Ox), frecuentes en lixiviados (Shu et al., 2019). En Fe-GAC-Ads se detectaron *Flavobacterium* spp. (8,33%), *Haliscomenobacter* spp. (7,04%) y *Helicobacter* spp. (6,21%), mientras que en Fe-GAC-Ox sobresalió *Brevundimonas* spp. (30,45%), probablemente por la persistencia de éstas bacterias frente al ambiente agresivamente oxidante de la PCFH. El tratamiento PCFH fue muy eficiente en la eliminación de bacterias patógenas, mientras que persistieron géneros bacterianos de relevancia ambiental.

Conclusión

La PCFH ocasionó cambios en la composición taxonómica de la microbiota de Fe-GAC-Ads y en Fe-GAC-Ox, probablemente por estrés oxidativo. Cabe resaltar que se eliminaron bacterias patógenas pero persistieron bacterias participantes en remoción de amonio, degradación de materia orgánica o producción de energía, relevantes para el tratamiento de efluentes.

Financiación y Agradecimientos

Al sistema de investigaciones VIPRI de la Universidad de Nariño por la financiación de la presente investigación (Código 609).

Referencias

- Dowd S, Callaway T, Wolcott R, Sun Y, McKeehan T, Hagevoort R, Edrington T. (2008). Evaluation of the bacterial diversity in the feces of cattle using 16S rDNA bacterial tag-encoded FLX amplicon pyrosequencing (bTEFAP). BMC Microbiol. 8:125.
- Huling SG, Kan E, Caldwell C, Park S. (2012). Fenton-driven chemical regeneration of MTBE-spent granular activated carbon - A pilot study. J Hazard Mater. 205-206:55-62.
- Shu D, Guo J, Zhang B, He Y, Wei G. (2019). rDNA- and rDNA-derived communities present divergent assemblage patterns and functional traits throughout full-scale landfill leachate treatment process trains. Sci Total Environ. 646:1069-1079.

BIODIVERSIDAD E INTERACCIÓN AMBIENTAL ENTRE EL HUMEDAL DE LA BABILLA - EL ZANJÓN DEL BURRO Y EL ECOPARQUE LAGO DE LAS GARZAS COMO ZONAS DE CONSERVACIÓN DE CALI

BIODIVERSITY AND ENVIRONMENTAL INTERACTION BETWEEN LA BABILLA HUMEDAL - EL ZANJÓN DEL BURRO AND ECOPARQUE LAGO DE LAS GARZAS AS CALI CONSERVATION ZONES

Paola Andrea Torres Ramírez¹, María Eufemia Freire Tigreros².

¹Maestría en Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible, Universidad Santiago de Cali; ²Grupo de Investigación ECONACUA, Departamento de Pedagogía y Didáctica, Facultad de Educación, Universidad Santiago de Cali.
paola.torres01@usc.edu.co

Abstract

The biodiversity and interaction between animal and plant species of two ecological parks in the city of Cali and its influence on the urban development processes of the city are observed. From a tour, data from both places are recorded looking for patterns of presence and abundance of the species.

Keywords: Family, genus, migratory, endémic, wetlands.

RESUMEN

Se observa la biodiversidad e interacción entre especies animal y vegetal de dos parques ecológicos en la ciudad de cali y su influencia a los procesos urbanísticos de la ciudad. A partir de un recorrido se registran datos de ambos lugares buscando patrones de presencia y abundancia de las especies.

Palabras claves: Familia, género, migración, especies endémicas

Introducción

Santiago de Cali, capital del Valle del Cauca y la tercera ciudad más poblada de Colombia. Situada al sur de la cordillera occidental y central, geográficamente está custodiada por los Farallones de Cali, que hacen parte de los Andes Colombianos, por sus características hidrográficas, clima, humedad y suelo sustenta la mayor variabilidad en cuanto a humedales, posee cinco ríos que generan una riqueza biótica, que ampara gran variedad de especies de flora y fauna, residentes y migratorias. Dando lugar para grandes investigaciones científicas y programas ambientales buscando tener un equilibrio natural entre especies transitorias, locales y el crecimiento urbano (1).

Materiales y métodos

Recopilación de datos, como método estadístico, utilización de los índices de diversidad de Shannon y Simpson, donde se analizó y buscó semejanzas y comparaciones entre los dos sitios.

Se hizo un reconocimiento de la ubicación geográfica. Se realizó un sondeo de la ubicación de los lugares a visitar: el Humedal de la Babilla - el Zanjón del Burro y el Ecoparque lago de las Garzas de Cali.

Para la Organización del trabajo de campo: apoyados en la experiencia de identificación de especies del docente guía, realización del recorrido por las dos zonas ecológicas, Creación de equipos de trabajo y definición de tareas para la asignación de funciones; un integrante para el registro fotográfico y dos para el registro manual de especies encontradas.

Frente al Material de campo por equipo se utilizó: Tabla de registro para tomar, Cámara fotográfica, Binoculares.

Resultados y discusión

Los humedales Lago de La Babilla – El Zanjón del Burro y El Ecoparque de las Garzas de Cali, se han convertido en focos ecológicos importantes para conservación de la biodiversidad local y transitoria donde se debe tener en cuenta:

- Se debe hacer seguimiento a las variables climáticas de los lagos, ya que pueden alterar o desequilibrar la supervivencia de las especies que habitan en las dos regiones de estudio. Variables como la precipitación (distribución predominante temporal y espacial), temperatura, dirección y velocidad de vientos, cubierta vegetal, humedad relativa, turbiedad, aportes fluviales, radiación solar, brillo solar y nubosidad; clasificación y zonificación bioclimática, (2)
- La investigación participativa desde la academia para hacer de estos espacios ecológicos ejemplo para otros humedales de la ciudad; para ello es necesario que Cali, en su POT se asesore por las entidades ambientales como el DAGMA y La CVC.
- Dar continuidad en los procesos investigativos, considerando los humedales como aulas de aprendizaje, de sensibilización y participación, capacitando desde niños y adultos, sobre la importancia del humedal para la biodiversidad.
- Consolidar los humedales como áreas de importancia para la conservación desde una perspectiva holística e integradora



Figura1. Ejemplo de red trófica, encontrada en Lago de la Babilla

Conclusión

Se recomienda seguir impulsando la investigación de los humedales “Lago de La Babilla – El Zanjón del Burro y el Ecoparque de las Garzas” Cali, ya que representan focos ecológicos importantes para conservar y preservar la biodiversidad y el medio natural, de las especies que viven y transitan los humedales (3).

Financiación y agradecimientos

Proyecto financiado por la Universidad Santiago de Cali, presentado en la convocatoria N° 05, año 2018 y cuyo código de radicado es DGI-COCEIN N° 934-621118-204. Esta propuesta de investigación está adscrita al grupo de investigación ECONACUA y al semillero PAECN/Pedagogía articulada a la Enseñanza de las Ciencias Naturales de la Universidad Santiago de Cali. Las autoras agradecen a la Dirección General de Investigación de la Universidad por el apoyo al proyecto del que se desprenden los resultados reportados.

Referencias

- (1). ROSERO GIRALDO, José Manuel. *Desigualdad en la conservación de los humedales urbanos en Cali: caracterización desde la economía política*. 2017. Tesis Doctoral. Biblioteca digital UNIVALLE
- (2).DAGMA: Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente. Valle del Cauca (2012). *PMA PANAMERICANO FINAL-correctado.doc*. (P. d. Cali., Productor) Obtenido de- DAGMA. 2012.
- (3). Convención Ramsar: Tratado intergubernamental en el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Actualización Manual de la Convención. (2004). Irán.

EL CARACOL INVASOR *Melanoides tuberculata* (MÜLLER, 1774) (GASTROPODA, THIARIDAE) EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO SINÚ, CÓRDOBA, CARIBE COLOMBIANO

THE INVASIVE SNAIL *Melanoides tuberculata* (MÜLLER, 1774) (GASTROPODA, THIARIDAE) IN THE LOWER BASIN OF THE SINÚ RIVER, CÓRDOBA, COLOMBIAN CARIBBEAN

Jorge A. Quirós-Rodríguez^{1,2}, Juan Yepes Escobar¹, Gilmar Santafé.Patiño².

¹Grupo de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera: BIODIMARC, Universidad de Córdoba; ²Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales: PRONAT, Universidad de Córdoba.

alexander_quiroz@hotmail.com

Abstract

We record the invasive thiarid snail *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) for the first time in the lower basin of the Sinú River, Córdoba, Colombia. We counted 2,892 individuals at 4 localities in the basin. The introduction of this species is suspected to have occurred in different ways, but the aquarium trade are the most probable pathways.

Key words: Invasive species, geographical distribution, basins.

Resumen

Se registra por primera vez en caracol invasor *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) en la cuenca baja del río Sinú, Córdoba, Colombia. Se contabilizó un total de 2,892 individuos en 4 localidades de la cuenca. Se sospecha que la introducción de esta especie ha ocurrido de diferentes maneras, pero el comercio de acuarios es la vía más probable.

Palabras clave: Especies invasoras, distribución geográfica, cuencas.

Introducción

Este caracol debido a su alto éxito reproductivo, gran capacidad de dispersión, viviparidad, partenogénesis y una buena adaptación a hábitat modificados por el hombre, es definido como potencial invasor por su impacto sobre la diversidad de la fauna nativa [1]. El presente estudio contribuye con un nuevo registro de distribución de la especie en el Caribe Colombiano, así como aporta información sobre su establecimiento y posible dispersión en el CCBS, como parte de un inventario de fauna de invertebrados en el departamento de Córdoba

Materiales y métodos

La CBRS tiene una extensión aproximada de 336,68 km², se ubica entre los municipios de Lorica, Purísima, Momil, San Andrés de Sotavento, Ciénaga de Oro, Cotorra y San Pelayo [2]. Es un sistema constituido por una red de caños y ciénagas. Los ejemplares de *M. tuberculata* se recolectaron en octubre de 2016 y marzo de 2017, en cuatro localidades de la cuenca. En cada sector se ubicaron tres estaciones de muestreo, dependiendo de la topografía del litoral, la intervención antrópica, la presencia de

vegetación acuática y las aguas quietas o corrientes. La Identificación de los especímenes de *M. tuberculata* se realizó de acuerdo con las descripciones morfológicas efectuadas por [3] y posteriormente depositados en el Laboratorio de Zoología de la Universidad de Córdoba (LZUC).

Resultados y discusión

En la CBRS, se recolectó un total de 2,892 especímenes. Los valores de abundancia total más altos se presentaron en las ciénagas de Purísima (1,481 ind.), seguido de Momil (897 ind.) y Los Corrales (466 ind.) y el más bajo en el Caño de San Vicente (48 ind.). A nivel temporal, la mayor abundancia total se registró en el mes lluvioso (2,358 ind.), mientras que la menor ocurrió en el mes seco (534 ind.). Se establecieron diferencias estadísticamente significativas basadas en el número promedio de caracoles, en los sitios de estudio (ANOVA; $F = 3.14$, $p = 0.04$) y los meses de muestreo (ANOVA; $F = 6.96$, $p = 0.01$). La prueba a posteriori de Duncan ($p < 0.05$) mostró que la abundancia media de *M. tuberculata* en las estaciones Purísima, Momil y Los Corrales fue significativamente mayor que en San Vicente, lo que parece indicar que la población de este caracol está segregada por el flujo de Agua y hábitat de la CBRS. Al aplicar el Índice de Morisita, encontramos que los valores variaron entre 1,02 en San Vicente y 3,89 en Purísima, lo que revela la característica agregativa de esta especie.

Conclusión

Se recomienda el monitoreo de *M. tuberculata* en la cuenca del río Sinú, para evaluar el potencial establecimiento de sus poblaciones en este sistema fluvial. Una comprensión de la dinámica poblacional de esta especie es importante para predecir su interacción con el medio ambiente y determinar la mejor estrategia de control.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Córdoba por el apoyo económico, a Juan Vergara por diseñar el mapa para este documento, y Carlos Nisperuza Pérez y Maira Acosta Berrocal por la colaboración en la recolección y fotografía de los ejemplares.

Referencias

1. Mainka S, Howard G. (2010). Climate change and invasive species: double jeopardy. *Integrative Zoology* 5: 102-111.
2. Corporación Autónoma y Regional de los Valles del Río Sinú y del San Jorge: CVS (2009) Plan de manejo y ordenamiento ambiental del complejo cenagoso del Bajo Sinú. CVS, Medellín, Colombia, 232 pp.
3. Facon B, Pointier JP, Glaubrecht M, Poux C, Jarne P, David P (2003) A molecular phylogeography approach to biological invasions of the New World by parthenogenetic thiarid snails. *Molecular Ecology* 12 (11): 3027-3039.

PLANTAS CON USOS MEDICINALES EN LOS MUNICIPIOS DE CHIMÁ, MOMIL Y PURÍSIMA-CÓRDOBA

PLANTS WITH MEDICAL APPLICATIONS IN THE MUNICIPALITIES OF CHIMÁ, MOMIL AND PURÍSIMA-CÓRDOBA

Jorge Andrés Álvarez Salgado¹, Moris Bustamante Yañez², Caty Martínez Bravo^{1,2}.

¹Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba; ²Grupo de Investigación Producción Animal Tropical.

catymilenam@gmail.com

Abstract

The species of plants with medical uses were identified in three municipalities of the Bajo sinú, in the department of Córdoba, a total of 120 species were found (native or not), grouped into 105 genera and 55 families, being the most representative families: Fabaceae (12 species), Lamiaceae (7) and Rutaceae (7).

KeyWords: Medicinal plants, Bajo Sinú, Ethnographic study.

Resumen

Se identificaron las especies de plantas con usos medicinales en tres municipios del Bajo sinú, en el departamento de Córdoba, se encontraron un total de 120 especies (nativas o no), agrupadas en 105 géneros y 55 familias, siendo las familias más representativas: Fabaceae (12 especies), Lamiaceae (7) y Rutaceae (7).

Palabras claves: Plantas medicinales, Bajo Sinú, Estudio etnográfico

Introducción

Los pobladores de países subdesarrollados y en vía de desarrollo, utilizan plantas para atender necesidades básicas, como los tratamientos médicos [1].

A pesar de que en otros municipios de la subregión del bajo, medio y alto Sinú se habían realizado estudios etnobotánicos, en los municipios de Chimá, Momíl y Purísima no se había estudiado. Entonces, debido a que el estado del arte al respecto, en los tres municipios de interés es escaso, se realizó este reconocimiento de dichos saberes en la zona, buscando aportar conocimiento a la comunidad científica y resaltar la importancia del saber ancestral de esta región.

Materiales y métodos:

El proceso de investigación comprendió el desarrollo de cinco procedimientos para cada una de las áreas implicadas en el estudio de la siguiente manera:

- Identificación de informantes.
- Acopio de información.
- Colecta de material.
- Validación local y técnica de saberes.
- Calculo de Importancia relativa de especies [2].

Resultados y discusión

Se reportaron un total de 120 especies, agrupadas en 105 géneros y 55 familias, siendo las familias más representativas las familias botánicas: Fabaceae (12) especies), Lamiaceae (7), Rutaceae (7).

El uso más reportado, es decir, para el que existen más especies medicinales y conocimiento al respecto, es el uso ESR (Enfermedades del sistema respiratorio), reportado un total de 297 veces, seguido de IEP (enfermedades infecciosas y parasitarias) con un total de 211 veces, en tercer lugar, se encuentra la categoría EOM (Enfermedades de los oídos y proceso mastoideos) con un total de 200 reportes [3].

Existe un consenso social que respalda la creencia del riesgo real de desaparición del conocimiento etnobotánico, y es que, a lo largo de la investigación, pudimos percatarnos de cómo a medida que disminuía la edad de la población muestreada, la cantidad de conocimientos ancestrales consultados disminuía.

Conclusión

Se observó que a pesar de que las especies reportadas en cada municipio no fueron exactamente las mismas, hay en términos generales un comportamiento homogéneo en los patrones de uso.

La mayoría de las especies presentan versatilidad, es decir, presentan más de un patrón de uso.

Financiación

Este proyecto hace parte de los productos del Convenio MEN-UNICORDOBA 0844.

Referencias

1. Feitosa JS, Albuquerque UP, Meuniern IM. Valor de uso e estrutura da lenhosa às margens do riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. *Acta Botánica Brasileira* 2006; 20(1): 125-134.
2. Phillips O. Some quantitative methods for analysing ethnobotanical knowledge. In Alexiades, M.N. (ed.) *Selected guidelines for ethnobotanical research 1996: A field manual*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.

**MARIPOSAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA Y HESPERIOIDEA) EN
FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL EN EL SUR DEL DEPARTAMENTO DEL
TOLIMA**

**BUTTERFLIES (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA AND HESPERIOIDEA) IN
TROPICAL DRY FOREST FRAGMENTS IN THE SOUTH OF THE TOLIMA
DEPARTMENT**

Andrea Catherine Rodríguez Toro¹, Leonardo Alberto Ospina-López², Gladys Reinoso Flórez³.

¹Estudiante de Biología, Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima;
²Magister en Ciencias-Biología, Profesor asistente, Departamento de Biología,
Universidad del Tolima; ³Magister en Ciencias-Biología, Profesor asociado,
Departamento de Biología, Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima.
Kata_072@hotmail.com

Abstract

The composition and diversity of butterflies were analyzed in fragments of the tropical dry forest in Natagaima and Suárez, Tolima. 152 species, 18 subfamilies and 6 families were registered, using some entomological and Van Someren-Rydon traps. Yavi was the most abundant locality of Lepidoptera, mostly generalists.

Key words: Diversity, Fragmentation, Insecta, Lepidopteros.

Resumen

Se analizó la composición y diversidad de mariposas en fragmentos del bosque seco tropical en Natagaima y Suárez, Tolima. Se registraron 152 especies, 18 subfamilias y 6 familias, empleando jamas entomológicas y trampas Van Someren-Rydon. Yavi fue la localidad más abundante de lepidópteros, en su mayoría generalistas.

Palabras claves: Diversidad, Fragmentación, Insecta, Lepidopteros.

Introducción

El bosque seco tropical (bs-T) es uno de los ecosistemas más vulnerables por la transformación antrópica, ocasionando pérdida en la conectividad del bosque y reducción del tamaño de las poblaciones. Por esto se ha recurrido a los lepidópteros como grupo bioindicador, debido a su sensibilidad a los cambios ambientales, asociación a determinados climas y vegetación [1]. Frente a la falta de estudios de los lepidópteros en este ecosistema, se evaluó la composición y diversidad en fragmentos de bs-T del departamento del Tolima, permitiendo analizar el estado de conservación y posibles efectos de la fragmentación del bosque sobre estos organismos.

Materiales y métodos

Se llevaron a cabo cuatro salidas de campo, en fragmentos de bs-T en la localidad de Yavi y Batatas, ubicadas al suroriente del departamento del Tolima. Se realizaron colectas durante tres días por medio de jamas en transectos de 250 m, desde las 8:00 hasta las 18:00 horas y se ubicaron 12 trampas van Someren-Rydon, situando dos trampas cada 50 m, cebadas con banano. El material recolectado fue montado y

determinado según descripciones, claves, ilustraciones y comparación con ejemplares de referencia, finalmente fueron depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, sección Lepidópteros diurnos. Se realizó el análisis de abundancia relativa, la curva de acumulación de especies, se evaluaron los modelos de abundancia de especies, la diversidad Beta, los números de Hill, la complementariedad de especies entre localidades, se calculó el coeficiente de Bray-Curtis y se realizó el análisis de ordenamiento NMDS, SIMPER y el coeficiente de Spearman.

Resultados y discusión

Se obtuvo el registro de 152 especies de mariposas, lo cual representa el 4,6% de la fauna de lepidópteros para Colombia y el 36,7% para el bs-T del departamento del Tolima, se resalta el reporte de 33 nuevos registros de mariposas para el bs-T del Tolima, reflejando la importancia de estos hábitats para el establecimiento y conservación de las especies. La composición de mariposas se vio relacionada con la variación de la estructura vegetal y el grado de intervención que han sufrido las distintas localidades, siendo Yaví la más fragmentada, influenciada por áreas abiertas de cultivos agrícolas y ganadería, promoviendo el crecimiento poblacional de especies generalistas. A su vez, Batatas mostro una menor influencia antrópica, permitiendo el establecimiento de una mayor diversidad de especies de mariposas en esta localidad, con presencia de poblaciones reducidas como las pertenecientes a las familias Riodinidae y Lycaenidae, caracterizadas por su mayor sensibilidad a los cambios ambientales y especificidad con determinados hábitats [2]. Según la temporalidad, se infiere que algunos componentes como la temperatura y la humedad actúan sobre la ecología de las mariposas, relacionandose sobre los procesos de sucesión vegetal en los fragmentos de bosque y en las etapas de vida de los lepidópteros [3].

Tabla 1. Abundancia y riqueza de las familias de las dos localidades de muestreo del sur del departamento del Tolima.

Familia	YAVI			BATATAS		
	Abundancia (# individuos)	Riqueza (# especies)	AR%	Abundancia (# individuos)	Riqueza (# especies)	AR%
Nymphalidae	535	43	74,9	323	49	55,2
Pieridae	84	14	11,8	57	8	9,1
Hesperiidae	57	16	8	80	24	13,7
Lycaenidae	19	6	2,7	35	14	6
Papilionidae	16	4	2,2	19	6	3,2
Riodinidae	3	1	0,4	75	19	12,8

Conclusión

Se resalta la importancia de los fragmentos que aún se conservan, teniendo en cuenta que las zonas de estudio cuentan con diferentes características ambientales y estructurales, propiciando el establecimiento de diversas especies de mariposas, contribuyendo con las investigaciones del bs-T en el departamento, con el fin de promover la conservación de este ecosistema.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el Comité Central de Investigaciones de la Universidad del Tolima. Agradecimientos a los profesores Leonardo Ospina y Gladys Reinoso, por su colaboración y apoyo durante el desarrollo del proyecto. A los propietarios de las fincas por su hospitalidad. A Jaider, Carlos, Johan y Leonardo por su acompañamiento en campo y a Efraín Henao y Jaider Peña por la colaboración en la determinación de ejemplares.

Referencias

1. Orozco, S., Muriel, S. B. y Palacio, J. (2009). Diversidad de lepidópteros diurnos en un área de Bosque Seco Tropical del occidente antioqueño. *Actual Biol.* Volumen 31 (90). pp. 31-41
2. Moreno-M, G., y Acuña-Vargas, J. (2015). Caracterización de lepidópteros diurnos en dos sectores del santuario de flora y fauna los Flamencos (San Lorenzo de Camarones, La Guajira). Colombia. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat.*, 19(1), 221-234
3. Ceballos, G. (1995). Vertebrate diversity, ecology and conservation in neotropical dry forest. Pp: 195-220. En: Bullock S. H., H. A. Mooney y E. Medina (eds.). *Seasonally dry Tropical Forest*. Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts. 450p.

VINCULACIÓN ENTRE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y FUNCIONES EN LOS ARROYOS EN UNA ZONA DE VIDA DE BOSQUE SECO TROPICAL (SAN ONOFRE, SUCRE)

LINKING ECOSYSTEM SERVICES WITH FUNCTIONS IN INTERMITTENT STREAMS AT A TROPICAL DRY FOREST LIFE ZONE (SAN ONOFRE, SUCRE)

Juan F. Blanco-Libreros¹, Sara R. López-Rodríguez¹,

¹Grupo de Ecología Lógica (ELICE), Instituto de Biología, Universidad de Antioquia.
juan.blanco@udea.edu.co

Abstract

This presentation reports on the linkages between selected ecosystem services provided by intermittent streams and ecosystem functions in a seasonal dry forest life zone in the Colombian Caribbean. Ecosystem services were stated by inhabitants of the rural area of Palo Alto (San Onofre, Sucre) during discussions in focal groups.

Key words: microclimate, carbon cycle, riparian zone

Resumen

Esta presentación informa el vínculo existente entre algunos servicios ecosistémicos provistos por los arroyos y funciones ecosistémicas en la zona de vida de bosque seco del Caribe Colombiano. Los servicios fueron descritos por habitantes de la zona rural de Palo Alto (San Onofre, Sucre) durante discusiones en grupos focales.

Palabras clave: microclima, ciclo del carbono, zona ribereña

Introducción

La gente de la planicie costera del Caribe colombiano se relaciona estrechamente con los arroyos (i.e. corrientes de agua estacionales o efímeras) percibiendo múltiples beneficios de ellos [1]. Sin embargo, poco se conoce sobre las funciones ecosistémicas que mantienen los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación y culturales. Estos arroyos tienen poca extensión pero pueden ofrecer importantes servicios ecosistémicos por unidad de área cuando se consideran las funciones complejas que los sostienen. El objetivo de este trabajo fue relacionar dichas funciones con algunos servicios percibidos por los habitantes del corregimiento de Palo Alto de San Onofre, Sucre.

Materiales y métodos

Con varios grupos focales de Palo Alto se consolidó una lista de beneficios ofrecidos por los arroyos que perciben las personas (servicios ecosistémicos). Esta lista se complementó con observaciones realizadas durante recorridos por doce arroyos de los municipios de San Onofre y Toluviéjo (Sucre) y documentación fotográfica durante dos años. Se agruparon en dos tipos: regulación y provisión. Posteriormente, se midieron funciones o procesos ecosistémicos de los arroyos (incluyendo tanto la zona ribereña como el cauce), una sola vez o con periodicidad diaria, mensual o estacional en uno o varios sitios entre 2012 y 2016. Se realizó una vinculación entre las funciones y los servicios por medio del concepto de expertos y la literatura. Se reportaron los valores

mínimo y máximo de cada una de las funciones para establecer el ámbito de variación, al igual que el promedio y la desviación estándar. Se reportó el vínculo en forma de tabla.

Resultados y discusión

Los servicios de regulación microclimática se relacionan con el crecimiento de la copa de los árboles en área y biomasa en la zona ribereña, los cuales proveen sombra mediante la interferencia de la radiación solar y retienen la evapotranspiración del suelo y la vegetación sobre él. La temperatura fue menor en 10 °C bajo el dosel de la vegetación ribereña en comparación con pastizales vecinos, en los cuales las temperaturas máximas al medio día superaron los 50 °C en algunos días. Claramente, la presencia de la vegetación ribereña contribuye a la regulación hídrica en el aire y se podría hipotetizar que también en el suelo y el cauce de los arroyos. Los servicios de regulación hídrica dentro del cauce y regulación climática regional también se relacionan con la vegetación pero a su vez interactúan con procesos ecológicos dentro del cauce. La vegetación ribereña aporta en promedio 14 toneladas/ha/año, de las cuales un 47% de la fracción foliar se descompone *in situ* durante el primer mes de la temporada lluviosa. Así se integran estos ecosistemas al ciclo del carbono [3]. Por otra parte, la provisión de leña se deriva directamente de una mayor biomasa o área basal de la vegetación ribereña.

Tabla 1. Relación entre servicios ecosistémicos y funciones ecosistémicas en los arroyos y sus zonas ribereñas del norte de Sucre. No fue posible estimar el caudal ya que no existen estaciones limnimétricas en los arroyos estudiados.

Servicio ecosistémico	Función
Regulación del “clima” (i.e. microclima sobre el suelo/bajo el dosel) o provisión de sombra	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de copas de árboles amplias (rango: 10-100 m²) • Reducción de la temperatura bajo el dosel de la vegetación ribereña comparada con potrero aledaño (10 °C) • Amortiguamiento de la variabilidad diaria de la humedad relativa bajo dosel en comparación con potrero (20 %)
Regulación de la cantidad del agua en el arroyo y las “casimbas” (i.e. caudal del arroyo y nivel freático)	<ul style="list-style-type: none"> • Precipitación diaria (3,5 ± 11,6 mm/día, rango: 0-135,0) • Recarga del agua sub-superficial (nivel freático) dentro del cauce o la ribera (20,9 ± 27,2 cm, rango: 0-94)
Regulación del clima de la región (i.e. ciclo del carbono, particularmente emisiones)	<ul style="list-style-type: none"> • Producción primaria neta (caída de hojarasca) de la zona ribereña (123,6 ± 121,5 g/m²/mes, rango: 0-861,7)

de gases efecto invernadero como CO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de hojarasca en el suelo ribereño (81,6 ± 65,1 g/m²/mes, rango: 0-440,4) • Hojarasca dentro del cauce después de 60 días de finalización de la temporada de lluvia (431,9 ± 243,4 g/m², rango: 0-1226,2; hojas: 70%; madera: 9,5%) • Descomposición foliar dentro del cauce (46,9 ± 26,3 %/mes, rango: 0-100) (incluye respiración microbiana y lixiviación) • Contenido de carbono foliar por especie (40 ± 6%, rango: 26-48). N= 10 especies
Provisión de leña para diferentes fines	<ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de biomasa en plantas leñosas de la zona ribereña (área basal: 93,2 ± 32,3 m²/ha, rango: 33,9-166,5)

Conclusión

El fuerte vínculo entre la función de la zona ribereña y la función del cauce en los arroyos del norte de Sucre mantiene los servicios ecosistémicos de regulación climática y regulación del ciclo del carbono. Las personas también aprecian el servicio de provisión de leña que ofrece la zona ribereña.

Financiación y agradecimientos

Los resultados presentados fueron obtenidos durante los proyectos RESTORES y Estrategia de Sostenibilidad del grupo ELICE financiados por el CODI de la Universidad de Antioquia. Se agradece a Yurani Manco R., Eliana Contreras M., Angelis Marbello S., Camilo Escobar S. y Andrea Arroyave R.

Referencias

1. Blanco-Libreros JF, et al. (2015). Servicios ecosistémicos y sostenibilidad. En: Lasso C., Blanco-Libreros, Sánchez P (Eds.). Cuencas pericontinentales de Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela. Serie de recursos hidrobiológicos continentales. Instituto de Investigaciones de Biodiversidad "Alexander von Humboldt".
2. Datry T, Boulton AJ, Bonada N, Fritz K, Leigh K, et al. (2018). Flow intermittence and ecosystem services in rivers of the Anthropocene. *J. Appl. Ecol.* 55:353-364.
3. Datry T, et al. (2018). A global analysis of terrestrial plant litter dynamics in non-perennial waterways. *Nat. Geosci.* 11:497-503.

IDENTIFICACIÓN DE AISLADOS BACTERIANOS PROVENIENTES DE CUERPOS DE AGUA DE LA CIUDAD DE CALI Y SU RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS BETA-LACTÁMICOS

IDENTIFICATION OF BACTERIAL ISOLATES FROM WATER BODIES OF THE CITY OF CALI AND ITS RESISTANCE TO BETA-LACTAMIC ANTIBIOTICS

Miguel Ángel Villaquirán Muriel¹, Alejandra Mondragón Quiguanas¹, Adriana Correa, Aura Falco^{1*}.

¹Grupo de Investigación en Microbiología, Industria y Ambiente (GIMIA), Programa de Microbiología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali.

aura.falco00@usc.edu.co

Abstract

From the water networks of the city of Cali, bacteria belonging to the Family *Enterobacteriaceae*, *Aeromonadaceae* and *Pseudomadaceae* were identified, using MALDI-TOF, while the susceptibility tests were performed with the method of hydrolysis of β -lactamics antibiotics.

KeyWords: Wastewater, resistance, β -lactamics.

Resumen

De las redes de agua de la ciudad de Cali se identificaron bacterias de las Familias *Enterobacteriaceae*, *Aeromonadaceae* y *Pseudomadaceae*, empleando la técnica Desorción/Ionización Láser Asistida por Matriz acoplada al Tiempo de Vuelo, mientras que las pruebas de susceptibilidad se realizaron con el método de hidrólisis de antibióticos β -lactámicos.

Palabras claves: Aguas residuales, resistencia, β -lactámicos.

Introducción

En Colombia no hay reportes que sugieran una relación entre el uso inadecuado de antibióticos y la selección de bacterias ambientales resistentes [1]. Debido a que este tipo de análisis siempre se ha realizado en el área clínica, sin considerar que las bacterias ambientales pueden ser un reservorio de estos genes [2], en este trabajo se realizó la identificación de aislados bacterianos provenientes de cuerpos de agua en la ciudad de Cali, a los que se les realizaron pruebas fenotípicas para determinar resistencia a beta-lactámicos, que son antibióticos que más se emplean en la práctica clínica.

Materiales y métodos

Las muestras de agua provienen de los siguientes puntos: Planta de Tratamiento Cañaveralejo, de un caño ubicado en el barrio Petecuy, de la bocatoma de la planta de tratamiento de Puerto Mallarino, del drenaje de la CVC y del Río Meléndez, a nivel del barrio El Ingenio. Las muestras fueron diluidas en agua peptonada y luego se sembraron por superficie en agar Chromocult, MacConkey y Cetrimide. Posteriormente se llevó a cabo la identificación bacteriana usando MALDI-TOF y se realizaron las pruebas de susceptibilidad empleando el método de hidrólisis a antibióticos β -

lactámicos [3] empleando discos de imipenem (30 µg).

Resultados y discusión

Se aislaron 33 bacterias Gram negativas que fueron identificadas por MALDI-TOF. El 85% de los microorganismos identificados que pertenecen a la Familia *Enterobacteriaceae* son: *Escherichia coli* (42%), *Klebsiella pneumoniae* (30%), *Klebsiella oxytoca* (3%), *Raoultella ornithinolytica* (6,5%) y *Enterobacter cloacae* (3%). Por su parte los microorganismos pertenecientes a la Familia *Aeromonadaceae* y la Familia *Pseudomadaceae* fueron: *Aeromonas hydrophila/punctata* (9%) y *Pseudomonas putida* (6,5%), respectivamente.

A los aislados de *E. coli* (14 de 33) se les realizó la prueba fenotípica de sensibilidad a beta-lactámicos (imipenem) usando el método de inactivación o capacidad de hidrolisis de antibiótico. Los resultados indican que todos los aislados fueron sensibles a los antibióticos ensayados. Falta evaluar los demás aislados, así como otras beta-lactámicos y otras familias de antibióticos como fluoroquinolonas y aminoglucósidos.

Conclusión

Los aislados más prevalentes en las muestras de agua de la ciudad de Cali fueron las bacterias pertenecientes a la Familia *Enterobacteriaceae*, con un 85%.

Los aislados de *E. coli* evaluados son sensibles al antibiótico beta-lactámico imipenem.

Referencias

1. Chandy, S. J. et. Patterns of antibiotic use in the community and challenges of antibiotic surveillance in a lower-middle-income country setting: a repeated cross-sectional study in Vellore, 68, 229–236, 2013.
2. Vega, Castaño S, Ferreira Magdalena G, Ávila Sánchez, J. (2012) Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 30: 597-601.
3. Gutiérrez S, Correa A, Hernández-Gómez C, De La Cadena E, Pallares C, Villegas MV. (2019). Detection of carbapenemasa-producing *Pseudomonas aeruginosa*: Evaluation of the carbapenem inactivation method. Enferm Infecc Microbiol Clin. DOI: 10.1016/j.eimc.2019.02.004. [Epub ahead of print].

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE *Achatina fulica* BASADO EN ANÁLISIS DE FACTORES SOCIO-AMBIENTALES EN BOYACÁ (COLOMBIA)

POTENTIAL DISTRIBUTION OF *Achatina fulica* BASED ON ANALYSIS OF SOCIAL AND ENVIRONMENTAL FACTORS IN BOYACÁ (COLOMBIA)

Maijdinayiver Mairan Gómez Cedeño^{1*}, Edwin Fernando Sánchez Rojas², Luz Nidia Gil Padilla³.

¹Ingeniera Agrícola, Maestría en Ingeniería ambiental, Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos UDESA-UPTC, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; ²Biólogo, Grupo de Estudios Ornitológicos y Fauna Silvestre – UPTC, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; ³Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos UDESA-UPTC, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

maijsdinayiver.gomez@uptc.edu.co*, edwinfernando.sanchez@uptc.edu.co, luznidia.gil@uptc.edu.co.

Abstract

This study analyzes the environmental and social conditions that favor the African snail invasion. An exhaustive literary review was carried out to identify the physiological characteristics of the species and to predict the areas with high risk. The generated model allows to make sound management and control decisions.

Keywords: Potential niche, African snail, Invasive species.

Resumen

El presente estudio analiza las condiciones ambientales y sociales que favorecen la invasión de caracol africano. Se realizó una exhaustiva revisión literaria para identificar las características fisiológicas de la especie y predecir las áreas con mayor potencial de riesgo. El modelo generado permite tomar decisiones acertadas de manejo y control.

Palabras clave: Nicho potencial, Caracol Africano, Especies invasoras.

Introducción

El caracol africano ha desarrollado la capacidad de colonizar casi cualquier hábitat tropical y hasta hoy se ha reportado su presencia en los cinco continentes. [1]. En el departamento de Boyacá (Colombia), se hace necesario conocer las áreas susceptibles a ser invadidas por esta especie mediante un modelo predictivo de distribución poblacional que permita disminuir costos en la toma de decisiones para erradicar la especie invasora y generar planes de acción para las zonas prioritarias; de esta forma prevenir graves daños, pérdidas en plantaciones de interés agrícola, jardines, zonas verdes entre otras.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el departamento de Boyacá, teniendo en cuenta los municipios donde se ha reportado la presencia del caracol africano. Se realizó una consulta exhaustiva de información secundaria registrando la temperatura, el tipo de cobertura vegetal, la humedad relativa y la precipitación. En cuanto a los indicadores sociales: se evaluó el uso de suelo, los planes de gestión integral de residuos sólidos y

se identificaron las zonas de conflicto social o ambiental. los datos se procesaron en capas tipo *shapefile*, usando software de información geográfica (ArcGIS); Siguiendo la metodología utilizada por Albuquerque y colaboradores (2008). Se identificaron los puntos con mayor densidad de caracol, y por medio del software o algoritmo de Máxima Entropía (MAXENT) se analizaron las variables para obtener el modelo predictivo de distribución [2].

Resultados y discusión

En Boyacá se ha registrado la presencia de *A. fulica* en 9 municipios (7.31%); existe un potencial de invasión por las características de temperatura media superior a 20°C, humedad relativa promedio del 85% en 27 municipios (21.95%); entre ellos 10 presentan alto riesgo de invasión, 17 riesgo medio y 96 (78.04%) no presentan riesgo si y solo si los patrones climáticos se mantienen en las condiciones actuales. Las variables ambientales observadas permiten un adecuado equilibrio hídrico, teniendo en cuenta que esta especie es muy sensible a la pérdida de humedad. Se pudo determinar que las condiciones socioeconómicas de cada localidad son determinantes para la proliferación de la especie invasora, en este sentido se encontraron deficiencias en los sistemas de gestión y manejo de residuos sólidos en todos los municipios con presencia de caracol africano, permitiendo una reintroducción accidental en lugares que aún no se ha observado el caracol africano; igualmente hacia rellenos sanitarios que en esencia proporcionan hábitats ideales para el desarrollo de la especie incluyendo material vegetal como alimentación, escombros de los cuales obtienen carbonato de calcio, estos proveen áreas de refugio y anidación. El modelo logra predecir en gran medida el cambio en la distribución geográfica del invasor [3].

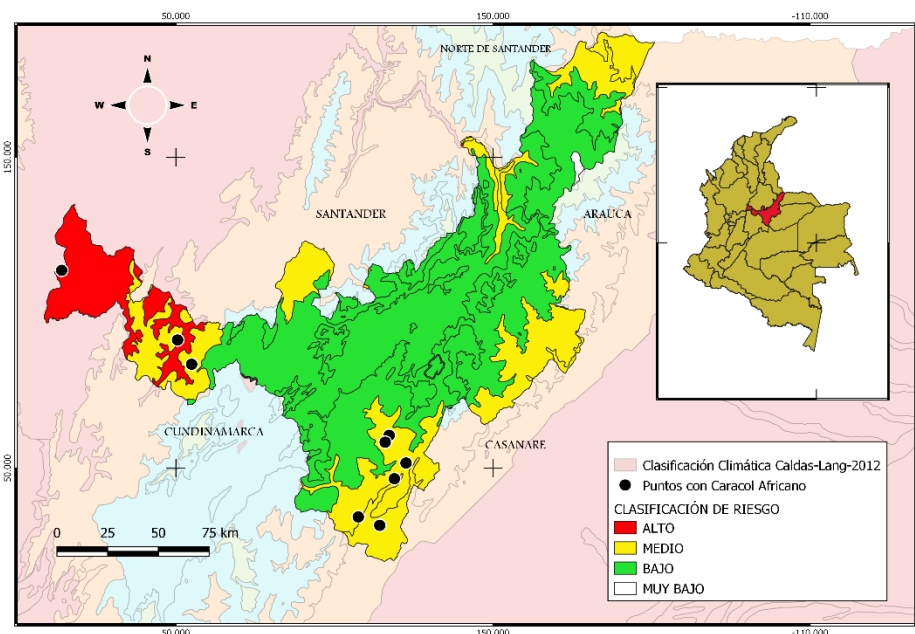


Figura 1. Distribución potencial de caracol africano en el departamento de Boyacá, incluye la clasificación del riesgo por invasión y los puntos donde se ha reportado la presencia de esta especie invasora.

Conclusión

Boyacá presenta una moderada probabilidad de infestación por caracol africano; sin embargo, el modelo generado permite determinar las áreas prioritarias de intervención y prevención, así mismo se deducen los flujos e intercambios comerciales que suceden entre las localidades a fin de que las autoridades ambientales logren resultados efectivos de control.

Financiación y agradecimientos

Los investigadores agradecen el apoyo de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá) y la Maestría en Ingeniería ambiental de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC); igualmente exaltan la contribución del Grupo de investigación Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos y cada una de las personas que con su labor investigativa otorgan una mejor calidad de vida para todos los ciudadanos.

Referencias

- 1] Avendaño, M. y Linares, E. L. (2015) Morfometría del caracol gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae) en Colombia," *Cuad. Invest./San Salvador*, vol. 7(2), pp. 287-293.
- [2] Albuquerque, F. S. D., Peso-Aguiar, M. C., Assunção-Albuquerque, M. J. T., & Gálvez, L. (2009). Do climate variables and human density affect *Achatina fulica* (Bowditch)(Gastropoda: Pulmonata) shell length, total weight and condition factor?. *Braz. J. Biol.* 69(3), 879-885.
- [3] Vogler, R. E., Beltramino, A. A., Sede, M. M., Gregoric, D. E. G., Núñez, V., & Rumi, A. (2013). The giant African snail, *Achatina fulica* (Gastropoda: Achatinidae): Using bioclimatic models to identify South American areas susceptible to invasion. *Amer. Malac. Bull.* 31(1), 39-51.

IDENTIFICACIÓN DE SABERES ANCESTRALES SOBRE FAUNA SILVESTRE EN LOS MUNICIPIOS DE PURÍSIMA, MOMÍL Y CHIMÁ, CÓRDOBA

IDENTIFICATION OF ANCESTRAL KNOWLEDGE ON WILD FAUNA IN THE MUNICIPALITIES OF PURÍSIMA, MOMÍL Y CHIMÁ, CÓRDOBA

Oscar Navia Agresoth¹, Moris Bustamante Yañez², Caty Martínez Bravo^{1,2}.

¹Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba; ²Grupo de Investigación Producción Animal Tropical.

catymilenam@gmail.com

Abstract

The present study evaluated the use given to wildlife in the municipalities of Purísima, Momíl and Chimá. There were 64 species, 19 mammals, 14 reptiles and 31 birds. The use for the consumption of meat of the species *Sylvilagus floridanus*, *Trachemys callirostris*, *C. moschata*, among others, stands out.

Keywords: Ethnozoology, Wildlife, Ancestral knowledge.

Resumen

El presente estudio evaluó el uso dado a la fauna silvestre en los municipios de Purísima, Momíl y Chimá. Se registraron 64 especies, 19 Mamíferos, 14 reptiles y 31 aves. Destacándose el uso para el consumo de carne de las especies *Sylvilagus floridanus*, *Trachemys callirostris*, *C. moschata*, entre otras.

Palabras claves: Etnozoología, Fauna Silvestre, Conocimiento ancestral.

Introducción

A escala regional, las tradiciones culturales de muchas comunidades campesinas e indígenas, muestran que el consumo y uso de la fauna silvestre es de vital importancia para su continuidad cultural (Mancera & Reyes, 2008). Relacionando el aprovechamiento selectivo de especies al valor económico, tradicional y/o religioso (Racero-Casarrubia *et al.*, 2008). Las comunidades del bajo Sinú, son herederas de la cultura Zenú, con conocimientos y comprensión cultural alrededor de la fauna que se están perdiendo, por lo que es necesario rescatar y ese conocimiento y entender la intrincada relación existente entre las comunidades y la fauna.

Materiales y métodos

Los municipios de Purísima, Momíl y Chimá, se encuentran al noroccidente del Departamento de Córdoba, con influencia directa del complejo Cenagoso del Bajo Sinú. Allí se realizaron entrevistas y encuestas semiestructuradas a líderes comunitarios, ex cazadores, cazadores, agricultores, curanderos tradicionales, y comunidad en general, haciendo énfasis en conocimiento sobre fauna y patrones de uso como la cacería. El trabajo de campo estuvo acompañado por estudiantes de las instituciones educativas locales para generar interés en el rescate de los valores culturales ancestrales. Posteriormente se analizaron los resultados usando Índices de Valor de uso local (LUVI) propuesto por (Sheil, *et al* 2003). A partir de ello se identificaron las especies con mayor uso y sobre las cuales se focalizarán estrategias de conservación y uso sostenible.

Resultados y discusión

Se registraron 64 especies de fauna silvestre utilizadas actualmente o en el pasado. 19 de Mamíferos, 14 de reptiles y 31 de aves. Las especies de amplio uso que se encontraron en el casco urbano y rural de los municipios de Purísima, Momíl, Chimá, fueron:

- **Mamíferos** *Sylvilagus floridanus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Trichechus manatus*, *Dasyprocta punctata* e *Hydrochoerus isthmius*
- **Reptiles:** *Trachemys callirostris*, *Iguana iguana*, *Chelonoidis carbonaria*, *Caiman c. fuscus*.
- **Aves:** *C. moschata*, *D. autumnalis*, *Colinus cristatus*, *Columbina talpacoti*, *Eupsittula pertinax*.

A muchas especies de mamíferos como *Dasyopus novemcinctus* y *Cuniculus paca* se les aprecia por su valor en medicina tradicional. También a algunos reptiles como *Caiman crocodilus fucus* e *Iguana iguana*.

Los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y de las comunidades locales complementan el conocimiento científico en diferentes áreas, como evaluaciones de impacto ambiental, manejo de recursos y desarrollo sostenible.

El comercio de fauna silvestre en los municipios de Purísima, Momíl y Chimá, es una actividad ilegal socialmente permitida, afecta principalmente el grupo de las aves canoras, los Psitacidos, mientras que las especies que sufren mayor presión comercial son la hicoitea (*Trachemys callirostris*), el conejo (*Sylvilagus floridanus*), el piscingo (*D. autumnalis*) y la codorniz (*Colinus cristatus*).

Conclusión

Las especies silvestres que se registraron en los municipios del bajo Sinú, son de interés en la seguridad alimentaria de las comunidades locales, además se evidenció la aceptación de la caza ilegal para el comercio con arraigo cultural importante, que conlleva a la disminución de la fauna en el ecosistema.

Financiación

Este proyecto hace parte de los productos del Convenio MEN-UNICORDOBA 0844.

Referencias

1. MANCERA, N.; REYES, O. 2008. Comercio de fauna silvestre en Colombia. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín 2008; 61(2):4618-4745
2. RACERO-CASARRUBIA, J.S.; VIDAL, C.C.; RUIZ, O.D.; BALLESTEROS, C.J. 2008. Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas Embera-Katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguadora del PNN-Paramillo. Revista de Estudios Sociales 31:118-131.

EVALUACIÓN DE LA RIQUEZA Y PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE MACROALGAS CHLOROPHYTA EN ISLA TORTUGUILLA, CARIBE COLOMBIANO

EVALUATION OF THE WEALTH AND DISTRIBUTION PATTERNS OF MACROALGAE CHLOROPHYTA IN TORTUGUILLA ISLAND, COLOMBIAN CARIBBEAN

Ana María Cuadrado Durango¹, Martha Mogollón Arismendy¹, Carolina Arango Rivas¹.

¹Universidad de Córdoba.

anita.cuadrado@hotmail.com

Abstract

In Tortuguilla Island, four samplings were carried out covering the two climatic periods that occur in the Caribbean region, collecting and identifying 18 species of Chlorophyta grouped into nine families and 11 genera. The collection of the biological material was based on the methodology of Florez et al. 2010, the morphological descriptions were based on their histological features and cuts. The distribution of the organisms found was determined by the hard substrate

Key Words: Marine flora, colonization, substrate.

Resumen

En Isla tortuguilla se realizaron cuatro muestreos abarcando los dos periodos climáticos que se dan en la región del Caribe, colectando e identificando 18 especies de Chlorophyta agrupadas en nueve familias y 11 géneros. La colecta del material biológico se basó en la metodología de Florez et al. 2010, las descripciones morfológicas se apoyaron en sus rasgos y cortes histológicos. La distribución de los organismos encontrados estuvo determinada por el sustrato duro.

Palabras Claves: Flora marina, colonización, sustrato.

Introducción

Las macroalgas verdes son un elemento estructural básico en los ecosistemas marinos, algunas veces dominante, siendo las responsables de la producción primaria bentónica, así mismo, cumplen la función de albergue para otros organismos y suministran información del estado actual de los sistemas. A pesar de su importancia biológica y económica, en el Caribe colombiano actividades relacionadas con el turismo, la producción agropecuaria, la actividad portuaria y la contaminación de las fuentes de agua, han constituido las principales causas de la pérdida de biodiversidad de así mismo son escasas las investigaciones enfocadas en la riqueza de macroalgas Chlorophyta, sus asociaciones, sustratos de preferencia y servicios ecosistémicos en las zonas insulares del departamento de Córdoba.

Materiales y métodos

El proyecto se ubica en Isla Tortuguilla, localizada en el sector sur-central del Caribe colombiano, a una distancia de 9km de la costa frente a la población de Puerto Escondido a 9°01'50''N y 76°20'40''W en el departamento de Córdoba.

Se realizaron cuatro muestreos entre diciembre 2017 - febrero 2018 (época seca) y mayo-junio del 2018 (época de lluvia) se colectaron las especies de macroalgas presentes en la zona norte (Barlovento) de la isla, correspondiente a la zona expuesta al oleaje, cubriendo sustrato rocoso, arenoso y calcáreo, realizando inmersiones en la zona intermareal, mediante un transecto perpendicular a la línea de costa de 100m con 2m de ancho y sobre el litoral rocoso emergido, con una profundidad de un metro. Se herborizaron y procesaron todas las especies de macroalgas colectadas mediante la metodología de Flórez et al. 2010, etiquetadas según los parámetros del herbario de la universidad de Córdoba. Mediante cortes histológicos realizados con equipo de disección, fijados con glicerina al 4% y fotografiadas mediante equipo Leica DM500 con cámara incorporada Leica ICC50W, en el Centro de investigaciones piscícolas (CINPIC), se logró la descripción morfológica y estructural de cada especie.

Resultados y Discusión

Durante esta investigación se registraron e identificaron un total de 18 especies de Chlorophyta en la zona Barlovento de Isla Tortuguilla, agrupadas en nueve familias y 11 géneros. Las especies que presentaron amplia distribución a lo largo del muestreo fueron, *Caulerpa racemosa* seguida de *C. serturaloides*, *Halimeda opuntia* y *Bryopsis plumosa*, especies como *Chaetomorpha linum*, *C. taxifolia*, *Penicillus capitatus* y *H. cylindrica* presentaron una distribución regular, especies de géneros como *Cladophora*, *Valonia*, *Ulva*, *Rizhoclodium* y *Dictyosphaeria* presentaron una aparición ocasional.

Esta riqueza resulta relativamente baja comparada con estudios realizados en el Caribe por Bula Meyer (1995), González (1999) y Díaz-Pulido (2000). Sin embargo se resalta el registro de estas especies para la zona Insular del Caribe departamento de Córdoba. Es apresurado determinar la riqueza de macroalgas en la isla, con respecto a otras zonas, debido a la falta de muestreo en el área de investigación, difícil acceso e intenso oleaje.

La preferencia de la mayoría de las especies por el sustrato calcáreo y rocoso, es debido a la textura, el grado de dureza y el color de las rocas influyendo sobre las comunidades algales.

Conclusión

En conclusión las macroalgas verdes constituyen un elemento fundamental en la estructura de las comunidades intermareales al establecer ambientes heterogéneos que contribuyen a la heterogeneidad de hábitats. Esto se refleja de manera indirecta con los resultados obtenidos en este trabajo, donde fue posible registrar 18 especies de macroalgas verdes en la zona Insular de Córdoba siendo *Caulerpa racemosa* la especie con mayor frecuencia de aparición, así mismo se definieron patrones de distribución, lo que puede contribuir a la generación de futuras hipótesis de investigación.

Financiación o agradecimientos

A los laboratorios de Botánica de la Universidad de Córdoba por suministrar el espacio para el tratamiento de las muestras.

Al Grupo de Botánica y al centro de investigación Piscícola de la Universidad de Córdoba (CINPIC) por el apoyo con los equipos que permitieron la toma de fotografías a los especímenes.

Referencias

1. Florez Leiva Lennin; Gavio Brigitte; Diaz Ruiz Marta; Camacho Olga; Diaz Pulido Guillermo. Recolección y preservación de macroalgas marinas: una guía para estudios ficológicos. Santa marta, Colombia. Mayo 2010.
2. Bula M G; Diaz P. G. Macroalgas del banco de las animas y nuevos registros para el Caribe Colombiano. Inst.Invest.Mar.Bettin.Santa Marta, 1995.
3. González A.M; Rojas J; Polania J; Estructura y composición de la comunidad macroalgal en el sistema arrecifal coralino Colombiano del Archipiélago de San Bernardo del viento. Actual Biol.1999.

INFLUENCIA DE UN PROCESO PARTICIPATIVO EN LA VALORACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD POR LAS COMUNIDADES ALEDAÑAS A FRAGMENTOS BOSCOSOS DE ARMENIA

INFLUENCE OF A PARTICIPATORY PROCESS IN THE ASSESSMENT OF BIODIVERSITY BY COMMUNITIES SURROUNDING FOREST FRAGMENTS OF ARMENIA

Juan Esteban Ruiz López¹, Rocío Stella Suárez Román².

¹Centro de Estudios en Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología de la Universidad del Quindío (CIBUQ), Programa de Biología, Universidad del Quindío;

²Centro de Estudios en Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología de la Universidad del Quindío (CIBUQ), Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío.

juanesruiz14@gmial.com

Abstract

The influence of a participatory process on the assessment and perception of biodiversity by the communities surrounding forest fragments of the city of Armenia was evaluated, through surveys and knowledge dialogue; evidencing significant differences in both variables for five biological groups before and after the participatory process.

Keywords: Biodiversity, Assessment, Participatory process.

Resumen

Se evaluó la influencia de un proceso participativo en la valoración y percepción de la biodiversidad por las comunidades aledañas a fragmentos boscosos de la ciudad de Armenia, mediante encuestas y dialogo de saberes; evidenciándose diferencias significativas en ambas variables para cinco grupos biológicos antes y después del proceso participativo.

Palabras clave: Biodiversidad, Valoración, Proceso participativo.

Introducción

En la ciudad de Armenia han perdurado fragmentos boscosos potencialmente muy biodiversos, los cuales merecen una valoración oportuna y con fundamento en que la participación ciudadana es esencial en la gestión integral de la biodiversidad, reconociendo la importancia de su valoración por las comunidades locales; el CIBUQ implemento el macroproyecto Ecociudad como un proceso participativo para la valoración de la diversidad asociada a fragmentos boscosos de la ciudad de Armenia. Esta investigación tuvo como objetivo: evaluar la influencia de un proceso participativo en la valoración y percepción de la biodiversidad por las comunidades aledañas a fragmentos boscosos de la ciudad.

Materiales y métodos

Se trabajó con las comunidades aledañas a tres fragmentos boscosos de la ciudad de Armenia, Quindío. Se identificó mediante encuestas y diálogo de saberes, la percepción

y valoración de las comunidades locales aledañas a tres fragmentos boscosos, en torno a plantas, mamíferos, aves, mariposas y escarabajos coprófagos; la percepción se categorizó en positiva, negativa y neutra, y la valoración en una escala numérica de 0 a 10. Después de la implementación del proyecto Ecociudad como un proceso participativo donde se ejecutaron estrategias de reconocimiento de la biodiversidad y educación ambiental, se aplicaron nuevamente las estrategias metodológicas anteriormente mencionadas para evaluar la percepción y la valoración. Se compararon y analizaron estadísticamente los resultados obtenidos en los dos momentos, efectuando tablas de contingencia para la variable percepción y pruebas Kruskal-Wallis para la variable valoración. Finalmente se describió en gráficos radiales el comportamiento de ambas variables en el tiempo.

Resultados y Discusión

Antes del proceso participativo, las plantas presentaron el promedio de valoración más alto y mayor número de percepciones positivas; los mamíferos recibieron percepciones y valoraciones heterogéneas; la valoración y percepción hacia las aves y mariposas fue positiva y similar; los escarabajos coprófagos recibieron en su mayoría percepciones negativas y la valoración más baja. Después de la participación de la comunidad en el proceso, todos los grupos biológicos recibieron percepciones positivas en su totalidad a excepción de las aves y los escarabajos coprófagos; además, recibieron promedios de valoración considerablemente altos. La percepción hacia los mamíferos, las mariposas y los escarabajos coprófagos, antes y después del proceso fue estadísticamente significativa ($p < 0,005$). Respecto a la valoración, antes y después de la intervención, la diferencia fue significativa para los cinco grupos biológicos. Las estrategias de reconocimiento de la biodiversidad y educación ambiental aplicadas, fueron efectivas para cambiar y mejorar la percepción y valoración de la biodiversidad por las comunidades locales; donde la vinculación activa de las comunidades dentro de los ejercicios, promovió el entendimiento de la importancia de la biodiversidad y su apropiación, al ser valorada por los servicios que provee, por la relación existente con esta y por su valor íntimo e inherente.

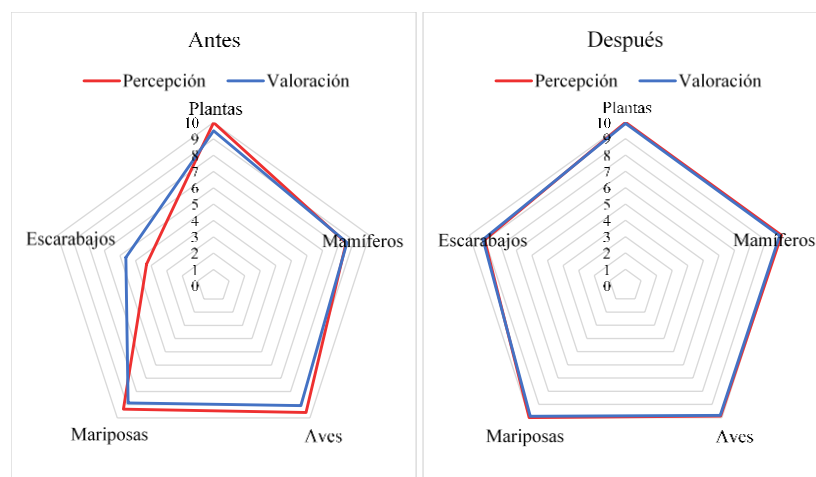


Figura 1. Comportamiento de la percepción y la valoración de la biodiversidad antes y después del proceso participativo.

Conclusión

La percepción y valoración de la biodiversidad por las comunidades locales aledañas a fragmentos boscosos de la ciudad de Armenia, fue diversa para los cinco grupos biológicos evaluados en el estudio. La influencia del proceso participativo en la valoración y percepción de la biodiversidad fue positiva y estadísticamente significativa.

Financiación y agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos al Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología de la Universidad del Quindío (CIBUQ) y al macroproyecto Ecociudad, por la financiación, el apoyo técnico y la recolección de datos para el estudio; a los participantes vinculados a la investigación de los barrios Mercedes del Norte, Yulima, Regivit y La Mariela, y de las instituciones INEM José Celestino Mutis, SENA Centro Agroindustrial y Parque de la Vida; y a la docente Andrea Lorena García Hernández por su colaboración y asesoría técnica durante la investigación.

Referencias

1. Capra, F., (1998); La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Barcelona: Editorial Anagrama. Pp 368
2. Cárdenas, J C., Castañeda, J L., Castillo, D., Laverde, C., Pereira, M F. y Rodríguez, L A. (2013). Métodos complementarios para la valoración de la biodiversidad: una aproximación interdisciplinar. Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de los Andes. Pp 168.
3. Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A M., Tapia, C H., David, A., Arias-Arévalo, P., *et al.*, (2014). Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Pp 151.

FLORECIMIENTO ALGAL NOCIVO (FAN) PRODUCIDO POR CIANOBACTERIAS EN UN ESTANQUE DE PRODUCCIÓN PISCÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD DE CORDOBA: ESTUDIO DE CASO

HARMFUL ALGAE BLOOM PRODUCED BY CYANOBACTERIA IN A PISCÍCOLA POND PRODUCTION OF THE UNIVERSIDAD DE CORDOBA: CASE STUDY

Diana Herazo-Cárdenas^{1*}, Adriana Vallejo-Isaza¹

¹Laboratorio de Sanidad Acuícola y Calidad de Agua, Docente, Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba.

dherazo@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

In March 2108 a FAN was presented in aquaculture pond of the CINPIC Station. This bloom was dominated by *Microcystis* genus, reported as highly toxic, whose morphological adaptations and physiological activity determine its presence on pond. The physical-chemical results demonstrated the hypereutrophic state of the crop.

Keywords: aquaculture, eutrophication, cyanobacteria, cyanotoxins, *Microcystis*.

Resumen

En marzo de 2108 se presentó un florecimiento algal nocivo (FAN) en un estanque de producción de la Estación CINPIC. Este florecimiento estuvo dominado por el género *Microcystis*, reportado como altamente tóxico, cuyas adaptaciones morfológicas y actividad fisiológica determinan su presencia en el estanque. Los resultados físico-químicos demostraron el estado eutrófico del cultivo.

Palabras Clave: Acuicultura, eutroficación, cianobacterias, cianotoxinas, *Microcystis*

Introducción

Para optimizar el crecimiento de peces en estanques, se utiliza alimento balanceado y fertilizantes, que afectan la calidad del agua. Los fertilizantes utilizados para aumentar la productividad primaria constituyen el segundo ingreso de nutrientes en el cultivo (Boyd, 2015), desarrollando procesos de eutroficación que conllevan al aumento de cianobacterias y sus subproductos, introduciendo efectos negativos tanto para animales, como la salud pública, debido a la producción de microcistinas, cianotoxinas potencialmente tóxicas y carcinogénicas (Chorus and Bartram, 1999). Las consecuencias de los FANs son variables, dependiendo de la magnitud del florecimiento, persistencia y tipo de toxina.

Materiales y métodos

Un cultivo de cachama y tilapia con fines académicos se inició en enero de 2018 en el estanque A1 ubicado en el CINPIC, siendo monitoreado semanalmente. En marzo, el exceso de ración alimenticia, asociado con el manejo de fondos, generó un FAN en el estanque. Se recolectó una muestra de agua en recipientes ambar para determinación de NO₃⁻, NH₄⁺ y PT en el Laboratorio de Calidad de Agua y se midieron las variables ambientales *in situ* transparencia, temperatura, conductividad, pH, Oxígeno disuelto con sonda multiparámetros HACH. 500 mL del florecimiento se colectaron

directamente de la superficie del agua; la identificación se realizó inmediatamente a 100X con microscopio invertido. La densidad celular se calculó con cámara Sedwick-Rafter contando 10 campos, según la metodología establecida. La determinación de microcistinas fue realizada a partir del análisis qPCR en el Laboratorio de Biología Molecular CIATEJ, Guadalajara México.

Resultados y discusión

La concentración de nitrato fue $5,3 \text{ mg.L}^{-1}$, amonio no ionizado (NH_4^+) $1,15 \text{ mg.L}^{-1}$ y fósforo total $2,5 \text{ mg.L}^{-1}$, la temperatura del agua (10:20 h) fue 27°C , conductividad de $148,8 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$, pH 7,25, OD $4,0 \text{ mg.L}^{-1}$ y transparencia 30 cm, valores que denotan el estado eutrófico del estanque, favoreciendo el incremento en la densidad de cianobacterias. Los resultados de variables ambientales demostraron un desequilibrio ecológico en la comunidad fitoplanctónica, caracterizado por la proliferación intensa del consorcio conformado por *Microcystis aeruginosa*, *M. novacekii*, *M. protocystis* y *M. panniformis*. La densidad de células fue de $1,712 \times 10^6 \text{ cel.mL}^{-1}$, valor que superó los reportados para ambientes eutróficos ($1 \times 10^6 \text{ cel.mL}^{-1}$), suficiente para provocar irritaciones cutáneas en el personal que estuvo en contacto directo con el florecimiento y sintomatología clínica correspondiente a una intoxicación gastrointestinal no alimentaria Giannizzi (2017), coincidiendo con los efectos por intoxicación por microcistina, confirmada a través del análisis molecular de $1,31 \times 10^6 \text{ copia.ml}^{-1}$ del gen *mcyE*; este valor indica el potencial que tiene la muestra analizada para expresar toxinas. En el cultivo de peces se reportó mortalidad subaguda una semana después del florecimiento de cianobacterias, no atribuible a la calidad del agua, pero sí probablemente, a la intoxicación generada por el FAN.

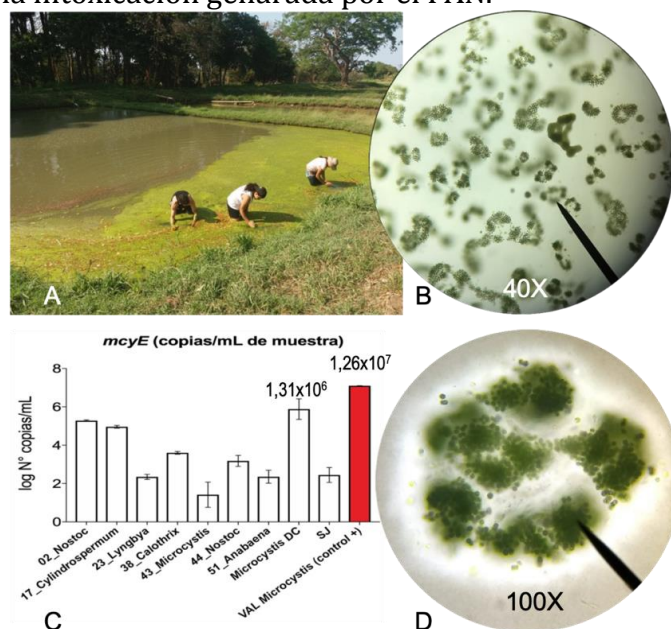


Figura 1. A) Evidencia de FAN en estanque de acuicultura; B) Consorcio *Microcystis* spp. asociadas al FAN (en fresco, 40X); C) Cuantificación del gen *mcyE* responsable de la expresión de la toxicidad de microcistina; D) *Microcystis* sp. (Tinción negativa; 100X).

Conclusión

El género *Microcystis* al cual pertenecen las cuatro especies más abundantes del FAN, según, bibliografía se conoce como uno de los más tóxicos, por tanto es muy probable que estas especies sean responsables de los eventos de intoxicación sufridos por el personal que estuvo en contacto directo con este.

Referencias

1. Boyd CE. Water quality an introduction. (2015). Second edition. Ed. Springer, Auburn University. Alabama, EEUU. 357 p. ISBN 978-3-319-17446-4 (e-Book).
2. Chorus I, Bartram J. Toxic Cyanobacteria in Water: A guide to their public health consequences, monitoring and management. (1999). WHO. Library of Congress Cataloging in Publication Data, London 400 p. ISBN 0-419-23930-8.
3. Giannuzzi L, Petcheneshsky T, Hansen M. Eds. (2017). Cianobacterias como determinantes ambientales de la salud. 2^a ed: Departamento de la Salud Ambiental. Dirección Nacional de los Determinantes de la Salud, Ministerio de Salud de la Nación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 259 p. Versión digital ISBN 978-950-38-0255-7.

ALTERACIONES HISTOLÓGICAS ASOCIADAS CON MICROCISTINAS EN BRANQUIAS E HÍGADO DE BOCACHICO *Prochilodus magdalenae* (STENIDACHNER, 1878)

HISTOLOGICAL ALTERATIONS ASSOCIATED WITH MICROCISTINS IN GILLS AND LIVER OF BOCACHICO *Prochilodus magdalenae* (STENIDACHNER, 1878)

Diana Sofía Herazo Cárdenas¹, Adriana Vallejo-Isaza^{1*}, Juan Esteban Barrios Salcedo², Julio Cesar Otero Pérez².

¹Laboratorio de Sanidad Acuícola y Calidad de Agua, Docente, Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba; ²Estudiante, Departamento de Ciencias Acuícolas, Universidad de Córdoba.

avallejo@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract

On Complejo Cenagoso del Bajo Sinú (CCBS)-Colombia, during September/2017 and march/2018, 113 bocachicos *P. magdalenae* were studied histologically to determine gill and hepatic tissue's alterations, associated with Microcystin. Specific damage in both tissues, with major frequency of lesions during "lows waters" period and major eutrophization index environmental, was observed.

Keywords: Bocachico, Eutrophization, Cyanobacteria, Microcystins, Histological alterations

Resumen

En el Complejo Cenagoso del Bajo Sinú (CCBS)-Colombia, durante septiembre/2017 y marzo/2018, 113 bocachicos *P. magdalenae* se estudiaron para determinar las alteraciones histológicas branquiales y hepáticas asociadas con microcistinas. Se observaron lesiones específicas en ambos tejidos, con mayor frecuencia durante época de "aguas bajas" y ambiente significativamente eutróficos.

Palabras claves: Bocachico, Eutroficación, Cianobacterias, Microcistinas, Alteraciones histológicas.

Introducción

Las Microcistinas son hepatotoxinas producidas por cianobacterias, responsables de eventos de intoxicación, constituyendo un factor de riesgo para la salud (Guianuzzi, 2011). Estas toxinas son absorbidas por peces a través del flujo sanguíneo, distribuyéndose en el hígado, branquias y músculo, causando alteraciones histológicas (Prieto *et al.*, 2008). Al parecer, el nivel trófico de los peces influye sobre la acumulación de microcistina y en los efectos tóxicos producidos, pudiendo comprobar que, en ambientes acuáticos naturales, la mayor concentración de microcistina se observa en hígado y músculo de peces carnívoros, seguidos de peces omnívoros, fitoplanctívoros y herbívoros (Xie *et al.*, 2005).

Materiales y métodos

Una muestra de 113 peces fue seleccionada aleatoriamente entre septiembre de 2017 y marzo de 2018 en las Ciénagas San Sebastián y Momil del CCBS-Colombia. Se prepararon cortes histológicos de branquias e hígado a 4-5 μ m, procesados mediante

un método libre de xilol, con hematoxilina y eosina (H&E) y observados al microscopio de luz en 40X y 100X aumentos. Se determinó la frecuencia de aparición y grado de severidad categorizado como: eventual (grado I), leve (grado II), grave (III) y severo (grado IV). Las variables temperatura ($^{\circ}\text{C}$), conductividad ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), pH y Oxígeno disuelto ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$), fueron registradas *in situ* con sonda multiparámetros HACH HQd/IntelliCAL™ RuggedFieldKit. La transparencia (cm) se midió con disco Secchi, con la cual se calculó el Índice de Estado Trófico (Trophic State Index Index-TSI). Usando XLSTAT® 2019, los datos fueron procesados con estadística descriptiva y analizados con ANOVA no paramétrico test Kruskal-Wallis, con nivel de significancia $p < 0,05$.

Resultados y discusión

Se determinó que el 100% de los peces presentaron alguna alteración histológica en branquias e hígado, de las cuales, el 63% correspondieron a cambios específicos para Microcistina según Prieto *et al.* (2008) (Fig. 1). Entre 63% y 18% del tejido branquial analizado, se hallaron 7 tipos de alteraciones específicas. En grados de severidad III (grave) y IV (severo), las más relevantes fueron inflamación tisular en el 54% de las muestras, fusión de lamelas (53%), atrofia (42%) y telangiectasia (30%). Así mismo, 62% a 5% de las muestras de tejido hepático presentaron alteraciones específicas. En grados III y IV de severidad, se hallaron hepatocitos binucleados (45%), degeneración plumosa (46%) y dilatación de sinusoides (36%). La temperatura promedio fluctuó entre $29,7^{\circ}\text{C} \pm 9,38^{\circ}\text{C}$ en San Sebastián y $31,18^{\circ}\text{C} \pm 0,714^{\circ}\text{C}$ en Momil, con diferencia significativa ($p < 0,05$) entre las estaciones. Esta diferencia puede explicarse por la fluctuación del régimen hídrico del Río Sinú, que influye directamente a la Ciénaga de San Sebastián. El TSI en esta última fue de 73,2 y en Momil 75,9 índices que, de acuerdo con Carlson (1977), hacen referencia a ecosistemas hipereutróficos, lo que explica un ambiente apto para la proliferación de cianobacterias potencialmente tóxicas.

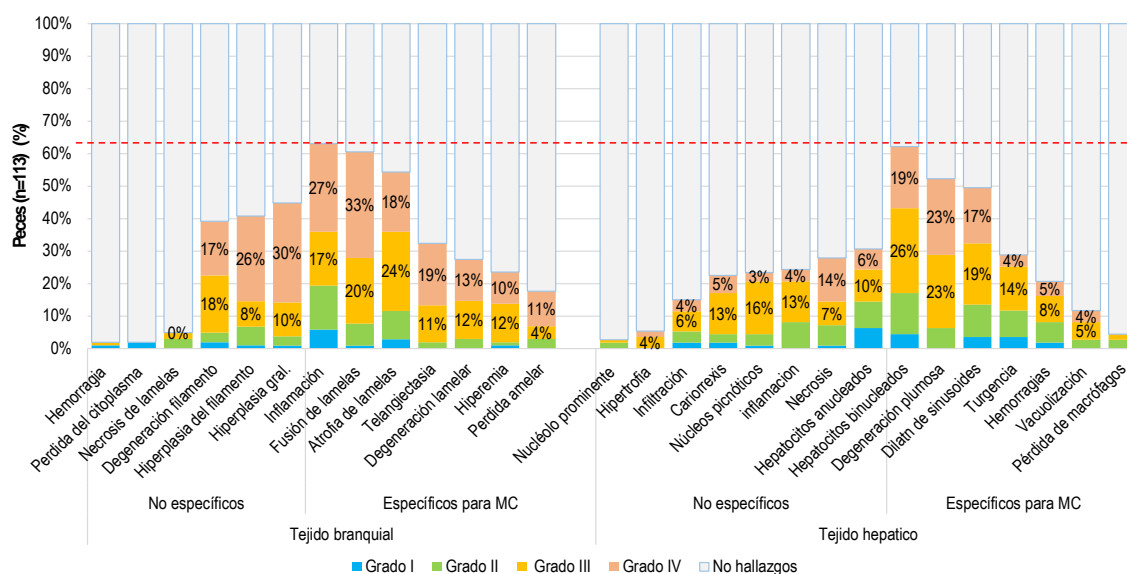


Figura 1. Prevalencia de lesiones en branquias e hígado y grado de severidad en bocachico *P. magdaleneae* en el CCBS entre septiembre 2017 y marzo 2018.

Conclusiones

El 63% de muestras de bocachico presentaron alteraciones histológicas asociadas a toxicidad por microcistina, demostrando la necesidad de monitorear la calidad de los peces extraídos de ecosistemas con florecimientos cianobacterianos, siendo necesario controlar la eutrofización para minimizar el crecimiento de cianobacterias tóxicas, reduciendo la exposición y riesgo a sus toxinas.

Financiación y agradecimientos

La realización de esta investigación fue posible gracias al apoyo y financiación de la Universidad de Córdoba a través de la convocatoria “Estrategias para la sostenibilidad de los grupos de investigación 2017”, aprobado mediante acta FMV -02-17.

Referencias

1. Giannuzzi, Aguilera, Valeria Amé, Andrinolo, Bauzá, Benítez et al., (2011). Cianobacterias como determinantes ambientales de la salud. 1a ed: Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación.
2. Prieto AI, Atencio L, Puerto M, Pichardo S, Jos A, Moreno I, Cameán AM (2008). Efectos tóxicos producidos por las microcistinas en peces. Revista de Toxicología. Vol 25 (1:3): 22-31 Pp.
3. Xie, L., P. Xie., L. Guo., L. Li.,Y. Miyabara. y. H.D. Park. 2005. Organ distribution and bioaccumulation of microcystins in freshwater fish at different trophic levels from the eutrophic lake Chaohu, China. Environmental Toxicology 20: 293–300.

DETERMINACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE CONCENTRACIONES DE HAP'S Y METALES PESADOS EN SEDIMENTOS COSTEROS DE ANTIOQUIA Y SU RELACIÓN CON COMUNIDADES BENTÓNICAS

SPACE-TEMPORAL DETERMINATION OF PAHs AND HEAVY METALS CONCENTRATIONS IN COASTAL SEDIMENTS OF ANTIOQUIA AND ITS RELATIONSHIP WITH BENTHIC COMMUNITIES

Nelsy Patricia Villalba Negrete¹, Mónica María Zambrano Ortiz¹, Elkin Darío Castellón Castrillón¹.

¹Universidad de Antioquia.
nelsy.villalba@udea,edu.co.

Abstract

In the study conducted between august and march (2018 - 2019) in the Antioquia coast sediments; there was not polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH's) concentrations detected, while Copper, Chromium, Nickel and Zinc were present in all samples. However, there was low presence of benthic communities.

KeyWords: pollutants, benthic community, sediments, Antioquia coast.

Resumen

En el estudio realizado entre agosto y marzo (2018 - 2019) en sedimentos de la costa Antioqueña; no se detectaron concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP's), mientras que Cobre, Cromo, Níquel y Zinc estuvieron presentes en todas las muestras. Sin embargo, la presencia de comunidades bentónicas fue baja.

Palabras claves: contaminantes, comunidad bentónica, sedimentos, costa antioqueña.

Introducción

Las actividades realizadas en tierra son la principal fuente de contaminación en bahías y estuarios. La línea de costa del mar de Antioquia, está sometida a actividades agropecuarias, mineras, turísticas y de transporte (Vallejo *et al.*, 2016); que tienen como resultado final, residuos que llegan al mar con requerimiento de oxígeno, desechos sólidos, metales tóxicos, entre otros. Los HAP's y los metales pesados se caracterizan por ser altamente tóxicos, persistentes en el ambiente y pueden ser bioacumulados y biomagnificados en la cadena trófica. Dependiendo su concentración en los sedimentos marinos pueden afectar a las comunidades bentónicas (Mejía, 2015; Invemar, 2017).

Materiales y métodos

Se establecieron siete estaciones de monitoreo a lo largo de la línea de costa del departamento de Antioquia, entre los municipios de Turbo y Arboletes durante agosto de 2018 y marzo de 2019.

Las muestras de sedimentos para determinar comunidades bentónicas y contaminantes se recolectaron trimestralmente a una profundidad aproximada de 5 metros, empleando una draga Eckman.

Para caracterizar las comunidades bentónicas se tomaron muestras por triplicado en cada estación, estas fueron fijadas en alcohol al 70% y almacenadas para su posterior

separación, identificación y conteo.

Para determinar la concentración de HAP's y metales pesados los sedimentos fueron almacenados en frío hasta su traslado al laboratorio donde fueron congeladas hasta el momento de análisis. Adicionalmente se tomaron muestra de sedimentos para determinar la granulometría.

Así mismo, se adelantaron monitoreos mensuales de parámetros fisicoquímicos.

Resultados y discusión

En las muestras de sedimentos analizadas, las concentraciones de HAP's se encontraron por debajo de los niveles detectables, mientras que los metales pesados como Cobre (<5 – 91 µg/g), Cromo (6 – 67 µg/g), Níquel (11 - 56 µg/g) y Zinc (21 – 330 µg/g) estuvieron presentes en las siete estaciones y durante el tiempo de muestreo.

Por su parte, las comunidades bentónicas se encontraron dominadas por moluscos, anélidos y crustáceos; pero en general, su abundancia fue relativamente baja, de hecho, no se hallaron organismos en algunas de las estaciones, mientras que en la estación con mayor abundancia se registraron 13 organismos; condición que puede atribuirse a los procesos erosivos a los que está sometida la línea de costa Antioqueña; las áreas afectadas se convierten en un lugar poco apto e inestable para el asentamiento y desarrollo de estas comunidades. De acuerdo con Vallejo *et al.*, 2016 la presencia de metales pesados en sedimentos superficiales del golfo de Urabá es producto principalmente de la minería y las actividades agrícolas que se dan en la zona. No obstante, las concentraciones determinadas se encuentran en niveles que no representan riesgo para la vida marina.

Conclusión

En sedimentos de la costa oriental Antioqueña, se evidenció ausencia de HAP's y presencia de metales como Cobre, Cromo, Níquel y Zinc en concentraciones que no afectan a las comunidades bentónicas del lugar, siendo factores naturales asociados a procesos erosivos en la región los que condicionan la composición de estas comunidades.

Financiación y agradecimientos

Al Proyecto “Investigación para Estabilización del Proceso de Erosión en las Costas del Mar de Antioquia” Financiado por la Gobernación de Antioquia, La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, desde donde se lideró el proyecto, a mis asesores y equipo de trabajo, por su apoyo y dedicación.

Referencias

1. Invemar 2017. Diagnóstico y evaluación de la calidad de las aguas marinas y costeras en el Caribe y Pacífico colombianos. Garcés, O. y Espinosa, L. (Eds.). Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia – REDCAM: INVEMAR, MADS y CAR costeras. Informe técnico 2016. Serie de Publicaciones Periódicas No. 4 (2017) del INVEMAR, Santa Marta. 260 p.
2. Mejía G. 2015. Hidrocarburos aromáticos policíclicos en la costa Caribe colombiana y posibles fuentes de contaminación. Programa de Maestría en Química. Universidad de Cartagena. 109 p.

3. Vallejo P, Vásquez L, Correa I, Bernal G, Carrió J, Palacio J. 2016. Impact of terrestrial mining and intensive agriculture in pollution of estuarine surface sediments: Spatial distribution of trace metals in the Gulf of Urabá, Colombia. *Marine Pollution Bulletin* 111: 311 – 320.

BIOPROSPECCIÓN Y AISLAMIENTO DE BACTERIAS CON POTENCIAL DE DEGRADACIÓN DE POLIETILENO TEREFTHALATO -PET- Y POLIPROPILENO -PP

BIOPROSPECTING AND ISOLATION OF BACTERIA WITH DEGRADATION POTENTIAL OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE -PET- AND POLYPROPYLENE -PP

Alejandro Arango Correa, Andrés Felipe Vargas Ramírez*

Biotecnólogo y Magister en gestión de la innovación tecnológica perteneciente al grupo de investigación Biociencias de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Químico y Doctor en Ciencias Químicas perteneciente al grupo de investigación de química básica, aplicada y ambiente -ALQUIMIA- del Instituto Tecnológico Metropolitano -ITM-,

*andresvargas@itm.edu.co

Abstract

Plastics are highly polluting to the environment, since they take hundreds of years to be degraded. Currently, research focuses on the bioprospecting of microorganisms to degrade plastics, mainly by using fungi. For this reason, this research seeks to isolate bacteria with potential for degradation of plastics

KeyWords: Bioprospecting, plastic, degradation, bacteria

Resumen

Los plásticos son altamente contaminantes para el ambiente, pues tardan cientos de años para ser degradados. Actualmente, las investigaciones se centran en la bioprospección de microorganismos para la degradación de los plásticos generalmente usando hongos. Por tal motivo, esta investigación busca aislar bacterias con potencial de degradación de plásticos

Palabras Claves: Bioprospección, plástico, degradación, bacterias

Introducción

La producción de plásticos ha crecido exponencialmente en los últimos 30 años, principalmente por uso indiscriminado de empaques, recipientes, envolturas, etc. El Polietileno Tereftalato (PET) y Polipropileno (PP) están entre los más usados, su degradación toma entre 150 y 1.000 años; generando problemáticas ambientales por su acumulación en fuentes hídricas, suelos y en rellenos sanitarios¹. Mediante la bioprospección, se buscan nuevas alternativas para degradar materiales de difícil descomposición, utilizando la alta capacidad metabólica de diversos microorganismos; resultando más apropiado que métodos físicos y químicos; al resultar más amigable con el ambiente y con menores tiempos de degradación².

Materiales y métodos

Se uso PET y PP obtenidos de botellas plásticas transparentes y sus tapas. Estos se cortaron en trozos de 50 mm², luego se sometieron a 3 tipos de tratamientos: exposición a radiación ultravioleta a una longitud de onda de 254 nm, a 20 cm por 72

horas. Sumergir los trozos en metanol durante 72 horas, y la combinación de los tratamientos anteriores.

Las bacterias fueron aisladas de suelos de compostaje previamente contaminados con petróleo crudo. Se toman 6 puntos de muestreos de 1 gramo de suelo a una profundidad de 1 cm. Las muestras se suspenden en 9 mL de solución de peptona, se realizaron diluciones seriadas desde 10^{-1} hasta 10^{-10} . Las muestras se siembran en el medio de sales minerales; suplementado con 2 g/L de extracto de levadura y variando las concentraciones de plástico y de glucosa para aislar las bacterias con potencial en degradación de plástico.

Resultados y discusión

La bioprospección realizada en el suelo del compostaje contaminado con petróleo ha permitido aislar 5 variedades de bacterias con características macroscópicas y microscópicas diferentes. Hay bacterias Gram positivas en forma de bacilos. Estos aislamientos son muy reportados por pertenecer al género de *Bacillus* y reportado por sus capacidades de biodegradar residuos de industria química y textil. En la figura 1. Se puede observar uno de los aislamientos bacterianos en el medio de sales minerales suplementado con 1g/l de plástico y 5g/l de glucosa. Durante la degradación de los plásticos; se obtienen monómeros, que pueden ser absorbidos por las células para ser utilizados como fuente de carbono y energía. Así, las bacterias aisladas pueden crecer en presencia de concentraciones de plástico y puede denominarse una biodegradación de plástico.

Entre algunos reportes encuentran bacterias de géneros *Rhodococcus*, *Pseudomonas*, *Bacillus*. Los cuales poseen un alto potencial para la biodegradación de una amplia variedad de compuestos dentro de los cuales se encuentran los hidrocarburos derivados del petróleo catalogados por su complicada degradación³.

Cabe resaltar que los pre-tratamientos aplicados a los plásticos han permitido mejorar el aislamiento de bacterias. Esto se debe, a que los pre-tratamientos permiten modificar la estructura polimérica de los plásticos.



Figura 1. Bacteria aislada en medio de sales minerales suplementado con 1g/l de plástico y 5g/l de glucosa

Conclusión

La bioprospección permite buscar microorganismos con potencialidad para degradar plásticos. La mayoría de reportes usa hongos, pero en este estudio se encontraron bacterias que aprovechan como fuente de carbono de polímeros, con la ventaja que estas tienen tiempo de crecimiento de 24 a 48 horas y mayor tasa de población

Financiación y agradecimientos:

Este proyecto es financiado en la convocatoria interna de investigación del ITM 2016 y en colaboración de la IUCMA para consolidar el trabajo en sinergia de los grupos de investigación de las Instituciones de Educación Superior de la Alcaldía de Medellín.

Referencias

1. Harshvardhan, K. & Jha, B. (2013). Biodegradation of low-density polyethylene by marine bacteria from. *Marine Pollution Bulletin*, 15; 77 (1-2):100-106.
2. Tena, C.S., Rodríguez, F.J. & Sandoval, Z. (2009). Degradación enzimática de mezclas polietileno de baja densidad / almidón termoplástico. *Ingenierías*. XII (45): 46-53.
3. Emtiazi, G., Shakarami, H., & Mirdamadian, S. H. (2005). Utilization of petroleum hydrocarbons by *Pseudomonas* sp. and transformed *Escherichia coli*. *African Journal of Microbiology Research*, 4 (2): 172-176.

AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS CELULOLÍTICOS A PARTIR DE PULPA DE CAFÉ (*Coffea arabica*)

ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF CELLULOLYTIC MICROORGANISMS FROM COFFEE PULP (*Coffea arabica*)

Lizeth Camila Maigual Enríquez*¹, Carlos David López Miramag², Alvaro Pazos³

¹Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Sede Torobajo, Pasto, Colombia, ²Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Sede Torobajo, Pasto, Colombia, ³Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Sede Torobajo, Pasto, Colombia.

*Autor de correspondencia: Lizeth Camila Maigual Enríquez. e-mail: lizethmaigual@udenar.edu.co

Abstract

Microorganisms with cellulolytic activity present in coffee pulp residues were isolated and characterized, the inoculum was performed and cultured in selective media. The cellulolytic capacity was evaluated using the Congo Red hydrolysis reaction. We obtained 5 bacterial morphotypes and 3 fungal morphotypes, of which 1 bacterial morphotype and all fungal morphotypes reacted positively to the Congo Red test

KeyWords: cellulolytic activity, carboxymethylcellulose, Congo red test, morphotypes, biochemical tests, coffee residues. (*source: DeCS*).

Resumen

Se aislaron y caracterizaron microorganismos con actividad celulolítica presentes en residuos de pulpa de café, se realizó el inóculo y se cultivó en medios selectivos. Se evaluó la capacidad celulolítica usando la reacción de hidrólisis Rojo Congo. Se obtuvieron 5 morfotipos bacterianos y 3 morfotipos fúngicos, de los cuales 1 morfotipo bacteriano y todos los morfotipos fúngicos reaccionaron positivamente a la prueba de Rojo Congo.

Palabras claves: actividad celulolítica, carboximetilcelulosa, prueba de rojo congo, morfotipos, pruebas bioquímicas, residuos de café (*fuentes: DeCS*).

Introducción

La pulpa de café es uno de los subproductos de la industria más abundantes en Colombia, estos desechos sirven como materia prima para obtener diferentes productos de interés industrial. Existen microorganismos con actividad enzimática que abren la posibilidad de utilizar metabolitos que pueden ser aplicados a nivel industrial aprovechando procesos de degradación de los polisacáridos. La presente investigación pretendió aislar microorganismos con actividad celulolítica presentes en residuos de pulpa de café (*Coffea arabica*) que pueden ser empleados en la degradación celulósica.

Materiales y métodos

Se realizó la toma de muestra de pulpa de café en el corregimiento del Ingenio, Municipio de Sandoná-Nariño, posteriormente se realizó el inóculo y se cultivó en medios selectivos LB y PDA obteniéndose morfotipos aislados. Se evaluó la capacidad

celulolítica usando como indicador la reacción de hidrolisis Rojo Congo al 1%. Los morfotipos bacterianos se identificaron utilizando sus caracteres morfológicos micro y macroscópicamente con ayuda de pruebas bioquímicas de Macfaddin, y Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Para comparar los resultados de los morfotipos fúngicos estadísticamente se aplicó la prueba anova y la prueba de rangos múltiples con el fin de establecer el aislamiento fúngico con mayor capacidad de degradar celulosa.

Resultados y discusión

Se obtuvieron 5 morfotipos bacterianos y 3 morfotipos fúngicos, de los cuales 1 morfotipo bacteriano y todos los morfotipos fúngicos reaccionaron positivamente a la prueba de Rojo Congo. Los análisis taxonómicos y bioquímicos permitieron concluir que la especie con capacidad celulolítica pertenece al género *Bacillus*, Gaime et al, reportan la presencia de una gran variedad de microorganismos celulolíticos, pectinolíticos y amilolíticos presentes en la pulpa de café. Los morfotipos fúngicos descritos son compatibles taxonómicamente con el género *Aspergillus* específicamente *Aspergillus niger* y *Aspergillus flavus*, este hongo filamentoso se reportó en el ensayo de Daivaskamani & Kannan como un hongo presente en la pulpa de café, además, De Vries & Visser reportan que el género *Aspergillus* presenta los cuatro tipos de enzimas degradadoras de celulosa, por lo cual los resultados obtenidos por nuestro ensayo concuerdan con los reportes anteriores.

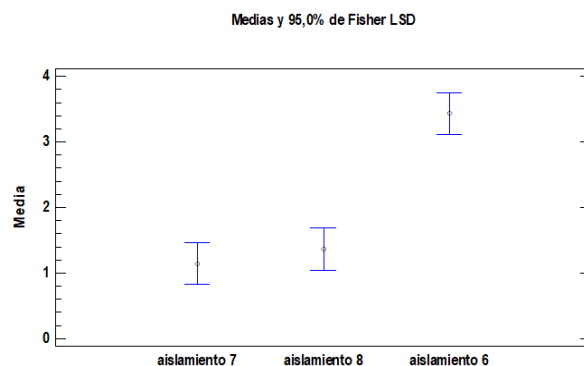


Figura 2 Morfotipos de hongos vs halos de degradación en mm. Se relacionan los resultados obtenidos respecto a los valores medios de cada halo de degradación de los morfotipos fúngicos 6, 7 y 8. Se evidencia que el morfotipo 6 presenta significativamente mayor halo de degradación respecto a los morfotipos 7 y 8, $P < 0,05$.

Conclusión

El microorganismo con mayor capacidad para degradar celulosa en el medio enriquecido con carboximetilcelulosa y bajo condiciones de laboratorio fue *Aspergillus niger*. Estadísticamente este hongo presenta diferencias significativas respecto a los otros dos aislamientos logrados en el medio PDA enriquecido y demostrada gracias a la prueba de rangos múltiples aplicada a los aislamientos.

Financiación y agradecimientos

El presente trabajo no tuvo financiación por parte de entidades externas. Los recursos de infraestructura, reactivos y equipos fueron financiados por la Universidad de Nariño. Agradecemos a la Universidad de Nariño, los docentes MSc. Eddy Patricia Lopez y PhD. Fedra Lorena Ortiz por sus aportes durante el desarrollo de nuestra investigación. También agradecemos a la bióloga Paula Andrea Erazo por su colaboración durante el desarrollo de la fase práctica del proyecto.

Referencias

1. Gaime I, Zuluaga J, Saucedo G. 1991. Microflore naturelle de la pulpe de café. In: Seminario Internacional Sobre Biotecnología en la Agroindustria Cafetalera. Vol 2 (4-7): 13.
2. Daivasikamani SP, Kannan N. 1986. Estudios on post-harvest mycoflora of coffee cherry Robusta. *Journal of Coffee Research*. Vol 16 (3-4):102-106.
3. De Vries RP, Viser J. 2001. Las enzimas de *Aspergillus* participan en la degradación de los polisacáridos de la pared celular de las plantas. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* Vol 65 (4): 497-522.

PROPAGACIÓN *in vitro* DE ORQUÍDEAS *Cattleya quadricolor*, *Cattleya dowiana* var *aurea* Y *Cattleya trianae*.

***In vitro* PROPAGATION OF ORCHIDS *Cattleya quadricolor*, *Cattleya dowiana* var *aurea* AND *Cattleya trianae*.**

¹Alejandro Feijoo Rosero, Paula Andrea Castañeda Quintero, Yoselyn Marín Bazán,

²Martha Lucia Palacios Peñaranda.

¹alejandrosfeijoo@uao.edu.co, ²mlpalacios@uao.edu.co.

Abstract

Cattleya quadricolor, *Cattleya dowiana* var *aurea* and *Cattleya trianae*, are species of epiphytic orchids distributed in Colombia, are categorized at risk of extinction as a result of anthropic activities. The objective is to contribute to the conservation of these species by implementing *in vitro* propagation with seeds.

Key Words: *Cattleya*, *in vitro* propagation, conservation.

Resumen

Cattleya quadricolor, *Cattleya dowiana* var *aurea* y *Cattleya trianae*, son especies de orquídeas epifitas distribuidas en Colombia, están categorizadas en riesgo de extinción como consecuencia de actividades antrópicas. El objetivo es contribuir con la conservación de estas especies mediante la implementación de propagación *in vitro* con semillas.

Palabras Claves: *Cattleya*, propagación *in vitro*, conservación.

Introducción

Colombia ha registrado 4270 especies de orquídeas, es considerado el país con mayor riqueza de especies de estas plantas en el mundo. Este grupo taxonómico padece los impactos por actividades antrópicas que deterioran las condiciones óptimas de reproducción y destruyen el hábitat. *Cattleya quadricolor* y *trianae* están categorizadas En Peligro (EN) y *Cattleya dowiana* como Vulnerable (VU) (Calderón-Sáenz E. (ed.). 2006.). Por tanto, se han formulado instrumentos para adelantar estrategias de conservación *ex situ* que permitan conservar la diversidad de estas especies amenazadas, siendo el cultivo y propagación *in vitro*, una técnica de obtención masiva de plantas mediante semillas. [1]

Materiales y métodos

Este trabajo se está realizando en el laboratorio de Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Occidente. Se implementó la metodología según Seaton y Ramsay (2009), que consistió en establecer un medio de germinación, dos métodos de desinfección y siembra distintas para cápsula verde en *C. quadricolor* y *C. dowiana*; y semillas maduras almacenadas en *C. quadricolor* y *C. trianae*, conllevados en cámara de flujo laminar: para la cápsula verde se desinfectó con hipoclorito de sodio al 2% durante 15 minutos, se seccionó y extrajeron las semillas para sembrarlas directamente en el medio; para las semillas maduras, se estimularon 12 horas antes con agua destilada y azúcar, se desinfectó con la técnica de jeringuilla con peróxido de hidrogeno al 3% por

10 minutos y se inyectaron las semillas en el medio. Los cultivos están mantenidos en incubación con condiciones controladas de luz (12 h fotoperiodo, LED), y temperatura (22°C). [2]

Resultados y discusión

Los resultados parciales en el método de cápsula verde para *C. quadricolor* y *C. dowiana*, fue un alto porcentaje de germinación, con un 90% a los 30 días, aparición de protocormos a los 45 días, brotes foliares y hojas emergentes entre 0.5 y 1 cm a los 90 días; y protocormos trasplantados a los 150 días para inducción a crecimiento. Para las semillas maduras de *C. quadricolor* se obtuvo bajo porcentaje de germinación, con un 60% a los 45 días, contaminación por hongos a los 60 días tratada con peróxido de hidrogeno al 3% y trasplante a medio nuevo, y brotes foliares y hojas emergentes de 0.5 cm a los 120 días; por otro lado, *C. trianae* obtuvo un bajo porcentaje de germinación, con un 60% a los 45 días, aparición de protocormos a los 60 días, brotes foliares y hojas emergentes de 0.5 cm a los 150 días, sin presencia de contaminación. Con base a estos resultados se observó que el porcentaje de germinación y aparición de protocormos, fue mayor y más rápido en el método de cápsula verde tal y como lo reporta Cadavid y Salazar (2008), así mismo, se menciona que el tiempo y porcentaje de germinación tiene relación directa con la especie que se trabaje. [3]

Conclusión

El método de cápsula verde genera buenos resultados con alta tasa de germinación a los 30 días, frente a las semillas secas. El proceso de germinación y crecimiento mediante esta técnica es lento pero asegura individuos libres de patógenos que pueden ser para uso ornamental o conservación en áreas protegidas.

Financiación y agradecimientos

Agradecimiento a la Sra Leticia Abdala y Vicente Perdomo del vivero medio Dapa por guiarnos y por su compromiso con la conservación de las orquídeas, al profesor Julio Molina por su colaboración y a la dirección de investigaciones de la Universidad Autónoma de Occidente por permitirnos desarrollar y financiar esta investigación, a través del programa de semilleros de investigación.

Referencias

1. Calderón-Sáenz E. (ed.). (2006). Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 3: Orquídeas, Primera Parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. IAvH-Min. Amb, Viv y Des. Sos. 22-24 p.
2. Seaton, P. y Ramsay, M. (2009). Cultivo de orquídeas por semillas. Royal Botanical Garden, Kew. 45-67 p.
3. Cadavid, I. y Salazar, S. (2008). Micropropagación de *Cattleya quadricolor*. Universidad EAFIT. 28-43 p.

CONTAMINACIÓN DE METALES PESADOS (Cu, Zn, Pb Y Cr) EN UN TRAYECTO DEL RIO CAUCA, COLOMBIA, IMPACTADO POR LA MINERÍA DE ORO

CONCENTRATIONS OF HEAVY METALS (Cu, Zn, Pb Y Cr) IN IN A STRETCH OF CAUCA RIVER, COLOMBIA IMPACTED BY GOLD MINING

Jesús Tirado Montoya¹⁻², Germán Enamorado Montes^{2*}, Iván Urango Cárdenas², Saudith Burgos Núñez², José Marrugo Negrete².

¹Estudiante Maestría en Ciencias Ambientales, Universidad de Córdoba; ²Grupo de investigación en Aguas Química Aplicada y Ambiental, Universidad de Córdoba.

*genamoradomontes@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract

In the Antioquia low Cauca area there is a problem regarding the discharge of wastewater with heavy metals from the basin that drains into this sector to the Cauca River, this is due to the informal mining activity, agriculture, coal exploitation and waste generated in the cities. There are several studies that show the magnitude of this problem, that is why the relevance of this research.

KeyWords: Heavy Metals, Environmental Contamination, Environmental Evaluation.

Resumen

En la zona del bajo cauca antioqueño se presenta una problemática respecto al vertimiento de aguas residuales con metales pesados desde la cuenca que drena en este sector al río Cauca, esto se debe a la actividad minera informal, agricultura, explotación de carbón y residuos generados en las urbes. Son diversos los estudios que muestran la magnitud de esta problemática, por ello la relevancia de esta investigación.

Palabras claves: Metales Pesados, Contaminación Ambiental, Evaluación ambiental.

Introducción

La contaminación generada por metales pesados como Cu, Pb, Zn y Cr en ecosistemas acuáticos derivan en procesos de bioacumulación y biomagnificación. Los sedimentos representan un importante depósito de contaminantes entre ellos los metales pesados, no obstante, intervienen en la red alimentaria y la transferencia trófica, haciéndose importante su estudio. La acumulación de tóxicos en los sedimentos, se debe en gran medida a actividades antropogénicas como la minería y la agricultura. En el trayecto del río Cauca estudiado, existen dos distritos mineros: Nordeste y Bajo Cauca y San Martín de Loba, el primero impacta directamente el río Nechi y el segundo al río Caribona.

Materiales y métodos

Las muestras se tomaron durante dos periodos climáticos, uno lluvioso en el mes de Julio de 2018 y otro seco en el mes de Febrero de 2018. Se escogieron 13 estaciones de muestreo en el río Cauca entre los municipios de Caucasia y Achí, teniendo como criterio de selección los afluentes, la acción antrópica y los puntos colectores, en cada una de estas se tomaron muestras de sedimentos y agua. Cada estación estará georreferenciada por medio de un GPS. El análisis de los metales pesados Cu, Zn, Pb y Cr se realizó por espectrometría de absorción atómica según el método EPA 7010 [1].

Los resultados fueron comparados con los valores de efecto máximo (TEL) y de efecto probable (PEC) de la Guía de calidad de sedimentos establecida por MacDonald [2]

Resultados y Discusión

En la tabla 1 se presentan los resultados para concentraciones de metales pesados en los sedimentos del río Cauca. Las concentraciones medias globales mostraron el siguiente orden decreciente: Zn > Cr > Cu > Pb. Las concentraciones de Zn en el rango de 69.20 – 109.12 mg/kg, para Cr en el rango 53.55 – 97.59 mg/kg, Cu en el rango 38.28 – 74.72 mg/kg y Pb en un rango entre 0.78 – 35.19. Las concentraciones más elevadas para Pb se encontraron en los dos afluentes del río Cauca estudiados, el río Nechí con 16.44 ± 3.25 mg/kg y en el río Caribona con $33.59 \pm 2,27$ mg/kg. En el río Caribona también se hallaron las concentraciones de Zn más elevadas de todos los puntos de muestreo con 100.85 ± 10.04 mg/kg, así como altas concentraciones de Cu (61.06 ± 1.99 mg/kg). Por su parte, las concentraciones de Cr más altas del estudio se hallaron en el río Nechí con 89.47 ± 4.53 mg/kg. De acuerdo con los valores de referencia para los cuales se pueden presentar efectos adversos sobre los organismos acuáticos (Cu: 149 mg/kg, Pb: 128 mg/kg, Cr: 111 mg/kg y Zn: 459 mg/kg), en ninguno de los puntos de muestreos se sobrepasó este umbral para los cuatro metales estudiados. No obstante, las concentraciones de Pb en el río Caribona presentaron un valor cercano al umbral de consenso de MacDonald [2] de 35.8 mg/kg, por encima del cual podrían empezar a sufrir efectos los organismos acuáticos, en todos los puntos de muestreo se superó este umbral para Cr (43.4) y Cu (31.6).

Tabla 1. Concentraciones medias de Cr, Cu, Pb y Zn en el río Cauca, trayecto Caucasia – Achí

Punto de muestreo	Pb, $\mu\text{g}/\text{kg}$	Cr, mg/kg	Cu, mg/kg	Zn, mg/kg
Punto 1. Achí - casco urbano	9.78 ± 6.97	68.32 ± 7.94	49.69 ± 13.38	92.55 ± 23.43
Punto 2. Guaranda - casco urbano	2.56 ± 1.47	82.18 ± 9.42	55.89 ± 6.54	75.8 ± 2.92
Punto 3. Después del río Caribona	4.9 ± 0.56	87.04 ± 14.93	60.6 ± 14.07	85.32 ± 4.61
Punto 4. Río Caribona	33.59 ± 2.27	71.35 ± 2.38	61.06 ± 1.99	100.85 ± 10.04
Punto 5. Antes de Corregimiento Galindo	5.32 ± 2.14	66.38 ± 8.23	48.9 ± 2.05	74.97 ± 2.81
Punto 6. Antes de Corregimiento Tenche	5.59 ± 0.63	72.89 ± 6.3	48.46 ± 0.68	76.85 ± 1.17
Punto 7. San Jacinto - casco urbano	8.53 ± 2.69	73.51 ± 15.34	49.37 ± 10.25	80.09 ± 13.32
Punto 8. Después del río Nechí	11.8 ± 2.59	73.53 ± 3.5	48.74 ± 0.82	96.13 ± 0.27
Punto 9. Río Nechí	16.44 ± 3.25	89.47 ± 4.53	41.16 ± 4.08	77.24 ± 9.62
Punto 10. Nechí - casco urbano	7.72 ± 9.81	66.58 ± 18.43	47.07 ± 6.88	70.54 ± 1.9
Punto 11. Antes de Nechí	5.65 ± 0.23	82.06 ± 5.46	57.08 ± 8.28	92.07 ± 15.29

Punto 12. Corregimiento Colorado	1.53 ± 0.81	84.01 ± 15.33	67.13 ± 10.74	97.97 ± 12.59
Punto 13. Caucasia - casco urbano	1.92 ± 1.45	73.66 ± 10.72	53.87 ± 11.02	77.37 ± 3.22

Conclusiones

Altas concentraciones de Pb fueron halladas en los ríos Caribona y Nechi, dos tributarios de río Cauca que se encuentran impactados por las actividades mineras de dos importantes Distritos mineros de Colombia.

Referencias

- [1] USEPA, 2007. SW-846 Test Method 7010: Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry
- [2] MacDonald, D. D., Ingersoll, C. G., Berger, T. A. (2000). Arch. Environ. Contam. Toxicol. 39, 20-31.

PRODUCCIÓN GANADERA ORGÁNICA PARA CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO

ORGANIC LIVESTOCK PRODUCTION TO CONSERVE BIODIVERSITY IN MEXICO

Heriberto Ramírez-Carballo¹, Eduardo Rendón-Hernández², Cristino Villareal-Wislar², Víctor Vázquez-Moran²

¹Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico SC (CAME, SC); ²Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)

hramirez7476@gmail.com.

Abstract

Solving the conflict "conservation of ecosystems versus livestock production in protected natural areas" through best management practices aligned with the interests of producers and park rangers, has achieved the protection of mangroves as jaguar habitat (*Panthera Onca*) and grassland as a llanera tortoise habitat (*Gopherus flavomarginatus*).

KeyWords: organic meat, best livestock practices, conservation, natural protected areas.

Resumen

La solución del conflicto "conservación de ecosistemas versus producción ganadera en áreas naturales protegidas" a través de mejores prácticas de manejo alineadas a intereses de productores y guardaparques, ha logrado la protección del manglar como hábitat de jaguar (*Panthera onca*) y del pastizal como hábitat de tortuga llanera (*Gopherus flavomarginatus*).

Palabras claves: Carne orgánica, mejores prácticas ganaderas, conservación, áreas naturales protegidas.

Introducción

La ganadería sin planificación representa un riesgo para los recursos naturales en México. Los impactos son introducción de especies exóticas invasoras, pérdida de cobertura vegetal y pérdida de biodiversidad. Las causas son carencia de conocimientos técnicos en manejo ganadero y escasa cultura ambiental. Se diseñaron planes de manejo ganadero orgánico en dos Reservas de la Biosfera: Mapimí y Marismas Nacionales Nayarit. El programa de transferencia tecnológica incluyó mejores prácticas de manejo tales como: sistemas de pastoreo, homeopatía veterinaria, conservación de forraje y producción de plantas nativas. Los sistemas de producción se han certificado conforme a la Ley de Productos Orgánicos.

Materiales y métodos

La metodología consiste en trabajo directo con productores ganaderos a través de técnicas de investigación y planeación participativa, concluyendo con la certificación orgánica de procesos de producción de acuerdo a los Lineamientos para la Operación Orgánica de las Actividades Agropecuarias (LOOAA). Las etapas son las siguientes: I) Diagnóstico participativo para la caracterización de sistemas de manejo ganadero y uso

territorial, II) Evaluación en campo del estado actual de los recursos naturales considerando las especies y ecosistemas en riesgo, III) Diseño de plan de mejores prácticas de manejo ganadero, IV) Capacitación para aplicación de mejores prácticas de manejo ganadero, V) Aplicación de programa de transferencia y adecuación de tecnología, VI) Consolidación de procesos de conversión hacia la producción orgánica, VII) Organización de productores en base a sistemas de control interno para la producción orgánica, VIII) Certificación de productos y procesos orgánicos en la producción ganadera, IX) Procesamiento y comercialización de carne orgánica.

Resultados y discusión

Los resultados principales son: 1) En ecosistema de manglar se eliminó el pastoreo mediante la provisión de forraje externo en periodo de estiaje permitiendo la protección de brotes de mangle salado (*Avicennia germinans*) en el primer año de operación promoviendo además, la conservación de hábitat del jaguar (*Panthera onca*), 2) En ecosistema de pastizal desértico se logró incorporar a procesos de restauración 45,000 hectáreas de pastizal halófito como fuente de alimento tanto de la tortuga llanera (*Gopherus flavomarginatus*) como de ganado bovino, 3) Se consolidan grupos de trabajo bajo sistemas internos de control que aseguran la aplicación, mejoramiento y dispersión de mejores prácticas de manejo ganadero para conservación de los recursos naturales locales, y 4) En 2018, se logra certificar los primeros sistemas de producción ganadera en áreas naturales protegidas bajo la normatividad vigente del sector productivo y ambiental. Se encuentra en discusión si son las instituciones de gobierno o de la sociedad civil las responsables de subsidiar procesos de conversión hacia la producción de carne orgánica, o es el consumidor de productos cárnicos quien debe pagar los servicios destacando su valor agregado en base a las ventajas de producir en beneficio de la biodiversidad y de la salud humana.



Figura 2. Reunión de intercambio de experiencias exitosas entre ganaderos de las Reservas de la Biosfera Mapimí y Marismas Nacionales Nayarit, México.

Conclusión

Los efectos generados por ejecución de planes de mejores prácticas ganaderas para producción orgánica en áreas naturales protegidas, demostraron que ordenar la ganadería extensiva reduce la introducción de especies exóticas invasoras, recupera la cobertura vegetal y conserva la biodiversidad, además de generar beneficios socio-económicos para los productores ganaderos.

Financiación y agradecimientos

Las actividades descritas han sido financiadas por el GEF (Global Environment Facility) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en México (PNUD México) por el Proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras” coordinado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Referencias

- PNUD México - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). Informe de actividades para la implementación de buenas prácticas ganaderas. Servicio de consultoría para ejecutar acciones de fortalecimiento de buenas prácticas ganaderas dentro de la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit. Proyecto GEF 00089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”. Ramírez-Carballo, H. Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico, S. C. Bermejillo, Durango, México. 23 pp. + 6 anexos. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/gef/pdf/2.2-3_Informe_actividades_ganaderas_Marismas.pdf
- Ramírez-Carballo, H. (2016). Plan de reconversión ganadera del “Proyecto de Reconversión ganadera como estrategia para el manejo integral de especies exóticas invasoras y ferales en la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales Nayarit”. Informe final al Global Environment Facility (GEF) en el marco del Proyecto 00089333 Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI, PNUD-CONANP-CONABIO. Consultoría, Asesoría y Manejo Estratégico S.C. México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/gef/pdf/2.2-3-informe-final-marismas.pdf>
- Ramírez-Carballo, H., García Gutiérrez, I. y Martínez Rodríguez, J.G. (2005). Caracterización participativa de agostaderos degradados en un predio de la Reserva de la Biosfera Mapimí. Memorias del II Simposio Internacional de Manejo de Pastizales. INIFAP-Gobierno del Estado de Zacatecas A.C. 274-280 pp.

PRODUCCIÓN DE ABONO A PARTIR DEL USO DE DIFERENTES DIETAS DE PROCEDENCIA ORGÁNICA PARA EL PROCESO DE VERMICOMPOSTAJE

PRODUCTION OF FERTILIZATION FROM THE USE OF DIFFERENT DIETS OF ORGANIC ORIGIN FOR THE PROCESS OF VERMICOMPOSTAJE.

Dannythza Moná Velasco¹, Adrián Felipe Díaz Vivas¹, German Andrés Calberto².

¹Estudiante de administración ambiental, Universidad Autónoma de Occidente;

²Docente Investigador facultad de ciencias Básicas y Ambientales, Universidad Autónoma de Occidente.

dannythza.mona@uao.edu.co, adrian.vivas@uao.edu.co, gacalberto@uao.edu.co

Abstract

This investigation developed the implementation of a new diet for the process of vermicomposting which is wheat bran, taking place in the nursery of The "Universidad Autónoma de Occidente" analyzing its quality with parameters like pH, relative humidity, Matter, organic carbon and electric conductivity.

Keywords: Vermicomposting, vermiculture, composting, solid waste, solid organic waste

Resumen

Esta investigación desarrollo la implementación de una nueva dieta para el proceso de vermicompostaje la cual es el salvado de trigo, llevado a cabo en el vivero de la Universidad Autónoma de Occidente, analizando su calidad con parámetros como pH, humedad relativa, conductividad eléctrica. materia y carbono orgánico

Palabras clave: Vermicompost, lombricultivo, compostaje, residuos sólidos, residuos sólidos orgánicos.

Introducción

En la Universidad Autónoma de Occidente, Cali, se generan mensualmente dos toneladas de residuos sólidos orgánicos, provenientes de las zonas de cafeterías, los cuales han tratado de ser aprovechados en procesos como el vermicompostaje, sin embargo, éste suele ser lento y aun así no se alcanza la meta de aprovechamiento del 100%. Por lo tanto, la propuesta planteada fue la implementación de nuevas dietas, una de ellas el Salvado de Trigo, que permitan un aprovechamiento en menor tiempo y de mejor calidad; logrando reducir costos de disposición final y la reincorporación del abono en la jardinería del campus universitario.

Materiales y métodos

Para el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo un control de temperatura con un termómetro especial para compostaje, para tener un desarrollo óptimo de las lombrices presentes (*Eisenia foetida*), también se usó la metodología estadística "Modelo de dos factores con uno de medida repetida bajo el Modelo Lineal General" para comprobar la esfericidad de los factores a evaluar y la afirmación o rechazo de la hipótesis que se tiene; además, con el vermicompost obtenido se realiza análisis de pH,

conductividad, humedad relativa, materia orgánica y carbono orgánico con el propósito de conocer su calidad en el periodo de tiempo estudiado.

Resultados y discusión

Al implementar diferentes dietas para la producción de vermicompost se observó que el aprovechamiento del Salvado de Trigo se desarrolló con mayor velocidad en comparación a las demás dietas entre el contenido inicial y el final. El Salvado de Trigo tiene gran contenido nutricional, lo que facilitó que *E. foetida* aprovechara y transformara toda la dieta en abono en periodos más cortos (Vargas Gonzáles, 2000). El porcentaje de materia orgánica se vio mayormente representado en un 2% con dos unidades experimentales de la dieta Salvado de Trigo y una de la dieta Material Vegetal superando promedios de porcentaje de materia orgánica del 5%. Esto permite que la condición de la estructura del suelo mejore, ayudando a la retención de humedad, aireación, drenaje, evita el encharcamiento, así mismo mejora la porosidad del suelo favoreciendo el desarrollo de la micro fauna mejorando la fertilidad (Wolff & Ovalle, 2016).

Las dietas de Salvado de Trigo presentan mayor diversidad biológica y de micronutrientes representados en el porcentaje de carbono orgánico superando el 10%. Esto proporciona propiedades en el suelo relacionadas con el rendimiento y productividad de los cultivos, mejora la disponibilidad de nutrientes en el suelo y se aporta a la relación Carbono/Nitrógeno (Rodríguez Caro, 2014).

Conclusión

Eisenia foetida se adaptó a los tratamientos a los que fueron expuestos, además de aceptar las dietas implementadas, registrándose visualmente altas tasas de crecimiento y reproducción sobre todo al tratamiento de Salvado de Trigo; concluyendo que el sustrato es nutritivo y favorable para el desarrollo de las lombrices. La combinación de todos los tratamientos (orgánicos de la cafetería estudiantil, material vegetal de podas del campus y salvado de trigo) para el proceso de vermicompostaje, aumenta la calidad del compost inicial, reflejado en los parámetros de calidad evaluados.

Referencias bibliográficas

1. Cervantes Ibáñez, Juan. (2014) Compostaje doméstico: estudio comparativo entre vermicompostaje e inóculo de microorganismos autóctonos. Compostaje doméstico: estudio comparativo entre vermicompostaje e inóculo de microorganismos autóctonos. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/2454/15392>.
2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). (2014). Utilización de los Residuos Orgánicos en Agricultura. pp. 16 - 35. Recuperado de: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_CIAT/Residuos_Organicos_Agricultura_FIDAR.pdf.
3. Rodríguez, A. (s.f) Producción y Calidad de Abono Orgánico por Medio de la Lombriz Roja Californiana (*Eisenia Foetida*) y su Capacidad Reproductiva. p.1. Recuperado de: <http://www.fao.org/docs/eims/upload/agrotech/936/Producci%C3%B3n%20y%20Calidad%20de%20Abono.pdf>.

PONENCIAS ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA FORTALECER LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN COLOMBIANA. UNA EXPERIENCIA DE AULA

DIDACTIC STRATEGIES TO STRENGTHEN THE TEACHING OF BIOLOGICAL SCIENCES IN COLOMBIAN EDUCATION. A CLASSROOM EXPERIENCE

Francisco William Mercado Mercado

Universidad de Córdoba.

E-mail: franciscomercadom@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

This work is the product of the application of didactic strategies to strengthen the Teaching of Biological Sciences in basic education students in Córdoba. Qualitative research that used observation, documentary review and interview; population 160 students and 2 teachers; strengthening role, participation, responsibility and autonomy of students.

KeyWords: Biological Sciences, Teaching, Teaching strategies.

Resumen

Este trabajo es producto de la aplicación de estrategias didácticas para fortalecer la Enseñanza de las Ciencias Biológicas en estudiantes de educación básica en Córdoba. Investigación cualitativa que usó observación, revisión documental y entrevista; población 160 estudiantes y 2 docentes; fortaleciendo rol, participación, responsabilidad y autonomía de los estudiantes.

Palabras claves: Ciencias Biológicas, Enseñanza, Estrategias didácticas.

Introducción

Las prácticas educativas de aula, no obstante a los avances en pedagogía, didáctica y tecnología educativa, siguen influenciadas por el paradigma tradicional. La educación tradicional se caracteriza por que los estudiantes suelen seguir instrucciones, leen textos impuestos, contestan preguntas y completan hojas de trabajo. En la sociedad del conocimiento, el estudiante debe ser activo en su aprendizaje y el docente creativo, motivador e innovador en su enseñanza. Este trabajo presenta avances obtenidos en el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias biológicas a partir de la aplicación de la estrategia “v Heurística” en el aula de clases.

Materiales y métodos

La investigación se enmarca dentro del enfoque cualitativo, tipo investigación-acción, cuya intención es el estudio de una situación social para mejorar la calidad de la acción sobre la misma, en este caso, la Enseñanza de las Ciencias Biológicas en la educación básica en Córdoba. La población la conformaron 160 estudiantes y 2 docentes de la Institución Educativa Paulo VI de Santa Cruz de Lorica, y la muestra 27 estudiantes de grado sexto y la docente responsable del curso. Las técnicas utilizadas fueron observación, revisión documental y entrevista con sus respectivos instrumentos.

Resultados y discusión

La modalidad de trabajo más utilizada en clase es el *taller en grupo*, sin generar espacios de reflexión y contrastación; alejándose de lo planteado por Mirebant (1), “un taller pedagógico es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen”.

Entre las estrategias didácticas que favorecen la enseñanza de las ciencias biológicas se destacan: proyectos pedagógicos, enseñanza problémica, v heurística, aprendizaje basado en problemas, mapas conceptuales. Se tomó la v heurística porque permite generar preguntas, pensar, buscar alternativas de solución y trazarse objetivos de aprendizaje. Incluir datos de la gráfica, confirma lo planteado por Campanario (2), quien recomienda la utilización de la V heurística como instrumento “metacognitivo en el aprendizaje”, por presentar un alto nivel de abstracción y reflexión, implicado la activación de complejos procesos de pensamiento en estudiantes y docentes. La estrategia permitió afianzar/adquirir conocimientos, asumir roles activos y participativos en clase, crear situaciones innovadoras y motivantes; confirmando lo planteado por Novak y Gowin (3), quienes sostienen que esta estrategia ayuda a entender el significado de los contenidos que se van a aprender, siendo esta una estrategia de análisis y comprensión de los mismos.

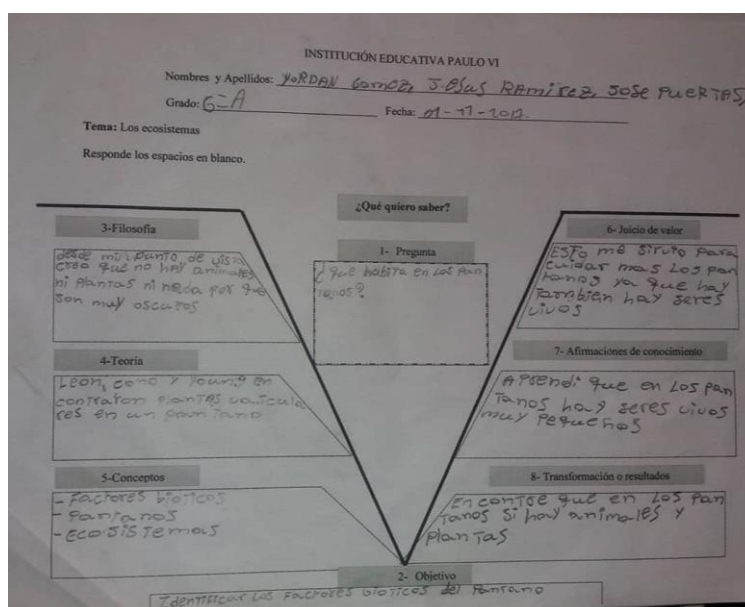


Figura 1. V Heurística, elaborada por estudiantes de grado sexto, Institución Educativa Paulo VI, 2017.

Conclusión

Los talleres en grupo, son orientados más a la repetición y memorización de contenidos, que a la generación de conocimientos y aprendizajes en los estudiantes. La aplicación de la estrategia permitió fortalecer la capacidad de plantear preguntas, buscar

alternativas de solución, construcción de conocimientos, interacción, participación, responsabilidad y autonomía estudiantil.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a las licenciadas en Ciencias Naturales y Educación ambiental Diana Mildred Daza Chaparro y Karolay Méndez Figueroa por la realización del trabajo investigativo.

Referencias

1. Mirebant PG. (1990). Aquí, Talleres Pedagógicos. Revista Pedagogía Cubana. 6:1-36.
2. Campanario JM. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategia para el profesor y actividades orientadas al alumno. Enseñanza de las ciencias. 3:75-99.
3. Novak JD, Gowin B. (1988). Aprendiendo a aprender. Ediciones Martínez-Roca. Madrid-España.

ENSEÑANZA DE HÁBITOS ALIMENTICIOS Y ALIMENTOS TRANSGÉNICOS COMO EJE ARTICULADOR DEL PROYECTO TRANSVERSAL ESTILOS DE VIDA SALUDABLES EN LA ESCUELA

TEACHING OF FOOD HABITS AND TRANSGENIC FOODS AS A ARTICULATING AXIS OF THE TRANSVERSAL PROJECT HEALTHY LIFESTYLES IN THE SCHOOL

Claudia Patricia Naranjo Zuluaga, Cristina Isabel Ramos Castellar
Universidad de Córdoba
E-mail: cpnaranjo@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

The problems related to the feeding of school children in the Educational Institution Antonio de la Torre and Miranda gave rise to the present study. The findings allowed to reveal daily aspects in school such as inadequate eating habits, presence of eating disorders and ignorance about transgenic foods.

KeyWords: Biotechnology, Transgenic Foods, Transverse Projects, Food Habits

Resumen

Los problemas relacionados a la alimentación de los escolares en la Institución Educativa Antonio de la Torre y Miranda dieron lugar al presente estudio. Los hallazgos permitieron develar aspectos cotidianos en la escuela como hábitos alimenticios inadecuados, presencia de trastornos en el comportamiento alimenticio y desconocimiento sobre los alimentos transgénicos.

Palabras claves: Biotecnología, Alimentos Transgénicos, Proyectos transversales, Hábitos Alimenticios

Introducción

Para esta investigación se integraron los tres ejes fundamentales, hábitos alimenticios, alimentos transgénicos y Proyecto transversal Estilos de Vida Saludables, para así consolidar una propuesta que respondiera a las políticas de transversalidad fomentadas por el MEN [1]. Por otra parte, se brindó la posibilidad de conocer sobre los alimentos transgénicos, desde un enfoque de enseñanza transversalizada por el proyecto de Estilos de vida saludables, así como el conocimiento y uso de los mismos a través de un estudio a profundidad de los hábitos alimenticios y concepciones de los estudiantes; que permitió develar hallazgos importantes sobre las categorías de estudio.

Materiales y métodos

Tras la implementación de un enfoque mixto para esta investigación, dada la necesidad de combinación entre técnicas cualitativas y cuantitativas. Siguiendo un diseño metodológico en tres fases a la luz de los objetivos de la investigación: indagación para la caracterización de hábitos alimenticios en la comunidad estudiantil a través de una encuesta, deducción sobre el conocimiento de los transgénicos y diseño de alternativas de articulación al proyecto transversal estilos de vida saludables. Las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos tuvieron como

fundamento la encuesta, algunos previamente validados por otros investigadores como el caso del instrumento ECA - Evaluación del Comportamiento Alimentario de Avellaneda [2]; así como una encuesta de alimentos transgénicos propuesta por Viedma [3]. Las herramientas utilizadas para el análisis de datos fueron: Google formularios, Excel, Tabla de criterios del ECA, Criterios de evaluación reportados por los autores de los instrumentos.

Resultados y Discusión

Los resultados de la investigación surgen una vez implementadas las fases de estudio, la aplicación de instrumentos estandarizados y el análisis estadístico de la información. Lo que condujo a conocer los hábitos alimenticios de los estudiantes de la institución Educativa Antonio de la Torre y Miranda, con una marcada tendencia de hábitos alimenticios inadecuados y desconocimiento sobre los alimentos transgénicos. De igual forma, se encontró altas cifras de posibles padecimientos de trastornos en el comportamiento alimenticio. Otro hallazgo significativo fue la relación existente entre el comedor estudiantil y los hábitos alimenticios de los estudiantes en la institución. Finalmente, la relevancia del estudio se fundamenta en el diseño de una propuesta pedagógica que brinda diferentes estrategias descritas en actividades que pueden ser utilizadas en la generación de conocimientos que vinculan las categorías de estudio y pertinentes desde la enseñanza de las ciencias naturales. Cabe aclarar que siempre se consideró que la propuesta fuera capaz de integrar todas las áreas, sobre todo el Área de Ciencias Naturales (transgénicos) y Educación Física (Estilos de Vida Saludables). Con la implementación de esta propuesta los docentes tienen la facilidad de trabajar a través de las diversas actividades un currículo transversal en clases.

Conclusión

La presente investigación constituyó una aproximación al conocimiento de los hábitos alimenticios de los escolares objeto de estudio, así como su desconocimiento sobre el tema particular de los alimentos transgénicos. Brindó la posibilidad de construir una propuesta pedagógica de transversalización curricular desde el proyecto de estilos de vida saludables en la escuela.

Referencias

- [1] Ministerio de Educación Nacional. (2009). Módulo de promoción de estilo de vida saludable. Colombia: Autor.
- [2] Avellaneda, S. (2009). Determinación de la Prevalencia De Trastornos Del Comportamiento Alimentario en estudiantes de la Pontificia Universidad Javeriana (Tesis inédita de Nutricionista). Universidad Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- [3] Viedma, I. (2014). Actitud del consumidor frente a los alimentos genéticamente modificados. Sociología y tecnociencia, 2(4)

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE GENÉTICA MENDELIANA EN ESTUDIANTES DE GRADO DÉCIMO

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF DIDACTIC MATERIAL FOR THE TEACHING OF MENDELIAN GENETICS IN TENTH GRADE STUDENTS

Valentina Rojas-Agudelo y Marleny Salazar-Salazar.

Estudiante de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Universidad del Quindío, Armenia-Quindío, Colombia; Licenciada en Biología y Química. Doctora en Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Javeriana. Docente de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. Universidad del Quindío. Armenia-Quindío, Colombia.

E-mail: vrojasa@uqvirtual.edu.co

Abstract

A didactic project was designed for education and learning of mendelian genetics in tenth grade students, from a diagnostic, an intervention and an examination, where topic easiest learning has been achieved, evincing it in science learned competences.

Key words: design, didactics, heritage.

Resumen

Se diseñó una propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la genética mendeliana en estudiantes de grado décimo a partir de un diagnóstico, una intervención y una evaluación, donde se logró facilitar en los estudiantes el aprendizaje del tema, evidenciado en las competencias científicas desarrolladas.

Palabras clave: diseño, didáctica, herencia.

Introducción

La genética es uno de los temas más tratados en la didáctica de la biología debido a su importancia y complejidad [1]. En este sentido, se hace necesario reflexionar sobre el origen de los obstáculos que los estudiantes encuentran en el aprendizaje de la genética mendeliana, así como proponer alternativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por tanto, se planteó como objetivo de la investigación, diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la genética mendeliana en estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa INEM José Celestino Mutis de Armenia-Quindío.

Materiales y métodos

El trabajo es de tipo cualitativo con enfoque descriptivo; corresponde a un estudio piloto del material didáctico diseñado para determinar si la metodología aplicada generó o no aprendizajes en los estudiantes. Los resultados obtenidos fueron analizados bajo los parámetros de la estadística descriptiva.

La investigación se desarrolló con 39 estudiantes de dos grados décimo de la Institución Educativa INEM José Celestino Mutis de Armenia-Quindío y fue llevado a cabo en tres fases: un diagnóstico, para determinar los conocimientos previos de los estudiantes sobre genética mendeliana; una intervención, donde se empleó el material didáctico diseñado que consistía en un juego de cartas llamado "Descubre mis genes" y que se desarrollaba mediante la resolución de situaciones problema; y una evaluación, donde

se plantearon situaciones problema de genética mendeliana para determinar la incorporación del aprendizaje en los estudiantes.

Resultados y discusión

Se encontró que para el diagnóstico, los estudiantes venían con falencias conceptuales muy marcadas provenientes principalmente de ideas culturales que hacían parte de su contexto y daban lugar a conflictos cognitivos; sin embargo, a partir de la intervención con el material didáctico se logró generar en los estudiantes un aprendizaje significativo en la medida que hubo apropiación e incorporación conceptual y desarrollo de habilidades procedimentales para la genética, además se fortaleció el uso de habilidades de pensamiento científico, trabajo en equipo, pensamiento crítico e incorporación de saberes. Lo anterior, se evidenció en los resultados obtenidos en la evaluación, donde se demostró la relevancia del aprendizaje de la genética desde el constructivismo pedagógico y la importancia de la resolución de situaciones problemáticas en el marco del trabajo de aula como una oportunidad para favorecer el desarrollo de competencias [2]. Así, es gracias a la utilización de diferentes herramientas para el aprendizaje que se mejora la comprensión de conceptos y de fenómenos de distinta índole, se desarrollan habilidades de pensamiento, actitudes ciudadanas y se mejora la percepción sobre el continuo desarrollo del conocimiento científico [3].

Conclusión

A partir del diseño e implementación de la propuesta didáctica, se logró facilitar el proceso de aprendizaje del tema de genética mendeliana por parte de los estudiantes y esto se evidenció en las competencias científicas desarrolladas para la resolución de problemas propios del área.

Agradecimientos

A la Institución Educativa INEM José Celestino Mutis de Armenia-Quindío, así como a la docente del área de biología y estudiantes de grado décimo, por permitir la realización de la investigación y prueba piloto del material didáctico con culminación exitosa.

Referencias

- [1] CABALLERO, A. M. (2008). Algunas ideas del alumnado de secundaria sobre conceptos básicos de genética. *Enseñanza de las ciencias*, 26(2): 227-244.
- [2] PORCAR, M. L. (2008). La resolución de problemas y la creatividad. *Revista digital de matemática*, 17.
- [3] GNECCO, O. Z. (2016). Estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje de la genética de los grupos sanguíneos. *Tesis de maestría*. Valledupar, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE REDES TRÓFICAS EN GRADO SEXTO.

DIDACTIC SEQUENCE FOR THE TEACHING OF TROPHIC NETWORKS IN SIXTH GRADE.

Gian Carlo García Escobar, Valentina Cuartas Varón, Alba Carolina Molano
Grupo de investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental (BIOEDUQ), línea de Investigación: pensamiento científico y ambiental: hermenéutica de sus prácticas.

Universidad del Quindío, Armenia Quindío.

E-mail: gcgarciae@qvirtual.edu.co; vcuartasv_1@uqvirtual.edu.co;

acmolano@uniquindio.edu.co

Abstract

The present work arises from the question how to plan a didactic Sequence, using the interrelations between the concepts: ecosystems, living beings and trophic network, starting from the previous ideas of the students and having as reference the didactic model of learning by significant reception.

KeyWords: Didactic sequence, previous ideas, meaningful learning.

Resumen

El presente trabajo surge desde la pregunta cómo enseñar a través de una secuencia didáctica para grado sexto las interrelaciones entre los conceptos: ecosistemas, seres vivos y red trófica, partiendo de las ideas previas de los estudiantes y teniendo como referente el modelo didáctico de aprendizaje por recepción significativa.

Palabras claves: Secuencia didáctica, ideas previas, aprendizaje significativo.

Introducción

Este proyecto es un acercamiento a la enseñanza de las ciencias partiendo de las ideas previas de los estudiantes para realizar una secuencia didáctica fundamentada en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y en los Estándares de Competencias Básicas. [1] Esta se construyó con base en el modelo didáctico de aprendizaje significativo de los conceptos mencionados, en estudiantes de grado sexto del Colegio Campestre de la ciudad de Armenia. Durante el desarrollo de la secuencia didáctica los estudiantes realizaron actividades diversas que incluyeron la argumentación, la conceptualización y la construcción de redes tróficas de un ecosistema que puede encontrarse en la región. [2]

Materiales y métodos

La secuencia didáctica se desarrolló con 22 estudiantes en grado sexto de la Institución Educativa Colegio Campestre ubicado en la ciudad de Armenia, Quindío. Se realizaron dos sesiones; la primera de aplicación del instrumento de ideas previas y la segunda de actividades específicas de la secuencia didáctica. En el primer momento, se hicieron seis preguntas escritas para responder de acuerdo con los conocimientos previos; en el segundo momento, se implementaron actividades de inicio, desarrollo y cierre, según

la estructura de la secuencia. La actividad de finalización tenía una serie de preguntas y cuestionamientos para evidenciar el aprendizaje de los estudiantes.

Resultados y discusión

Al evaluar el instrumento de ideas previas, las preguntas ¿Cuáles crees que son los tipos de seres vivos del mundo? Y ¿Cuál es la forma correcta de representar la organización externa de los seres vivos? permitieron identificar lo siguiente: de 21 estudiantes el 81% conoce seres vivos, el 10% solo conoce algunos y el 9% no responde; y en la siguiente pregunta de los 21 estudiantes el 55% conoce la organización externa de los seres vivos, el 40% presenta interpretaciones alternativas y sólo el 5% desconoce la respuesta. Se realizó una secuencia didáctica y se tomó como referente principal el tema de las redes tróficas a partir de las ideas previas encontradas. Realizadas las diferentes actividades en la sesión de clase y aplicadas las estrategias en los trabajos con los niños y niñas se realizó el post test [3]. Y se obtuvieron los siguientes resultados: para *evaluación de aprendizajes* un 85% dieron la valoración más alta y un 1% la más baja, para la valoración de *diversidad de actividades* el 73% presentó la valoración más alta y el 1% la valoración más baja.

RESULTADOS DE LA EVALUCION DE LA SECUENCIA DIDACTICA.					
Preguntas.	RESULTADO: donde 5 es la valoracion mas alta y 1 la mas baja.				
<i>Evaluacion de aprendizajes</i>	1	2	3	4	5
Comprension de la informacion manejada en la secuencia.				2=10%	19=90%
Conceptos manejados en la secuencia.				1=5%	20=95%
Relacion de temas, conocimientos previos.				5=24%	16=76%
Interes de temas tratados.		10=1%	1=1%	3=14%	16=76%
		1%	1%	13%	85%
<i>Diversidad de actividades</i>	1	2	3	4	5
Las actividades que realicé fueron diferentes al tratadas en clase			1=1%	4=19%	16=76%
Las actividades que realicé fueron interesantes				4=19%	17=81%
Aprendi nuevos temas y conceptos	1=1%	1=1%	2=9%	4=19%	13=62%
	1%	1%	3%	19%	73%

Tabla 1: Resultados obtenidos después de la aplicación de la secuencia didáctica en el colegio campestre de la ciudad de armenia Quindío. Tabla de resultados de la evaluación de la secuencia.

Conclusión

El modelo didáctico de aprendizaje por recepción significativa resulta ser un modelo adecuado para la enseñanza y aprendizaje del concepto red trófica y las relaciones con otros conceptos asociados. Esto se evidenció en los resultados encontrados de la aplicación de la secuencia didáctica y al instrumento de ideas previas utilizado para identificar lo que los estudiantes saben sobre el mismo.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos al colegio Campestre de la ciudad de Armenia.

Referencias

- [1] MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. <https://doi.org/958-691-290-6>.
- [2] Moreno K, (2018). *La secuencia didáctica como estrategia para la enseñanza de las ciencias sociales en el grado 8-2 de la institución etno- educativa Vicente borrero costa*.
- [3] Mojica G, Velandia E. (2015). *La secuencia didáctica como estrategia para mejorar los procesos de escritura de los estudiantes de ciclo dos del colegio Montebello institución educativa distrital, sede "b" de la ciudad de Bogotá D.c.* 82-88

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS MEDIANTE ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE ECOSISTEMAS EN UN GRADO SEXTO DE LA INSTITUCIÓN INEM
JOSÉ CELESTINO MUTIS, ARMENIA-QUINDÍO**

**DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC COMPETENCES THROUGH TEACHING-LEARNING
OF ECOSYSTEMS IN A SIXTH GRADE OF THE INEM INSTITUTION JOSÉ CELESTINO
MUTIS, ARMENIA-QUINDÍO**

Jhorman Jesid Coronado-Peña 1, Yeliza Builes-Gonzalez 1, Ángela Patricia Vargas-Orozco 2 y Nadia Lucía Obando-Correal³

1 Estudiante de la universidad del Quindío, Facultad de Educación, Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. *jjcoronadop@uqvirtual.edu.co*, *ybuilesg@uqvirtual.edu.co*

2 Estudiante de la universidad del Quindío, Facultad de Educación, Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. *apvargaso@uqvirtual.edu.co*

3 Licenciada en Biología y Educación Ambiental. Magíster en Educación, Universidad Tecnológica de Pereira. Docente de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. Universidad del Quindío. Armenia-Quindío, Colombia Correo: *nlobando@uniquindio.edu.co*

E-mail: *jjcoronadop@uqvirtual.edu.co*

Abstract

We sought to develop scientific competences through experiential and experiential mechanisms, starting from the previous ideas and considering the assessment both from the self-assessment and hetero-evaluation. This is how teachers are called to look for strategies in the classroom that promote observation, formulation of hypotheses, among others.

Key words: world of life, biotic factors, abiotic factors.

Resumen

Se buscó desarrollar competencias científicas a través de mecanismos experienciales y vivenciales, partiendo de las ideas previas y considerando la valoración tanto desde la autoevaluación como de heteroevaluación. Es así como los docentes estamos llamados a buscar estrategias en el aula que promuevan la observación, formulación de hipótesis, entre otros.

Palabras clave: mundo de la vida, factores bióticos, factores abióticos.

Introducción

Las competencias científicas hacen referencias a un conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que posibilitan actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos (1). Cuando se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje sobre los ecosistemas resulta enriquecedor el trabajarlos desde el mundo de la vida, pues, al fin y al cabo, el mundo de vida es el mundo que todos compartimos y, que debería ser el punto de partida y de llegada en todo aprendizaje y, a partir de este, se puede construir conocimiento científico.

Materiales y Métodos

Esta investigación fue de índole cualitativa con un enfoque interpretativo y se llevó a cabo en tres momentos. El primer momento consistió en la indagación de las ideas previas mediante 11 preguntas abiertas, ilustradas y vinculadas con el mundo de la vida. Un segundo momento, comprendió la intervención por parte del docente para la conceptualización; esta se llevó a cabo a través de tres actividades: la siembra de semillas para la observación del proceso de fotosíntesis y la relación entre factores bióticos y abióticos, el estudio de un ecosistema por medio de la hojarasca y, un juego de roles para comprender la dinámica de las cadenas y redes tróficas de un ecosistema. Como tercer momento, se realizó una valoración del proceso de aprendizaje; el cual se efectuó en una autoevaluación y heteroevaluación teniendo en cuenta lo conceptual, procedimental y actitudinal del estudiantado.

Resultados y discusión

Mediante las actividades realizadas dentro de este estudio de caso, se pueden promover competencias científicas como la observación de fenómenos particulares y su registro, la formulación de hipótesis, el análisis de resultados, la generación de conclusiones y trabajo en equipo. En este sentido, se resalta la trascendencia y utilidad que tiene llevar materiales diversos al aula para que los estudiantes no pierdan, sino que por el contrario ganen interés por aprender. En este caso, al transportar al aula ejemplos de la vida real, por medio de la enseñanza de los ecosistemas, permitió mayor apropiación de conocimientos; viéndose así, el aula de clase como un sitio de experimentación y, por consiguiente, permitiendo comprender los procesos científicos como hechos cotidianos y no como sucesos inalcanzables e imposibles de comprender. Así, han surgido alternativas desde la Escuela Activa, en la que se propone la acción como condición del aprendizaje, y la experiencia como el mecanismo que permite a los alumnos reflexionar y allegarse los conocimientos; preparando a los estudiantes para la vida a través del desarrollo de sus capacidades, de la autoconstrucción de los conocimientos y de la experiencia inmediata con el medio en el que habitan con la intención de transformarlo (2).

Conclusión

La experimentación traza caminos hacia la formación científica de los estudiantes; de modo que como docentes estamos llamados a crear espacios que estimulen la observación, generación de hipótesis, experimentación y la exploración del medio para la comprensión de conceptos básicos en la formación.

Agradecimientos

Se agradece a la Institución Educativa INEM José Celestino Mutis de Armenia-Quindío, por permitir los espacios y tiempos para el desarrollo y culminación del estudio de caso. Asimismo, se da gracias a las disposición de los administrativos, docentes y estudiantes que posibilitaron y facilitaron el proceso de la práctica.

Referencias

- (1) Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? Ponencia presentada en el Foro Educativo Nacional. Madrid: Ministerio de Educación.
- (2) De Zubiría, J. (2006). Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante, Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

PRÁCTICA PEDAGÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SABER DISCIPLINAR, PEDAGÓGICO Y ACADÉMICO DE LOS DOCENTES EN FORMACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

TEACHING PRACTICE FOR THE STRENGTHENING OF THE KNOWLEDGE TO DISCIPLINE, PEDAGOGICALLY AND ACADEMICIAN OF THE TEACHERS IN FORMATION IN NATURAL SCIENCE

Jhorman Jesid Coronado-Peña¹, Yeliza Builes-González¹ y Nadia Lucía Obando-Correal²

1. Estudiantes de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. Universidad del Quindío. Armenia-Quindío, Colombia. Correo: jjcoronadop@uqvirtual.edu.co, ybuilesg@uqvirtual.edu.co

2. Licenciada en Biología y Educación Ambiental. Magíster en Educación, Universidad Tecnológica de Pereira. Docente de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. Universidad del Quindío. Armenia-Quindío, Colombia Correo: nlobando@uniquindio.edu.co

E-mail: jjcoronadop@uqvirtual.edu.co autor de correspondencia.

Abstract

One thought about how to strengthen the knowledge to discipline, pedagogically and academician of the teachers in formation in Natural sciences. One determined that the planeaciones and the pedagogic newspaper are a necessary instrument, which invigorates autorreflexión processes concerning problematic educational that by means of critical positions they lead to the improvement of the practices.

Key words: pedagogic newspaper, planeación teacher, reflection.

Resumen

Se buscó fortalecer el saber disciplinar, pedagógico y académico de los docentes en formación en Ciencias Naturales. Se determinó que las planeaciones y el diario pedagógico son un instrumento necesario, que dinamiza procesos de autorreflexión en torno a problemáticas educativas que mediante posturas críticas llevan al mejoramiento de las prácticas.

Palabras clave: diario pedagógico, planeación docente, reflexión.

Introducción

Zambrano (1) señala que la práctica pedagógica de los profesores, permite centrar la atención en tres tipos de saber; el disciplinar que describe la reflexión sobre el campo disciplinar, el pedagógico que detalla cómo expresar esas reflexiones y cómo enseñarlas y, el académico, que puntualiza las mejoras de las prácticas docentes tras un análisis de los dos saberes anteriores. Así, mediante las observaciones, el registro, análisis y reflexiones de las distintas situaciones presentes en la enseñanza es como se pueden fortalecer los saberes. Dichas acciones se pueden fundamentar en la escritura utilizando como instrumento los diarios pedagógicos y las planeaciones docentes.

Materiales y Métodos

Este estudio es de tipo cualitativo e interpretativo, soportado en el análisis de las planeaciones docentes y los diarios pedagógicos de dos docentes en formación en Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. Durante 16 semanas los profesores en formación llevaron registros en sus diarios pedagógicos, además realizaron planeaciones que le permitieron desarrollar su práctica pedagógica durante el cuarto periodo escolar en el aula de clase de grado sexto, de una institución de carácter oficial de la ciudad de Armenia-Quindío. Allí, se describieron las situaciones del contexto del establecimiento educativo, y a su vez, de las particularidades de los estudiantes; estos análisis se efectuaron antes, durante y después de las prácticas. De igual modo, estas reflexiones se fundamentaron también en la construcción de planeaciones. Así, mediante las categorías propuestas por Zambrano (1); saber disciplinar, pedagógico y académico, y a través de un proceso de codificación, se analizaron y discutieron los resultados encontrados.

Resultados y discusión

Se obtuvo, en cuanto al *saber disciplinar* que es necesario que el maestro investigue y decostruya constantemente, pues generalmente las instituciones exigen implementar contenidos que el docente no abordó en la academia. En el *saber pedagógico*, se consideró relevante reconocer las ideas previas, hacer uso de actividades de acercamiento a los estudiantes; donde se puedan identificar intereses y formas de aprender que contribuyan en la resolución al interrogante *¿cómo aprenden mis estudiantes?*

Asimismo, es valioso fomentar experiencias en grupo; procesos que lleven a la observación, generación de hipótesis, para que la enseñanza más que adquisición de conceptos, se base en la construcción de competencias científicas. Por otro lado, el *saber académico* se nutrió mediante la escritura en el diario pedagógico, discusiones surgidas en las clases de prácticas y la socialización entre pares frente a sus prácticas. A este respecto, Botero (2) considera la escritura como un apoyo para el registro de la experiencia vivida en las aulas; pues los maestros aprenden más de la reflexión del ejercicio docente que en la academia. En cuanto a las planeaciones, Cano y Agudo (3) expresan que estas permiten tomar decisiones acerca de los objetivos para alcanzar aprendizajes específicos.

Conclusión

El saber disciplinar, pedagógico y académico se ven fortalecidos mediante escenarios como las prácticas pedagógicas e instrumentos como los diarios pedagógicos y planeaciones docentes. Por ello, deberían seguir siendo abordados por los maestros, en especial los que aún se mueven por instrumentos inflexibles; centrados en el tecnicismo y lo cuantificable.

Agradecimientos

Se agradece a la Institución Educativa INEM José Celestino Mutis de Armenia-Quindío por permitir los tiempos y espacios para el desarrollo de las prácticas pedagógicas. También, se da gracias a la disposición de los estudiantes, docentes y administrativos que facilitaron el proceso de la práctica.

Referencias

- (1) Zambrano, L. A. (2006). Tres tipos de saber del profesor y competencias: una relación compleja. *Revista Educere* 10(33), 225-232.
- (2) Botero, M. C. (2011). El diario pedagógico como dispositivo de objetivación y control: configuraciones de maestros (*Tesis de maestría*). Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- (3) Cano, A. G y Agudo, D. C. (2014). La planificación de la actividad docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Traducción y Derecho. *Revista Historia y Comunicación Social*, 19, 525-538

DISEÑO DE UN PLAN EDUCATIVO DESDE LA REALIDAD AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA DE LA INSTITUCIÓN FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS PARA LA PROTECCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LA CIÉNAGA GRANDE DE MOMIL-CÓRDOBA.

DESIGN OF AN EDUCATIONAL PLAN FROM THE ENVIRONMENTAL REALITY OF THE EDUCATIONAL COMMUNITY OF THE INSTITUTION FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS FOR THE PROTECTION AND USE OF THE CIÉNAGA GRANDE DE MOMIL-CÓRDOBA.

José Domingo Ortiz Hernández, Danelia Vergara Soto, Mary Luz Doria Rojas.
Estudiante de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Estudiante de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Magíster en Educación-Universidad de Córdoba.
E-mail: josedortiz25@gmail.com, verso.2000@hotmail.com, mldoria@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract

This research was approached from a mixed approach through the Action Research methodology. First, the causes of contamination and proposals for the use and conservation of the Ciénaga de Momil were identified in students, teachers and parents. Later didactic strategies were applied, and then, they were evaluated. This intervention allowed the elaboration of the educational plan for the protection and use of the Ciénaga de Momil.

KeyWords: Educational plan, Ciénaga de Momil, Didactic strategies.

Resumen

Esta investigación se abordó desde un enfoque mixto a través de la metodología Investigación Acción. En primer lugar se identificó en estudiantes, profesores y padres de familia las causas de contaminación y propuestas de aprovechamiento y conservación de la ciénaga de Momil. Posteriormente se aplicaron estrategias didácticas, y luego, se evaluaron. Esta intervención permitió la elaboración del plan educativo para la protección y aprovechamiento de la Ciénaga de Momil.

Palabras claves: Plan educativo, Ciénaga de Momil, Estrategias didácticas.

Introducción

La Ciénaga Grande de Momil está llegando a un deterioro ambiental gravísimo, siendo causado por el vertimiento y disposición inadecuada de aguas residuales y las basuras. Por esta razón, el plan educativo busca contribuir en la generación de cultura ambiental sobre la valoración, protección y cuidado de la ciénaga de Momil. Por tanto, se tiene en cuenta que, para realizar un proceso de diseño de plan educativo, es necesario integrar a docentes, estudiantes y padres de familia debido a que son parte fundamental para llevar a cabo la formulación de este tipo de propuestas; asimismo, se deben desarrollar actividades en la comunidad educativa donde se logre incentivar y despertar en ellos el interés por los procesos de formación educativo ambiental [1].

Materiales y métodos

Esta investigación es de tipo mixto, en el que se utilizó un diseño metodológico fundamentado en la Investigación-Acción. La población objeto de estudio fue la comunidad educativa de la Institución Educativa Francisco José de Caldas de Momil-Córdoba y, por otro lado, la muestra, correspondió a 30 estudiantes de los grados 7º, 9º y 11º, así como 9 docentes, 1 directivo docente y 10 padres de familia. En este sentido, como métodos para adquirir información, se utilizó la encuesta, la entrevista semi-estructurada, los grupos de discusión, la rúbrica. El análisis de los datos se llevó a cabo por medio de los softwares informáticos Atlas Ti y SPSS v.19, para el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, respectivamente. Además, para el análisis de árbol de problemas se utilizó el ábaco de Regnier [2].

Resultados y discusión

Respecto al diagnóstico inicial en la investigación, los docentes presentaron resultados más favorables en comparación con los padres de familia y con los estudiantes, quienes fueron los que más se alejaron en los porcentajes de excelencia. Pues, en cuanto al nivel de conocimiento referido a las problemáticas antrópicas de la ciénaga, los grupos objeto de estudio tienen claridad acerca de las actividades antrópicas que afectan a la ciénaga en un 90%, los docentes; 80%, los padres de familia, y 60%, los estudiantes. Asimismo, las propuestas por parte de los docentes estuvieron encaminadas en el marco educativo, mientras que la de los estudiantes y padres de familia se reducían a, sencillamente, activismo ecológico. Un resultado destacado fue el que se obtuvo de la implementación de estrategias didácticas, como la del árbol de problemas, que fue analizado, en principio, por medio del ábaco de Regnier (Fig. 1), donde los docentes del área de ciencias naturales concluyeron que la contaminación en la ciénaga se debe a la falta de cultura ciudadana. Finalmente, el resultado más significativo fue el diseño del plan educativo para la protección y aprovechamiento de la ciénaga de Momil, construido gracias al aporte de estudiantes, docentes y padres de familia [3].

Tabla

MATRIZ 2. ÁBACO REGNIER IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS POR VARIABLES FACTORES Y ACTORES										
VARIABLE INTERVENIENTE O ANALIZAR: PRIORIDADES AMBIENTALES DE LA CIÉNAGA	PROBLEMA ESTRUCTURAL		EFECTOS DIRECTOS	EFECTOS INDIRECTOS	AJUSTE DE ACTORES/EXPERTOS INVITADOS			PROMEDIO		
	CONTAMINACIÓN DE LA CIÉNAGA				Actor 1	Actor 2	Actor 3			
CAUSAS DIRECTAS	CAUSA 1	FALTA DE CULTURA CIUDADANA	MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	COMPACTACIÓN DEL SUELO	SEDIMENTACIÓN	EROSIONES	4	5	5	4,66
	CAUSA 2	FALTA DE CONTROL GOBIERNAMENTAL	QUEMA DE CAMPOS Y CAZA DE ANIMALES	CONTAMINANTES QUÍMICOS	DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS	DISMINUCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD	4	4	5	4,33
	CAUSA 3	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS A OMBLAS DE LA CIÉNAGA	EXCRECIÓN DE ANIMALES DOMÉSTICOS EN LA CIÉNAGA	MAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	ALTERACIÓN DE LAS PRIORIDADES DEL AGUA	ENFERMEDADES	4	4	5	4,33
CONVENCIONES		5	4	3	2	1				
MUY INFLUYENTE		5								
INFLUYENTE		4								
MEDIANAMENTE INFLUYENTE		3								
POCO INFLUYENTE		2								
NO INFLUYENTE		1								

Conclusión

A partir de esta investigación se pudo construir un plan educativo a través del cual la Institución Educativa Francisco José de Caldas puede sugerir, proponer, a través de la educación ambiental, formas de pensamientos y de actitudes en la comunidad educativa. De igual manera, se conformó el grupo ecológico por la ciénaga, cuyos miembros, manifestaron motivación e interés durante el desarrollo del estudio.

Financiación y agradecimientos

Universidad de Córdoba. Institución Educativa Francisco José de Caldas.

Referencias

- [1] Lans, E., Díaz, B., & Páez, M. (2011). Compuestos organoclorados residuales en dos especies ícticas de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, Córdoba, Colombia. *Rev. MVZ Córdoba*, 16(1), 2402-2409.
- [2] Colmenares, A., & Piñeros, M. L. (2008). La investigación acción Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Rev. de educ.*, 14 (27), 96-114.
- [3] Möller, P., Pantoja, J. & Morandé, X. (2006). Proceso de innovación curricular en escuelas aledañas al humedal del río Cruces, sitio Ramsar de Chile. *Gestión Amb.*, (12), 55-68.

PERSPECTIVAS CURRICULARES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR PARA EL SIGLO XXI DECLARADAS POR UNESCO EN EL PERIODO 1998-2018

CURRICULAR PERSPECTIVES IN EDUCATION SUPERIOR FOR THE 21ST CENTURY DECLARED BY UNESCO IN THE PERIOD 1998-2018

María Paulina Aycardi Morinelli*, Eduardo Atencio Bravo
Docentes de planta Universidad de Córdoba.
E-mail: maycardi_morinelli@hotmail.com

Abstract

The curricular perspectives for higher education in the 21st century declared by UNESCO were analyzed. The hermeneutic-dialectic method was used. Seven curricular perspectives focused on sustainable development and world citizenship were identified, relevant aspects to be considered for the formation in Biological Sciences in the present century.

KeyWords: Higher Education, Curricular Perspectives, UNESCO, 21st Century, Sustainable Development, World cCitizenship.

Resumen

Se analizaron las perspectivas curriculares para la educación superior en el siglo XXI declaradas por UNESCO. Se utilizó el método hermenéutico-dialectico. Se identificaron siete perspectivas curriculares enfocadas en el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial, aspectos relevantes de ser considerados para la formación en Ciencias Biológicas en el presente siglo.

Palabras clave: Educación Superior, Perspectivas Curriculares, UNESCO, Siglo XXI, Desarrollo Sostenible, Ciudadanía Mundial.

Introducción

La complejidad y el dinamismo de la sociedad actual, hacen repensar el currículo de la educación superior, para ajustarlo a las perspectivas de la sociedad del conocimiento y de la globalización, de modo que sea pertinente, de calidad y alineado con las tendencias que impone la sociedad del Siglo XXI. Por lo tanto, es necesario que las universidades y sus Programas, y en particular en Ciencias Biológicas, atiendan a las perspectivas que orientan predeciblemente las variables curriculares y pedagógicas de la educación terciaria, de modo que garanticen un desempeño exitoso de los egresados en el mercado laboral presente y futuro.

Método

Se asumió el método hermenéutico-dialectico. Martínez (1999), lo define como “el arte de interpretar textos para lograr su verdadero significado, teniendo como misión, descubrir el significado de las cosas, interpretar lo mejor posible escritos, textos, pero considerando su singularidad en el contexto en donde se desarrolla”. Este método, permitió identificar y analizar las perspectivas curriculares de la Educación Superior para el siglo XXI en las declaraciones de UNESCO, presentadas en las conferencias mundiales y regionales, en el periodo 1998-2018, a fin de ofrecer su comprensión en

contextos específicos. Se utilizó la técnica de revisión documental mediante la búsqueda, selección y categorización de fuentes de información (Documentos UNESCO 2008-2018). Para identificar e interpretar las perspectivas curriculares en estos documentos, fue necesario utilizar la técnica de análisis de contenido, mediante matrices de análisis validadas por expertos, con el fin de generar subcategorías consensuadas, y a partir de ellas, precisar las categorías emergentes.

Resultados y discusión

Las perspectivas curriculares de la UNESCO son: 1. La adopción de una concepción y un enfoque curricular integrado, humanista y holístico; 2. La educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial; 3. Las tecnologías de la información para la comunicación, el aprendizaje y el intercambio de conocimientos; 4. La investigación interdisciplinaria y la transdisciplinaria como eje transversal para la generación de nuevo conocimiento; 5. La internacionalización curricular, la articulación e integración académica regional; 6. La formación y capacitación docente 7. Una cultura de la autoevaluación. Estas perspectivas curriculares, constituyen un insumo importante para los procesos de reestructuración curricular en las universidades, pues evidencian claramente, los avances y orientaciones en materia curricular, los rasgos de universalidad que caracterizan los nuevos escenarios, y los cambios que se están materializando en la producción y transmisión de conocimientos, no obstante, deberán considerarse, el avance de la ciencia y la tecnología en los campos de formación específicos, así como las transformaciones ocurridas a partir de procesos sociales, políticos y culturales en los contextos. Por tanto, en el campo de las Ciencias Biológicas, los postulados de UNESCO, deben concebirse bajo una visión analítica y prospectiva, que permita hacer del currículo un instrumento actualizado y perfectible.

Conclusión

Las perspectivas curriculares para la Educación Superior en el siglo XXI de UNESCO, presentan la intencionalidad implícita, de contribuir simultáneamente, al fortalecimiento de la Educación Superior para el desarrollo sostenible y la ciudadanía mundial, por lo tanto son un imperativo para la formación profesional y en especial, en Ciencias Biológicas.

Referencias

- [1] UNESCO, (1998). *Declaración de la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: La educación superior en el siglo XXI, Visión y acción*. París.
- [2] UNESCO, (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo*. París.
- [3] UNESCO, (2018). *Conferencia Regional de Educación Superior (CRES): Tendencias de la educación superior en América Latina y el Caribe*. Argentina.

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA LA PROMOCIÓN DE LA PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA HICOTEA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

PEDAGOGICAL STRATEGIES FOR THE PROMOTION OF THE PRESERVATION AND CONSERVATION OF THE HICOTEA IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF CORDOBA DEPARTMENT

Diana Carolina Vergara Gallego¹, Carmen Elena López Arteaga², Keider David Hernández Cuello², Angie Paola Rudas Eusse²

¹Bióloga. M. Sc. en Ciencias Agroalimentarias. Docente Departamento de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. e-mail: dcvergarag@correo.unicordoba.edu.co

² Estudiantes de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Abstract

Trachemys callirostris (hicotea), represents great importance for ecological complexes. Determine the degree of knowledge in the students about the species allowed to implement pedagogical strategies and develop their creativity in order to reach communities and sensitize them with respect to their actions and the impact generated to the species.

Keywords: *Trachemys callirostris*, awareness, preservation

Resumen

Trachemys callirostris (hicotea), representa gran importancia para los complejos ecológicos. Determinar el grado de conocimiento en los estudiantes sobre la especie permitió implementar estrategias pedagógicas y desarrollar su creatividad con el fin de llegar a las comunidades y sensibilizarlas con respecto a sus acciones y el impacto generado a la especie.

Palabras claves: *Trachemys callirostris*, sensibilización, preservación

Introducción

La *Trachemys callirostris*, es una especie de gran importancia que contribuye al equilibrio ecológico, durante los últimos años viene considerándose como especie vulnerable de la biodiversidad colombiana debido a su notoria disminución como consecuencia del consumo desmedido, caza ilegal destinada para la venta, a favor de la tradición arraigada a la cultura cordobesa, además de la pérdida y alteración de su hábitat (Morales *et al.* 2015; Blanquicet, 2015). Conforme a esto, se planteó la necesidad de desarrollar estrategias pedagógicas para la promoción de la preservación y conservación de la hicotea con las comunidades educativas y comunidades aledañas a la ciénaga.

Materiales y métodos

Se implementaron estrategias pedagógicas para la promoción de la preservación y conservación de la hicotea en dos instituciones educativas, una del corregimiento Los Monos del municipio de Lorica y otra en el corregimiento el Hato del municipio de San Carlos, Córdoba, en cada una se tomó una muestra de veinte estudiantes a las cuales se

les aplicó una encuesta con el fin de identificar el grado de conocimiento que tiene sobre la ciénaga y su biodiversidad, posteriormente, se realizó una jornada de sensibilización de cineforo con el fin de compartir ideas sobre la hicotea, su ecología y las prácticas que se conocen para su captura, comercio y consumo.

Este mismo grupo se encargó de diseñar estrategias para trabajar con cuarenta familias aledañas a la ciénaga, con el fin de lograr sensibilizarla con respecto a la importancia de la conservación de la hicotea para la conservación del equilibrio ecológico

Resultados y discusión

Identificar el grado de conocimiento de los estudiantes permitió conocer que reconocen la biodiversidad presente en las ciénagas y los beneficios que obtienen gracias a esta, y a pesar de que identifican los factores que alteran su biodiversidad, así como, las alternativas para la conservación de la hicotea, existe un grado de insensibilidad con respecto a la importancia que representa la especie para el equilibrio ecológico.

Los estudiantes fueron sensibilizados con un cineforo, permitiéndoles establecer y retroalimentar sobre la importancia de la conservación de la especie, su ecología, métodos de captura y el grado de vulnerabilidad en la que se encuentra, a partir de allí, se diseñaron estrategias para promover su conservación, inicialmente se trabajaron plegables y finalmente se dio como resultado una cartilla o folleto de información básica sobre el ciclo de vida de la especie, ecología, vulnerabilidad y estrategias para su conservación

Se organizaron jornadas de sensibilización con la comunidad aledaña a la ciénaga con el fin de socializarla y recordándoles el papel importante que tienen por encontrarse cercanos a esta. Las familias valoraron la actividad de manera positiva al dimensionar la importancia de garantizar la permanencia de la hicotea y su responsabilidad con su localidad.

Figura



Conclusión

El desarrollo de estrategias pedagógicas con el fin de promover la preservación y conservación de la hicotea permitió sensibilizar a los jóvenes sobre la importancia de la especie, convirtiéndose en un grupo de apoyo con el aprovechamiento de su creatividad en el diseño de estrategias para llegar a las comunidades.

Agradecimientos

A la Universidad de Córdoba por su apoyo en el aporte de conocimientos y desarrollo del proyecto. A los estudiantes Carmen Elena López Arteaga, Keider David Hernández Cuello, Angie Paola Rudas Eusse por su dedicación durante la ejecución del proyecto. A las instituciones educativas Jesús de Nazaret del Corregimiento de los Monos, Lorica y El Hato, San Carlos, por abrir sus puertas y permitir que nuestros estudiantes finalicen su proceso de formación académica con la ejecución de los proyectos de investigación

Referencias bibliográficas

- [1] Arroyave- Bermúdez, F. J. O. Y Romero Goyeneche, M. A. Bonilla Gómez Y R.G. Hurtado -Heredia. (2014). Tráfico ilegal de tortugas continentales (testudinata) en Colombia: una aproximación desde el análisis de redes. Acta Biológica colombiana.
- [2] Blanquicet, J. (2015). Hicoteas, 'pecado' ecológico de estos días. el Heraldo. Recuperado de <https://www.elheraldo.co/local/la-hicotea-un-pecado-ambiental-189968>.
- [3] Morales-Betancourt, Mónica; Lasso, Carlos; Páez, Viviana Y Bock, Brian. (2015). Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas en Colombia. Bogotá D.C. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Colombia consulta marzo de 2017.

EL DIARIO PEDAGÓGICO COMO ESTRATEGIA REFLEXIVA PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS EN EL MARCO DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

THE PEDAGOGICAL DIARY AS A REFLEXIVE STRATEGY FOR THE TRAINING OF SCIENCE TEACHERS IN THE FRAMEWORK OF PEDAGOGICAL PRACTICE

Valentina Rojas Agudelo¹, Yolima Moya Bedoya¹, Nadia Lucía Obando Correal¹.

¹Universidad del Quindío, Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental. nlobando@uniquindio.edu.co, vrojasa@uqvirtual.edu.co, ymoyab@uqvirtual.edu.co.

Abstract

The pedagogical diary is a rich, alive and contextualized document. From the analysis of two diaries of teachers in training within the framework of their pedagogical practice, three types of knowledge were identified from their reflection and the relationship of the written with their training processes.

Key words: knowledge, self-reflection, teaching practice.

Resumen

El diario pedagógico es un documento rico, vivo y contextualizado. A partir del análisis de dos diarios de profesoras en formación en el marco de su práctica pedagógica, se lograron identificar tres tipos de saber a partir de su reflexión y la relación de lo escrito con sus procesos formativos.

Palabras clave: autorreflexión, práctica docente, saberes.

Introducción

El diario pedagógico es un texto escrito que registra las experiencias docentes de carácter epistemológico con un claro sustento pedagógico; de allí la posibilidad de que los maestros construyan conocimiento a través de la elaboración de sus diarios pedagógicos [1]. En este sentido, la práctica pedagógica de los profesores permite centrar la atención en los en tres tipos de saber que debe tener el maestro: el disciplinar, el pedagógico y el académico; los cuales permiten reflexionar sobre el ser, la identidad, la especificidad de la profesión, la práctica y vocación del profesor.

Materiales y métodos

El presente estudio de caso es de carácter cualitativo con enfoque interpretativo, que se fundamentó en el análisis de los diarios pedagógicos de dos profesoras en formación en el marco de la realización de unas prácticas de aula correspondientes a la asignatura Práctica Pedagógica Profesional I. La realización de las prácticas se desarrolló en un grado séptimo de una institución educativa de carácter oficial, mixto y de jornada diurna. Durante 16 semanas se realizaron registros en el diario pedagógico de cada profesora antes, durante y después de la práctica. Los resultados obtenidos se analizaron bajo las categorías descritas por Zambrano [2], las cuales son saber disciplinar, saber pedagógico y saber académico.

Resultados y discusión

Saber disciplinar: Los saberes disciplinares de ecología abordados desde el pregrado, no satisfacían las necesidades que se presentaban en aula puesto que eran conocimientos con una profundidad técnica, por lo cual se buscó una forma de transponer el conocimiento a partir de estrategias de enseñanza que mediaran un aprendizaje.

Saber pedagógico: De acuerdo con la necesidad de comunicar de forma adecuada el saber disciplinar, a partir de las autorreflexiones hechas en el diario pedagógico, se implementaron estrategias de enseñanza y aprendizaje como la presentación a los estudiantes al inicio de la práctica, la exploración de ideas previas y diversas estrategias de evaluación.

Saber académico: Cada docente tiene una forma de reflexionar y ver el mundo, lo cual se evidenció en la forma de registrar sus reflexiones. Aunque el registrar una introspección tan personal cuesta trabajo, permite llevar un registro de la evolución a lo largo de la práctica y crecer como maestro.

Relaciones: El diario pedagógico es la posibilidad que tiene el maestro de pensar lo que hace; de a partir de la memoria considerar aquellos aspectos que configuran el aula como un espacio simbólico de interacción, en el cual aparece la relación pedagógica como elemento estructurador de sentido [3].

Conclusión

Las relaciones existentes entre diario pedagógico y los profesores en formación de ciencias naturales, posibilitan la reflexión continua de las vivencias que experimentan en su práctica, por lo cual deviene una valiosa estrategia para su desarrollo personal y profesional.

Agradecimientos

A la Institución Educativa, así como a sus entes administrativos, directivos, docentes y estudiantes, por permitirnos la realización de nuestra práctica pedagógica y culminación de la misma exitosamente.

Referencias

1. Botero A. (2011). El diario pedagógico como dispositivo de objetivación y control: configuraciones de maestros. (*Tesis de maestría*). Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
2. Zambrano A. (2006). Tres tipos de saber del profesor y competencias: una relación compleja. *Educere*, 10(33):225-232.
3. Rodríguez H, Echeverri A. (2004). Práctica y diario pedagógico (la estructura de la memoria. *Narrar-se*). *Col. Alter. Esp. Ped.*, 35: 24-38.

FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS PARA LOS DOCENTES EN FORMACIÓN EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES A TRAVÉS DE LAS “PRÁCTICAS DE LABORATORIO ADAPTADAS AL AULA”

STRENGTHENING OF SCIENTIFIC SKILLS FOR TEACHERS IN TRAINING IN THE AREA OF NATURAL SCIENCES THROUGH THE "LABORATORY PRACTICES ADAPTED TO THE CLASSROOM"

María Eufemia Freire Tigreros¹.

¹Departamento de Pedagogía y Didáctica, Universidad Santiago de Cali.

maria.freire00@usc.edu.co

Abstract

Was analyzed How to improve the scientific skills for teachers in training from the Natural Sciences through the "Laboratory Practices Adapted to the Classroom"? For this, it was intervened in 3 disciplinary courses of the program. The results indicated the need to continue strengthening the disciplinary scientific competence in students.

Key Words: Scientific Competences, Scientific Skills, Scientific Education, Scientific Culture, scientific research. Scientific knowledge

Resumen

Se analizó ¿Cómo mejorar las habilidades científicas para los docentes en formación desde las Ciencias Naturales a través de las “Prácticas de Laboratorio Adaptadas al Aula”? Para ello se intervino en 3 cursos disciplinares del programa. Los resultados indicaron la necesidad de seguir fortaleciendo la competencia científica disciplinar en estudiantes.

Palabras claves: Competencias Científicas, Habilidad científica, Educación Científica, Cultura científica, investigación científica. Conocimiento científico.

Introducción

A una sociedad como la actual se hace imprescindible la cultura científica, cuyo fundamento es el logro de competencias científicas derivadas de la enseñanza. La situación real hace que los estudiantes no alcancen las competencias hacia aquellas asignaturas de carácter científico (Física, Química y Biología). Es por ello que hoy en día llegan a las universidades estudiantes que deseen formarse como docentes en estas áreas sin contar con las competencias científicas fortalecidas. La investigación fue motivada por la falta de competencias y habilidades científicas, a través de las Practicas de Laboratorio en los campos disciplinares de Biología, Química y Física.

Materiales y métodos

Con enfoque cualitativo, permitiendo acercarse a la realidad desde dimensiones subjetivas y desde allí aprehenderla, sin desconocer elementos objetivos, puesto que la “naturaleza de la realidad social es objetiva y subjetiva” a la vez” [1]. La población la constituyen estudiantes de pregrado, de tres cursos disciplinares, articulados con prácticas de laboratorio [2]. Se diseñó un cuestionario (tabla 1) para detectar

necesidades del futuro profesorado respecto a habilidades y competencias científicas desde prácticas de laboratorio.

Tabla 1. Categorías y subcategorías

Categorías	Subcategorías
Competencia-habilidades científica	Competencia científica
	Trabajo científico
	Alfabetización científica
	Opinión sobre importancia de las competencias asociadas a ciencia
Prácticas de laboratorio aplicadas al aula	Aplicación a vida cotidiana
	Guías de las PL(Prácticas de Laboratorio)
	Buena práctica de Laboratorio
	Informe de la PL
	Fortalezas
	Dificultades
	Mejoras en las PL
Pensamiento futuros licenciados sobre ciencia	Las PL favorecen aprendizaje de ciencia
	Relaciones entre práctica- teoría
	Futuro profesional

Resultados y discusión

Al aplicar el instrumento, se evidenció sensación de miedo frente al uso de competencias y habilidades científicas, especialmente hacia asignaturas de carácter disciplinario (Biología, Química y Física). Según Gil et al [3], tanto maestros como estudiantes asocian las prácticas de laboratorio con el trabajo científico. Hallar esta relación puede facilitar el cambio de las prácticas de laboratorio tipo recetas a otras que permitan desarrollarse cognitivamente, para producir conocimientos y mejorar los ya adquiridos. Es por ello que las prácticas de laboratorio deben favorecer el análisis de resultados para los estudiantes; derogar la estructura tipo receta de las guías posibilita la preparación de un informe final, en el que se describa el problema planeado, las conjeturas, las variables, el diseño experimental, los resultados y conclusiones y, finalmente, originar una evaluación relacionada con el proceso de resolución de problemas con criterios pertenecientes al trabajo científico y al aprendizaje de las ciencias. Se evidenció la necesidad de articular conocimiento con habilidades científicas, que permita formar ciudadanos con pensamiento científico. Para ello es necesario reconocer la forma como se enseña ciencia, ya que ha tenido transformaciones. Se debe buscar la re-significación de ciencia, aplicable a la vida para formar licenciados competentes en estas habilidades.

Conclusión

Es indispensable seguir fortaleciendo la formación docente desde las competencias y habilidades científicas a través de prácticas de laboratorio. Establecer pautas metodológicas permitirá incrementar conocimiento y seguridad del profesor. Alcanzar

la competencia científica es la única manera que tiene la sociedad de enfrentarse de manera crítica y activa al futuro.

Financiación y agradecimientos

Proyecto financiado por la Universidad Santiago de Cali, presentado en la convocatoria interna N° 08 *Proyectos de Innovación Modalidad 3, año 2018* y cuyo código de radicado es DGI-COCEIN N° 313-621118-254. Esta propuesta de investigación está adscrita al grupo de investigación ECONACUA y al semillero PAECN/Pedagogía articulada a la Enseñanza de las Ciencias Naturales de la Universidad Santiago de Cali. La autora agradece a la Dirección General de Investigación de la Universidad por el apoyo al proyecto del que se desprenden los resultados reportados.

Referencias

1. Bonilla E, Rodríguez P. Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales. Bogotá, Colombia: Editorial Norma. Briones. 2000. p. 220.
2. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación, Segunda Edición, México: McGraw-Hill Interamericana.1998. p. 839.
3. Gil D, Furió C, Valdés P, Salinas J, Martínez Torregrosa J, Guisasola J et al. (1999). “¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de resolución de problemas de papel y lápiz y realización de prácticas de laboratorio?”. Enseñanza de las Ciencias, 2(17). p. 311-390.

EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO EN CIENCIAS: UN ESTUDIO DESDE EL ENFOQUE HEURÍSTICO

THE DIDACTIC KNOWLEDGE OF CONTENT IN SCIENCES: A STUDY FROM THE HEURISTIC APPROACH

Karen Patricia Agudelo Arteaga¹, Elvira Patricia Flórez Nisperuza¹.

¹Universidad de Córdoba

Karenagudelo@correo.unicordoba.edu.co, epatriciaflores@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract

This work is part of one of the results of the doctoral thesis was intended to make a documentary review on the state of art of didactic content knowledge in order to establish a training model in the teaching of the university professor of the Natural Sciences program and Environmental Education of the University of Córdoba.

KeyWords: Knowledge, content, science, teaching.

Resumen

Este trabajo hace parte de uno de los resultados de la tesis doctoral: “*El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Córdoba, después de aplicar el enfoque de resolución de problemas*”, tuvo como propósito hacer una revisión documental sobre el estado de arte del conocimiento didáctico del contenido con el fin de establecer un modelo formador en la enseñanza del profesor universitario del programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Córdoba.

Palabras claves: Conocimiento, contenido, ciencias, enseñanza.

Introducción

El estado de arte se justifica en las situaciones problemáticas identificadas en el Programa de las Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Córdoba en el profesorado puesto que, en las prácticas de enseñanzas, algunos son simples transmisores del conocimiento disciplinar [1]. El estudio, permitió al investigador construir un modelo formador del CDC del profesor del programa en mención, con el propósito de fortalecer su práctica de enseñanza.

Materiales y métodos

La investigación fue de tipo cualitativo de carácter heurístico se centró en la revisión documental de investigaciones (artículos, proyectos, tesis) alrededor del conocimiento didáctico del contenido, concentrada en la descripción [2], estableciendo categorías de análisis que permitieron precisar ámbitos no explorados en este campo. Fases de estudio: 1. Búsqueda de investigaciones, 2. Contraste de investigaciones a nivel nacional e internacional, 3. Selección de categorías de análisis, 4. Sistematización de aportes, 5. Análisis descriptivo de los datos.

Resultados y discusión

En la revisión documental se encontraron 200 documentos de diferentes países que trataron sobre el CDC en diferentes áreas, de los cuales 35 estaban relacionados con ciencias. Esta tendencia se relaciona con la revolución de la política en educación que existe en muchos países y/o a los resultados de las pruebas internas y externas realizadas a los estudiantes para medir el índice de calidad, pues, estos resultados conllevan a que los profesores investiguen la acción pedagógica, producto de los cambios de una sociedad en permanente evolución [3]. La ubicación de estos documentos se encontraron en Google Académico y bases de datos como Proquest, E-libro, Scielo y Dialnet, la información recopilada y analizada estuvo conformada en su mayoría por tesis doctorales, proyectos de investigación. Los países con mayor número de publicaciones sobre el conocimiento didáctico del contenido fueron España, Colombia y Chile. El objeto de estudio identificado en las publicaciones de estos países estuvo relacionado con la caracterización, enseñanza y formación. De las cuales se profundizaron y conllevó a la construcción de un modelo integrador del profesor en Ciencia Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Córdoba. Figura 1.

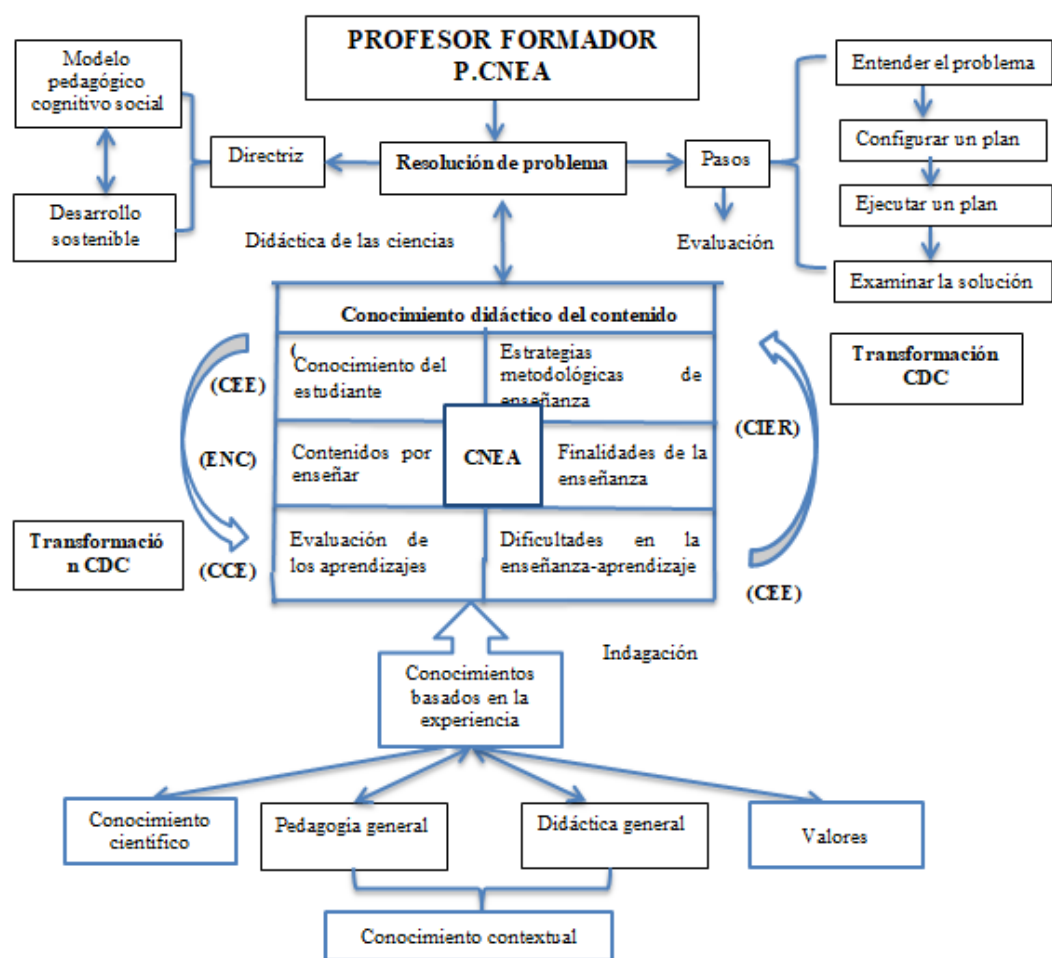


Figura 1. El conocimiento didáctico del contenido. Un modelo integrador en la construcción del conocimiento del profesor formador en la Licenciatura de Ciencias Naturales y Educación Ambiental basado en la resolución de problemas

Conclusión

La revisión documental permite sensibilizar y concientizar al profesor formador de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental sobre los riesgos que existen en los indicadores de calidad por la falta de reflexión y comprensión de la práctica de enseñanza sobre el conocimiento didáctico del contenido.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a los profesores del programa de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas de la Universidad de Córdoba, por su colaboración y valiosos aportes.

Referencias

1. Bolívar A. (2005). Conocimiento Didáctico del contenido y didácticas específicas. Revista del curriculum y formación de profesorado. 9:(2)1-39.
2. Ruíz J. Metodología de la investigación cualitativa. Cuarta Edición. Bilbao. Universidad de Deusto, 2012. p.341.
3. Mancha J. (2012). Formación inicial y conocimiento didáctico del contenido en los profesores de educación física de secundaria de la ciudad de Badajoz. Universidad de Extremadura Tesis Doctoral.p.323.

USO DE UNA WEBQUEST EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA INDAGACIÓN EN ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA EN CIENCIAS NATURALES

USE OF A WEBQUEST IN THE DEVELOPMENT OF COMPETITION INQUIRY IN STUDENTS OF PRIMARY BASICS IN NATURAL SCIENCES

Karen Patricia Agudelo Arteaga¹, Daniel Eduardo Méndez Mercado¹.

¹Universidad de Córdoba.

karenagudelo@correo.unicordoba.edu.co, danielmendez1991@hotmail.com

Abstract

This research has as purpose an analysis in the use of a webquest in the development of the investigation competition. The methodology was quantitative-quasi experimental. The result was that the experimental group demonstrated dominance of this in the application of the post test with 95% confidence.

Keywords: Competition investigation, webquest, analysis.

Resumen

Esta investigación tiene como propósito un análisis en el uso de una webquest en el desarrollo de la competencia indagación. La metodología fue cuantitativa-cuasi experimental. El resultado fue que el grupo experimental demostró dominio de esta en la aplicación del post test con un 95% de confianza.

Palabras claves: Competencia indagación, webquest, análisis.

Introducción

Este trabajo se justifica debido a que el desarrollo de las competencias específicas propias del área de las ciencias naturales no se desarrolla correctamente [1] debido a las estrategias de enseñanza que utiliza el profesor en el aula. Por lo que emplear un recurso didáctico como la webquest puede ser una estrategia adecuada para tal fin debido a que facilita el acceso a la información, la interactividad, la motivación y el aprendizaje.

Materiales y métodos

La investigación fue de tipo cuantitativo enmarcada en el diseño cuasi experimental. La población fueron 40 estudiantes del grado quinto y la muestra fueron 20 estudiantes, tomados al azar. Al grupo experimental se le aplicó la estrategia didáctica webquest para desarrollar la competencia indagación y al grupo control se les aplicó el método de enseñanza tradicional de la institución. Ambos grupos se les aplicó un pre test antes de hacer la experimentación para determinar el nivel de manejo de la competencia indagación y, una vez terminada la experimentación, se aplica un post test, contrastando los resultados para determinar la viabilidad de la estrategia didáctica webquest en el desarrollo de la competencia indagación [2]. Las fases de la investigación fueron: Diagnóstico, Experimentación, Comprobación.

Resultados y discusión

Los resultados de la aplicación del pre test en ambos grupos evidenciaron un bajo dominio de la competencia indagación, mostrando el mismo nivel de desempeño. No obstante, después de comparar los resultados del grupo experimental y el grupo control obtenidos por la aplicación del post test a través del programa t-student, estos evidenciaron diferencias marcadas entre ambos grupos, favoreciendo al grupo experimental a quien se le aplicó la estrategia didáctica webquest en el desarrollo de la competencia indagación [3]. En la tabla 1 se muestran los resultados del post test de ambos grupos después de aplicada la estrategia didáctica webquest en el desarrollo de la competencia indagación, presentando al grupo experimental con un dominio del 95% de confianza. Estos resultados demuestran que la aplicación de la estrategia didáctica webquest tuvo un efecto positivo en la competencia indagación debido a que se potenció las siguientes subvariables relacionadas con la competencia, a saber, preguntar, plantear, buscar, organizar, interpretar y responder. Por lo que el análisis que se puede hacer del uso de la webquest es que es una estrategia didáctica útil para desarrollar la competencia indagación y otras competencias específicas propias del área de las ciencias naturales.

Tabla 1. Tabla de resultados del post test de los grupos experimental y control.

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	ResultadosCO - ResultadosPCO	,00000	,42164	,13333	-,30162	,30162	,000	9	1,000
Par 2	ResultadosGEX - ResultadosPGEX	-1,80000	1,30979	,41419	-2,73697	-,86303	-4,346	9	,002

Conclusión

El uso de la webquest en el desarrollo de la competencia indagación en el área de las ciencias naturales es una estrategia didáctica que puede favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en esta área y sus demás competencias específicas. Por lo que su implementación contribuirá a mejorar el desarrollo de competencias específicas.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a los profesores del programa de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas de la Universidad de Córdoba, por su colaboración y valiosos aportes. A la Institución Educativa Rural Zapata por permitir el desarrollo de esta investigación.

Referencias

1. Quintanilla M, Joglar C, Jara R, Camacho J, Ravanal E, Labarrere A, Cuellar L, et al (2010). Resolución de problemas científicos escolares y promoción de competencias de pensamiento científico. *¿Qué piensan los docentes de química en ejercicio?* Revista Enseñanza de las Ciencias. Segunda edición. 28(2):185–198.
2. Sampieri H, Alvarado C. (2010). *Metodología de la investigación*. Cuarta edición. México.

3. Rubio B. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS. Caso práctico. *Artículo metodológico*. Revista Reira. 5(2): 88-100.

LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PREZI Y SU CONTRIBUCIÓN A LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA. REFLEXIONES PARA SU DISEÑO Y APORTE A LAS CIENCIAS

Elvira Patricia Florez Nisperuza³.

¹Universidad de Córdoba.

epatriciaflorez@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract

The present investigation of qualitative character aims to explain the process followed for the design of a didactic strategy (PREZI) that enhances critical thinking in the teaching of biology in ninth grade students, based on pedagogical-didactic-psychological premises and to renew the obvious traditional school practices.

Key Words: strategy, didactic, problem, contextualization.

Resumen

La presente investigación de carácter cualitativo, tiene como objetivo explicar el proceso seguido para el diseño de una estrategia didáctica (PREZI) potenciadora del pensamiento crítico en la enseñanza de la biología en estudiantes de grado noveno, sustentada en premisas pedagógicas- didácticas-psicológicas para renovar las evidentes prácticas tradicionales de la escuela.

Palabras claves: estrategia, didáctica, problema, contextualización.

Introducción

La enseñanza de las ciencias, se ha revestido de problemáticas centradas en metodologías instruccionales que verticalizan el proceso docente y hacen de la enseñanza de la biología un acto memorístico, verificador de aprendizajes, más que de su regulación, (Florez N., 2018). Esta realidad investigativa, sienta las bases para el diseño de PREZI, como estrategia didáctica sustentada en los postulados del pensamiento crítico para un aprendizaje situado y el desarrollo de competencias escolares orientadas a hacer preguntas, leer con atención y escribir de modo substantivo (PAUL, 2005) en correspondencia, con una abordaje didáctico y pedagógico de sus implicaciones en la enseñanza.

Materiales y métodos

La investigación realizada es de carácter cualitativo, (MUNARIZ, 1992), que utiliza métodos y técnicas para la reunión de datos empleados para la inferencia, interpretación y explicación. En este sentido, a partir de observaciones de clases y entrevistas a docentes de biología de grado noveno, se confirma la necesidad de avanzar en el diseño de estrategias didácticas potenciadoras de un aprendizaje desarrollador. Esta realidad dio paso a la revisión documental apoyada en los aportes de Paul (2005) y Díaz Barriga (2002), el primero, con argumentos del pensamiento crítico, para el desarrollo de habilidades en el arte de hacer preguntas esenciales, leer con atención y una escritura substantiva; y el segundo, en los postulados pedagógicos

y didácticos para auténticas prácticas escolares, de relación directa con la intención investigativa.

Seguidamente, los resultados de la revisión documental triangulados con las observaciones y entrevistas a los docentes, permitieron el diseño de la estrategia didáctica PREZI.

Resultados y discusión

El diseño de la estrategia didáctica PREZI, resulta del análisis de los estándares para el pensamiento crítico en correspondencia con los hallazgos productos de la revisión documental, y atiende a tres fases de carácter cíclico: Problematizar, Representar y Sistematizar, al servicio de la enseñanza de competencias en Biología. Cada una de ellas, se sustenta a la vez del uso de herramientas conceptuales que atenderán las necesidades de aprendizajes de los estudiantes inmersos en una dinámica de clase, a saber:

1. Problematizar: crea las condiciones iniciales a través de recursos específicos en el aula, como la actividad focal introductoria, discusión guiada y actividad generadora de información previa, con el apoyo de herramientas conceptuales como la pregunta y las situaciones problemáticas.
2. Representar: organiza sus ideas y responder a preguntas a través de esquemas o gráficos, tales como como mapas conceptuales, mapas mentales y UV heurística.
3. Sistematizar: escribir y potenciar sus argumentos, a través de una relatoría, ensayo, resumen, u otra herramienta orientada a sintetizar bajo criterios de organización y coherencia.

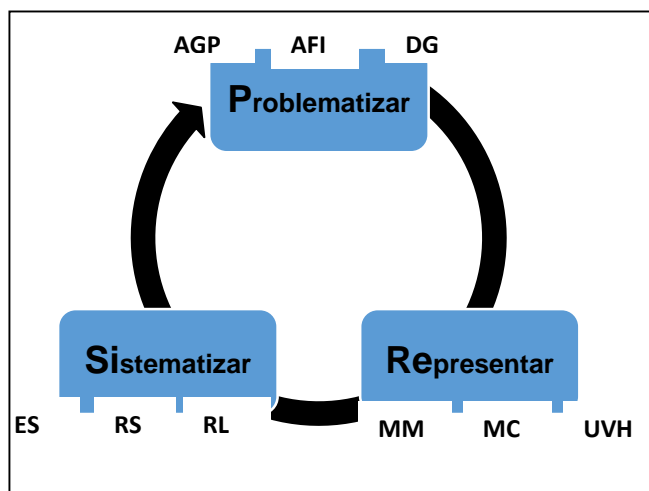


Figura 1. Esquema integrador PREZI. Elaborado por el autor. 2018

Conclusión

Diseño de la estrategia didáctica PREZI, potenciadora del pensamiento crítico basada en postulado constructivistas, de carácter cognitivo, que atiende el ciclo didáctico del aprendizaje en sus fases constitutivas: Problematizar, Representar y Sistematizar para

la enseñanza de la biología, con el uso mediado de herramientas conceptuales generadoras de los aprendizajes escolares.

Financiación y agradecimientos

Universidad de Córdoba. Departamento de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Referencias

1. Paul R, Elder L. (2005). Estándares de competencia para el pensamiento crítico. Estándares, principios, Desempeño, indicadores y resultados con una rúbrica maestra en el Pensamiento Crítico. Fundación del pensamiento crítico. p. 66.
2. Arceo D, Hernández G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo Una interpretación constructivista. 2ª edición. Editores Mc Graw Hill. México. 2002.p.476.
3. Flórez E, Ramírez P. Estrategias didácticas como recurso instruccional en las Ciencias Naturales Aportes de un estudio cualitativo para el pensamiento crítico en los aprendices escolares. 2018. p.112.

CONOCIMIENTOS PREVIOS ACERCA DEL EXCESO DE CONSUMO DE CAFEÍNA, TABACO Y ALCOHOL, EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN INEM JOSÉ CELESTINO MUTIS DE ARMENIA, QUINDÍO

PREVIOUS KNOWLEDGE ABOUT EXCESS CONSUMPTION OF CAFFEINE, TOBACCO AND ALCOHOL, IN STUDENTS OF THE INSTITUTION INEM CELESTINO MUTIS DE ARMENIA-QUINDÍO

Dayana Maricel Cuatin Pantoja¹, Daniela Fajardo Gómez¹, Alba Carolina Molano Niño¹.

¹Universidad del Quindío.

dmcuatinp@uqvirtual.edu.co, dfajardog@uqvirtual.edu.co,

acmolano@uniquindio.edu.co.

Abstract

Previous ideas about the knowledge 7th grade students were investigated, as the effects of psychoactive substances (alcohol, tobacco, caffeine).

In the result there was no clarity of the subject, therefore, this proposes that teachers of natural sciences emphasize these concepts during their class planning.

Keywords: Psychoactive substances, previous ideas, planning.

Resumen

Se investigaron ideas previas sobre el conocimiento que tienen los estudiantes de grado 7º, como los efectos de sustancias psicoactivas (alcohol, tabaco, cafeína). En el resultado no había claridad del tema, Por tanto, se propone que los docentes de ciencias naturales enfatizen en estos conceptos durante sus planeaciones de clase.

Palabras claves: Sustancias Psicoactivas, ideas previas, planeaciones.

Introducción

Es importante que los docentes conozcan las ideas previas que presentan los estudiantes, y así estos le otorguen gran importancia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje [1]. Esta investigación indaga sobre las ideas previas de los estudiantes sobre problemáticas específicas que viven en la actual sociedad y que se plantean en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) para el grado en cuestión. Es importante tener una educación de calidad, referente a lo social, por tanto se propone el desarrollo de conocimientos, valores, entre otros, que forman una persona integral, siendo una manera de que el estudiante asocie lo de la vida cotidiana, en este caso las sustancias psicoactivas con el acercamiento al conocimiento científico [2].

Materiales y métodos

Se diseñó un instrumento con 12 preguntas para identificar las ideas previas de 31 estudiantes de grado séptimo, de la Institución Educativa INEM José Celestino Mutis, de la ciudad de Armenia, Quindío. El instrumento indaga acerca de lo que los estudiantes conocen o han escuchado sobre los efectos nocivos del exceso en el consumo de cafeína, tabaco y alcohol. Se realizó un análisis estadístico descriptivo de las respuestas de los estudiantes, relacionando las ideas previas con el conocimiento científico divulgado sobre el tema, por tanto en los resultados obtenidos se puede concluir que los docentes

no abordan las temáticas que presentan los estudiantes a nivel social, en este caso frente a las causas que generan en el entorno que los rodea y físicamente en cuanto a las sustancias psicoactivas en exceso.

Resultados y discusión

En el estudio realizado se identificó que los estudiantes relacionan los efectos de alcohol, cafeína y tabaco en el organismo con otras enfermedades o síntomas diferentes como caída de cabello, estreñimiento, cáncer de huesos, cáncer de útero, desviación de la columna vertebral, gastroenteritis, cálculos renales entre otras. Por esto, es de gran importancia que los alumnos tengan un mayor acercamiento al conocimiento científico que sobre estos temas se ha divulgado en comunidades académicas. También es evidente que la mayoría de estudiantes han escuchado hablar de estas sustancias por medios de comunicación, familia y escuela (38%), así mismo la mayoría del grupo afirma que los amigos son la mayor influencia en cuanto a su consumo (72%). Los estudiantes además manifiestan que las personas que consumen estas sustancias lo hacen debido a que presentan problemas sociales o interpersonales. De acuerdo a lo anterior, se hace importante que el docente cree condiciones para que los estudiantes se comuniquen, expresen sus ideas y sepan actuar frente a lo que acontece en la vida real, y de la misma manera puedan hacer un aporte al progreso del su entorno [3].

Conclusión

Gracias a este estudio fue posible identificar los conocimientos previos de los alumnos sobre los efectos y medios que influyen en el consumo de sustancias psicoactivas (alcohol, cafeína y tabaco), conociendo así que el docente debe profundizar sobre los efectos que provocan a nivel social y físico las sustancias en exceso.

Financiación y agradecimientos

Se agradece al colegio INEM JOSE CELESTINO MUTIS por permitir indagar acerca de los conocimientos previos de sustancias psicoactivas.

Referencias

1. Berlans, V. (2014). Estudio sobre ideas previas de ciencias en el alumnado de secundaria y actitud de los docentes frente a ellas. Unir trabajo final de maestría, pág. 1-59.
2. Cardona, F. Derechos Básicos de Aprendizaje. Panamericana Formas E Impresos S.A. Colombia. 2016. p. 56
3. Vélez, C. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Colombia. p.48

PRÁCTICA DE CAMPO COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA CIENTÍFICA Y DE CONSERVACIÓN DEL MONO AULLADOR ROJO (*Alouatta seniculus*) EN LA IE SAN JUAN BAUTISTA DEL CORREGIMIENTO DE FLECHA SEVILLA, CHINÚ-CÓRDOBA

FIELD PRACTICE AS A PEDAGOGICAL SCIENTIFIC AND CONSERVATION STRATEGY OF THE RED-HOWLING MONKEY (*Alouatta seniculus*) IN THE SAN JUAN BAPTIST OF ARROW CORREGIMIENTO SEVILLA, CHINÚ-CÓRDOBA

Sandy González Melendez¹, Siomara Torres Hernández¹, Edith De Jesús Cadavid Velásquez¹

¹Universidad de Córdoba.

edithcadavid@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

In this research, the degree of knowledge and awareness generated to IE San Juan Bautista students was determined, with the implementation of field practices that made it possible to verify the knowledge acquired from the red howler monkey (*Alouatta seniculus*) and strengthen scientific and social research competencies in the community to establish cultural recognition for the conservation of this characteristic mammal in the region of Flecha Sevilla-Chinú, Córdoba

KeyWords: Biodiversity, red howler monkey, field practices.

Resumen

En esta investigación se determinó el grado de conocimiento y sensibilización generado a estudiantes de la IE San Juan Bautista, con la implementación de prácticas de campo que posibilitaron constatar los conocimientos adquiridos del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) y fortalecer competencias investigativas científicas y sociales al intervenir en la comunidad para establecer el reconocimiento cultural para la conservación de este mamífero característico en la región del corregimiento de Flecha Sevilla-Chinú, Córdoba

Palabras claves: biodiversidad, mono aullador rojo, prácticas de campo.

Introducción

Los bosques del departamento de Córdoba se encuentran gravemente amenazados, solo queda un 8 por ciento con respecto a toda Colombia, se conservan 720.000 hectáreas de los 9 millones que poseía originalmente, según lo indica Ávila (2016) y las causas que amenazan directamente a las especies son alteraciones de hábitats, la caza, fragmentación de las poblaciones, actividades agrícola-ganaderas, cacería-comercio, tráfico de especies y extracción maderera que afectan directamente al mono aullador rojo observándose una reducción de tropa de estos mamíferos por comportamientos carentes de valores hacia otros seres vivos que hacen parte de la cultura según Porras et al., (2011). Las prácticas de campo como estrategia pedagógica en estudiantes son situaciones didácticas adecuados para el desarrollo y fortalecimiento de saberes y competencias (Valero y Flórez, 2014), fomentan una educación que orienta a un cambio de actitud, nuevas formas de percibir e identificar los problemas para que ser capaces

de encontrar y dar soluciones para la conservación de la vida en el planeta según Rauber (2013).

Materiales y métodos

Esta investigación fue de enfoque cualitativo, que posibilitó comprender la compleja y cambiante realidad humana y social, en la que desarrollaron procesos descriptivos, interpretativos de acciones, lenguajes y hechos funcionalmente relevantes (Martínez, 2011). Se utilizaron instrumentos como la encuesta cualitativa que analiza la diversidad de las características de los miembros dentro de una población (Jansen, 2012) en cuanto las diferentes percepciones que se tienen de la existencia del mono aullador. El método fue de investigación – acción (Berro et al., 2012) caracterizado por una espiral de actividades que integra diagnóstico, formulación de estrategias, implementación y evaluación, generando conclusiones para la reflexión, modificación y ajustes de nuevas acciones. Se tomó una muestra de 20 estudiantes de 9° grado y asimismo con el trabajo de intervención social que realizaron los estudiantes se tomaron 20 muestras de habitantes de la comunidad. Se realizó una fase diagnóstica, donde se evaluó el nivel de conocimiento del mamífero de los estudiantes y la comunidad; fase de implementación de la práctica de campo en la comunidad y en el bosque y una fase de evaluación del grado de conocimiento y sensibilización generado para la conservación del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*).

Resultados y discusión

Fase diagnóstica: el 85% de los estudiantes conoce el concepto de biodiversidad, mientras que la comunidad el 100% afirma no saberlo, se necesita ampliar la fundamentación conceptual de la comunidad, no se cuida lo que no se conoce, los estudiantes reciben más información del tema (Mosquera y Oesa, 2015). Un 80% de alumnos no conoce el mono aullador rojo, el 80% de la comunidad sí. El 95% desconoce el rol que cumple en el ecosistema, igual que la comunidad, se logra con un programa de educación para su conservación (Jiménez, 2013). El 90% dice que los profesores no hacen salidas de campo, con esta estrategia se logra describir las nociones de los estudiantes en cuanto a la conservación, la eco-fisiología de los ecosistemas y se caracterizan algunas actitudes, prácticas y conocimientos conservacionistas (Gómez, 2013). El 50% de los estudiantes saben que las actividades antropocéntricas contribuyen al desplazamiento de esta especie.

Fase implementación: se realizaron tres salidas de campo donde alumnos y comunidad interactuaron con el mono aullador rojo, complementariamente la idea de hacer las clases en otro ambiente fuera del aula los motiva, las prácticas de campo es una forma de facilitar la construcción del conocimiento. (Amórtegui-Cedeño, 2010). Se realizaron carteleras reflexivas alusivas al mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) de cómo influye la acción antrópica para su supervivencia.

Fase de evaluación: Se entrevistó a estudiantes y comunidad y con sus propias palabras el 100% describen el concepto de biodiversidad, la estrategia de práctica de campo logró dilucidar fundamentos teóricos conceptuales (Mosquera y Oesa, 2015). Un 100% de estudiantes y comunidad han sido capaces de saber el verdadero papel del mono aullador rojo en el ecosistema de la zona, la práctica de campo logró la apropiación del conocimiento ecológico según Jiménez (2013). El 100% les agrada que los

profesores los lleven más frecuentemente a salidas de campo, con esta estrategia se logra describir las nociones de los estudiantes en cuanto a la conservación, la eco-fisiología de los ecosistemas y se caracterizan algunas actitudes, prácticas y conocimientos conservacionistas (Gómez, 2013). El 100% de los estudiantes saben que las actividades antropocéntricas contribuyen al desplazamiento de esta especie.

Conclusión

Con la descripción del grado de sensibilización generado por la implementación de prácticas de campo, se estableció que los estudiantes obtuvieran mayor conocimiento y la comunidad evidenciara y conociera el papel fundamental que juega la especie de monos aulladores rojos *Alouatta seniculus* en la comunidad de Flecha-Sevilla en Chinú Córdoba.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue de financiación propia. Le agradecemos al Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Córdoba por la oportunidad de investigar y diseñar estrategias y métodos de enseñanza, especialmente las prácticas de campo importantes en el quehacer como licenciado y así contribuir a la conservación de los ecosistemas locales.

Referencias

1. Amórtegui-Cedeño, Elías; Gutiérrez-Perez, Alice; Medellín-Cadena, Francisco (2010). Las prácticas de campo en la construcción del conocimiento profesional de futuros profesores de Biología. Bogotá. Revista Biografía Vol. 3, Núm. 5.
2. Ávila, Fabio (2016). Dinámicas del uso de la biodiversidad en los sistemas agroalimentarios regionales. Estudio de caso, Montería, Córdoba. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
3. Enrique, Berro (2012). Docencia e investigación: ¿un falso dilema?. Aula Abierta 2013, Vol. 41, núm. 2, pp. 13-22.

TÉCNICAS GRUPALES COOPERATIVAS PARA LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LA QUEBRADA DEL CORREGIMIENTO MORINDÓ - CÓRDOBA

COOPERATIVE GROUP TECHNIQUES FOR THE CONSERVATION AND USE OF THE CORUNDACION DE CORREGIMIENTO MORINDÓ - CÓRDOBA

Maria Nelly Arteaga Galindo¹, Michel David Hernández Martínez¹, Edith De Jesús Cadavid Velásquez¹

¹Universidad de Córdoba.

edithcadavid@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

The Morindó ravine forms ecosystems that have been the livelihood of communities and anthropic action has reduced its biodiversity. Informal pedagogical strategies for the community were designed using cooperative group techniques for the conservation and use of biodiversity, where knowledge was generated from the school to the community of the genetic and biological richness of these ecosystems.

Keywords: biodiversity, resource utilization, group cooperative techniques.

Resumen

La quebrada Morindó conforma ecosistemas que han sido el sustento de comunidades y la acción antrópica ha reducido su biodiversidad. Se diseñaron estrategias pedagógicas informales para la comunidad utilizando técnicas grupales cooperativas para la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad, donde se generó conocimiento desde la escuela a la comunidad de la riqueza genética y biológica de estos ecosistemas.

Palabras claves: biodiversidad, aprovechamiento recursos, técnicas grupales cooperativas.

Introducción

En las últimas décadas la tala indiscriminada de árboles, erosión del suelo, residuos sólidos-líquidos y la cacería excesiva cerca de la quebrada Morindó, han perdido grandes extensiones de vegetación convirtiéndose en áreas de agrícola-ganadero, que reducen la diversidad genética y biológica de los ecosistemas (CVS, 2016). Según Eggen y Kauchak (2005) el aprendizaje cooperativo es un modelo de enseñanza que incentivan la construcción del conocimiento entre grupos de individuos de forma formal e informal, donde conocen, comparten, amplían información y aprenden a trabajar por un objetivo que incentivan el interés por el conocimiento disciplinar en estudiantes de la región y la conservación y el aprovechamiento de la biodiversidad de la comunidad de Morindó en general.

Materiales y métodos

Esta investigación fue de enfoque cualitativo que permitió detallar y conocer la realidad, interpretándola de una manera integral donde el sujeto investigador hace parte del fenómeno u objeto que está estudiando (Cerdeña, 2011). Se utilizó el método de

investigación acción (IA) que permitió dar respuesta a una determinada problemática y que tanto el investigador como la población se involucran en la detección de la situación problema y que desde los estudiantes de la escuela de la región inmersos en la comunidad ayudan a aportar información científica e ideas y posibles soluciones desde la elaboración de proyectos o planes de acción de forma grupal (Sequera, 2014). Con ayuda de dichos estudiantes se tomó una muestra de 64 familias, incluyendo las propias, de forma aleatoria en un tramo representativo de la quebrada. Se realizó una fase diagnóstica aplicando encuestas, una fase de diseño e implementación de estrategias cooperativas como mapas conceptuales grupales, bailes grupales, videos, y juegos didácticos grupales, donde en todo momento se registraron aptitudes y comportamientos en el diario de campo y una fase final de valoración de cambios de aptitudes y comportamientos con entrevistas a la comunidad.

Resultados y discusión

Se aplicaron encuestas divididas en 4 categorías residuos sólidos, conservación fauna, conservación flora y aprovechamiento de la quebrada. El 41,4% quemaban la basura doméstica, entre otras malas disposiciones finales de los residuos domésticos, se debe por su situación económica y social que no les permite tener adecuados sistemas de disposición de residuos o simplemente porque no tienen una conciencia ambiental sobre los impactos que generan los residuos en el ecosistema (Pérez, 2014). El 88,6% cree que los animales de bosques cerca de la quebrada sigan existiendo, ya que tienen un valor su presencia que no solo embellece escenarios naturales, si no que resulta en beneficio y bienestar personal de las comunidades (Ulloa, 2012). El 50% necesita la madera, entre otras prácticas con respecto al uso del recurso vegetal. Después de implementar las actividades cooperativas el 23% dice estar intentando hacer cambios para la conservación de la quebrada y el 43% piensa hacerlo en el futuro, es así que, tras un proceso de formación con información disciplinar en Ciencias Biológicas se logra comprender y conocer cómo funcionan las dinámicas ambientales del territorio, generando sentido de pertenencia y corresponsabilidad, favoreciendo la construcción de comportamientos ambientales, permitiéndole participar en procesos de gestión territorial sustentable. (MEN, 2002)

Conclusión

Las estrategias pedagógicas cooperativas diseñadas permitieron que la comunidad implicada aprendieran a trabajar en grupo para la conservación y valoración de la quebrada Morindó, donde la importancia de la información dada desde lo disciplinar en ciencias biológicas por docentes y estudiantes de la escuela inmersa en la región, demostró un cambio de actitud favorable, especialmente en prácticas antropocéntricas que afectan de manera notoria la quebrada.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue de financiación propia. Le agradecemos al Programa de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Córdoba por la oportunidad de investigar y diseñar estrategias y métodos de enseñanza, importantes en el quehacer como licenciado y así contribuir a la conservación de los ecosistemas locales.

Referencias

1. Cerda, Hugo (2011). Los elementos de la investigación: como reconocerlos, diseñarlos y construirlos. Colombia: Editorial Magisterio. 521 pp.
2. CVS. (2016). Acuerdo 032: Por el cual se adoptó la estructura de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinu y del San Jorge. Montería.
3. Eggen, Paul y Kauchak, Donal (2005), Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento., México, FC. Ed. Fondo de Cultura Económica: 1-29 p.

EDUCACIÓN DE CONTEXTO: UNA ALTERNATIVA PARA SALVAGUARDAR LA DIVERSIDAD BIO-CULTURAL EN LOS ANDES COLOMBIANOS

EDUCATION OF CONTEXT: AN ALTERNATIVE TO SAFEGUARD BIO-CULTURAL DIVERSITY IN THE COLOMBIAN ANDES

Dannythza Stephany Mona Velasco¹, Diego Armando Burgos Salamanca¹.

¹Semillero de investigación en pensamiento ambiental y epistemologías del sur “AMAUTA”, Universidad Autónoma de Occidente.

dannythza.mona@uao.edu.co, daburgos@uao.edu.co

Resumen

Desde el semillero de investigación en pensamiento ambiental y epistemologías del sur “AMAUTA”, de la Universidad Autónoma de Occidente, se plantea como objetivo, revalorizar procesos de educación y pedagogía comunitaria para salvaguardar la diversidad bio-cultural desde dos estudios de caso (Misak Universidad y Escuelas campesinas) desde la investigación acción participativa.

Palabras claves: IAP, educación popular, Misak, Escuelas campesinas.

Introducción

Desde una perspectiva crítica podemos comentar que Latinoamérica es el laboratorio donde el norte ha aprovechado para sus experimentos sociales, con la desdicha de saber de qué estos no son contextualizados y que generan en su mayoría impactos negativos en la cultura, los países siguen sometidos [1]. La expansión occidental fue también una imposición educativa e intelectual de diseños globales para cualquier lugar distinto (Mignolo W, s.f) sin embargo existen dos estudios de caso en esta investigación que plantean modelos de vida diferentes a los impuestos por la globalización.

Materiales y métodos

La presente investigación se nutre de propuestas metodológicas como la Investigación acción participativa propuesta por Borda (1981) junto a ello la investigación creativa. En la aplicación de la investigación creativa se partió de tres procesos fundamentales: El IR, El LLEGAR y El VOLVER. Germán Zabala incluyó un cuarto momento: El RETORNAR, surgido de las distintas experiencias investigativas. (Ríos Alvarado, y otros, 2009) cada uno con sus instrumentos: el Diario, la Cedula, La Ficha y la Matriz de Campo individuales/grupales y sus elementos de control/ evaluación: la maqueta, el títere, el periódico mural y los artículos- revistas se irán tejiendo y entrelazando los mapas de: infraestructura y administrativo, económico-ecológico, de conflictos, de relaciones y de la memoria popular que representan los elementos fundamentales de cartografía, y en distintos momentos se incluyen la entrevista, la entrevista a profundidad, las encuestas, y el análisis de texto.

Resultados y discusión

En principio, mediante el diálogo de saberes con las directivas y estudiantes se evidenció que la lucha y resistencia del pueblo Misak como respuesta a la crisis mundial ratificando su tejido cósmico integral, holístico desde la cosmovisión Misak, orientando

a que hombres y mujeres Misak tengan el real conocimiento, una educación propia. Así mismo, mediante la metodología de investigación creativa se logró reconocer que los jóvenes Misak han olvidado sus raíces, sus labores, por lo que ellos mismos se plantearon proponer desde la Misak Universidad, trabajos de grado que estén relacionados con su territorio para retomar sus raíces y estar en armonía con el territorio y con todos. Así mismo, en la cordillera central colombiana, la comunidad campesina de Entreríos, se hace alusión desde la actual vida rural. De este surge la siguiente pregunta ¿Son las escuelas campesinas agroecológicas, una opción local que permite generar procesos de descolonización de la educación y la vida cotidiana, que atiendan a la necesidad local y aporten a la soberanía alimentaria y al manejo sustentable del territorio, como estrategia de desarrollo endógeno para vivir bien?

Conclusión

A pesar de las debilidades de los modelos educativos, estos dos estudios de caso, demuestran que, con proyectos educativos comunitarios e innovaciones pedagógicas se fortalece la identidad cultural, dando una respuesta en la ciencia inter e intra-cultural, aportando a la conservación de la diversidad Bio-cultural que caracteriza a Colombia.

Referencias

- WALSH Catherine. (2017) Pedagogías decoloniales. Practicas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir. Tomo II.
- FALS-BORDA, O. (1981). La investigación participativa y praxis rural. La ciencia y el pueblo. Lima: Mosca azul Editores.
- MIGNOLO Walter. Geopolítica del conocimiento y diferencial colonial. p 7, 43.
- FREIRE, P. (1971). Pedagogía del oprimido. Conciencia crítica y liberación. Bogotá D. C.: Ediciones Camilo.

PONENCIAS CIENCIAS GENÓMICAS Y BIOTECNOLOGÍA

CULTIVO DE *Sacha inchi* BAJO VARIABLES CLIMÁTICAS DEL SINÚ MEDIO CÓRDOBA COLOMBIA

CULTIVATION OF *Sacha inchi* UNDER CLIMATIC VARIABLES OF THE SINÚ MEDIO CÓRDOBA COLOMBIA

Wilson Baldovino Tordecilla¹, Luis Oviedo Zumaqué¹.

¹Grupo de investigación GRUBIODEQ, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

wbaldovino25@gmail.com, luisoviedo59@gmail.com

Abstract

The effects of organic fertilizers and climatic variables on flowering and fructification of *Plukenetia volubilis* L. were evaluated. The treatments were: control, Lombriabono and mycorrhizae. Lombriabono with 610.74 kg in weight of fruits. The temperature positively insid on the number of inflorescence, favoring the humidity the formation of fruits.

KeyWords: *Plukenetia volubilis*, mycorrhizae, lombriabono.

Resumen

Se evaluaron los efectos de abonos orgánicos y variables climáticas sobre la floración y fructificación de *Plukenetia volubilis* L. Los tratamientos fueron: control, Lombriabono y micorrizas. Lombriabono con 610,74 kg en peso de frutos. La temperatura insidio positivamente sobre el número de inflorescencia, favoreciendo la humedad la formación de frutos.

Palabras claves: *Plukenetia volubilis*, micorriza, lombriabono.

Introducción

Plukenetia volubilis L. Es una planta arbustiva que pertenece a la familia Euphorbiaceae. Sus semillas se destacan por sus contenido de proteínas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales (omegas 3, 6, y 9) y vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles). Por su rusticidad se adapta a diferentes tipos de suelo. Su floración se inicia a los 3 meses después de trasplante, completándose el desarrollo de los frutos a los 4 meses después de la floración. La maduración se inicia cuando los frutos se tornan de color marrón, durando aproximadamente 20 días, y la cosecha se inicia a los 7 meses después de siembra.

Materiales y métodos

El área de estudio fue el corregimiento de San Isidro, Montería-Córdoba. Se aplicó un diseño en bloque completamente al azar, utilizando tres tratamientos, control, Lombriabono y micorriza.

Se emplearon plantas de 45 días de edad, sembrándose a una distancia 3x3 m. En el establecimiento del cultivo se instaló un sistema de tutorado.

El tratamiento de lombriabono se aplicó en una dosis de 2 kg por planta y el de micorriza en una dosis de 50 gr por planta a una concentración de esporas 10^8 . Para cada tratamiento, se escogieron tres plantas por surco para el conteo de inflorescencias cada 8 días. Para la evaluación de la fructificación se tomaron los datos de peso de semillas con capsula y sin capsula y número de semillas en un kg.

Los datos climáticos de precipitación, temperatura, humedad brillo sola, fueron contrastados con las variables de floración y fructificación.

Resultados y discusión

Los resultados para fructificación muestran, que el tratamiento lombriabono presenta diferencias significativas respecto al número de frutos ($P= 0.34$), peso frutos ($P= 0.43$), peso semillas ($P= 0.23$). El tratamiento de lombriabono presentó un total 3875 frutos, con promedio por planta de 368 frutos, cuyo peso promedio fue 2,67 kg, el peso promedio de semilla por planta fue de 1,50 kg. Por hectárea se obtuvo un peso de frutos de 0,6 t y un peso semilla/ha de 0,4 t. El tratamiento control presentó número fruto de 3264 y 3825 para micorriza.

Las de (34° C y 36° C) incidieron positivamente en el número de inflorescencias; encontrándose, que la máxima floración coincide con valores de temperatura altos de 36° C.

En la fructificación, las elevadas temperaturas no la favorecen, dado que las variables número de frutos, peso de frutos y semillas, evidencian que a medida que aumenta la temperatura disminuyen el número de frutos, peso frutos y semillas.

Esto se asemejan a lo manifestado por Sánchez y Amiquero (2004) quienes afirman que la planta de sacha inchi, requiere para el proceso de fotosíntesis de abundante luz y cuando existe mucha sombra, la floración disminuye y por lo tanto la producción se reduce.

Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en la zona de San Isidro (Alto Sinú), la aplicación de biofertilizantes en la floración y fructificación de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) bajo condiciones climáticas de la zona del Sinú medio, departamento de Córdoba-Colombia, el cultivo puede ser implementado orgánicamente.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Córdoba por financiar este proyecto de investigación.

Referencias

1. Cantero, J., Espitia L., Cardona C., et al. (2015) Efectos del compost y lombriabono sobre el crecimiento y rendimiento de berenjena *Solanum melongena* L. *Rev. Cien. Agr.* 32(2):56 - 67.
2. Sánchez, R., Amiquero B. 2004. Manual de cultivo de sacha inchi. Agroservicios LIMAG. Lima. 46 pp.

IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS CON POTENCIALES RASGOS PGPR EN *Bacillus velezensis* A PARTIR DE TEORÍA DE ECOTIPOS Y ANÁLISIS GENÓMICO

IDENTIFICATION OF BACTERIA WITH POTENTIAL PGPR TRAITS IN *Bacillus velezensis* FROM THE ECOTYPE THEORY AND GENOMIC ANALYSIS.

David A. Borrego¹, Christopher Dunlap², Camilo A. Ramírez¹.

¹Universidad de Antioquia - Grupo de Investigación en Bacteriología Agrícola y Ambiental (BA&A); Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

david.borrego@udea.edu.co

Abstract

The delimitation of groups of isolates by ecological similarity (ecotype) and genomic can provide the level of homogeneity that provides explanatory and predictive power in studies with rhizobacteria. Groups with ecological and genomic similarity were identified, contributing to the prospection and use of beneficial bacteria in plants.

Key words: rhizobacteria, ecotype, genomics.

Resumen

La delimitación de grupos de aislados por similitud ecológica (ecotipo) y genómica pueden proporcionar el nivel de homogeneidad que proporcione poder explicativo y predictivo en los estudios con rizobacterias. Se identificaron grupos con similitud a nivel ecológico y genómico, aportando a la prospección y uso de bacterias benéficas en plantas.

Palabras claves: rizobacterias, ecotipo, genómica.

Introducción

Las rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR) poseen gran potencial en agricultura. Procesos como la prospección, diseño de inóculos multicepa o la identificación de factores de variabilidad en su efecto requieren la delimitación de grupos de aislados suficientemente homogéneos para proporcionar poder explicativo y predictivo a los estudios. La delimitación de grupos de aislados por similitud ecológica (concepto de Ecotipo) y por comparación genómica pueden proporcionar el nivel de homogeneidad requerido. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la efectividad de la teoría de ecotipos y del análisis genómico para la identificación de grupos bacterianos con rasgos PGPR potenciales en *Bacillus velezensis*.

Materiales y métodos

Se aislaron PGPR formadoras de endospora (PGPR-FE) asociadas a la planta Iraca (*Carludovica palmata*) y a maíz (*Zea mays* var. 109), establecidas en dos suelos de fertilidad contrastante en el Urabá Antioqueño. Se seleccionaron aislados pertenecientes al grupo de interés de acuerdo con su secuencia de ADNr 16S y, basados en la secuencia del gen *gyrA*, se realizó un análisis de demarcación de Ecotipos Putativos (EP) mediante los algoritmos Ecotype Simulation (ES) y AdaptML. Posteriormente se secuenciaron los genomas mediante Illumina Miseq. Luego del

chequeo de calidad de los reads, se realizó el ensamblaje de las secuencias y posterior anotación en la plataforma RAST. Con los datos obtenidos (draft genomes) se procedió con los análisis de genómica comparativa (*ANI*, *DDH*, *core* de *COG* y “ganancia y pérdida de genes”), además del análisis filogenómico construido a partir del “*core genome*” de genes ortólogos y reconstrucción filogenética a partir de genes selectos.

Resultados y discusión

En la demarcación, se identificaron 5 EP mediante ES y 2 con AdaptML. Se encontró una asociación significativa entre el ecotipo bacteriano y la especie vegetal, reflejando especificidad en la asociación. Igualmente, se encontró asociación significativa entre los ecotipos demarcados y los niveles de producción de índoles *in vitro*, revelando diferencias en rasgos bioquímicos con efecto sobre plantas. El análisis de genómica comparativa de los aislados a partir de ANI y DDH reflejó 4 grupos genómicos, los cuales se agrupaban con alta consistencia en las dos técnicas empleadas. En análisis filogenómico, así como los filogenéticos, reveló la presencia de los mismos 4 “*clusters*”. En cuanto a la ganancia y pérdida de genes de los 4 grupos demarcados, se encontraron genes involucrados con la producción de metabolitos secundarios e inactividad y esporulación.

Conclusión

En conjunto, estos resultados sugieren que la identificación de Ecotipos bacterianos, además del análisis del genoma, puede ser útil en la identificación y aplicación de las PGPR-FE, especialmente en las áreas de biocontrol y biofertilización.

Financiación y agradecimientos

Colciencias, USDA y Frederick Cohan en Wesleyan University, US.

PATRONES DE FRECUENCIAS EN 100 AIMs ENTRE TRES ETNIAS INDÍGENAS Y DOS POBLACIONES MESTIZAS DE COLOMBIA

FREQUENCY PATTERN ANALYSIS OF 100 AIMs BETWEEN THREE ETHNICS GROUPS AND TWO POPULATIONS OF COLOMBIA

Ángel Criollo-Rayó¹, Carlos Puentes¹, Mabel Bohórquez¹, Ángel Carracedo², Luis Carvajal³, Ian Tomlinson⁴, Consorcio CHIBCHA⁵, María Magdalena Echeverry¹.

¹Grupo de Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones, Facultades de Ciencias y Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Tolima; ²Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica (SERGAS)-CIBERER, Universidad de Santiago de Compostela; ³Department of Biochemistry and Molecular Medicine, School of Medicine- University of California; ⁴The Wellcome Trust Centre for Human Genetics, University of Oxford. kwv626@gmail.com

Abstract

Colombia is the second country with the highest number of Amerindian ethnic groups in the continent due to its geographical location and because it is located in the Northwest of the South American continent it has been a corridor for Amerindian migrations.

Key words: Heterozygosity, Genetic distance, Ancestry information markers, Indigenous, Mestizos, molecular.

Resumen

Colombia es el segundo país con mayor cantidad de etnias Amerindias del continente gracias a su ubicación geográfica y debido a que se encuentra en el Noroccidente del continente Sur Americano tuvo que haber sido un corredor para las migraciones de los Amerindios.

Palabras Clave: Heterocigocidad, Distancia genética, Marcadores informativos de ancestría, Indígenas, Mestizos, molecular.

Introducción

El conocimiento de la ancestría biogeográfica, el grado de la mezcla genética y la estructuración poblacional es relevante para los estudios de asociación genética, así como también el análisis de migraciones y poblamiento principalmente en regiones como la latinoamericana, donde ha ocurrido un proceso reciente de mezcla intercontinental (Belbin, Nieves-Colon, Kenny, Moreno-Estrada, & Gignoux, 2018). La población colombiana posee una diversidad étnica reconocida y distribuida diferencialmente en todo su territorio. Se ha encontrado que estas diferencias regionales pueden estar relacionadas con la distribución de los principales componentes genéticos ancestrales que hacen parte de los colombianos, como el amerindio, el europeo y el africano.

Materiales y métodos

Se tomaron muestras de sangre en tres comunidades indígenas, el resguardo de la etnia Nasa-Paez de Gaitania en Planadas-Tolima, el resguardo Pijao Lomas de Hilarco en Coyaima-Tolima, el resguardo Pijao Guatavita Tua en Ortega-Tolima. De igual manera, se tomaron muestras de sangre a personas de la población general, en municipios o localidades cercanas a los resguardos o cabildos indígenas, con el objeto de analizar el flujo genético y efectos de continuidad genética. Todas las muestras se almacenaron en el laboratorio de Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones de la Universidad del Tolima. Para los análisis de ancestría genética mediante AIMS, fue necesario contar con datos genotípicos de poblaciones de referencia indígena, europea, africana y asiática, para obtener la estructura genética más probable, en vista de que algunas se contemplan como posibles poblaciones parentales de aquellas analizadas. Los genotipos fueron obtenidos de las bases de datos del proyecto 1000 genomas.

Resultados y discusión

Se realizaron los análisis de la Heterocigocidad (Het) mostrando que los valores bajos se presentaban en las etnias indígenas Nasa (0,181) y Pijaos (0,250), mientras que los de Planadas (0,402) e Ibagué (0,415) presentaron los valores altos.

La muestra indígena Nasa se diferenció significativamente de todas las demás poblaciones, exepcto de la africana, mientras que las poblaciones mestizas entre sí no se diferenciaron significativamente. La muestra poblacional europea también se mostró significativamente diferente de las demás poblaciones (Tabla 1).

Tabla 1. Valores *p* de la prueba de t pareada entre poblaciones, para comparar la heterocigocidad observada. En negrilla se resaltan los valores significativos.

	AFR	EUR	Ibagué	Nasa	Ortega	Pijao
EUR	3.49e-15					
Ibagué	1.68e-37	1.68e-06				
Nasa	1.0	7.37e-12	1.08e-32			
Ortega	8.28e-33	2.47e-04	1.0	3.19e-28		
Pijao	3.67e-05	6.34e-03	2.83e-17	3.50e-03	7.81e-14	
Planadas	4.2e-34	6.68e-05	1.0	1.88e-29	1.0	9.13e-15

Fuente: autores

América fue el último continente en ser colonizado por los humanos modernos y muy probablemente los ancestros asiáticos llegaron a través del estrecho de Bering, la porción de tierra que conecta Asia y América en algunos periodos estacionales, los asentamientos más antiguos de Norte y Sur América datan desde 14.500 años (Homburger et al., 2015; Shastri, 2006). Los marcadores autosómicos como los AIMS, es importante para definir la estructura genética de las poblaciones, estos AIMS se seleccionan con base en amplias diferencias en las frecuencias interpoblacionales y contemplan un alto grado de información, los SNPs usados en el presente trabajo fueron tomados de un panel diseñado para establecer proporciones ancestrales en poblaciones latinoamericanas.

Conclusión

La población nativa Nasa, es la de mayor conservación de la variación nativa ancestral reflejada con los análisis de heterocigocidad y posee una mayor distancia genética con respecto a las poblaciones mestizas. El aislamiento geográfico puede jugar un rol importante en el grado de diferenciación poblacional de los Nasa.

Agradecimientos

A la Oficina de Investigaciones de la Universidad del Tolima, al Genome Center and Department of Biochemistry and Molecular Medicine de la Universidad de California-Davis, a la Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica (SERGAS)-CIBERER, Universidade de Santiago de Compostela, a The Wellcome Trust Centre for Human Genetics, University of Oxford, Reino Unido y a todos los integrantes del grupo de Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones de la Universidad del Tolima.

Referencias

1. Belbin, G. M., Nieves-Colon, M. A., Kenny, E. E., Moreno-Estrada, A., & Gignoux, C. R. (2018). Genetic diversity in populations across Latin America: implications for population and medical genetic studies. *Curr Opin Genet Dev*, 53, 98-104. doi: 10.1016/j.gde.2018.07.006.
2. Homburger, J. R., Moreno-Estrada, A., Gignoux, C. R., Nelson, D., Sanchez, E., Ortiz-Tello, P., Langefeld, C. D. (2015). Genomic insights into the ancestry and demographic history of South America. *PLoS Genet*, 11(12), e1005602.
3. Shastry, B. S. (2006). Role of SNPs and haplotypes in human disease and drug development *BioMEMS and Biomedical Nanotechnology* (pp. 447-458): Springer.

ANEMIA DE FANCONI Y LA INVERSIÓN DEL CROMOSOMA 9: UN REPORTE DE CASO

ANEMIA DE FANCONI AND THE INVERSION OF THE CHROMOSOME 9: A CASE REPORT

María Camila Casas¹, Mariagracia Martínez¹, Mariana Estrada¹ Isabel Fernández² Luis Gustavo Celis¹.

¹Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana; ²Unidad de Genética Médica, Policlínica Metropolitana.

luis.celis@unisabana.edu.co

Abstract

Fanconi anemia is a hereditary syndrome, characterized by alterations in development, bone marrow failure and high risk of malignant tumors. Fifteen genetic subtypes have been described, mostly of autosomal recessive inheritance and linked to sex X. However, its relationship with chromosomal aberrations has not been described in the literature. We present the case of a patient with a diagnosis of Fanconi Anemia with karyotype that shows inversion of chromosome 9, we seek to highlight the infrequency of this concomitance and a review of the literature is performed.

Key words: Fanconi anemia, Mitomycin. C, inversion of chromosome 9.

Resumen

La Anemia de Fanconi es un síndrome hereditario, caracterizado por presentar alteraciones en el desarrollo, insuficiencia de la médula ósea y alto riesgo de presentar tumores malignos. Se han descrito quince subtipos genéticos, en su mayoría de herencia autosómica recesiva y ligada al sexo X. Sin embargo no se ha descrito en la literatura su relación con aberraciones cromosómicas. Se presenta el caso de un paciente con diagnóstico de Anemia de Fanconi con cariotipo que evidencia inversión del cromosoma 9, buscamos destacar la infrecuencia de esta concomitancia y se realiza una revisión de la literatura.

Palabras clave: Anemia de Fanconi, Mitomicina C, inversión cromosómica 9.

Introducción

La Anemia de Fanconi (AF), es un síndrome hereditario potencialmente mortal, que afecta aproximadamente 1-3 de 500 recién nacidos, caracterizado por cursar con insuficiencia medular, malformaciones y una alta predisposición a desarrollar tumores malignos. Este síndrome por lo general se diagnostica durante la infancia, dado a que su primera manifestación es el retraso en el crecimiento acompañado de alteraciones congénitas e insuficiencia medular. Su diagnóstico precoz es de gran importancia para así establecer un rápido tratamiento. Se ha encontrado como principal método diagnóstico el test con Mitomicina C.

Corresponde a un síndrome de inestabilidad cromosómica, sin embargo en la literatura no está descrita su relación con aberraciones cromosómicas como la inversión del cromosoma 9(1-2).

Materiales y Métodos

Como abordaje inicial y previo consentimiento informado se tomaron 5 ml de sangre periférica de un paciente de 7 años de edad con diagnóstico de Anemia de Fanconi confirmado con el test con Mitomicina C y se realizó un cariotipo con bandeado G analizando 20 metafases.

Posteriormente, se procedió a efectuar una revisión de la literatura sobre la Anemia de Fanconi en relación con esta alteración cromosómica y su componente hereditario.

Resultados

El cariotipo de sangre periférica (figura 1), arrojó una composición cromosómica 46 XY, Inv (9) (p12;q12).

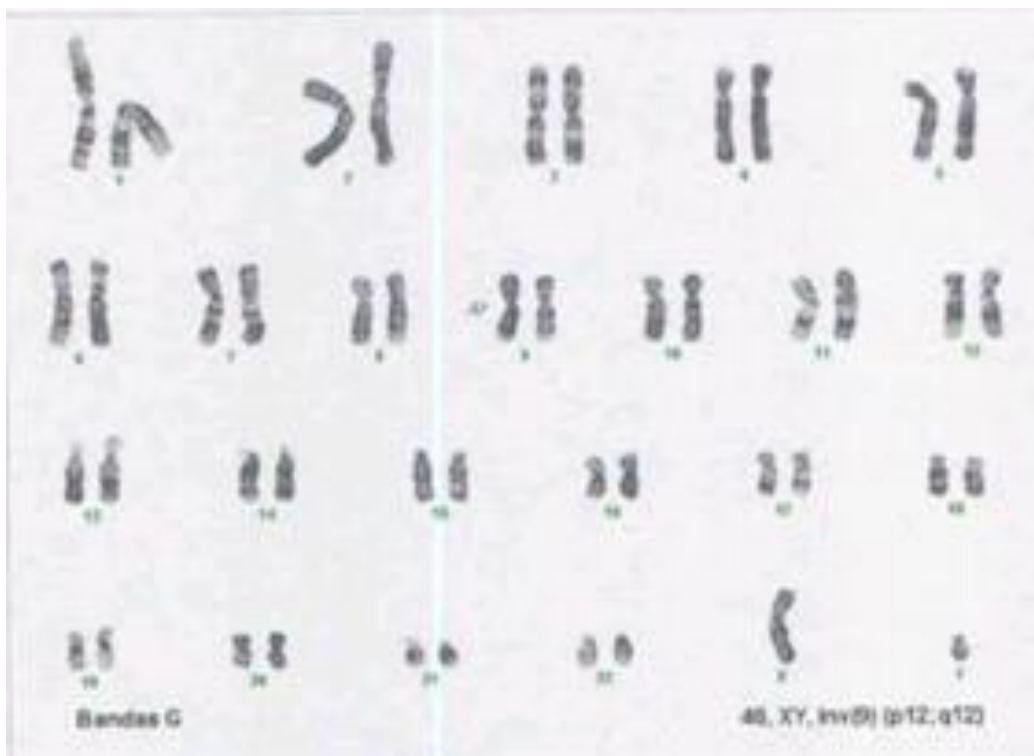


Figura 1. Cariotipo de sangre periférica del paciente con Anemia de Fanconi, en donde se observa una composición cromosómica 46 XY, Inv (9) (p12;q12) [20 metafases].

Discusión

La Anemia de Fanconi es un síndrome potencialmente mortal, con un componente hereditario aun no claro, caracterizado por baja estatura, alteraciones congénitas, insuficiencia de la médula ósea, fertilidad reducida y un alto riesgo de presentar tumores malignos. Las células derivadas de los pacientes con anemia de fanconi se han encontrado hipersensibles a los agentes de reticulación del ADN, como la Mitomicina C, el diepoxibutano o el cisplatino, que se manifiestan como una inhibición excesiva del crecimiento, detención del ciclo celular y ruptura cromosómica tras la exposición celular a estos medicamentos antineoplásicos. Estas pruebas se deben realizar de carácter urgente a cualquier niño o adulto joven con alta sospecha de presentarlo.

Al ser parte del grupo de síndromes hereditarios, por un fenómeno que altera la herencia mendeliana como lo es el mosaicismo linfocítico, que ocurre en un 10-30%. Los estudios de laboratorio han revelado hasta quince subtipos genéticos: FANC-A, -B, -C, -D1, -D2, -E, -F, -G, -I, -J, -L, -M, -N, -O y -P. Todos los genes de la Anemia de Fanconi están localizados en autosomas, excepto FANCB, que está ligado a X y sujeto a la inactivación de X en mujeres portadoras (1,2,3).

No se han descrito aberraciones cromosómicas concomitantes con esta patología, sin embargo las aberraciones cromosómicas afectan a 1 por cada 160 recién nacidos, donde el 50% han sido de aparición espontánea del primer trimestre; estas han sido blanco de estudio durante muchos años, como lo es la inversión pericéntrica del cromosoma 9, destacada como una de las anomalías más frecuentes en población afrodescendiente, asociada a múltiples enfermedades como el síndrome de Down, malformaciones genéticas del grupo aneuploidías, trastornos congénitos, pérdidas fetales recurrentes y leucemias, sin encontrar dentro de la literatura hallazgo concomitante con Anemia de Fanconi.

Conclusiones

- La Anemia de Fanconi es un síndrome hereditario potencialmente mortal, por lo que un diagnóstico temprano puede ayudar a que se establezca un tratamiento de manera oportuna.
- Estudios han revelado hasta 15 subtipos, los cuales en su mayoría son un patrón de herencia tipo autosómico recesivo excepto FANCB, que está ligado a X.
- La inversión pericéntrica del cromosoma 9 se encuentra asociado a enfermedades como síndrome de Down, pérdidas fetales recurrentes, trastornos congénitos y leucemias; sin encontrar dentro de la literatura hallazgo relacionados con Anemia de Fanconi.

Agradecimiento

Los escritores de este reporte de caso quieren agradecer la valiosa e imprescindible colaboración prestada por la Universidad de la Sabana y a la Unidad de Genética Médica de la Policlínica Metropolitana.

Referencias

1. Bogliolo, M., & Surralle, J. (2015). Fanconi anemia: a model disease for studies on human genetics and advanced therapeutics. *Current Opinion in Genetics & Development*, 33, 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.gde.2015.07.002>.
2. Perez, J., & Patnaik, M. (2016). Fanconi Anemia: Protean Manifestations of Defective DNA Repair. *Mayo Clinic*, 6, 824–825. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.03.018>.
3. Tsui, V., & Crismani, W. (2019). The Fanconi Anemia Pathway and Fertility. *Cell Press Reviews*, 35(3), 199–214. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.tig.2018.12.007>.

PRODUCCIÓN DE PECTINASAS EN CULTIVO SUMERGIDO A PARTIR DE *Humphreya coffeata*

PECTINASE PRODUCTION IN SUMERGED CULTURE OF *Humphreya coffeata*

Laura Carmona Saldarriaga¹, Luz Deisy Marín Palacio¹.

¹Departamento de Ingeniería de Procesos, Universidad EAFIT.

lmarinpa@eafit.edu.co

Abstract

Pectinases are enzymes used in alimentary industry and it could be produced by sumerged fermentation. At this work pectinases's production was evaluted in two flasks configuration. We found that flask geometry has significative effect in biomass production but it doesn't have effect in the enzymatic activity.

Keywords: *Humphreya. coffeata*, pectinases, hidrodinamic conditions

Resumen

Las pectinasas son enzimas utilizadas en la industria alimenticia y pueden ser producidas por fermentación sumergida. En este trabajo la producción de pectinasas por *Humphreya. coffeata* fue evaluada en dos configuraciones de matraz. Encontrándose que la geometría del matraz tiene efecto en la producción de biomasa, pero no en la actividad enzimática.

Palabras clave: *Humphreya coffeata*, pectinasas, condiciones hidrodinámicas.

Introducción

Las pectinasas son enzimas hidrolíticas producidas principalmente por bacterias y hongos que degradan la pectina presente en diversos tejidos celulares tales como frutas cítricas [1]. Dentro de la forma de producción de las enzimas, se encuentran los cultivos en fermentación sumergida donde se hace fundamental generar condiciones de crecimiento que favorezcan la producción de las enzimas tales como cambios en las condiciones hidrodinámicas del cultivo, que pueden ser generados por diferentes configuraciones de matraces, como los sistemas convencionales, bafleados y con resorte que han sido estudiados en cultivos filamentosos y pueden afectar la transferencia de oxígeno [2].

Materiales y métodos

Los cultivos de *H. coffeatta* se llevaron a cabo utilizando matraces de 250 mL de dos diferentes configuraciones: matraz convencional (MC) y matraz bafleado (MB) con 50 mL de medio, utilizando un medio de cultivo con la siguiente composición. (g/L): Extracto de levadura, 1.0; Glucosa, 10.0; K₂HPO₄, 0.4; KH₂PO₄, 0.2; MgSO₄·7H₂O, 0.4; Pectina cítrica 2 [3]. Los cultivos se incubaron a 30 °C a 150 rpm por 12 días y se determinó por sacrificio de matraz cada 4 días la concentración de biomasa (Gravimetría), la actividad exo pectinolítica (DNS) y endo pectinolítica (reducción en la viscosidad) usando ácido poligalacturónico como sustrato [4].

Resultados y discusión

La concentración de biomasa y actividades endo y exo pectinolíticas para extracto de *Humphreya coffeata* en dos configuraciones de matraz es presentada en la figura 1. La máxima producción de biomasa se obtuvo a los 12 días del cultivo, con una producción de 7.4 ± 0.003 g/L para MB comparado con 4.6 ± 0.0002 g/L en MC, para lo cual se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$). Estos resultados concuerdan con lo reportado por [2], quienes encontraron mayor producción de biomasa en cultivos de *Streptomyces lividans* cuando estos fueron conducidos en MB comparados con los MC. La actividad endo-pectinasa de los extractos obtenidos de *Humphreya coffeata*, medida en función de la reducción de viscosidad de una solución de ácido poligalacturónico al 1% p/V, muestra que las mayores reducciones de viscosidad se obtienen en los medios llevados a cabo en MB con una reducción máxima del 4.5%, al ser comparadas con MC donde solo se alcanza una reducción del 2.5%. Contrario para la actividad exo-pectinasa donde se alcanza una actividad de 1.6 U/ml de MC y de 1.2 U/ml en MB.

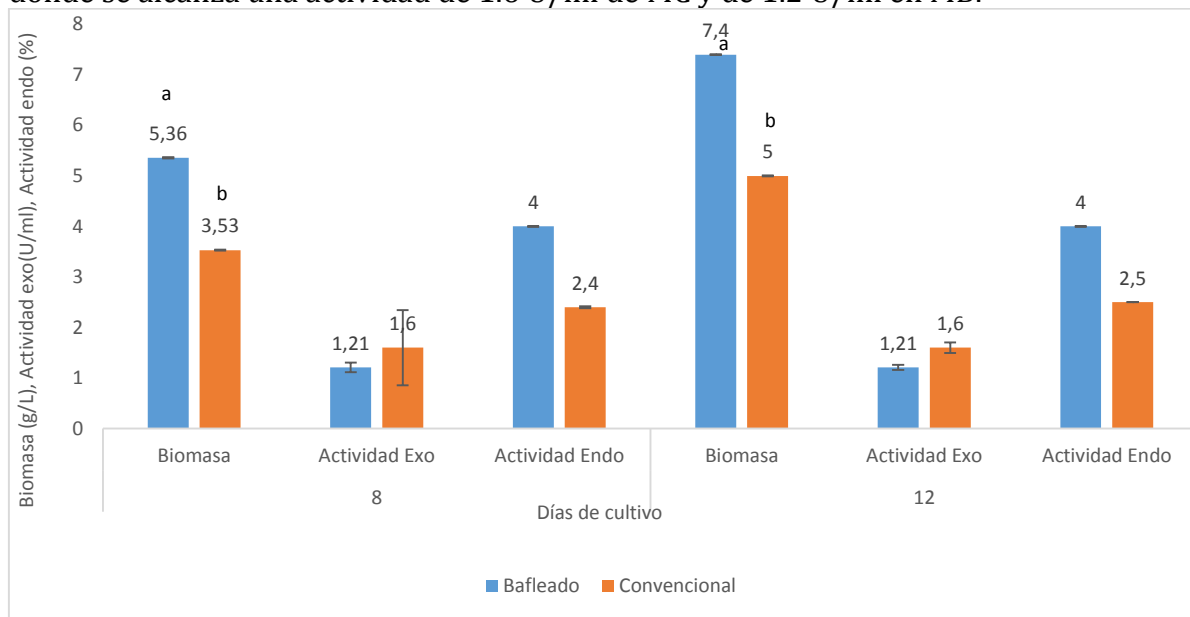


Figura 1. Producción de biomasa y actividad endo/exo pectinasa para extracto a los 8 y 12 días de cultivo de *Humphreya coffeata* a 30 °C y 150 rpm Medio enriquecido con pectina/glucosa. Letras diferentes indican diferencias significativas con un nivel de confianza del 95%.

Conclusiones

Humphreya coffeata produce pectinasas y la geometría del matraz no tiene efecto significativo sobre la actividad enzimática.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo se realizó gracias a la financiación de la Universidad EAFIT para proyectos internos de investigación.

Referencias

1. C. Reginatto et al., "Pectinase production by *Aspergillus niger* LB-02-SF is influenced by the culture medium composition and the addition of the enzyme inducer after biomass growth," *Process Biochem.*, vol. 58, no. April, pp. 1–8, 2017
2. Gamboa-Suasnavart, R. A., Valdez-Cruz, N. A., Cordova-Dávalos, L. E., Martínez-Sotelo, J. A., Servín-González, L., Espitia, C., & Trujillo-Roldán, M. A. (2011). The O-mannosylation and production of recombinant APA (45/47 KDa) protein from *Mycobacterium tuberculosis* in *Streptomyces lividans* is affected by culture conditions in shake flasks. *Microbial Cell Factories*, 10(1), 110.
3. Uzuner, S., & Cekmecelioglu, D. (2015). Enhanced pectinase production by optimizing fermentation conditions of *Bacillus subtilis* growing on hazelnut shell hydrolyzate. *Journal of Molecular Catalysis. B, Enzymatic*, 113, 62–67.

ESTANDARIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE PROPAGACIÓN DE LEVADURAS CON FINES CERVECEROS

STANDARDIZATION OF YEAST PROPAGATION TECHNIQUE WITH BREWING PURPOSES

Laura Benavides Gálvez¹, Omaira Vera Lizcano¹, Mauricio Ramirez-Castrillon¹.

¹Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali.

laura.benavides00@usc.edu.co.

Abstract

Yeast propagation is an important process for craft breweries. The propagated biomass that allow the brewer to recreate styles of beers, the objective is to standardize a technique, by means of the design of a culture medium and the optimization of this in relation to the production of biomass.

KeyWords: Propagation, yeast, brewerym.

Resumen

La propagación de levaduras es un proceso importante para las cervecerías artesanales. La biomasa propagada permite al cervecero recrear estilos de cervezas, el objetivo es estandarizar una técnica, mediante el diseño de un medio de cultivo y la optimización de éste con relación a la producción de biomasa.

Palabras claves: Propagación, levaduras, cervecería.

Introducción

La levadura responsable de la fermentación en la producción de cerveza [1], Actualmente, el acceso a levaduras es muy limitado debido a que la única manera estable y segura es en forma liofilizada [2]. La mayoría de cepas liofilizadas no sobreviven al proceso y presentan una viabilidad del 0,1% [3], Las levaduras propagadas líquidas tienen una amplia variedad de cepas de gran interés. La propagación de levaduras cerveceras en laboratorios le otorga al cervecero la libertad de poder crear y recrear estilos de cerveza sin restricciones, además de ofrecer parámetros de calidad importantes para la correcta fermentación.

Materiales y métodos

A partir de un mosto base elaborado con un 10% (p/v) de extracto de malta, con una densidad de 1,040 g/L se realizarán ocho tratamientos, comparando el efecto de diferentes tipos de extracto de levadura u otros ingredientes tales lúpulo y aceite vegetal. Se realizará una cinética de crecimiento utilizando dos cepas de levadura comercial (*Saccharomyces cerevisiae* Safale S-04® de Fermentis y German Kölsch WLP029 de White Labs) como microorganismos de prueba. Se evaluarán factores como la carga del inóculo, con rangos desde 10^7 hasta 10^{11} cel/mL), velocidad de agitación (sin agitación hasta 200 rpm), temperatura, en una escala de 20 a 30°C, y concentración del medio diseñado. Se realizará un ANOVA factorial para la

comparación de los medios propuestos. Para la optimización de las condiciones, se realizará un (MANOVA) y una prueba Chi-cuadrado para comparar la mejor condición con el modelo, con un nivel de confianza del 95%.

Resultados y discusión

Hasta el momento se obtuvieron y asilaron las dos cepas de levadura *Saccharomyces cerevisiae* Safale S-04® de Fermentis y German Kölsch WLP029 de White Labs en medio líquido, donde se observó células puras de la S-04. De la levadura WLP029 se observó que con el medio comercial GYP (Glucose, Extracto de levadura y Peptona) las células floccularon, se realizó conteo en cámara de Neubauer y se observaron agrupaciones de células con tamaño menor al esperado, lo que nos llevó a realizar una dilución con EDTA. A partir del inóculo en medio líquido se realizó una siembra en agar mosto, las células que se observaron no son típicas de *S.cerevisiae*.

La levadura S-04 por ser una levadura estandarizada no presento ningún problema en la propagación. Por otro lado, la levadura WLP029 proveniente de sachet comercial en presentación líquida traía una baja viabilidad porque no se cumplieron las condiciones mínimas recomendadas por el fabricante para su almacenamiento y transporte, adicional a esto según experiencia propia de trabajo con la levadura WLP029 el primer medio de cultivo líquido usado (GYP) no cuenta con los micronutrientes necesarios para el correcto desarrollo de esta cepa lo que produce cambios metabólicos y morfológicos.

Conclusión

Un medio de cultivo líquido propio a partir de malta y agar permitió el cultivo de cepas aisladas. Estamos en proceso de análisis para determinar si hubo una modificación celular en la cepa WLP029 por ausencia de micronutrientes ya que se observan células que no son típicas de *Saccharomyces cerevisiae*.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo es financiado por la Universidad Santiago de Cali (código 934-621119-884).

Referencias

- [1]. Boulton, C., & Quain, D. (2001). *Brewing yeast and fermentation*. Oxford: Blackwell Science; (2001) p.1-3.
- [2]. Lodolo, E. J., Kock, J. L., Axcell, B. C., & Brooks, M. (2008). The yeast *Saccharomyces cerevisiae* the main character in beer brewing. *FEMS Yeast Research*, 8(7), p. 1018-1036.
- [3] Berny, J. F., & Hennebert, G. L. (1991). Viability and stability of yeast cells and filamentous fungus spores during freeze-drying: effects of protectants and cooling rates. *Mycologia*, p. 805-815.

APROVECHAMIENTO DE LA CASCARILLA DE ARROZ MEDIANTE HIDRÓLISIS ÁCIDA PARA LA PRODUCCIÓN BIOTECNOLÓGICA DE XILITOL UTILIZANDO LA LEVADURA *Candida tropicalis*

USE OF THE HUSK RICE BY ACID HYDROLYSIS FOR THE BIOTECHNOLOGICAL PRODUCTION OF XYLITOL USING THE YEAST *Candida tropicalis*

Ximena Pinzón Zarate^{1*}, Juan David Rosas², Mario Arias Zabala³

¹Estudiante de Maestría en Ciencias – Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia;

²Estudiante de Ingeniería Biológica, Universidad Nacional de Colombia; ³Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia.

lxpinzonz@unal.edu.co.

Abstract

Two hydrolysates with different concentrations of xylose and glucose were used for the production of xylitol using 3 strategies of inoculum. The highest productivity 0.057 g/L*h and concentration 7,9 g/L of xylitol was obtained from the hydrolyzate with the highest concentration of xylose.

KeyWords: *Candida*, xylose, agro-industrial waste

Resumen

Se utilizaron dos hidrolizados con concentraciones diferentes de xilosa y glucosa para la producción de xilitol aplicando 3 estrategias de inóculo. La mayor productividad 0,057 g/L*h y concentración 7,9 g/L de xilitol se obtuvo a partir del hidrolizado con mayor concentración de xilosa.

Palabras claves: *Candida*, xilosa, residuo agroindustrial

Introducción

La cascarilla de arroz, residuo agroindustrial del procesamiento del arroz, es una materia prima lignocelulósica económica que puede liberar azúcares fermentables como la xilosa, mediante procesos de hidrólisis [1]. La xilosa es el sustrato para la producción de xilitol, un edulcorante con propiedades tecnológicas y farmacéuticas de interés industrial. El xilitol puede obtenerse por vía química y biotecnológica, esta última mediante fermentaciones por levaduras del género *Candida*. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de xilitol a partir de dos hidrolizados de cascarilla de arroz con diferentes concentraciones de xilosa, y tres estrategias de inóculo.

Materiales y métodos

Hidrólisis: Se realizaron dos hidrolizados H1 y H2 bajo las siguientes condiciones: relación sólido: líquido 1:2,5 - 1:8, concentración de ácido sulfúrico 5 - 5,6% (v/v) y tiempo 25 - 20 minutos. Se ajustó el pH a 5.5. [2].

Inóculo y condiciones de fermentación: La cepa *Candida tropicalis* se sembró en agar PDA y se incubó a 30°C durante 48 horas y se utilizó para inocular 100 ml de medio YPX en matraces de 250 ml. Por otra parte, en matraces de 100 ml se agregó 40 ml de hidrolizado a 30°C y 150 rpm y se inocularon de la siguiente manera: **I1:** De la caja de

Petri directamente los hidrolizados. **I2:** Se inocula con la biomasa obtenida en YPX 1g/L en los hidrolizados. **I3:** Se aplica la estrategia 1, y a las 24 horas se inocula con la estrategia 2.

Resultados y discusión

H1 es el hidrolizado con mayor cantidad de xilosa a partir de la cascarilla de arroz y H2 contiene la mayor cantidad de xilosa con la menor cantidad de glucosa posible, teniendo en cuenta un estudio previo de optimización de las condiciones de hidrólisis de este residuo. Las concentraciones iniciales de xilosa en los hidrolizados H1 y H2 fueron 30 g/L y 15 g/L respectivamente, y de glucosa 10 g/L y 5 g/L.

Los resultados evidencian que el tipo de hidrolizado afectó significativamente ($p < 0,5$), de acuerdo a la prueba LSD, la productividad de xilitol ($\text{g/L} \cdot \text{h}$), siendo superior para el Hidrolizado H1. El mayor valor de productividad para este tratamiento $0,057 \text{ g/L} \cdot \text{h}$ se encontró a las 96 horas de fermentación empleando la estrategia I1 de fermentación, es decir inoculando los hidrolizados directamente desde la cepa incubada en Agar PDA. En cuanto a la cantidad de xilitol obtenida, el hidrolizado H1 y la estrategia I1 también presentan la mayor concentración significativa $7,9 \text{ g/L}$ a las 168 horas.

Esta estrategia de inóculo, aunque no ha sido reportada previamente, resulta favorable para la producción de xilitol a partir de hidrolizados crudos, en especial H1 que presenta alta concentración de glucosa y xilosa lo que favorece el rápido crecimiento y adaptación de la cepa a las condiciones y compuestos inhibidores del medio [3].

Conclusión

Eliminar la etapa de generación previa de inóculo para la producción de xilitol es viable, ya que permite utilizar altas concentraciones de glucosa, que se reportan como inhibitorias, como fuente de crecimiento de la cepa y le brinda al microorganismo el tiempo necesario de adaptación a las condiciones y compuestos presentes en el hidrolizado.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Nacional de Colombia, que mediante la Convocatoria Nacional para el Apoyo al Desarrollo de Tesis de 2017-2018, del Sistema de Investigación Hermes, financió esta investigación.

Referencias

- [1] Albuquerque, T. L. De, Da Silva, I. J., De MacEdo, G. R., y Rocha, M. V. P. (2014). Biotechnological production of xylitol from lignocellulosic wastes: A review. *Proc. Bioc.* 49(11), 1779–1789.
- [2] Villalba C.M, Vélez U.T, Arias Z.M y Arrázola P.G. (2009). Xylitol production from rice husk using *Candida guilliermondii*. *Rev. Facultad Nal. de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia.* Vol. 62, No. 1, 62-67.
- [3] Mussatto, S. I., Dragone, G., y Roberto, I. C. (2005). Influence of the toxic compounds present in brewer's spent grain hemicellulosic hydrolysate on xylose-to-xylitol bioconversion by *Candida guilliermondii*. *Proc. Bioc.*, 40(12), 3801–3806.

REDES DE EXPRESIÓN GENÓMICA IMPLICADAS EN LA COMPLEJIDAD DE LA EXPRESIÓN FENOTÍPICA DE ALTERACIONES CROMOSÓMICAS

NETWORKS OF GENOMIC EXPRESSION INVOLVED IN THE COMPLEXITY OF THE PHENOTYPIC EXPRESSION OF CHROMOSOMAL ABNORMALITIES

Lina J. Moreno-Giraldo^{1,2,3,4}, Cristian D. Herrera-Mafla^{2,4}, José M. Satizábal-Soto^{1,2,4}.

¹Posgrado en Ciencias Biomédicas - Genética Médica, Universidad del Valle; ²Medicina, Universidad Santiago de Cali; ³Genética Pediátrica, Universidad Libre Seccional Cali;

⁴Grupo de Investigación Enfermedades congénitas del metabolismo.

herreramafla@gmail.com.

Abstract

Using genomic techniques, a microdeletion was identified in the 16p11.2 region, in a patient with complex phenotypic manifestations, which contains 19 associated genes. The analysis of gene interaction was carried out through genomic expression networks for the adequate interpretation of the genotype - phenotype relationship in the case analysed.

Key Words: Comparative genomic hybridization, chromosome deletion, gene networks.

Resumen

Utilizando técnicas genómicas se identificó una microdelección en la región 16p11.2, en un paciente con manifestaciones fenotípicas complejas, la cual contiene 19 genes asociados. Se realizó el análisis de interacción de genes mediante redes de expresión genómica para la adecuada interpretación de la relación genotipo - fenotipo del caso analizado.

Palabras Clave: Hibridación genómica comparativa, deleción cromosómica, redes génicas.

Introducción

Las alteraciones cromosómicas se caracterizan por la alteración en el número o en la estructura de los cromosomas. En la actualidad se han desarrollado técnicas citogenómicas como la hibridación genómica comparativa (CGH) para el diagnóstico de este grupo de enfermedades [1]. Las técnicas de bioinformática apoyan los estudios genómicos mediante el análisis de los genes implicados permitiendo ver su expresión mediante la construcción de redes, al tiempo que realiza un análisis completo a partir de las interacciones proteicas, permitiendo una adecuada relación genotipo - fenotipo[2]; con el propósito final de establecer un diagnóstico preciso y un manejo terapéutico personalizado.

Materiales y Métodos

Paciente escolar de 9 años, masculino, con cuadro clínico caracterizado por retraso en desarrollo psicomotor y del lenguaje, discapacidad y alteración en el comportamiento; asociado presenta índice de masa corporal elevado e hiperfagia. Se realizó análisis de

metilación para síndrome de Prader-Willi el cual fue negativo, por lo cual, posteriormente se realizó estudio citogenómico mediante hibridación genómica comparativa a partir de muestra recolectada en sangre periférica y analizada junto con un patrón de referencia. A partir de los datos obtenidos se hizo un estudio bioinformático para caracterizar los genes asociados y finalmente se procedió a la construcción de redes de interacción y expresión genómica entre los genes implicados en la alteración cromosómica identificada.

Resultados y Discusión

Se identificó una delección patogénica en la región cromosómica 16p11.2 (chr16:29592783_30190568), de aproximadamente 597.78K, la cual contiene 19 genes asociados (Tabla 1); relacionada con el síndrome de microdelección 16p11.2. El estudio bioinformático permitió establecer características generales de cada uno de los genes implicados, encontrando relación en distintos procesos celulares específicos. La red de expresión genómica realizada permitió identificar que los genes implicados en la delección tienen relación entre ellos con un alto porcentaje de co-expresión del 98.5%, lo que explica el desarrollo clínico y la variabilidad del fenotipo. El síndrome de microdelección 16p11.2 se caracteriza por su variabilidad clínica que puede incluir un fenotipo normal o presentarse con déficit intelectual, alteración cognitiva con o sin autismo, dificultad para el lenguaje y anomalías congénitas múltiples asociadas [3]. El análisis computacional mediante estudios bioinformáticos permitió el análisis individual de los genes implicados, arrojando datos importantes en la asociación fenotipo – genotipo; sin embargo, la construcción de redes explica la variabilidad fenotípica del caso dada la elevada co-expresión resultante de la interacción de los genes asociados.

Tabla 1. Identificación de genes implicados en delección 16p11.2 por estudio genómico CGH.

Localización Cromosómica	Tipo de CNV	Significancia Clínica	Genes OMIM incluidos en la CNV identificada
16p11.2	Delección	Patogénica	SPN, QPRT, KIF22, MAZ, PRRT2, PAGR1, MVP, SEZ6L2, KCTD13, TAOK2, HIRIP3, DOC2A, FAM57B, ALDOA, PPP4C, TBX6, YPEL3, GDPD3, MAPK3.

Conclusión

Teniendo en cuenta la variabilidad fenotípica de las alteraciones cromosómicas estructurales, el uso de herramientas y estudios citogenómicos y bioinformáticos permite la correlación adecuada entre el genotipo – fenotipo, para brindar una correcta consejería genética y el acercamiento a un posible tratamiento específico.

Agradecimientos

A los padres del paciente por permitirnos acompañarlos en el proceso diagnóstico dirigido. A los miembros del Grupo de Investigación "Enfermedades Congénitas del Metabolismo", por la participación activa y el aporte a la construcción de este trabajo.

Referencias

- [1] Yokoyama-Rebollar E, Frías S, Del Castillo-Ruiz V. Abordaje citogenético y citogenómico de pacientes con discapacidad intelectual y malformaciones congénitas. *Acta Pediatr Mex.* 2017;38(6):433-441.
- [2] Rodríguez A, Satizábal J, Sánchez A, Montoya J, García-Vallejo F. Complejidad y construcción de una red de genes asociados a preeclampsia. *Rev. Asoc. Col. Cienc. (Col.)*. 2014; 26:38-48.
- [3] Tardivo A, Masotto B, Espeche L, et al. Microdelección 16p11.2: primeros casos reportados en Argentina. *Arch Argent Pediatr*2017;115(6): e449-e453.

DIFERENCIACIÓN GENÉTICA DE LAS POBLACIONES DE *Felis catus* EN LOS MUNICIPIOS DE RESTREPO Y DARIÉN DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

GENETIC DIFFERENTIATION OF *Felis catus* POPULATIONS IN THE MUNICIPALITIES RESTREPO AND DARIÉN OF VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

César Lemos L.¹, Valentina Cárdenas H.¹, Javier Guzmán¹, Carlo Becerra C.¹, Daniel Castro¹, Sergio Cañón¹, Alexandra Almendra T¹, Juan Valencia¹, Mauricio Peñuela².

¹Grupo de Estudio y Trabajo en Genética (GETEG), Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle; ²Posgrado en Ciencias-Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle.

cesar.lemos@correounivalle.edu.co

Abstract

The objective of this work was to determine if there is a differentiation between the cat populations of Restrepo and Darién. The allelic frequencies of phenotypic markers were estimated. It was found that genetically behave as one, therefore, Lake Calima does not have a significant effect on genetic differentiation.

KeyWords: Genetic population, Geographical barrier, Genetic profile.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar si existe diferenciación entre las poblaciones de gatos de Restrepo y Darién. Se estimaron las frecuencias alélicas de marcadores fenotípicos. Se encontró que genéticamente se comportan como una sola, por ende, el Lago Calima no tiene un efecto significativo en la diferenciación genética.

Palabras claves: Genética poblacional, Barrera geográfica, perfil genético.

Introducción

El gato doméstico, *Felis catus* L., es un mamífero perteneciente a la familia Felidae, este pequeño felino posee un peso que ronda entre los 2.5 y 7 kg. Históricamente se ha encontrado evidencia de la estrecha relación entre los humanos y los gatos. Los marcadores fenotípicos del pelaje se han usado comúnmente como medio de análisis de las poblaciones de gatos, además, los trabajos de genética poblacional pueden ofrecer explicaciones a diferentes procesos de cambio, basándose en la distribución y frecuencia de los diferentes alelos [1].

Materiales y métodos

Se realizó un muestreo de un total 198 individuos, 125 en el municipio de Restrepo y 73 en Darién. Mediante el registro fotográfico se identificaron los loci propuestos por el Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Cats 1968 [2], el cálculo del equilibrio Hardy-Weinberg (HW) se realizó, para ambas poblaciones por separado y en conjunto, con los loci *O* y *S*, se calculó el índice de diferenciación F_{ST} de Wright utilizando el promedio de las frecuencias de los alelos recesivos de los genes. Se realizó una prueba de Mantel con 999 repeticiones para conocer si existía relación entre la distancia geográfica y los índices F_{ST} de Wright. Estos cálculos se realizaron en el software

GenAIEx 6.5. Por último se realizó un análisis de componentes principales (ACP) y un gráfico biplot entre las frecuencias de los alelos y las poblaciones, utilizando el paquete ggplot2 y factoextra en el programa RStudio 1.1.456. [2].

Resultados y discusión

Al realizar las pruebas de chi cuadrado para probar el equilibrio Hardy-Weinberg se encontró que para ambos loci las poblaciones de Restrepo y Darién se encuentran en equilibrio, tanto en conjunto como cada una por separado. La prueba de Mantel entre la distancia geográfica y la genética mostró que no existe correlación entre estas dos con un valor P de 0.436. Para el caso de cada loci por separado, la prueba Mantel determinó que el Marcador Orange fue el único que mostró una correlación estadísticamente significativa ($p=0.019$). El resultado encontrado puede deberse a que el perfil genético de las poblaciones del Valle del Cauca es muy similar debido a que presentan un origen histórico común, o también a que la intervención humana en la reproducción de esta especie es baja por lo cual la panmixia y el flujo genético aumentan [3].

Conclusión

En síntesis, las poblaciones de gatos domésticos de los municipios de Restrepo y Darién no presentan diferencias significativas en sus frecuencias alélicas en los sistemas O y S. El gen Orange puede ser utilizado como un indicador de la migración de las poblaciones de gatos en el Valle del Cauca.

Referencias

- [1] *Felis catus* Linnaeus, 1758 in GBIF Secretariat (2017). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset Consultado en <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org.
- [2] Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Cats. (1968). Standardized genetic nomenclature for the domestic cat. *Journal of Heredity*, 59(1), 39-40.
- [3] Mauricio Peñuela A, Enrique Pardo P, Víctor Hugo García M, Heiber Cárdenas H. Coat genetic markers of the domestic cat *Felis catus* (Felidae) from southwestern Colombia. *Rev MVZ Cordoba*. 2016;21(2):5390–403.

IDENTIFICACIÓN DE REGIONES GÉNICAS ASOCIADAS A SUSCEPTIBILIDAD DE LA ENFERMEDAD DE ALZHEIMER

IDENTIFICATION OF GENE REGIONS ASSOCIATED WITH SUSCEPTIBILITY TO ALZHEIMER'S DISEASE

Vivian Andrea Perdomo Díaz¹, Fabián Tobar², Guillermo Barreto³.

¹Estudiante del Doctorado en Ciencias Biología, Universidad del Valle; ²Profesor Asistente, Universidad Javeriana Cali; ³Director Grupo de Investigación en "Genética Molecular Humana", Profesor Titular Sección de Genética, Depto. de Biología, Universidad del Valle.

guillermo.barreto@correounivalle.edu.co

Abstract

98% of Alzheimer's cases are late onset and their development is influenced by genetic factors such as epigenetic. In this work, an *in silico* analysis was carried out to identify gene variants involved in lipid metabolism and their relationship with function and impact on the disease.

Key Words: Alzheimer diseases, Metabolism lipid, Bioinformatics

Resumen

El 98% de casos de Alzheimer son de aparición tardía y su desarrollo está influenciado tanto por factores genéticos como por epigenéticos. En este trabajo se realizó un análisis *in silico* para la identificación de variantes génicas involucradas con metabolismo lipídico y relación con función e impacto en la enfermedad.

Palabras claves: Enfermedad de Alzheimer, Metabolismo lipídico, Bioinformática.

Introducción

La Enfermedad de Alzheimer (EA) es el deterioro cognitivo con mayor prevalencia en la población adulta [1] siendo la forma más común de demencia. Un importante factor genético de riesgo es la forma como funcionan genes cruciales en el metabolismo del colesterol [2]. En este trabajo se realizará un análisis *in silico* para la identificación de variantes génicas involucradas con metabolismo lipídico relacionadas con la función y el impacto de estas en los procesos metabólicos en los que participan. La exploración de las bases de datos 1000 genomas humanos, KEGG, WIKIPATHWAYS, ARRAYEXPRESS, y el GENBANK, permitirá identificar y clasificar biomarcadores genómicos informativos para análisis de la enfermedad de Alzheimer

Materiales y métodos

La caracterización de los genes y el estudio de variantes partieron de la descripción a nivel de estructura y función de genes involucrados en metabolismo lipídico. Las regiones funcionales clave se identificaron mediante la base de datos CDD (Conserved Domains and Protein Classification) y Pfam (Protein Families Database).

El contenido de variantes de ADN fue determinado mediante la herramienta Genome Browser, donde se realizó el filtro de genomas colombianos, y fueron extraídas las variantes de tipo patogénico.

La descripción funcional de los genes y las regiones significativas se relacionaron con las rutas metabólicas mediante la base de datos KEGG - WIKIPATHWAYS, GENEONTOLOGY y análisis de co-expresión con datos públicos ARRAYEXPRESS. Todo lo anterior permitió definir y clasificar regiones sensibles a variación y con carácter informativo respecto a la patología y metabolismo lipídico.

Resultados y discusión

La investigación genómica, identifica vías adecuadas para rastrear procesos en enfermedades neurodegenerativas [3]. Para este estudio se logró la detección de 10 genes con importancia biológica en mecanismos de transporte, unión-adhesión de moléculas importantes para el enriquecimiento lipídico a nivel neuronal, cómo para la correcta eliminación del péptido A β -amiloide (Tabla 1).

Para poder atribuir una variante o un gen como posible causante patológico, es necesario abordar una serie de preguntas, ejemplo; ¿Es la variante comúnmente presente en la población? Si es así, ¿es la frecuencia de esta variante significativamente diferente en casos versus controles? Como objetivo de esta investigación, la observación, es poder determinar una asociación significativa con el fenotipo. De igual manera, es importante enfatizar que el establecimiento de una asociación significativa no debe interpretarse erróneamente como inferencias acerca de la causalidad. Ejemplo, el alelo APOE E4 se ha asociado con mayor riesgo de desarrollar la enfermedad de Alzheimer, pero portar este alelo no es necesario ni suficiente para causar la enfermedad.

Aunque una señal de asociación a veces implica genes o regiones genéticas que juegan un papel en la patogénesis, no es apropiado suponer que esto se aplica a todos los casos en que se observan asociaciones.

Tabla 1. Selección de genes candidatos.

GENE	Referencia	Symbol	Full Size (pb)	Class Based on Length	# Isoformas	mRNA Size (Transcritos de mRNA)	# EXONES
SORL1	SORL1 Variants Show Different Association with Early-Onset and Late-Onset Alzheimer's Disease Risk; A Study of the SORL1 Gene in Alzheimer's Disease and Cognitive Function; Rare Genetic Variant in SORL1 May Increase Penetrance of Alzheimer's Disease in a Family with Several Generations of APOE-ε4 Homozygosity Louwersheimer et al., Journal of Alzheimer's Disease Liu et al., Journal of Alzheimer's Disease Liu et al., Journal of Alzheimer's Disease	SORL1	181560	Complex		10973	53
PICALM1		PICALM1	112712	Complex		4169	23
LRP1		LRP1	84687	Complex		14905	90
LDLR	Jacob M. Basak 2011; Lars Bertram 2007; Bernard G. Schreurs 2010;	LDLR	44469	Complex	6	5100	18
Clusterin		CLU	18115	Medium	4	2820	11
*Nicastrin		NCSTN	15681	Medium		2821	19
TOMM40		TOMM40	13121	Medium	3	1756	10
*APH1		APH1	4182	Simple	8	2106	8
APOE 4	Na Zhao, 2017; RAPHAËL CW, 2014; Bu, G 2009; PINHEL MA, 2008; SINGH, P.P, 2006; Benjamin, 1996; Farrer, 1995; Corder, EH 1993; REBECK WILLIAM, 1993	APOE	3647	Simple		1265	6
APOE 3						1165	
APOA5		APOA5	3054	Simple		1371	4

Conclusiones

Los análisis *In silico*, dan paso a una alternativa económica en el desarrollo de biomarcadores específicos para enfermedades complejas. Las tecnologías descritas proporcionan enfoques de ómicas para identificar sitios de interés genómico, los cuales al evaluarse molecularmente a nivel poblacional, permitirían traducir redes definidas de enfermedades complejas como el Alzheimer.

Agradecimientos

Grupo de investigación de Genética Molecular Humana de la Universidad del Valle.
Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Clínicas de la Salud de la Universidad Javeriana Cali.

Referencias

- [1] ZHOUA. X., CHENA. YU. MOKA. KY., ZHAOE. Q., CHENE. K., CHENA. Y., HARDYD. J., *et al.* 2018. Identification of genetic risk factors in the Chinese population implicates a role of immune system in Alzheimer's disease pathogenesis. PNAS. doi:10.1073/pnas.1715554115/-/DCSupplemental.
- [2] MAHLEY RW. 2016. Central Nervous System Lipoproteins: ApoE and Regulation of Cholesterol Metabolism. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 36:1305-1315.
- [3] Scholz. S. Genomics and Bioinformatics of Parkinson's Diseases. 2018. CSH. 2:449.

LEVADURAS CON CAPACIDAD ACUMULADORA DE LÍPIDOS AISLADAS DE LOS LAGOS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

YEASTS WITH LIPID ACCUMULATION ABILITY ISOLATED FROM THE LAKES AT UNIVERSIDAD DEL VALLE

Tatiana Andrea Benavides León¹, Esteban Osorio Cadavid², Mauricio Ramírez Castrillón¹.

¹Programa de Microbiología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali; ²Profesor Titular, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle.

tatiana.benavides00@usc.edu.co

Abstract

The yeasts that accumulate lipids have application in the biodiesel or food industry. The objective is to evaluate the production of lipids in yeasts isolated from the lakes of the Universidad del Valle. Eleven oleaginous yeasts with higher yield were selected, to be identified by sequencing of the ITS1-5.8S-ITS2 region.

Keywords: Oleaginous yeasts, fatty acids, microbial oils (SCO) and lipids.

Resumen

Las levaduras que acumulan lípidos tienen aplicación en la industria de biodiesel o alimentos. El objetivo fue evaluar la producción de lípidos en levaduras aisladas de los lagos de la Universidad del Valle. Se seleccionaron 11 levaduras oleaginosas con mayor rendimiento, para ser identificadas mediante secuenciación de la región ITS1-5.8S-ITS2.

Palabras claves: Levaduras oleaginosas, ácidos grasos, aceites microbianos (SCO) y lípidos.

Introducción

En Colombia los aceites son producidos principalmente de material vegetal, a partir de cuatro cultivos principales por lo que se obtiene material oleaginoso de Palma de aceite, soya, ajonjolí y algodón [1]. Sin embargo, debido a los bajos rendimientos lipídicos producidos por semillas y plantas oleaginosas, llevó a la búsqueda de microorganismos capaces de producir aceites microbianos, permitiendo la obtención de diferentes especies de hongos (levaduras oleaginosas) capaces de acumular aceites con un contenido de su biomasa en lípidos.

Materiales y métodos

Se evaluó la colección de levaduras aisladas de los dos lagos de la ciudadela Universitaria Meléndez de la Universidad del Valle. Las levaduras fueron reactivadas en medio líquido (GYT) y se realizó el aislamiento para la verificación de la ausencia de

contaminación de las colonias. Seguidamente, se procedió a realizar la inoculación de las células activadas metabólicamente por triplicado en medio Inductor B (KH_2PO_4 0.1% (p/v), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.05% (p/v), $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.05% (p/v) y glucosa 5% (v/v)). Las células de cada cepa fueron visualizadas en microscopio para observación de cuerpos lipídicos dentro de la célula y las cepas de levaduras con cuerpos lipídicos voluminosos han sido preseleccionadas para la determinación gravimétrica de lípidos y de biomasa total.

Actualmente, se están identificando molecularmente las cepas que presentan un alto rendimiento de producción de lípidos. La extracción del ADN se está realizando mediante kit comercial (Mo-Bio, USA), y se está amplificando mediante PCR las regiones ITS1-5.8S-ITS2 y el dominio D1/D2 de la subunidad grande ribosómica (LSU). Las secuencias obtenidas serán comparadas con las secuencias de cepas tipo publicadas en la base de datos GenBank y Mycobank usando el algoritmo BLAST. Identities igual o superior 99% confirmarán la identificación a nivel taxonómico de especie.

Resultados y discusión

Actualmente, se han evaluado 32 cepas aisladas de los lagos de la Universidad del Valle y a partir de esta evaluación preliminar se han encontrado 11 cepas de levaduras acumuladoras de lípidos con un rango de 0.2114 y 0.6811 g/L, identificadas a nivel de especie como: *Saitozyma podzolica*, *Papilotrema rajasthanensis* y *Coniochaeta sp.* También, se han evaluado en glicerol y en residuo agroindustrial POME (Palm Oil Mill Effluent, aceite de plama), como fuentes alternativas de carbono y la cepa LC112 mostró acumulación de lípidos en POME al 15% v/v (59.29% de lípidos respecto a biomasa seca).

Cabe resaltar que, la composición del medio de cultivo utilizado es importante con determinadas concentraciones de nutrientes y temperatura que conlleva a la síntesis de lípidos constituyentes de los fosfolípidos, produciendo insaturaciones de las cadenas de ácidos grasos [3]. Seguidamente, el POME es una suspensión coloidal viscosa resultante de los procesos de extracción del aceite y está compuesto por 95-96% agua, 4-5% sólidos totales, 2-4% sólidos suspendidos y 0.6-0.7% aceite.

Según los resultados obtenidos, se puede inferir que las once levaduras han tenido mayor acumulación de lípidos, debido a que células poseen membranas con la capacidad de sintetizar sus propios ácidos grasos [3].

Conclusión

Los lagos de la Universidad del Valle son una fuente promisoría de levaduras con capacidad acumuladora de lípidos gracias a la diversidad de nutrientes presentes en el lago como factores bióticos y abióticos. Debido a esto el 34.37% de los aislados fueron positivos.

Financiación y agradecimiento

Este proyecto fue financiado por la Universidad Santiago de Cali (934-621118-8). Agradecimientos a la Universidad.

Santiago de Cali y al Departamento de Biología de la Universidad del Valle por toda la colaboración prestada en el avance del proyecto.

Referencias

- [1] Espinal, C., Martínez, H., Salazar, M., & Barrios, C. (2005). *Cadena de oleaginosas en Colombia, una mirada global a su estructura y dinámica*. Obtenido de Observatorio de Agrocadenas Colombia. Bogotá, Colombia:
http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6324/2/2005112162648_caracterizacion_oleaginosas.pdf
- [2] Fakir, K. y Z. Yakoob. 2011. An Overview of Microalgae as a Wastewater Treatment. In Proceedings of the Jordan International Energy Conference (JIEC) (Amman, JO). Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia.
- [3] Redón-Miralles, M. (2010). Estudio global del metabolismo lipídico de *Saccharomyces spp.* En fermentaciones a bajas temperaturas. Universidad de Rovira y Virgili.

REPORTE DE CASO DE TRISOMÍA 21 E INVERSIÓN PERICÉNTRICA DEL CROMOSOMA 9 Y SU PAPEL EN LA PÉRDIDA FETAL TEMPRANA

CASE REPORT OF TRISOMY 21 AND PERICENTRIC INVERSION OF CHROMOSOME 9 AND ITS ROLE IN RECURRENT EARLY PREGNANCY LOSS

Silvia Marcela Franco Pineda¹, María Fernanda Gómez Rojas¹, Sebastián Jurado Bastidas¹, Isabel Fernández², Luis Gustavo Celis¹.

¹Facultad de Medicina, Universidad De la Sabana; ²Unidad de Genética Médica, Policlínica Metropolitana.

luis.celis@unisabana.edu.co

Abstract

The inversion of chromosome 9, common in human karyotypes, is little associated with trisomy 21. Of the 5000 amniocentesis performed in Caracas in 13 years, the present case stands out. We seek to highlight the infrequency of this concomitance, the importance of prenatal controls and the early diagnosis of chromosomal abnormalities.

Keywords: Chromosome 9 inversion, trisomy 21, prenatal diagnosis.

Resumen

La inversión del cromosoma 9, común en los cariotipos humanos, esta poco asociada a trisomía 21. De 5000 amniocentesis realizadas en Caracas en 13 años, se destaca el presente caso. Buscamos destacar la infrecuencia de esta concomitancia, la importancia de los controles prenatales y el diagnóstico temprano de anomalías cromosómicas.

Palabras claves: Inversión cromosoma 9, trisomía 21, diagnóstico prenatal.

Introducción

Entre las aberraciones cromosómicas, destaca la incidencia de la inversión pericéntrica del cromosoma 9 en la población general entre 1-3%. Dada su alta incidencia se ha visto involucrada con un sinnúmero de patologías; incluyendo, enfermedades de tipo genético como lo es el síndrome de Down, que es la causa más frecuente de retardo mental de origen genético, además caracterizada por cambios fenotípicos específicos y bien definidos; sin embargo la aparición concomitante de estas dos patologías es infrecuente por lo que este trabajo se centra en resaltar el papel del diagnóstico prenatal citogenético y promover la realización de una asesoría temprana.

Materiales y métodos

De una muestra de 5000 líquidos amnióticos extraídos mediante amniocentesis transabdominal a mujeres gestantes con múltiples factores de riesgo detectados por historia clínica que cualifican dentro de las indicaciones de realización de estudio genético prenatal. Las muestras obtenidas fueron centrifugadas a 800 rpm, descartando el sobrenadante y posteriormente las células se resuspendieron hasta 3 mililitros de medio de cultivo celular (CHANG Amnio, Irvine Scientific), se toman 1,5 mililitros para cada frasco de cultivo celular con un volumen final de 4.5 milímetros y finalmente se procedió a realizar un bandedo G analizando 20 metafases.

De estos 5000 líquidos amnióticos, 417 mujeres presentaban pérdida fetal recurrente; de las estudiadas sólo en 1 caso se evidenció trisomía 21 asociado a inversión pericéntrica del cromosoma 9.

Posteriormente se realizó una revisión de la literatura entre la relación de estas alteraciones cromosómicas con la pérdida fetal temprana y la importancia del diagnóstico prenatal.

Resultados

Es un estudio de cariotipo en líquido amniótico, por indicación del médico tratante en 417 mujeres con pérdida fetal recurrente, de los cuales se evidenció en tan sólo uno de ellos a una paciente que presentaba alteraciones cromosómicas de número (trisomía 21) y estructural (inversión pericéntrica del cromosoma 9 (p12, q12)) de forma concomitante y como se muestra en la figura 1.

Discusión

La trisomía 21 es una cromosopatía ocasionada por errores de no disyunción materna en la primera división de la meiosis en el 90-95% de los casos, por translocación robertsoniana (4%) y por mosaicismos (1%). Por otro lado, la inversión del cromosoma 9 es una anomalía cromosómica común dentro de las estructurales balanceadas. Estas alteraciones genéticas son consideradas relativamente frecuentes de forma individual, pero el hallazgo concomitante de malformaciones (numérica y estructural) es inusual y del cual no existe amplia literatura. Sin embargo, cabe resaltar la contrariedad de ideas sobre la coexistencia de estas anomalías a través de los años y que ciertamente se asocian a pérdidas fetales recurrentes; por lo que consideramos destacar la importancia de los controles prenatales y el diagnóstico prenatal citogenético para iniciar así un asesoramiento de manera temprana y realizar posibles intervenciones terapéuticas.

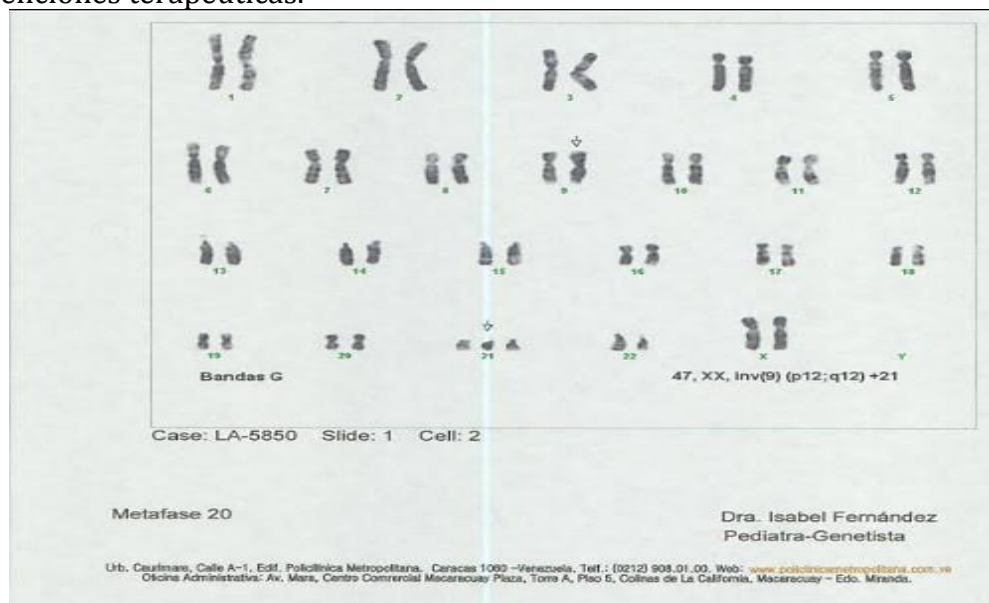


Figura 1. Cariotipo 47, xy, inv (9) (p12;q12) + 21 de 1 líquido amniótico [metafase 20].

Conclusiones

Se refuerza la idea de que las alteraciones cromosómicas estructurales y de número en concomitancia aumentan el riesgo de pérdida fetal temprana recurrente, por lo que se recalca la importancia de los controles prenatales y diagnóstico prenatal citogenético para guiar un asesoramiento genético de mayor calidad.

Referencias

1. Tur-Torres, M.H., MD|Garrido-Gimenez, C., MD|Alijotas-Reig, J., MD, PhD, MSc. Genetics of recurrent miscarriage and fetal loss. *Best Practice & Research: Clinical Obstetrics & Gynaecology* 2017;42:11-25.
2. Van den Berg, Merel M J, van Maarle MC, van Wely M, Goddijn M. Genetics of early miscarriage. *Biochimica et biophysica acta* 2012 Dec; 1822(12):1951.
3. Lloveras E, Alberto. Reestructuraciones compatibles con un fenotipo normal detectadas en diagnóstico prenatal. *Diagnóstico Prenatal* 2013;24(3):117-125.

REGIONES DE CÓDIGO DE BARRAS DE ADN PARA DIFERENCIAR *Cattleya walkeriana* Y *C. loddigesii*

DNA BARCODE REGIONS FOR DIFFERENTIATING *Cattleya walkeriana* AND *C. loddigesii*

Hernando Rivera-Jiménez^{1*}, Bruno César Rossini², Evandro Vagner Tambarussi³, Elizabeth Ann Veasey⁴, Bruna Ibañez⁴ and Celso Luis Marino²

¹Programa de Ingeniería Agronómica, Universidad del Magdalena. Santa Marta D.C.T.H. Colombia, ²Departamento de Genética, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Distrito de Rubião Jr s/n, 18618-970, Botucatu, São Paulo, Brasil. ³Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brasil; ⁴ Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, Paraná, Brasil.

*Autor para correspondencia: hriveraj@gmail.com

Abstract

The objective of this study was to evaluate the feasibility of DNA barcode regions for discrimination between *C. walkeriana* and *C. loddigesii* species. The ITS1+ITS2 regions showed the best option for molecular identification between these two species and other species of this gender.

KeyWords: Genetic variation, species separation, orchid improvement.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la viabilidad de regiones de códigos de barras de ADN para la discriminación entre las especies de *C. walkeriana* y *C. loddigesii*. Las regiones ITS1+ITS2 mostraron la mejor opción para la identificación molecular entre estas dos especies y de otras especies de este género.

Palabras claves: Variación genética, separación de especies, mejoramiento en orquídeas.

Introducción

Brasil tiene una gran biodiversidad de especies de orquídeas, algunas de ellas, están en peligro de extinción. En las Orchidaceae, se han recomendado los códigos de barras de ADN (Selvaraj et al., 2012) para entender y salvar especies de orquídeas. Por lo tanto, esta investigación observó el uso del código de barras del ADN para diferenciar las especies *C. walkeriana* y *C. loddigesii*, y también para diferenciar estas dos especies de otras especies de *Cattleya*.

Materiales y métodos

Se genotiparon individuos de *C. loddigesii* y *C. walkeriana*, también incluimos secuencias del Genbank de otras especies de *Cattleya* y probamos la discriminación de *C. loddigesii*

y *C. walkeriana* contra otras especies. Secuencias de los cebadores universales de la región nuclear ITS (ITS1+ITS2) y la región del cloroplasto *rpoC1* fueron utilizadas bajo condiciones generales de PCR de estudios previos. La elección tanto del modelo de sustitución, como el método de distancia siguió las recomendaciones propuestas por *Barcoding of Life Data System*. El método basado en árboles de Neighbor-joining (NJ) fue considerado exitoso por los grupos monofiléticos específicos para al menos dos especímenes secuenciados, y valores de bootstrap $\geq 70\%$. Los cladogramas se analizaron y editaron con MEGA6.

Resultados y discusión

Las tasas de éxito de la amplificación de los tres loci (ITS1, ITS2 y *rpoC1*) fueron del 100%. La mayoría de las muestras se amplificaron con éxito a través de la secuenciación directa de los productos de PCR utilizando los mismos pares de cebadores, que generaron secuencias bidireccionales de alta calidad. La región ITS proporcionó un mayor número de sitios variables (29.8%) que *rpoC1* (2.3%) y también una distancia media interespecífica más alta (5.4%). A pesar de la menor variabilidad en la región *rpoC1* fue posible distinguir *C. walkeriana* de *C. loddigesii* teniendo en cuenta un SNP en las posiciones 30 (G / C) y 66 (G / C) de la alineación final. Estos resultados también se discutieron en la literatura, con una menor variabilidad reportada para *rpoC1* (Hollingsworth et al., 2009) y una mayor variabilidad para la región ITS (distancia media general de 7.05% para la región ITS y 0.35% para *rpoC1*; Chen et al., 2010). Las regiones concatenadas (*rpoC1*+ITS), discriminaron ambas especies con una resolución del 100% (Figura 1), con una distancia media de 4.4% en nuestro conjunto de datos.

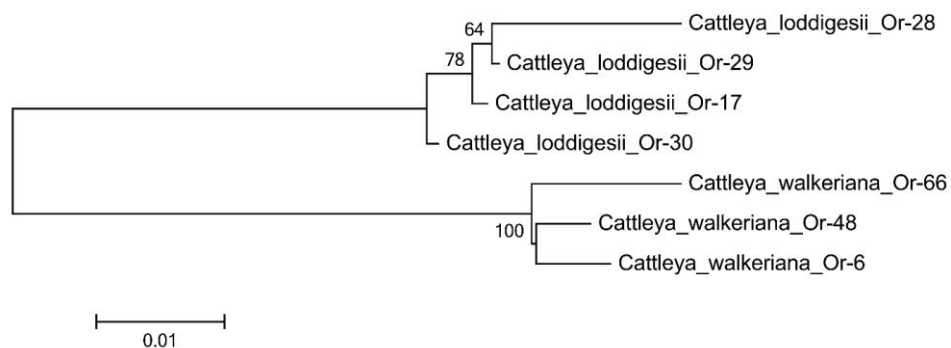


Figura 1. Árbol de Neighbor-joining (NJ) basado en los conjuntos de datos concatenados de la región ITS + *rpoC1* solo para las especies *Cattleya loddigesii* y *C. walkeriana*

Conclusiones

Aunque se han propuesto algunos métodos para las Orchidaceae, nuestro trabajo demostró que es posible discriminar entre *C. walkeriana* y *C. loddigesii* solo con la región

ITS, proporcionando un método de identificación rápido con un gran poder de discriminación e identificación precisa de estas dos especies de orquídeas.

Financiación y agradecimientos

A la beca de investigación del Consejo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) apoyando a RV y EAV. Brasil.

Referencias

1. Chen, S; Yao, H; Han, J; Liu, C; Song, J; Shi, L and Leon, C. (2010). Validation of the ITS2 region as a novel DNA barcode for identifying medicinal plant species. PloS One 5: e8613.
2. Hollingsworth, M. L; Clark, A; Forrest, L. L; Richardson, J; Pennington, R. T; Long, D. G and Hollingsworth, P. M. (2009). Selecting barcoding loci for plants: Evaluation of seven candidate loci with species-level sampling in three divergent groups of land plants. Molecular Ecology Resources 9: 439-457.
3. Selvaraj, D; Shanmughanandhan, D; Sarma, R. K; Joseph, J. C; Srinivasan, R. V and Ramalingam, S. (2012). DNA barcode ITS effectively distinguishes the medicinal plant *Boerhavia diffusa* from its adulterants. Genomics, Proteomics and Bioinformatics 10: 364-367.

**MICROPROPAGACIÓN DE CAÑA FLECHA (*Gynerium sagitatum* Aubl.)
CULTIVARES “CRIOLLA”, “MARTINERA” Y “CRIOLLA”**

**MICROPROPAGATION OF ARROW CANE (*Gynerium sagitatum* Aubl.)
CULTIVARS “CRIOLLA”, “MARTINERA” AND “CRIOLLA”**

Claudia Marcela Lopez Díaz, Isidro Elías Suarez Padrón
Instituto de Biotecnología Aplicada del Caribe (IBAC), Universidad de Córdoba
*e-mail: claudialopez@correo.unicordoba.edu.co autor de correspondencia

Abstract

A protocol was developed to micropropagate cane arrow varieties Criolla, Criolla 1 and Martinera using double phase added with BAP in the stage of multiplication and rooting *in vitro* with ANA, and then transfer them to *ex vitro* conditions, as a mechanism to produce planting material for commercial crops.

KeyWords: *In vitro* culture, double-phase medium, multiplication, *in vitro* rooting, *ex vitro*

Resumen

Se desarrolló un protocolo para micropropagar caña flecha variedades Criolla, Criolla 1 y Martinera usando medio doble fase adicionado con BAP en la etapa de multiplicación y enraizamiento *in vitro* con ANA, para luego transferirlas a condiciones *ex vitro*, como mecanismo para producir material de siembra para cultivos comerciales.

Palabras claves: Cultivo *in vitro*, Medio doble fase, multiplicación, enraizamiento *in vitro*, *ex vitro*

Introducción

La caña flecha (*Gynerium Sagitatum* Aubl.) es la materia prima para la elaboración de artesanías colombianas, entre ellas el Sombrero Vueltiao. Ante la demanda de productos artesanales, la intervención sobre las poblaciones espontaneas de la planta es cada vez mayor, lo que ha llevado a una disminución aumentando la dificultad de obtención de la fibra. El IBAC de la Universidad de Córdoba ha desarrollado protocolos de micropropagación para producir masivamente plantas en condiciones *in vitro* para la siembra de cultivos comerciales y/o la restitución de áreas afectadas por la extracción de tres variedades de la planta.

Materiales y métodos

Establecimiento *in vitro* y multiplicación de propágulos.

Explantos de las variedades Criolla 1 y Martinera fueron desinfectados superficialmente y establecidos *in vitro*, evaluándose los niveles de contaminación y emisión de órganos. Los explantes establecidos fueron multiplicados en medio doble fase suplido independientemente con cinco concentraciones (0,0; 0,5; 1,0; 1,5 y 2,0 mg L⁻¹) de BAP, se evaluó la tasa de multiplicación y tamaño de los nuevos brotes, y se compararon con explantes de Criolla.

Enraizamiento *in vitro* y supervivencia.

Los tallos multiplicados se establecieron en medio semisólido con cinco (0,0; 0,5; 1,0; 1,5 y 2,0 mg L⁻¹) concentraciones de ANA, y se evaluó el porcentaje de enraizamiento, número de raíces por brote y tamaño de raíces. Posteriormente, fueron transferidos a condiciones *ex vitro* para evaluar su supervivencia. Todos los tratamientos fueron distribuidos utilizando un diseño completamente al azar, analizados con ANOVA y los promedios separados con la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$).

Resultados y discusión

De los 120 explantes establecidos de cada variedad, sobrevivieron cinco de la variedad Criolla1 (4.1%) y siete (5.8%) de la variedad Martinera. Los explantes que sobrevivieron emitieron brotes consecuente con una brotación a partir de un meristemo pre-existente. La adición de 0,5 mg L⁻¹ de BAP resultó en una mayor tasa de multiplicación y tallos de mayor longitud comparados con los otros tratamientos en todas las variedades. El uso de medio doble fase reduce los costos de gelatinizante, minimiza la contaminación y reduce el uso de insumos. Tallos multiplicados de las tres variedades mostraron 100% de enraizamiento *in vitro* independientemente de la dosis de ANA, y mayor número de raíces en presencia de 1,0 mg L⁻¹ ANA. Tanto las plantas enraizadas como los tallos multiplicados sin enraizar se adaptaron en un 100% a condiciones *ex vitro*. Estos resultados permiten transferir las plantas micropropagadas de caña flecha en un medio doble fase desde el estado de multiplicación sin necesidad de realizar enraizamiento *in vitro*. El protocolo desarrollado ofrece una oportunidad para producir plantas de caña flecha de las variedades Criolla, Criolla1 y Martinera de forma masiva y de buena calidad en condiciones de mayor eficiencia económica y ambiental.

Conclusión

Explantos de "Criolla 1" y "Martinera" tuvieron <10% de establecimiento *in vitro*.

La adición de BAP en el medio aumentó la tasa de multiplicación.

La presencia de ANA en el medio aumentó el número de raíces adventicias sin afectar el porcentaje de enraizamiento.

Todas las plantas de las tres variedades sobrevivieron al ser transferidas *ex vitro*.

Financiación y agradecimientos

Los autores expresan su gratitud a la Universidad de Córdoba por su apoyo.

Referencias

1. López, C. and Suarez, I. (2018). *In vitro* arrow cane (*Gynerium sagittatum* Aubl.) multiplication in double phase medium. *Revista de Ciencias Agrícolas* 35(2) 5-13.
2. Suarez, I., Aramendiz, H. y Pastrana, I. (2009). Micropropagación de Caña Flecha (*Gynerium sagittatum* Aubl.). *Rev. Fac. Nac. Agron., Univ. Antioquia*. 62(2). 5135-5143. doi.org/10.14198/cdbio.2011.37.01.
3. Suarez, I., Pastrana, I. y Rivera, H. (2013). *Biología Aplicada a la Caña Flecha (Gynerium sagittatum* Aubl.). Fondo Editorial Universidad de Córdoba, Montería, p.72.

DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA POBLACIÓN HUMANA DE MONTERÍA, CÓRDOBA – COLOMBIA MEDIANTE POLIMORFISMOS DE INSERCIÓN *Alu*

GENETIC DIVERSITY OF THE HUMAN POPULATION OF MONTERÍA, CÓRDOBA – COLOMBIA THROUGH *Alu* INSERTION POLYMORPHISMS

María Fernanda Vega Jiménez¹, Enrique Pardo Pérez¹, Mauricio Begambre Hernandez¹.
¹Laboratorio de Genética, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología, Universidad de Córdoba.
mafevega32@gmail.com

Abstract

In the municipality of Monteria a great diversity of population has been generated and a high growth of the same due to the genetic contributions of the members belonging to different places. In this study 11 human *Alu* sequences (A25, ACE, APO, B65, D1, FXIII, HS2.43, HS3.23, HS4.65, PV92 and TPA25) will be analyzed in 50 individuals from five subpopulations of the municipality of Montería - Córdoba (La Granja, Pradera, Chuchurubi, San Anterito and Santa Lucia). The objective was to evaluate the genetic variability of the population of Montería - Córdoba, by means of *Alu*-human insertion polymorphism markers. 4 ml of saliva were taken for each individual in an eppendorf tube. The DNA of each sample was extracted by the PROMEGA Kit. The markers were amplified by the PCR technique and then subjected to a 2% agarose gel electrophoresis. Finally, the gels were visualized in a UV transilluminator (Cleaver Scientific). All *Alu* markers were polymorphic. Allele frequencies range from 0.000 for FXIII to 0.925 for the APO loci. The Hardy Weinberg test showed that the population was in equilibrium with ($p > 0.05$), in addition, a low heterozygosity was detected in the population and a high fixation index (F). Through the polymorphisms of *Alu* insertions, the municipality of Monteria - Córdoba presented a high genetic variability and a high level within the five subpopulations analyzed.

KeyWords: Sequences, *Alu* insertion polymorphisms, genetic diversity.

Resumen

En el municipio de Montería se ha generado una gran diversidad poblacional y un alto crecimiento de la misma debido a los aportes genéticos de individuos pertenecientes a diversos lugares. En este estudio se analizaron 11 secuencias *Alu* humano (A25, ACE, APO, B65, D1, FXIII, HS2.43, HS3.23, HS4.65, PV92 y TPA25) en 50 individuos de cinco subpoblaciones del municipio de Montería – Córdoba (La Granja, Pradera, Chuchurubi, San Anterito y Santa Lucia). El objetivo fue evaluar la diversidad genética de la población de Montería – Córdoba, mediante marcadores de polimorfismos de inserción *Alu* humanos. Se tomaron 4 ml de saliva por cada individuo en un tubo eppendorf. El ADN de cada muestra fue extraído mediante el Kit de PROMEGA. Los marcadores se amplificaron mediante la técnica de PCR y luego fueron sometidos a electroforesis en

gel de agarosa al 2%. Finalmente, los geles fueron visualizados en un transiluminador UV (Clever Scientific). Todos los marcadores *Alu* fueron polimórficos. Las frecuencias alélicas oscilaron entre 0,000 para *FXIII* a 0,925 para el *loci APO*. La prueba de Hardy Weinberg mostró que la población estaba en equilibrio con ($p > 0,05$), además, se detectó una baja heterocigosidad en la población y un alto índice de fijación (F). Mediante los polimorfismos de inserciones *Alu*, el municipio de Montería – Córdoba presentó una alta variabilidad genética y un alto nivel polimórfico dentro de las cinco subpoblaciones analizadas.

Palabras claves: secuencias, polimorfismos de inserciones *alu*, diversidad genética.

Introducción

En las últimas décadas, el municipio de Montería experimenta un crecimiento significativo de su población, producto de las migraciones del campo y de otros municipios vecinos, afectados por problemas en los servicios de salud, acueducto, comunicación y de orden público, además de buscar nuevas oportunidades para el sustento de vida. Todo esto facilitó el desplazamiento de las poblaciones de dichos municipios hacia la capital del departamento. Lo cual ha generado una gran diversidad poblacional y un alto crecimiento de la población debido a los aportes genéticos de individuos pertenecientes a diversos lugares. Por lo que este proyecto pretende utilizando los polimorfismos de inserción *Alu* por su estabilidad y escasa influencia de mutación, determinar la diversidad genética de Montería, ciudad del caribe colombiano, desde una perspectiva evolutiva. Además, intentar establecer las causas de dicha variabilidad, a través del análisis de los procesos microevolutivos que operan sobre la estructura genética de una población a lo largo de las generaciones [1].

Materiales y métodos

El estudio se realizó a partir de una muestra de 50 personas no emparentadas. Se tomaron 4 ml de saliva por cada individuo en un tubo eppendorf. El ADN de cada muestra fue extraído mediante el Kit de PROMEGA. Los marcadores se amplificaron mediante la técnica de PCR y luego fueron sometidos a electroforesis en gel de agarosa al 2%. Finalmente, los geles fueron visualizados en un transiluminador UV (Clever Scientific).

Resultados y discusión

Los 11 marcadores fueron polimórficos en todas las subpoblaciones. Las frecuencias alélicas oscilaron entre (0.000) *FXII* a (0.925) *APO*. Las 11 inserciones *Alu* evaluadas en este estudio resultaron ser polimórficas. Resultados similares a los reportados por Laybourn, *et al*, Gómez *et al* 2010, Santovito, *et al*, Díaz, *et al*, Sarobe *et al*. En cuanto a la frecuencia más alta *FXIII* (0.925) se observó una similitud con lo reportado por Gómez *et al* 2010, quien afirma que dicho resultado se asocia con la presencia de los Españoles en épocas pasadas e inmigrantes del departamento de Antioquia [2]. En cuanto a La heterocigosidad observada (H_o) fue mayor a la reportado por Díaz *et al*, lo cual puede asociarse a la llegada de inmigrantes desde la época de 1870 [3]. Los valores

de He fueron similar a lo reportado por Batzer, et al y Sarobe, *et al.* Los valores de la heterocigosidad esperada fueron mayores a los valores de la Heterocigosidad observada lo cual indica un alto grado de diversidad genética ocasionado por un elevado flujo génico presente en la población de Montería – Córdoba. Los *loci* *HS2.43* (0.002) para San Anterito, Santa Lucia y La granja, *D1* (0.012) para La Pradera y La Granja, *ACE* (0.012) para La Pradera, *B65* (0.012) para Santa Lucia, *FXIII* (0.002) para La Granja y chuchurubi *TPA25* (0.012), *HS4.65* (0.002) No presentaron equilibrio de Hardy-Weinberg, arrojando que nos encontramos en una población que está en desequilibrio producto del flujo génico.

Tabla 1. Frecuencias alélicas de 11 marcadores *Alu* en cinco subpoblaciones de Montería - Córdoba.

<i>Loci</i>	Alelo	San Anterito	La Pradera	Santa Lucia	La Granja	Chuchurubi
<i>A25</i>	960	0.700	0.750	0.550	0.700	0.500
<i>HS2.43</i>	482	0.200	0.000	0.400	0.200	0.300
<i>B65</i>	423	0.600	0.450	0.450	0.333	0.444
<i>HS3.23</i>	498	0.650	0.800	0.550	0.800	0.750
<i>TRA25</i>	424	0.550	0.350	0.450	0.650	0.450
<i>APO</i>	433	0.550	0.700	0.250	1.000	0.100
<i>FXIII</i>	725	0.000	0.700	0.700	0.200	0.450
<i>D1</i>	622	0.350	0.450	0.450	0.550	0.450
<i>ACE</i>	490	0.350	0.450	0.350	0.400	0.400
<i>HS4.65</i>	650	0.550	0.500	0.400	0.400	0.400
<i>PV92</i>	416	0.350	0.389	0.375	0.450	0.222

Conclusión

Este trabajo aporta datos sobre los antecedentes genéticos de la población de Montería – Córdoba mediante los polimorfismos de inserciones *Alu*, La población de Montería - Córdoba presento una alta diversidad genética en las cinco subpoblaciones analizadas, alto nivel polimórfico en todos los elementos *Alu* y desequilibrio de Hardy – Weimberg. Las inserciones *Alu* en este estudio se consideran una fuente de variación genética idónea para estudiar la estructura y la evolución de la población humana, mostrando así la gran utilidad de las inserciones *Alu* en estudios de diversidad. De la misma forma se sugiere seguir aportando a estudios donde se refuerce y no se deje disipar la historia de una población.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad De Córdoba por el apoyo financiero de este proyecto.

Referencias

- [1] Gómez L, Alfonso M, Pérez A, Pancorbo M, Peña J. Utilidad de las inserciones Alu en los estudios de mestizaje. *Antropo*. 2007; 14: 29- 36.
- [2] Gómez P, Alfonso M, Pérez A, García S, Builes J, Bravo M, De Pancorbo M, Peña J. Genetic admixture estimates by Alu elements in Afro-Colombian and Mestizo populations from Antioquia, Colombia. *Ann Hum Biol*. 2010; 37: 488-500.
- [3] Vilorio J. Loricaria, una colonia árabe a orillas del río Sinú. Cuadernos de Historia Económica y Empresarial No. 10 Junio. Centro de Estudios Económicos regionales. Banco de la República de Colombia. 2003 Documentos de Trabajo.

EFECTO ANTI-PROLIFERATIVO DE TERPENOS DERIVADOS DE ACEITES ESENCIALES DE *Lippia alba* SOBRE CÉLULAS DE CÁNCER HEMATOLÓGICO

ANTI-PROLIFERATIVE EFFECT OF TERPENES DERIVED FROM *Lippia alba* ESSENTIAL OILS ON HEMATOLOGICAL CANCER CELLS

Laura Vargas¹, Wendy Quintero², Erika Moreno², Zareth Rodríguez², Elena E. Stashenko³, Liliana Torcoroma García².

¹Programa Microbiología Industrial, Universidad de Santander - UDES; ²Programa de Maestría en Investigación en Enfermedades Infecciosas, Universidad de Santander - UDES; ³Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales, Universidad Industrial de Santander. l.torcoroma@udes.edu.co.

Abstract

The objective was to characterize the cytotoxic and the antiproliferative effect of terpenes derived from *Lippia alba* essential oils on different hematological cancer cell lines, finding that D-limonene exhibited the best anti-proliferative and selective performance, giving it promising characteristics as an alternative treatment for these neoplasms.

KeyWords: *Lippia alba*, Terpenes, Acute Myeloid Leukemia, Chronic Myeloid Leukemia, Diffuse Histiocytic Lymphoma, essential oil.

Resumen

El objetivo fue caracterizar el efecto citotóxico y anti-proliferativo de terpenos derivados de aceites esenciales de *Lippia alba* sobre distintas líneas celulares de cáncer hematológico, encontrándose que D-limoneno exhibió el mejor desempeño anti-proliferativo y selectivo sobre las líneas de cáncer evaluadas, otorgándole características promisorias como tratamiento alternativo a estas neoplasias.

Palabras claves: *Lippia alba*, Terpenos, Leucemia Mieloide Aguda (LMA), Leucemia Mieloide Crónica (LMC), Linfoma Histiocítico Difuso (LHD), Aceites esenciales (AEs).

Introducción

La incidencia de neoplasias malignas por cáncer hematológico, son lideradas por leucemias y linfomas de tipo no Hodgkin [1], cuyas tasas globales de incidencia anual oscilan entre 437.033 y 509.590, con muertes entre 309.006 y 248.724, para leucemias y Linfoma no Hodgkin, respectivamente [2]. Actualmente, su tratamiento basado en quimioterapia genera alta resistencia y toxicidad sobre células sanas; y efectos secundarios, que pueden llegar a ser potencialmente mortales. Ante esto, este trabajo busca caracterizar el efecto citotóxico y anti-proliferativo de nuevos tratamientos basados en terpenos derivados de AEs de *L. alba* sobre líneas celulares de cáncer hematológico [2].

Materiales y métodos

AEs de *L. alba* extraídos por Hidrodestilación Asistida por Microondas y caracterizados químicamente a través de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas, y terpenos comerciales (D-limoneno, citral y óxido de cariofileno) (Sigma Aldrich) fueron utilizados para evaluar la actividad anti-proliferativa y citotóxica *in vitro* sobre tres linajes tumorales de LMA (DA-3), LMC (K-562), LHD (U-937) y células Vero. Los resultados fueron expresados como la Concentración Inhibitoria o Citotóxica 50 (CI50 y CC50, respectivamente) utilizando el Software estadístico XLfit. El índice de selectividad (IS) fue obtenido de la razón CC_{50}/CI_{50} . El efecto celular desencadenado por el tratamiento fue rastreado por microscopía óptica y de fluorescencia con sondas intercalantes del DNA (DAPI- Thermo scientific), y para la determinación del potencial de membrana mitocondrial se usó la sonda JC-1 (Molecular Probe). Posibles interacciones farmacológicas entre terpenos fueron también evaluadas sobre células Vero.

Resultados y discusión

D-limoneno exhibió el mejor desempeño anti-proliferativo y selectivo sobre las tres líneas de cáncer evaluadas (DA-3: $CI_{50} 39 \pm 7 \mu\text{g/mL}$ e $IS=7.6$; K562: $CI_{50} 9 \pm 5 \mu\text{g/mL}$ e $IS=34$; U937: $CI_{50} 39 \pm 6 \mu\text{g/mL}$ e $IS=7.5$). Además, el D-limoneno demostró ser el terpeno menos tóxico sobre las células Vero, inclusive con un valor de CC50 superior al obtenido por los medicamentos de referencia (D-limoneno: $CC_{50} 297 \pm 2 \mu\text{g/mL}$; Citarabina: $CC_{50} 0.1 \pm 0.01 \mu\text{g/mL}$; Doxorrubicina: $CC_{50} 1.2 \pm 0.04 \mu\text{g/mL}$; Vincristina: $CC_{50} < 0.008 \mu\text{g/mL}$). Los cambios morfológicos observados mediante microscopía óptica y de fluorescencia (condensación y fragmentación de la cromatina, pérdida de volumen citoplasmático, pérdida del potencial de membrana y vacuolización del citoplasma con formación de cuerpos apoptóticos y externalización de fosfatidilserina), sugieren que la muerte celular observada podría ser mediada por un mecanismo tipo-apoptótico. Los datos de las interacciones farmacológicas se expresaron gráficamente como isobogramas, trazando las concentraciones inhibitorias fraccionales medias de cada combinación, teniendo que la mezcla de D-limoneno con cada uno de los terpenos exhibió una acción antagonista (CIF óxido de cariofileno $1,22 \pm 0,16$, CIF citral $1,04 \pm 0,07$). Adicionalmente se muestran los resultados de la CI50 de compuestos testados.

Tabla 1. Composición química relativa y efecto anti-proliferativo sobre células leucémicas de aceites esenciales y terpenos derivados de *L. alba*.

ACEITES ESENCIALES																
Estación	Material	AEs	Tiempo de extracción (min)	Parte de la planta	Composición química					K-562		DA-3		U-937		Vero
					Neral (%)	Geraniol (%)	Geranial (%)	Cariof* (%)	OCN* (%)	CI ₅₀ ±DE	IS	CI ₅₀ ±DE	IS	CI ₅₀ ±DE	IS	CI ₅₀ ±DE
Invierno	Fresco	A25	45	Todas las hojas	22.8	5.3	27.5	4.6	2.8	27±0.3	4	24±0.12	5	25±0.18	4.53	111±0.69
		A13	30	Hojas jóvenes	30.6	-	54.5	29	-	25±0.21	4	23±0.2	4	23±0.4	5	102±0.43
	Seco	A21	60	Hojas maduras	24.5	-	35.1	0.8	3.9	26±0.24	5	22±0.2	6	20±0.21	7	134±0.8
		A23	90	Hojas maduras	28	-	37.8	6.8	2.9	25±0.3	5	20±0.05	6	20±0.2	6	122±0.96
		A24	90	Hojas maduras	24	-	34.3	2	5.7	26±0.36	5	22±0.19	5	22±0.12	5	119±0.79
TERPENOS																
D-limoneno									9±5	34	39±7	8	39±6	8	297±2	
Citral									11±0.9	8	17±4	5	5±0.9	18	90±4	
Óxido de cariofileno									41±0.7	3	103±7	1	33±3	4	128±4	
MEDICAMENTOS DE REFERENCIA																
Citarabina									-	-	1±0.002	0.15	-	-	0.1±0.01	
Doxorubicina									0.9±0.7	1	-	-	-	-	1.2±0.4	
Vincristina									-	-	-	-	<0.008	-	<0.008	

*Cariof: Cariofileno; *OCN: óxido de cariofileno

Conclusión

Los terpenos derivados de aceites esenciales de *Lippia alba* mostraron tener efecto anti-proliferativo y ser altamente selectivos sobre las células cancerígenas, lo cual les otorga características promisorias como tratamiento alternativo para la Leucemia Mieloide Aguda, Leucemia Mieloide Crónica y Linfoma Histiocítico Difuso.

Financiación y agradecimientos

Colombia Científica, BioReto XXI 15:50, Convocatoria 778 del 2017 “Convocatoria ecosistema científico para la conformación de un banco de programas de I+D+i elegibles que contribuyan al mejoramiento de la calidad de las instituciones de educación superior colombianas-2017”.

Proyecto de Investigación 025-17. Vicerrectoría de Investigaciones – Universidad de Santander UDES.

Referencias

- [1] Schmid, D., Behrens, G., Arem, H., Hart, C., Herr, W., Jochem, C., Matthews, C. E., Leitzmann, M. F. (2018). Pre- and post- diagnosis physical activity, television viewing, and mortality among hematologic cancer survivors. *PloS one*, 13(1), e0192078.
- [2] Bray, F., Ferlay, J., Soerjomataram, I., Siegel, R. L., Torre, L. A., & Jemal, A. (2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 68(6), 394-424.

**APROXIMACIÓN BIOINFORMÁTICA Y EXPERIMENTAL AL ESTUDIO DE
TRANSPORTADORES DE NAD⁺ EN EL PARÁSITO PROTOZOARIO *Trypanosoma
cruzi***

**BIOINFORMATIC AND EXPERIMENTAL APPROACH TO NAD⁺ TRANSPORTERS
STUDY IN THE PROTOZOAN PARASITE
*Trypanosoma cruzi***

CHACÓN GÓMEZ, Miguel Esteban¹, RAMÍREZ HERNÁNDEZ, María Helena¹

¹Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica – LIBBIQ. Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional de Colombia

E-mail: mechacong@unal.edu.co, mhramirezh@unal.edu.co

Abstract

Using bioinformatic tools three NAD⁺ transporter candidates (*TcTNTA*, *TcTNTB* and *TcTNTC*) that belong to the Mitochondrial Carrier Family (MCF) were identified in the parasite *Trypanosoma cruzi*. The *TcTNTB* coding sequence was cloned in the expression vectors pET100 and pYES2, it will allow the functional characterization of the candidate.

Keywords: Bioinformatics, transporters, Mitochondrial Carrier Family, *Trypanosoma cruzi*.

Resumen: Empleando herramientas bioinformáticas se identificaron tres candidatos a transportador de NAD⁺ (*TcTNTA*, *TcTNTB* y *TcTNTC*) en el parásito *Trypanosoma cruzi*, pertenecientes a la Familia de Transportadores Mitocondriales (MCF). La secuencia codificante *TcTNTB* fue clonada en los vectores de expresión pET100 y pYES2, lo que permitirá la caracterización funcional del candidato.

Palabras clave: Bioinformática, transportadores, Familia de Transportadores Mitocondriales, *Trypanosoma cruzi*.

Introducción

Trypanosoma cruzi es el causante de la tripanosomiasis americana (Enfermedad de Chagas), que afecta a millones de personas globalmente. Actualmente no hay una vacuna disponible, y los tratamientos convencionales no garantizan un control efectivo de las parasitemias¹. La dilucidación de vías del metabolismo energético del parásito se ha propuesto como un acercamiento promisorio para la identificación de dianas y la generación de estrategias de control más eficientes. Una enzima citosólica de *T. cruzi* capaz de sintetizar NAD⁺ fue previamente caracterizada en el nuestro grupo²; el presente trabajo es el primer paso para la identificación de proteínas movilizadoras del NAD⁺ en este organismo.

Materiales y métodos

Se generó una secuencia consenso a partir de transportadores de NAD⁺ de *Arabidopsis thaliana* y *Saccharomyces cerevisiae*, y se realizó una búsqueda en la base de datos

TriTrypDB. Se hicieron predicciones de dominios de proteína de los candidatos en los servidores InterPro y EMBL-EBI, y de localización subcelular en los servidores Euk-PLoc 2.0, iLoc-Animal y MultiLoc2. Se realizó la modelación de las estructuras secundarias en el servidor PHYRE² y de las terciarias en los servidores ROBETTA y I-TASSER; los modelos fueron validados por superposición con la estructura cristalizada del transportador Aac3p de la MCF y por gráfico de Ramachandran. La secuencia codificante *TcTNTB* fue amplificada por PCR a partir de gDNA de *T. cruzi* (CL Brener) y mediante clonación directa se obtuvo el plásmido recombinante pET100/*TcTNTB*. Para obtener el plásmido pYES2/*TcTNTB*, se construyó el vector pGEM-T Easy/*TcTNTB* y posteriormente se realizó sub-clonación. Los plásmidos fueron evaluados por PCR y digestión enzimática.

Resultados y discusión

Se identificaron tres secuencias candidato a transportador de NAD⁺ en *T. cruzi*, denominadas *TcTNTA*, *TcTNTB* y *TcTNTC*. Los candidatos poseen seis, tres y tres dominios transmembrana característicos de la MCF, respectivamente, confirmando su pertenencia a esta familia³. La predicción de localización subcelular sugirió que los candidatos se expresan en membranas de mitocondria o de glicosoma; estos resultados concuerdan con la ubicación de otros transportadores de NAD⁺ previamente identificados, que se localizan en membranas de mitocondria, peroxisoma y cloroplasto. El análisis estructural mostró que el candidato *TcTNTA* tiene una topología atípica para la MCF, presentando una duplicación en los dominios transmembrana característicos de la familia; para los candidatos *TcTNTB* y *TcTNTC* se observó una tipología típica de la MCF, con tres dominios transmembrana. Los modelos generados para *TcTNTB* presentaron los mejores parámetros de validación, por lo que este se escogió para iniciar el abordaje experimental. Mediante PCR se obtuvo un fragmento de alrededor de 1000pb, correspondiente a la secuencia genómica del candidato, esta se introdujo en los vectores de expresión pET100 y pYES2; por PCR de plásmido se confirmó la presencia del candidato en los vectores, y por digestión enzimática se obtuvo el perfil de digestión esperado para los plásmidos recombinantes.

Conclusión

Combinando herramientas bioinformáticas y experimentales se identificaron tres candidatos a transportador de NAD⁺ en *T. cruzi*, esto constituye el primer paso para el estudio de estas proteínas en el parásito, las cuales, considerando su divergencia evolutiva, pueden ser promisorias dianas quimioterapéuticas.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos a la División de Investigación Sede Bogotá (DIB) y al proyecto 42176.

Referencias:

1. Dias J, Schofield C. (2017). Social and medical aspects on Chagas disease management and control. American Trypanosomiasis Chagas Disease. 2^{da} edición(3): 47-57.

2. Niño C, Forero-Baena N, Contreras L, Sánchez-Lancheros D, Figarella K, Ramírez M. (2015). Identification of the nicotinamide mononucleotide adenylyltransferase of *Trypanosoma cruzi*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. Vol. 110(7): 890-897.
3. Palmieri F, Pierri C, De Grassi A, Nunes-Nesi A, Fernie A. (2011). Evolution, structure and function of mitochondrial carriers: a review with new insights. Plant J. Vol. 66(1): 161-181.

MARCADORES MOLECULARES ISSR PARA EL ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE TOMATE (*Solanum* spp.)

ISSR MOLECULAR MARKERS FOR THE STUDY OF THE GENETIC DIVERSITY OF TOMATO (*Solanum* spp.)

John Eider Echeverry Vargas¹, Yacenia Morillo Coronado^{1*}, Nelson Ceballos Aguirre¹
Estudiante de Agronomía Universidad de Caldas. Docente Facultad Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. Docente Facultad Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas.

Email: yacenia.morillo@ucaldas.edu.co **Abstract**

55 tomato genotypes were evaluated with ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) markers. 90.48% of the bands obtained were polymorphic. The ISSR technique did not discriminate tomato genotypes according to the species or region of origin. The STRUCTURE analysis did not reveal a genetic structure in the population.

KeyWords: wild tomato, germplasm, genetic variability, population structure.

Resumen

Se evaluaron 55 genotipos de tomate con marcadores ISSR (Inter Simple Sequence Repeats). El 90.48% de las bandas obtenidas fueron polimórficas. La técnica ISSR no discriminó los genotipos de tomate según la especie o la región de procedencia. El análisis STRUCTURE no reveló una estructura genética en la población.

Palabras clave: tomate silvestre, germoplasma, variabilidad genética, estructura de poblaciones.

Introducción

El conocimiento de la diversidad genética de un germoplasma es de suma importancia para las actividades de fitomejoramiento que buscan el desarrollo de variedades con alta calidad, rendimiento, resistentes a factores bióticos, abióticos, entre otras características de importancia económica (Poczai *et al.*, 2011). Los marcadores de ADN son herramientas poderosas en la caracterización y evaluación de la diversidad genética dentro y entre poblaciones genéticas (Russel *et al.*, 1997). El objetivo de este estudio fue evaluar la diversidad genética de tomate (*Solanum* spp.) utilizando marcadores ISSR.

Materiales y métodos

Se evaluaron 55 genotipos de tomate del banco de germoplasma de la Universidad de Caldas. El ADN total fue extraído a partir de hojas jóvenes, mediante el protocolo de Dellaporta *et al.* (1983) y se cuantificó para obtener concentraciones de 10 ng/μl. Se evaluaron 7 marcadores ISSR. Se generó una matriz binaria de ausencia (cero) y presencia (uno). La similitud genética entre los individuos se calculó utilizando el coeficiente de similitud de Nei y Li. El análisis cluster se realizó utilizando el paquete estadístico NTSYS. Para evaluar la diversidad genética se estimó la heterocigosidad insesgada y el porcentaje de loci polimórficos utilizando el paquete estadístico TFPGA. Se determinó el f estadístico insesgado con un intervalo de confianza del 95%. La

estructura poblacional fue examinada utilizando un análisis bayesiano basado en un algoritmo de agrupamiento, mediante el programa Structure v2.3.1.

Resultados y discusión

Los siete cebadores ISSR originaron un total de 63 bandas, de las cuales el 90.48% resultaron ser polimórficas. El promedio de heterocigosidad esperada (H_e) fue de 0.37, lo cual revela un alto valor de diversidad genética. Esto posiblemente se deba a la inclusión de genotipos silvestres de las especies *S. peruvianum*, *S. pimpinellifolium* y *S. l. var. cerasiforme*. El índice de fijación (F_{st}) arrojó un valor de 0.09, esto indica una moderada diferenciación genética. El análisis de agrupamiento genético promedio UPGMA basado en el coeficiente de similitud de Nei-Li agrupó los genotipos en cinco grupos a un nivel de similitud del 72%. La técnica ISSR no discriminó los genotipos de tomate según la especie o la región de procedencia.

El análisis STRUCTURE no reveló una estructura genética en la población evaluada, la cual se evidencia por la distribución de genotipos de diferentes especies a lo largo de los grupos formados (Figura 1). Estos resultados indican que puede existir algún grado de flujo de genes entre los individuos, debido a cruzamientos interespecíficos, procesos de introgresión de alelos de las especies silvestres hacia las cultivadas, el tipo de reproducción propios de cada especie, eventos antropogénicos, entre otros.

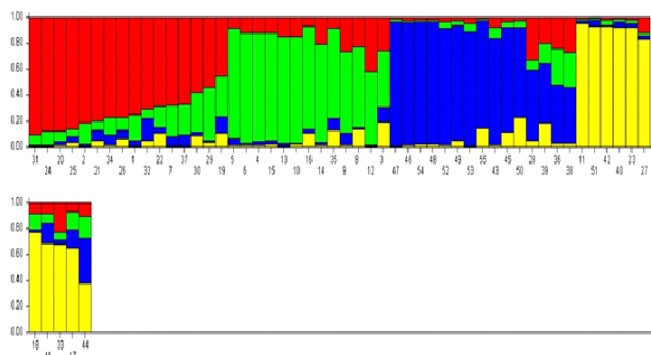


Figura 1. Estructura genética de cuatro poblaciones de tomate (*Solanum* spp.) usando siete marcadores microsatélites ISSR. Calculado con software STRUCTURE v. 2.3.4.

Conclusión

Los marcadores ISSR fueron efectivos para estudiar la diversidad genética y también establecer la relación de los genotipos de tomate provenientes de diferentes zonas geográficas. La alta diversidad genética encontrada podría ser aprovechada para futuros programas de mejoramiento genético de la especie.

Referencias

1. Dellaporta, S.I., Wood, J., and J.B. Hicks. 1983. A plant DNA miniprep: Versión II. *Plant Molecular Biology Reporter* 1 (14): 19-21.
2. Poczai, P., Varga, I., Bell, N. E., Hyvönen, J. 2011. Genetic diversity assessment of bittersweet (*Solanum dulcamara*, *Solanaceae*) germplasm using conserved DNA-

derived polymorphism and intron- targeting markers. *Annals of Applied Biology*, 159 (1): 141- 153.

3. Russel, J. R., Fuller, J.D., Macaulay, M., Hatz, B.G., Jahoo, A., Powell, W., Waugh, R. 1997. Direct comparison of levels of genetic variation among barley accessions detected by RFLPs, SSRs and RAPDs. *Theoretical and Applied Genetics*, 95: 714- 22.

AISLAMIENTO DE BACTERIAS ENDÓFITAS FIJADORAS DE NITRÓGENO EN EPIFITAS, EN FRAGMENTO DE BOSQUE SECO TROPICAL (BS-T), BUENAVISTA - CÓRDOBA.

ISOLATION OF ENDOFITAS-FIXING BACTERIA OF NITROGEN IN EPIPHYTES, ON FRAGMENT OF TROPICAL DRY FOREST (BS-T), BUENAVISTA - CORDOBA.

Rosalía Seña Acosta*, Orfa Inés Contreras Martínez, Juan Carlos Linares Arias.
Grupo de investigación biodiversidad, universidad de córdoba
e-mail: *rosalia0719@gmail.com

Abstract

This study seek to isolate endofitas bacteria capable of fixing nitrogen in epiphytes in tropical dry forest, for which plant samples were collected (*t. elongata*, *t. flexuosa*) which were subsequently processed in the laboratory, where is they obtained 26 insulated with capacity *in vitro* nitrogen fixation.

keywords: endophytes, epiphytes, plant growth factors.

Resumen

Este trabajo busco aislar bacterias endófitas con capacidad de fijar nitrógeno en plantas epifitas, en bosque seco tropical, para lo cual se tomaron muestras vegetales de (*t. elongata*, *t. flexuosa*) que posteriormente fueron procesadas en el laboratorio, donde se obtuvieron 26 aislados con capacidad de fijar nitrógeno *in vitro*.

Palabras claves: endófitos, epifitas, factores de crecimiento vegetal.

Introducción

Las epifitas son plantas que necesitan crecer a cierta altura, alejadas de suelo, lo que las lleva a tener factores limitantes para su crecimiento y desarrollo, para suplir esas necesidades han adquirido estrategias para poder captar los nutrientes sin necesidad de estar el contacto con el suelo. El nitrógeno es un elemento esencial para todo ser vivo pero no asimilable por la mayoría del organismo, pero existen microorganismos que son capaces de fijarlo como lo son las bacterias endófitas, teniendo en cuenta lo anterior el objetivo de este trabajo es aislar bacterias endófitas fijadoras de nitrógeno en plantas epifitas [1].

Materiales y métodos

En la fase de campo se recolectaron 10 individuos de la especie *tillandsia elongata* kunth y *tillandsia flexuosa* sw. encontrados sobre árboles, para la selección se tuvieron en cuenta individuos adultos y sanos.

En la fase de laboratorio se realizó una desinfección superficial de los tejidos (hoja y raíz) utilizando la metodología propuesta por Chaudhry y colaboradores en el 2016, la cual consiste en lavar las muestras con agentes desinfectantes tales como el cloro y el alcohol y después se enjuaga con agua destilada estéril, de la cual se recoge una muestra para verificar la eficiencia de la desinfección. Luego se procede al aislamiento de las bacterias endófitas en medio r2a y finalmente se realiza un ensayo con medio burk's

para evaluar la capacidad de fijar nitrógeno de las bacterias aisladas, y se procede a realizar la identificación bioquímica de los aislados [2].

Resultados y discusión

Se aislaron 47 morfotipos de bacterias endófitas, 26 de estos pertenecientes a la especie *t. elongata* y 21 a *t. flexuosa*. de los 47 morfotipos de bacterias endófitas, 26 de estas presentaron capacidad de fijar nitrógeno *in vitro*, puesto que crecieron en el medio libre de nitrógeno, donde el 57% pertenecen al phylum protobacterias y el 43% al phylum firmicutes donde encontramos el género bacillus. Las colonias bacterianas obtenidas en el medio libre de nitrógeno mostraron un color blancuzco y amarillento algunas con color opaco, transparente y de consistencia mucosa o gomoide.

la ecología de *t. elongata* y *t. flexuosa* pueden explicar el hecho que en las muestras estudiadas se encontraran bacterias endófitas con capacidad de fijar nitrógeno, ya que, las plantas están en ambientes donde el nitrógeno es limitante, y los microorganismos le ayudan a captarlo y así estar contribuir al crecimiento y desarrollo de la planta. y las plantas suelen hacer interacciones con microorganismos cuando estas le aportan factores de crecimiento que la planta necesita. Lo cual concuerda con estudios realizados donde se documentó la colonización endófitas de bacterias endófitas con capacidad de fijar nitrógeno en semillas de trigo [3].

Conclusión

Como corolario tenemos que las plantas epifitas presentan asociaciones con bacterias endófitas con capacidad de fijar nitrógeno, dato que nos permiten ampliar nuestro conocimiento sobre la interacción y fisiología que existe entre las especies de plantas *t. elongata*, y *t. flexuosa* con las bacterias endófitas.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo se desarrolló en el marco del proyecto diversidad funcional en fragmentos de bs-t del departamento de córdoba: bases para la conservación y manejo de un ecosistema amenazado, del grupo de investigación biodiversidad de la universidad de córdoba.

Referencias

- [1] Santoyo G, Moreno G, Orozco M, glick b. (2016). plant growth-promoting bacterial endophytes. *microbiol. res.* 183: 92– 99.
- [2] Chaudhry V, Sharma S, Bansal K, Patil pb. (2016) glimpse into the genomes of rice endophytic bacteria: diversity and distribution of firmicutes. *frontiers in microbiology.* 7: 2115.
- [3] Doty s, sher a, fleck n, khorasani m, bumgarner r, khan z, ko a, kim s, deluca t. (2016) variable nitrogen fixation in wild populus. *albrechtsen br, ed. plos one.* 11.

Abstract

Note the presence of mycorrhizae in epiphytic plants of the family Bromeliaceae

MICORRIZAS EN PLANTAS EPÍFITAS, EN UN RELICTO DE BOSQUE SECO TROPICAL (BS-T) EN CÓRDOBA, COLOMBIA.

MYCORRHIZA IN EPIPHYTES, IN A RELICT OF TROPICAL DRY FOREST (BS-T) IN CÓRDOBA, COLOMBIA.

María Claudia Tapia Arrieta*, Juan Carlos Linares Arias.

Grupo de investigación Biodiversidad, Universidad de Córdoba

Email: *mclaubiologia@gmail.com

Tillandsia elongata Kunth and *Tillandsia flexuosa* Sw., 18 epiphytes were taken. Seven groups of mycorrhiza species are formed. The colonization of mycorrhizae in the roots of epiphytic plants was a high percentage of colonization

Keywords: Arbuscular Mycorrhiza, Spores, Colonization Of Mycorrhizae

Resumen

Se observó la presencia de micorrizas en plantas epífitas de la familia bromeliaceae *tillandsia elongata* kunth y *tillandsia flexuosa* sw., se tomaron 18 epífitas. Se logró conformar siete grupos de especies de micorrizas. La colonización de micorrizas en raíces de plantas epífitas fue de un alto porcentaje de colonización.

Palabras claves: micorrizas arbusculares, esporas, colonización de micorrizas.

Introducción

Las micorrizas son asociaciones simbióticas de hongos y raíces de plantas huésped, esta asociación es importante para supervivencia de algunas plantas vasculares, como las epífitas, que necesitan de su ayuda para emerger y cumplir sus diferentes etapas de crecimiento. La diversidad y función específica de las micorrizas puede variar.

No se tiene registros de las especies de hongos micorrícicos que se pueden encontrar en las epífitas en ambientes naturales. Esta investigación se proyectó conocer las especies de hongos asociados a ellas, planteando como objetivo establecer la presencia de micorrizas en el sustrato de epífitas. [1].

Materiales y métodos

El área de estudio: Un relicto de bosque, con características de vegetación correspondiente a un bosque seco tropical (Bs-T) ubicado en Buenavista Córdoba-Colombia.

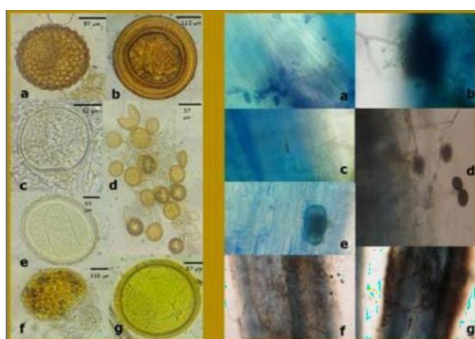
Fase de campo: Se tomaron epífitas de la familia Bromeliaceae *Tillandsia elongata* Kunth y *Tillandsia flexuosa* Sw.

Fase de Laboratorio: La estimación de esporas se efectuó con la técnica de tamizado en húmedo establecida por Sieverding, (1983) y Ramírez, (2011) que consiste lavado del suelo y aislamiento de esporas, usando tamices y Tween mas sacarosa. Para identificar los hongos se usaron las guías ilustradas de la Colección Internacional de Cultivos de Hongos Micorrícicos Vesicular INVAM (2017), la colección *in vitro* Glomeromycota (2017). La colonización de micorrizas con la metodología propuesta por Philips y Hayman (1970) que consiste en blanqueamiento y tinción con azul de tripano. [2].

Resultados y discusión

Se logró conformar siete grupos de esporas de hongos micorrizas arbuscular (HMA), observando las características morfológicas y comparándolas con las descritas en las fuentes de referencia, pudiendo así agruparlas en tres géneros y siete especies: *Acaulospora bireticulata* FM Rothwell y Trappe, *Acaulospora delicata* C. Walker, C. Pfeiff. y Bloss, *Ambispora* sp. C. Walker, Vestberg y A. Schüssler, *Glomus aggregatum* N. C. Schenck y G. S. Smith, *Glomus diaphanum* J. B. Morton & C. Walker, *Glomus* sp. 1 Tul. Y C. Tul, *Glomus* sp. 3 Tul. Y C. Tul, (Figura 1), Estos géneros presentan mayor estabilidad y proliferación en ecosistemas naturales (Bolaños et al., 2000; Vega, 2012). Los resultados coinciden con Grippa et al, (2007) que extrajeron esporas de hongos micorrízicos asociados a plantas bromelias de hábito terrestre, obteniendo como resultados esporas de género *Glomus* y *Acaulospora*. La tinción de micorrizas permitió la observación de: esporas, hifas tubulares y septadas, estructura reproductiva, vesículas, red de Hartig y manto. El porcentaje de colonización de micorrizas en plantas epífitas varió de 50% a 91%, con un promedio de 68%, lo que se podría considerar que las plantas epífitas tienen un alto porcentaje de colonización de micorrizas según Ramírez y Mendoza (2014), quienes dicen que si los valores de colonización de micorrizas son mayores de 50% se denomina alto. [3].

Figura 1. Esporas y colonización de hma en epífitas, en un bosque seco tropical de Córdoba, Colombia.



Conclusión

Es posible encontrar esporas de hongos micorrízicos en plantas epífitas en ambientes naturales.

Se logró identificar cuatro especies del género *Glomus* asociados a las plantas epífitas. El conocimiento de la diversidad de micorrizas podría mejorar la comprensión de procesos y estrategias de las plantas con suelo aéreo.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue realizada en el marco del proyecto “diversidad funcional en fragmentos de bosque seco tropical del departamento de Córdoba: bases para la conservación y manejo de un ecosistema amenazado” del grupo de investigación biodiversidad unicórdoba.

Referencias

- [1]. Garzón, L. P. (2016). Importancia de las micorrizas arbusculares (MA) para un uso sostenible del suelo en la Amazonia colombiana. *Revista Luna Azul*, (42).
- [2]. International Culture Collection of Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Fungi. INVAM, 2017. [Internet]. Estados Unidos. 28/02/2017 [Consultado Marzo, 2017]. Disponible en: <https://INVAM,2017.wvu.edu/collection>
- [3]. Rodríguez Morelos, V. H., Soto Estrada, A., Pérez Moreno, J., Franco-Ramírez, A., y Díaz-Rivera, P. (2014). Arbuscular mycorrhizal fungi associated with the rhizosphere of seedlings and mature trees of *Swietenia macrophylla* (Magnoliophyta: Meliaceae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Revista chilena de historia natural*, 87(1), 9.

INTEGRACIÓN DE LA BIOINFORMÁTICA EN LA CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y GENÓMICA DE ENFERMEDADES COMPLEJAS

INTEGRATION OF BIOINFORMATIC IN THE CLINICAL AND GENOMIC CHARACTERIZATION OF COMPLEX DISEASES

Lina Johanna Moreno G^{1,2,3,4,5}, Daniela Arturo-Terranova^{1,5}, Jose María Satizabal^{1,2,3,5}
Universidad del Valle¹, Universidad Santiago de Cali², posgrado en genética médica – Universidad del Valle³, especialización en pediatría⁴, grupo de investigación enfermedades congénitas del metabolismo⁵.
e-mail: linajohannamoreno@yahoo.es

Abstract

The molecular characterization and gene expression in a patient with various pathologies was performed, with a complex clinical manifestation using bioinformatics techniques, finding three variants associated with retinitis pigmentosa, Noonan syndrome and Martin-Probst mental retardation syndrome. The networks of interaction between genes allowed to explain the phenotype-Genotype relationship.

KeyWords: Bioinformatics, Gene networks, Genotype, Phenotype (*MeSH*)

Resumen

Se realizó la caracterización molecular y de expresión génica en una paciente con diversas patologías, con una manifestación clínica compleja mediante técnicas bioinformáticas encontrando tres variantes asociadas a retinitis pigmentosa, síndrome de Noonan y síndrome de retardo mental Martin-Probst. Las redes de interacción entre genes permitieron explicar la relación fenotipo-Genotipo.

Palabras Claves: Bioinformática, Fenotipo, Genotipo, Redes génicas (*MeSH*)

Introducción

El estudio de las enfermedades genéticas se ha potenciado con el desarrollo de nuevas y diversas tecnologías, que permiten avanzar en el conocimiento del desarrollo global de diversos procesos biológico, el entendimiento de la patogenicidad o benignidad de las variantes identificadas, su integración en bases de datos y su correlación genotipo-fenotipo [1]. Hoy en día el análisis de exomas se ha convertido en una herramienta útil para el diagnóstico de enfermedades poco frecuentes con manifestación clínica compleja, y en conjunto con técnicas como la predicción y el análisis de interacción génica han permitido ampliar los conocimientos de la medicina tradicional.

Materiales y Métodos

Presentación Clínica: Paciente con diversas manifestaciones clínicas complejas tanto morfológicas como mentales.

Pruebas moleculares: Secuenciación de exoma completo a partir de una muestra de sangre venosa periférica.

Análisis in-Silico: Se utilizaron los Softwares SIFT, Mutation Taster, Provean y el predictor UMD los cuales sirvieron como herramientas in-silico.

Análisis de interacción génica: Para la construcción la red de interacciones (tipo coexpresión, interacciones físicas, predicciones y dominios de proteína compartidos) de las variantes génicas encontradas en la secuenciación exómica *se utilizó* el complemento Genemania La información sobre la ontología del gen – categorías GO- de procesos biológicos estadísticamente destacados para los genes asociados, fue extraída de la red utilizando el programa Gene Ontology Browser

Resultados y discusión

Se encontraron 3 variantes afectando a los genes SEM4A PTPN1 y RAB40AL. El primero presentó un significado clínico probablemente benigno y los dos últimos con significado patogénico. Los genes interactuaron entre ellos y a su vez con otros 19, teniendo diferentes niveles de co-expresión y rutas metabólicas. Los genes destacados por su alta expresión fueron PLXND1, FLT1 y PLXNB2. Los de menor expresión fueron GAB1, GAB 2, LILRB4, GRB7 y PDGFRB. En las categorías GO para procesos biológicos se destacó la respuesta al factor del crecimiento fibroblástico, vía de señalización de neutrofina y la morfogénesis de vasos sanguíneo. Algunos de los genes que interactúan con PTP11, con alta interacción como FLT1 o baja interacción PLXND1, PDGFRB, ANGPT1 están relacionados directamente con procesos biológicos como la morfogénesis de vasos sanguíneos, angiogénesis y disrupción de la homeostasis vascular lo que permite explicar las afecciones reportadas; así mismo, otros genes con baja interacción que se relacionaron también con PTP11 como FRS2, KIT, GAB1, están relacionados con factores de crecimiento de fibroblásticos, los cuales son fundamentales para la formación de la red de células interconectadas que se distribuyen entre el colágeno endomisial que rodea a los cardiomiocitos [2] .

Conclusiones

El uso de software predictivos resulta útil en la interpretación de las variantes y su significancia, el estudio de interacciones génicas implicadas en diversos procesos fisiopatológicos y la asociación del fenotipo con respecto al genotipo, permite un diagnóstico personalizado y el conocimiento de la etiología de las enfermedades complejas.

Referencias

- [1] Santillán-Garzón S, Diego-Alvarez D, Buades C, Romera-López A, Pérez-Carbonero L, Valero-Hervás et al. Diagnóstico Molecular de Enfermedades genéticas: Del diagnóstico genético al diagnóstico genómico con la secuenciación masiva. Rev Med Clin Las Condes. 2015; 26(4): 458-469.
- [2] Wang W, Xu S, Yin M, Jin ZG. Essential roles of Gab1 tyrosine phosphorylation in growth factor-mediated signaling and angiogenesis. Int J Cardiol. 2014; 181:180-4.

EFFECTOS DEL DESEQUILIBRIO DE LA DOSIS GÉNICA DE LOS GENES QUE CODIFICAN LOS FACTORES DE TRANSCRIPCIÓN LOCALIZADOS EN EL CROMOSOMA 21 SOBRE LA EXPRESIÓN DEL CEREBRO DEL SÍNDROME DE DOWN

EFFECTS OF GENE DOSE IMBALANCE OF GENES ENCODING TRANSCRIPTION FACTORS LOCATED AT CHROMOSOME 21 IN THE EXPRESSION OF DOWN SYNDROME BRAIN

Alejandra Rodríguez Ortiz, Maily Bedoya Saldarriaga, Julio César Montoya Villegas, Felipe García Vallejo
Universidad del Valle
E-mail: alejandra.rodriguez@correounivalle.edu.co

Abstract

We applied a variety of bioinformatics tools to determine the transcriptional regulatory network of 8 genes encoding transcription factors located at chromosome 21. Our results showed a complex gene expression network interaction and upregulation in several areas of down syndrome brain and the interaction with genes out of has21.

Keywords: transcriptional factors, gene expression, down syndrome, brain, bioinformatics.

Resumen

Aplicamos herramientas bioinformáticas para determinar la transcripción de 8 genes de factores de transcripción codificados en el cromosoma 21. Nuestros resultados mostraron una interacción compleja de la red de expresión génica y una regulación positiva en varias áreas del cerebro con síndrome de down y la interacción con genes de has2.

Palabras clave: factores de transcripción, expresión génica, síndrome de down, cerebro, bioinformática.

Introduction

Down syndrome (ds) is the leading cause of genetically defined intellectual disability, developmental brain abnormalities and congenital birth defects. We have previously shown that there is a differential imbalance of gene dose that regulates the variable expression of 200 genes located in has 21 [1]. Of the genes located on chromosome 21, eight of them encode for transcription factors which would modeled the Down syndrome brain transcriptome. These results validate the hypothesis that down syndrome is the result of the differential imbalance of some genes which promote dysregulation global gene expression in the brain of patient with Down syndrome.

Materials and methods

The dysbalancing ratio values of gene dose (r) were calculated for the selected genes encoding transcriptional factors. In addition, the z-score transformation was used and subsequently the z-ratio was calculated. the selected dna microarray was previously deposited by olmos et al. [2] under the serial number gse59630, in the geo database

that included gene expression data from 58 post mortem brain samples from patients with ds and 58 samples from post-mortem brain of healthy controls classified by gender, age and brain structure. The structures included were the following: dorsolateral prefrontal cortex (dfc), hippocampus (hip), medial frontal cortex (mfc), cerebellar cortex (cbc). Nonparametric analyzes were performed to compare the medians of the z-score and gene interaction values between the samples of patients with ds and controls.

Results and discussion

Our results revealed a complex and brain structure-dependent regulation of expression in those genes encoding for eight transcriptional factors located on chromosome 21 (runx, ets2, erg, ripply3, gabpa, bach1, sim2, air, hmgn1, zbtb21, tcp10l). In dfc (runx1, ets2, erg, gabpa, hmgn1); in mfc (the runx1, bach1 genes); in hip (ets2, gabpa, bach1, hmgn1) and in cbc (ets2, gabpa, bach1, hmgn1) registered r gene dose ratio values, unbalanced by triplication and/or amplification mechanisms ($r \geq 1.4$). These genes showed values of overexpression >1.96 , which were associated with dysregulation of gene expression in the areas of the down brain included in this study. Five of the has21 transcription factors interacted with some genes located on different chromosomes outside of 21 that included: cbfb (16q22.1); ets1 (11q24.3); hmgn2 (1p36.11); fli-1 (11q24.3); mxd4 (4p16.3) and etv1 (7p21.2). (Table 1). The interaction of runx1 with cbfb and erg with etv promoted over expression. our results provide strong evidence that the regulation of gene expression by factors located on chromosome 21 is complex and also contributes to the deterministic disruption in the transcriptome in dfc, mfc, hip and cbc areas in brain of down syndrome.

Table 1. Values of overexpression of the interaction of genes of transcription factors located on chromosome 21 with overexpressed genes located on different chromosomes outside of 21. The interaction weights registered significant values.

TF Has21	Z Ratio	Gene*	Z Ratio	Locus	Weight
RUNX1	2.12	CBFB	2.44	16q22.1	1.000
ETS2	1.31	ETS1	1.52	11q24.3	0.707
HMGN1	2.14	HMGN2	1.07	1p36.11	0.296
ERG	1.97	Fli-1	1.13	11q24.3	0.230
TCP10L	2.18	MXD4	1.59	4p16.3	0.508
ERG	1.97	ETV1 (2.94	7p21.2	0.257

Conclusion

The results provide strong evidence to propose the existence of a mechanism of fine regulation of the gene expression by Has21 transcription factors system in several structures of the brain. It is hypothesized that the interruption of brain gene expression would be a crucial initial step in the pathogenesis of cognitive disability in SD.

Financing and thanks

We thanks to universidad del valle and the school of basic sciences of the faculty of health for support the financing of the research line systems biology of down syndrome,. The corresponding credits were granted to both free access bioinformatic platforms and to the different computational tools used in the execution of this study.

References

- [1] Fajardo D, Vinasco K, Montoya JC, Satizabal JM, Sanchez A, García-Vallejo F (2018). Complex networks of interaction of genes located in the critical region of Down syndrome expressed in the normal human brain. *Biomedical Research*. 29 (18): 3415-3428.
- [2] Olmos-Serrano JL, Kang HJ, Tyler WA, Silbereis JC, Cheng F, Zhu Y, et al (2016) Down Syndrome Developmental Brain Transcriptome Reveals Defective Oligodendrocyte Differentiation and Myelination. *Neuron* 89(6):1208-1222. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.01.042
- [3] García-Vallejo F, Rodríguez A, Azcarate C, Santiago M, Sánchez A, Montoya JC, Satizábal (2018). Functional Neurogenomics a New Approach to Study Cognitive Disability in Down Syndrome Brain. pps 31-53. In *Advances in Research on Down Syndrome Down syndrome*. (Edited by Subrata Kumar Dey). In Tech Press. Croatia. ISBN 978-953-51-5625-3.

TEMPORAL AND SPATIAL DIFFERENTIAL EXPRESSION OF GLUTAMATE RECEPTOR GENES IN BRAIN OF DOWN SYNDROME PATIENTS

EXPRESIÓN DIFERENCIAL TEMPORAL Y ESPECIAL DE GENES RECEPTORES DE GLUTAMATO EN EL CEREBRO DE PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN

Alejandra Rodríguez Ortiz, Maily Bedoya Saldarriaga, Julio César Montoya Villegas, Felipe García Vallejo. Universidad del Valle
E-mail: alejandra.rodriguez@correounivalle.edu.co

Abstract

By using data of DNA microarrays deposited in geo dataset, we studied temporal and spatial changes in the expression of 26 glutamate receptor genes in ds brain samples. Our results showed a complex gene expression dependent mainly of the brain structure analyzed, especially in the hippocampus.

Keywords: glutamatergic system, gene expression, down syndrome, brain, bioinformatics.

Resumen

Usando datos de microarreglos de adn depositados en geo-dataset, se analizaron los cambios temporales y espaciales en la expresión de 26 genes de receptores de glutamato en muestras de cerebro de pacientes con sd. Nuestros resultados mostraron expresión génica compleja dependiente principalmente de la estructura cerebral analizada, especialmente en el hipocampo.

Palabras clave: sistema glutamatérgico, expresión génica, síndrome de down, cerebro, bioinformática.

Introducción

El síndrome de down (sd) es la causa principal de discapacidad intelectual genéticamente definida, anomalías cerebrales del desarrollo y defectos congénitos de nacimiento. Muchos estudios han acordado que una función importante de los receptores de glutamato es la modulación de la plasticidad sináptica. se ha demostrado que los pacientes con sd presentan una disminución de las sinapsis glutamato y glutamatérgico, de hecho, un estudio reciente realizado con ratones, indicó una regulación negativa del glutamato en el hipocampo, asociado con deficiencias de comportamiento y discapacidad intelectual [1].

Materiales y métodos

Se calcularon los valores de expresión para los genes seleccionados utilizando la transformación z-score y posteriormente se calculó el z-ratio. La micromatriz de adn seleccionada fue la depositada previamente por olmos y colaboradores [2] bajo el número de serie gse59630, en la base de datos geo. la micromatriz de adn incluía datos de expresión génica de 58 muestras de cerebro post mortem de pacientes con sd y 58 muestras de cerebro post-mortem de controles sanos clasificados por género, edad y estructura cerebral. las estructuras incluidas fueron las siguientes: corteza prefrontal dorsolateral (dfc), corteza visual (v1c), corteza cerebelar (cbc), corteza orbitofrontal

(ofc), corteza frontal ventral (vfc), corteza temporal inferior (itc), hipocampo (hip), corteza frontal medial (mfc), corteza somatosensorial (s1c), corteza parietal inferior (ipc), y la corteza temporal superior (stc). Se realizaron análisis no paramétricos para comparar las medianas de los valores z-score entre las muestras de pacientes con sd y controles.

Resultados y discusión

La red de interacción de proteínas realizada en cytoscape 3.6 con todos los receptores ionotrópicos y metabotrópicos, presentó 142 nodos y 3 componentes conectados. Las proteínas codificadas por *gria2* y *grin2b* tuvieron la mayor cantidad de interacciones; el mal funcionamiento de estos dos genes se ha asociado a trastornos del desarrollo neurológico caracterizados por una discapacidad intelectual y un retraso en el desarrollo de las habilidades motrices y del habla [3]. Aquí, es importante destacar que las muchas conexiones que tienen estas proteínas en el sistema glutamatérgico, las hace proteínas clave en la homeostasis de la proteína cerebral. El análisis de la expresión génica a lo largo de las diferentes estructuras cerebrales mostró una sobreexpresión de los genes *grin2c* (z-ratio 2.61) y *grin3a* (z-ratio 2,94). En este estudio, se encontró que el hipocampo tiene algunas diferencias en la expresión génica cuando se compara con el patrón de expresión en el cerebro completo. Si bien el análisis general del cerebro mostró la sobre-expresión del gen *grin3a*, en el hipocampo encontramos una sub-expresión de este gen en muestras de pacientes con ds. Por otro lado, el gen *grm1* se encontró sobre-expresado en el hipocampo así como los genes *grid2*, *grik1* y *grin2c*.

Tabla 1. Valores de expresión diferencial (z-ratio) de los genes que codifican el receptor de glutamato en el hipocampo de pacientes con síndrome de down (la relación $z \geq 1.50$ es estadísticamente significativa; alfa 0.05).

Gene Symbol	Z-score control	Z-score DS	ΔZ -score	Z ratio*
Ionotropics				
GRIA1	2.15	2.25	0.10	1.04
GRIA2	2.48	2.35	-0.13	0.95
GRIA3	1.59	1.62	0.03	1.02
GRIA4	0.14	-0.07	-0.21	-0.49
GRID1	0.59	0.55	-0.04	0.93
GRID2	0.18	0.47	0.29	2.61
GRIK1	0.37	0.60	0.23	1.62
GRIK2	1.35	1.20	0.15	0.88
GRIK3	0.58	-0.19	-0.77	-0.32
GRIK4	0.96	0.95	-0.01	0.99
GRIK5	1.14	1.22	0.08	1.07
GRIN1	0.74	0.49	-0.25	0.67
GRIN2A	1.28	1.15	-0.13	0.90
GRIN2B	1.74	1.73	-0.01	0.99
GRIN2C	0.19	0.34	0.15	1.85

GRIN2D	-0.56	-0.41	0.15	0.73
GRIN3A	0.35	-0.22	-0.57	-0.62
GRINA	2.40	2.28	-0.12	0.95
Metabotropics				
GRM1	0.10	0.22	0.12	2.22
GRM2	0.10	-0.54	-0.64	-5.62
GRM3	1.68	1.30	-0.38	0.77
GRM4	0.12	0.05	-0.07	0.44
GRM5	1.51	1.62	0.11	1.07
GRM6	-0.96	-0.87	0.09	0.91
GRM7	0.71	0.51	-1.22	0.72
GRM8	-0.54	-0.75	-0.21	1.37

Conclusión

Los resultados sugieren la existencia de un mecanismo de regulación fino de la expresión génica del sistema sináptico glutamatérgico en varias estructuras del cerebro. Se hipotetiza que la interrupción de la expresión génica cerebral glutamatérgica sería un paso inicial crucial en la patogénesis de la discapacidad cognitiva en la sd.

Financiación y agradecimientos

A la universidad del valle, especialmente la escuela de ciencias básicas de la facultad de salud. Los créditos correspondientes se otorgaron tanto a plataformas bioinformáticas de acceso libre como a las diferentes herramientas computacionales utilizadas en la ejecución del presente estudio.

Referencias

- [1] Kaur G, Sharma A, Xu W, Gerum S, Alldred MJ, Subbanna S, et al (2014) Glutamatergic Transmission Aberration: A Major Cause of Behavioral Deficits in a Murine Model of Down's Syndrome. *J Neurosci* 34(15): 5099–5106. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.5338-13.2014
- [2] Olmos-Serrano JL, Kang HJ, Tyler WA, Silbereis JC, Cheng F, Zhu Y, et al (2016) Down Syndrome Developmental Brain Transcriptome Reveals Defective Oligodendrocyte Differentiation and Myelination. *Neuron* 89(6):1208-1222. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.01.042
- [3] Soto D, Altafaj X, Sindreu C, Bayés A (2014) Glutamate receptor mutations in psychiatric and neurodevelopmental disorders. *Commun Integr Biol* 7(1):e27887. DOI: 10.4161/cib.27887

PRODUCCIÓN DE DERIVADOS FURÁNICOS A PARTIR DE LA DEGRADACIÓN MICROBIANA DE FURFURAL

PRODUCTION OF FURAN DERIVATIVES FROM MICROBIAN DEGRADATION OF FURFURAL

Alejandra Rodríguez Montaña*, Hugo A. Rojas, Leidy Y. Rache, José J. Martínez
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad de los Andes, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
E-mail: arodriguezmontaa@yahoo.es

Abstract

Furfural is a byproduct, obtained from the hydrolysis of lignocellulosic biomass; which is toxic and inhibits bacterial growth. Of 8 isolated bacterial strains, only one was able to metabolize it, one of the genus *Bacillus* from a 30mM concentration of Furfural added to the culture medium.

Keywords: Furfural, Biotechnology, bacterial isolates.

Resumen

Furfural es un producto secundario, obtenido de la hidrólisis de biomasa lignocelulósica; el cual es tóxico e inhibe el crecimiento bacteriano. De 8 cepas bacterianas aisladas, solo una fue capaz de metabolizarlo, la del genero *Bacillus* a partir de una concentración de 30mM de Furfural adicionado al medio de cultivo.

Palabras claves: Furfural, Biotecnología, aislados bacterianos.

Introducción

Furfural es un producto secundario, obtenido de la hidrólisis de xilosa, el cual es tóxico e inhibe algunos procesos de fermentación de la biomasa lignocelulósica. La transformación de furfural a ácido furoico y alcohol furfurilico puede ser conducido por microorganismos para solucionar este problema (1). Entre los microorganismos capaces de metabolizar furfural se ha encontrado gran variedad de bacterias Gram negativas aeróbicas (2), pero es necesario seguir buscando microorganismos capaces de tolerar concentraciones elevadas de furfural y superar la inhibición causada por este.

Materiales y métodos

Aislamiento de los microorganismos: Se aislaron microorganismos de tusa de maíz (*Zea mays*) obtenidos de una finca de Nuevo Colón (Boyacá). El aislamiento se llevó a cabo por enriquecimiento del medio con 20 mM de Furfural como fuente de carbono. Preliminarmente, los aislados fueron caracterizados macro - morfológicamente y molecularmente, seguido a esto se realizaron fermentaciones usando caldo nutritivo con las cepas seleccionadas para su productividad a ácido furoico; como condiciones generales se usó una temperatura de 30°C, pH= 7.2, D.O=0,05, 30mM de Furfural y 250 rpm; seguido a esto se establecieron las condiciones óptimas para mejorar la obtención del producto de interés. Durante cada uno de estos pasos se hizo seguimiento de la reacción por Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC).

Resultados y discusión

A partir de tusas de maíz (*Zea mays*) fueron aisladas 8 cepas bacterianas capaces de crecer en presencia de Furfural (sustrato) en una concentración de 10 mM. Preliminarmente, se evaluó la capacidad de tolerancia a furfural de los aislados de maíz y se obtuvieron tres cepas bacterianas capaces de tolerar 30 mM de furfural, estas fueron caracterizadas macro-morfológicamente y molecularmente, las cuales son *B. cereus*, *B. subtilis*, *K. Pneumoniae*. Seguido a esto, se determinó la capacidad que tenían éstas cepas bacterianas de metabolizar el sustrato y transformarlo en ácido furoico, el cual es el producto de interés (Figura 1); como respuesta a esta evaluación las cepas metabolizaron el sustrato en dos productos principales (ácido Furoico y Alcohol Furfurilico). Los rendimientos obtenidos para estas cepas fueron 50% de ácido furoico y 20% de Alcohol furfurilico en 18h para *B. cereus*, 25% de ácido furoico y 5% de Alcohol furfurilico en 18h para *K. pneumoniae*, y 5% para ambos productos en 18h para *B. subtilis*. La cepa con mejor rendimiento y tolerancia al sustrato fue elegida, para establecer el medio de cultivo óptimo para lograr mayor rendimiento hacia ácido furoico donde se obtuvo aproximadamente 65%. Este rendimiento se puede atribuir a la alta concentración de partida de furfural (30mM), que es la responsable de inhibir el crecimiento de la bacteria, y de esta manera su actividad catalítica; las cepas que toleran altas concentraciones de furfural, que es un carbono orgánico, a diferencia de la glucosa que es un carbono inorgánico, indican que las bacterias aisladas tienen gran potencial de detoxificación biológica (3)

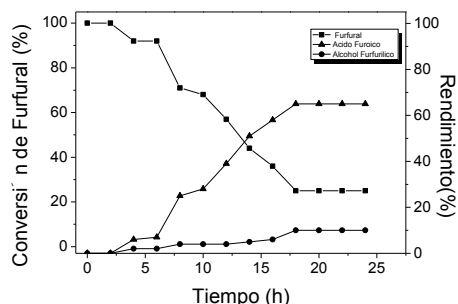


Figura 1. Biotransformación de Furfural a ácido furoico y alcohol furfurilico. Condiciones de reacción: 30mM de Furfural en caldo nutritivo, OD inicial=0,05, 30 °C, pH=7.2, 250 rpm.

Conclusión

Se aislaron 8 cepas bacterianas, de las cuales tres fueron capaces de crecer y tolerar altas concentraciones de furfural; una de las cepas del genero *Bacillus*, fue capaz de metabolizar furfural produciendo ácido furoico con un rendimiento del 65% como producto principal, partiendo de una concentración de 30mM de Furfural.

Financiación y agradecimientos

Este proyecto está financiado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia SGI 2356. Los autores agradecen al grupo de Catálisis de la UPTC, por su apoyo y sus comentarios sobre el manuscrito.

Referencias

- [1] Zhou X, Zhou X, Chen RR.(2016). Gluconobacter oxydans (ATCC 621H) catalyzed oxidation of furfural for detoxification of furfural and bioproduction of furoic acid. *J Chem Technol Biotechnol*.
- [2] Shi S, Zhang X, Zong M, Wang C, Li N. (2019). Selective synthesis of 2-furoic acid and 5-hydroxymethyl-2-furancarboxylic acid from bio-based furans by recombinant Escherichia coli cells. *Mol Catal.*;469(March):68–74.
- [3] Zheng D, Bao J, Lu J.(2014). Isolation and Characterization of a Furfural-Degrading Bacterium Bacillus cereus sp . Strain DS1. *Microbiol C*.

DETERMINACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN SUBCELULAR DE LA SIRTUINA 2.1 (G1Sir2.1) DE *Giardia lamblia*.

DETERMINATION OF THE SUBCELLULAR LOCALIZATION OF THE SIRTUIN 2.1 (G1Sir2.1) FROM *Giardia lamblia*.

Edian A. Herrera¹, Luis E. Contreras¹, Aravy G. Suarez¹, Gonzalo J. Diaz², María. H. Ramírez^{1,3*}.

1, Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. 2, Laboratorio de Toxicología, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. 3, Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.

*e-mail: mhramirez@unal.edu.co

Abstract

In this work, it was carried out the obtaining of avian polyclonal antibodies against the protein Sir2.1 of *G. lamblia*. These antibodies allowed the identification of the endogenous protein in total protein extracts and the determination of a cytoplasmic localization for the protein G1Sir2.1 in trophozoites of *Giardia*.

KeyWords: NAD⁺-dependent deacetylases; sirtuins protozoan; protein deacetylation.

Resumen

En este trabajo se llevó a cabo la obtención de anticuerpos policlonales aviares contra la proteína Sir2.1 de *G. lamblia*. Estos anticuerpos permitieron la identificación de la proteína endógena en extractos de proteínas totales y la determinación de una localización citoplasmática para la proteína G1Sir2.1 en trofozoítos de *Giardia*.

Palabras clave: Deacetilasas dependientes de NAD⁺; sirtuinas de protozoos; deacetilación de proteínas.

Introducción

Las sirtuinas son una familia de proteínas que se encuentra ampliamente distribuida en la naturaleza; estando presente en todos los dominios de la vida. Este grupo de proteínas se caracteriza y diferencia de las demás deacetilasas de histonas, por su dependencia de NAD⁺ para llevar a cabo la deacetilación de proteínas histónicas y no histónicas. El estudio de las sirtuinas en parásitos protozoarios como: *Plasmodium*, *Leishmania* y *Trypanosoma*; ha permitido determinar que estas proteínas son claves en procesos como: la variación antigénica, reparación de daños en el DNA y regulación del citoesqueleto, los cuales dependen de la localización subcelular de cada una de estas sirtuinas[1]. Objetivo: Determinar la localización subcelular de la sirtuina 2.1 de *Giardia lamblia* (G1Sir2.1) en trofozoítos del parásito.

Metodología

Para llevar a cabo la determinación de la localización subcelular se realizó la clonación del candidato G1Sir2.1 en el vector comercial pET100/D-TOPO, su expresión en células BL21 (DE3) y la obtención por SDS-PAGE preparativo de la proteína recombinante rHis-G1Sir2.1 (78 kDa). Para la obtención de anticuerpos policlonales anti-rHis-G1Sir2.1 se

emplearon 150 ng de la recombinante como antígeno en la inoculación de gallinas Babcock Brown. El esquema de inoculación constó de cuatro inoculaciones llevadas a cabo cada 8 días; la primera empleando adyuvante completo de Freund y las restantes con adyuvante incompleto. Como controles se emplearon los sueros: preinmune de la gallina tratamiento y no relacionado de una gallina inoculada con PBS. Una vez finalizada la inmunización se colectaron los sueros y se purificaron los anticuerpos IgYs anti-rHis-GISir2.1 por afinidad. Los anticuerpos policlonales obtenidos fueron caracterizados y empleados en ensayos de inmunodetección sobre extractos de proteínas totales e inmunofluorescencia empleando trofozoítos de *Giardia*[2].

Resultados y Discusión

La evaluación de los sueros aviares anti-rHis-GISir2.1 mostró que el suero inmune obtenido es capaz de reconocer 100 ng la proteína recombinante a una dilución de 1:5000, mientras que los sueros no relacionado y preinmune, no reconocen esta cantidad de proteína a la misma dilución. Para mejorar la especificidad de los anticuerpos, se realizó un proceso de purificación del suero inmune obtenido por afinidad a la proteína rHis-GISir2.1 desnaturalizada y anclada a una membrana de nitrocelulosa. Estos anticuerpos purificados fueron capaces de reconocer hasta 25 ng de proteína recombinante a una dilución de 1:3000.

Los anticuerpos IgYs policlonales obtenidos se emplearon en la inmunodetección de la proteína de interés a nivel de proteínas totales de trofozoítos de *G. lamblia*, el western blot de estos extractos permitió el reconocimiento de una banda de aproximadamente 74 kDa, la cual corresponde con el peso esperado para la proteína endógena de *Giardia*. Adicionalmente, se realizaron ensayos de inmunofluorescencia indirectos con los sueros anti-rHis-Glsir2.1, pre-inmune y no relacionado, este ensayo permitió detectar una señal presente principalmente en el citoplasma del parásito, sugiriendo además asociación a estructuras del citoesqueleto ricas en tubulina acetilada en *Giardia* tales como los flagelos y el cuerpo mediano del parásito.

Conclusiones

Los resultados encontrados en este trabajo para la proteína GISir2.1, junto con los reportados para la GISir2.2 [3], indican la presencia de múltiples sirtuinas funcionales en *G. lamblia*, las cuales están localizadas en compartimientos subcelulares diferentes (GISir2.1 citoplasmática y GISir2.2 nuclear), lo que sugiere roles celulares diferentes de estas proteínas en este parásito.

Financiación y agradecimientos

A Colciencias por la convocatoria 706 de 2015, a la dirección de investigaciones de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá y a la Doctora Magda Alvarado por sus sugerencias y comentarios para el desarrollo de este trabajo.

Referencias

- 1- Religa, A. and Waters, A. (2012) Sirtuins of parasitic protozoa: in search of function(s). *Molecular & Biochemical Parasitology*; 185, 71-88.

- 2- Moreno, P. A., Díaz, G. & Ramírez, M. H. (2013). Production and purification of avian antibodies (IgYs) from inclusion bodies of a recombinant protein central in NAD⁺ metabolism. *Rev. Colomb. Quim.* 42, 12–20.
- 3- Wang, Y.-H., Zheng, G.-X. & Li, Y.-J. (2016). *Giardia duodenalis* G1Sir2.2, homolog of SIRT1, is a nuclear-located and NAD⁺-dependent deacetylase. *Exp. Parasitol.* 169, 28–33.

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL VIRUS RESPIRATORIO SINCITAL DE MUESTRAS OBTENIDAS EN LA EPIDEMIA 2007 EN MONTEVIDEO - URUGUAY

MOLECULAR CHARACTERIZATION OF HUMAN RESPIRATORY SYNCYTIAL VIRUS OF THE 2007 EPIDEMIC IN MONTEVIDEO - URUGUAY

David Torres Mina¹, Sandra Frabasile², Adriana Delfraro², Orfa Contreras³

¹Biólogo, Universidad de Córdoba; ² Doctoras, Grupo de Virología, Universidad de la República; ³ Magister, Universidad de Córdoba.

davidtorresmina@gmail.com

Abstract

Nasopharyngeal samples collected from children with acute lower respiratory infections (ALRI) were analyzed by RT-PCR in order to detect and characterize the circulating genotype of hRSV in Montevideo - Uruguay. Sequencing and phylogenetic analysis were performed using primers specific for the hypervariable C-terminal region of the G gene.

Key words: Respiratory syncytial virus, RT-PCR, phylogenetic analysis

Resumen

Se detectó y caracterizó genotipos circulantes de VRSh de la epidemia 2007 en Montevideo-Uruguay. Las muestras nasofaríngeas obtenidas de niños con infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) se analizaron por RT-PCR para su diagnóstico, adicionalmente se realizó secuenciación y análisis filogenético utilizando cebadores específicos para la región hipervariable C-terminal del gen G.

Palabras clave: Virus respiratorio sincital, RT-PCR, análisis filogenético

Introducción

VRSh se considera la principal causa de morbi-mortalidad en niños menores a 5 años con IRAB. Dos subgrupos antigénicos han sido clasificados según la variabilidad de la glicoproteína de superficie G, encontrándose 16 genotipos para VRSh-A y 30 para VRSh-B. Las diferencias moleculares de los subgrupos de VRSh se encuentran principalmente en la segunda región hipervariable (RHV2) de la glicoproteína G, las demás proteínas virales presentan un alto grado de conservación. El objetivo del estudio fue caracterizar molecularmente el VRSh de muestras obtenidas en la epidemia 2007 provenientes del hospital pediátrico de referencia del Uruguay: Centro Hospitalario Pereira Rosell (CHPR) [1].

Materiales y métodos

Se analizaron 45 muestras de aspirados nasofaríngeos de niños menores de 3 meses del periodo epidémico 2007. Para el control se propagó en la línea celular Hep-2 la cepa de referencia Long. El ARN total de las muestras y de la cepa control se obtuvo por el método de TRizol®. Mediante RT-PCR en tiempo final se amplificó parcialmente el gen N para la detección viral y el gen G para secuenciación y análisis filogenético. Los productos de la amplificación del gen G se secuenciaron automáticamente (Macrogen, South Korea). La secuencia obtenida se editó y alineó con cepas descargadas del

GenBank utilizando el programa BioEdit v7.0.5.3 y el programa ClustalW. El árbol filogenético se construyó con el software Mega X por el método Neighbor Joining. Se utilizó "Maximun Composite Likelihood" como modelo de sustitución de nucleótidos y se estimó la confiabilidad de los nodos mediante 1000 réplicas bootstrap [2].

Resultados y discusión

Se obtuvieron 7 muestras positivas del producto de la amplificación del gen N, de las cuales una sola muestra pudo ser amplificada para el gen G. Este resultado se debe posiblemente a que existe un gradiente de productos de ARNm en la transcripción de VRSh expresándose mayormente los genes que se encuentran cerca del extremo 3'. La secuencia obtenida se denominó como MON /52/07 y se agrupó con las secuencias del genotipo NA1 con un valor de bootstrap de 97%. El análisis filogenético de VRSh principalmente se realiza utilizando la región C terminal del gen G (correspondiente a los aa 220-298 en la proteína G), a pesar de que la secuencia obtenida en este estudio corresponde a 53 aminoácidos de la región C terminal (RHV2), los genotipos obtenidos bajo análisis filogenético concuerdan con los obtenidos en base a las secuencias completas del gen G, por tanto, la información filogenética del fragmento analizado es suficiente para clasificar la cepa de interés en este estudio y obtener un árbol con una topología similar a la que se obtiene sobre la RHV2 del gen G. El genotipo NA1 circula desde el año 2005 en Japón, y en posteriores temporadas epidémicas en diferentes países [3].

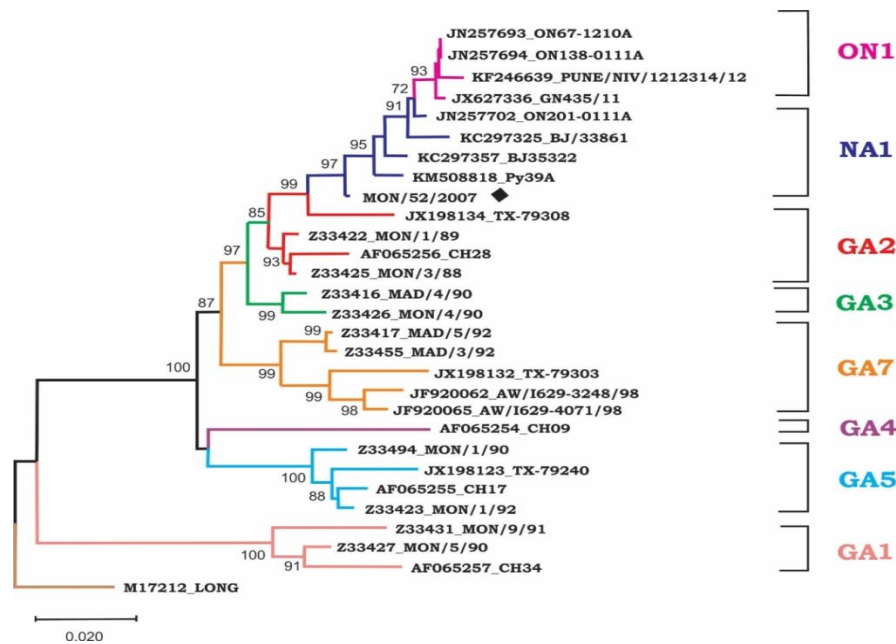


Figura 2. Árbol filogenético de la secuencia obtenida y las secuencias de referencias de genotipos del subgrupo VRSh-A. Solo los valores de bootstrap >70% se muestran en los nodos de la rama. La cepa obtenida se indica con el símbolo \blacklozenge , siguiendo la nomenclatura para las cepas de VRSh se establece el nombre MON/52/2007. Las cepas de referencia se muestran con el número de acceso en el GenBank seguido del nombre establecido para cada cepa. La asignación del genotipo se indica a la derecha mediante corchetes.

Conclusión

La amplificación del gen G no siempre se logra, aunque anteriormente se detecte la presencia de VRSh en las muestras procesadas. Se obtuvo un árbol filogenético con altos valores de soporte, a pesar de que la secuencia de interés no presentara parte de la RHV2.

Financiación y Agradecimientos

Grupo de Virología, Universidad de la República.

Referencias

- [1]. Peret, TC, Golub, JA, Anderson, LJ, Hall, CB, Scnabel, KC. 1998. Circulation patterns of genetically distinct group A and B strains of human respiratory syncytial virus a community. *J Gn Virol.* 79 (9): 2221-2229.
- [2]. Valdés, O, Savón, C, Goyeneche, A, Valdivia, A, Gonzalez, G, Palerm, L, et al. 2004. Diferentes patrones de circulación dentro de los subgrupos A y B del virus sincitial respiratorio humano en algunas provincias de Cuba. 56 (2): 94-102.
- [3]. Tapia, LI, Shaw, CA, Aideyan, LO, Jewel, AM, Dawson, BC, Haq, TR, *et al.* 2014. Gene sequence variability of the three surface proteins of Human Respiratory Syncytial Virus (HRSV) in Texas. *PLoS One.* 9 (3).

GENÓMICA MUSCULAR Y ENTRENAMIENTO AERÓBICO

MUSCLE GENOMICS AND AEROBIC TRAINING

Yecid Mina Paz^{1,2}, Felipe Garcia¹, Alejandra Rodriguez¹.

¹Laboratorio de Biología Molecular y Patogénesis, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Salud, Universidad del Valle; ²Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte, Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte.
Yecid.mina@endeporte.edu.co

Abstract

The VO_{2max} ; which is defined as the maximum amount of O_2 that the body is able to absorb, transport and consume per unit of time. Actually the limiting factor is the ability to use oxygen because venous blood always contains oxygen and the amount of oxygen transported is always higher than the amount of oxygen used.

Keywords: VO_{2max} , Genomics, Aerobic Training, Heritage

Resumen

El VO_{2max} ; que se define como la cantidad máxima de O_2 que el cuerpo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. En realidad, el factor limitante es la capacidad de usar oxígeno porque la sangre venosa siempre contiene oxígeno y la cantidad de oxígeno transportado es siempre mayor que la cantidad de oxígeno utilizada.

Palabras Claves: VO_{2max} , Genómica, Entrenamiento aerobico, Heritage

Introducción

El entrenamiento físico puede incluir aumentos sustanciales en el valor de VO_{2max} . Debe tenerse en cuenta que las personas ya capacitadas experimentan una mejoría relativa, ya que la capacidad del organismo para adaptarse a la capacitación es limitada (Chicharro, J. L., y Vaquero, A. F., 2006). El entrenamiento de resistencia puede aumentar de 20 a 30% del $VO_{2máx}$. Después de varios meses de entrenamiento, la actividad enzimática oxidativa aumenta en un 50% antes del entrenamiento (Lortie, 1984). Los procesos fisiológicos que determinan el rendimiento en la actividad física o el deporte, son los siguientes: la edad, composición corporal, género, grado de entrenamiento; sin embargo hay procesos genómicos globales que participan en la complejidad de las manifestaciones del rendimiento para las personas que realizan actividad física, que incluyen alteraciones en el número de copias de elementos genómicos funcionales y no tradicionales, por tal motivo utilizamos datos de experimentos de microarreglos de ADN consignados en la base de datos GEO DataSet de NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gds/>), GSE117070. La expresión diferencial se calculó utilizando la relación Z. Encontramos genes sobreexpresados y sub expresados asociados a la función muscular en muestras de vasto lateral posterior a un entrenamiento de 20 semanas de manera incremental.

Materiales y métodos

Para realizar el análisis bioinformático del presente estudio, seleccionamos 397 genes asociados con la función muscular, informados previamente en Gene Entrez de la base de datos de NCBI. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene>), utilizamos los valores de expresión transformada de la intensidad \log_2 de un experimento de microarreglo de ADN cuyo código de registro y acceso gratuito en la base de datos GEO fue GSE117070 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/query/acc.cgi?acc=GSE117070>) (Bouchard, 1995). Se utilizaron datos de \log_2 de intensidad sin procesar para cada experimento para el cálculo de la puntuación Z (Cheadle, 2003). Las puntuaciones Z de los genes de codificación de proteínas analizadas se calcularon de acuerdo con la ecuación. Todos los valores de la puntuación Z se normalizaron en una escala lineal $-3.0 \leq 0 \leq +3.0$ (valor de P de dos colas <0.001). A partir de los datos del puntaje z, calculamos los valores promedio por gen para el entrenamiento previo y posterior. Estos datos se utilizaron para calcular la proporción Z con una medida para estimar la expresión génica diferencial; los genes con valores superiores a 1.96 se consideran sobreexpresados (Cheadle, 2003) y menores a -1,96 sub-expresados.

Resultados y discusión

Tabla 2. Genes sobreexpresados.

Identificación	Símbolo	Nombre	Locus	Función
7168	TPM1	Tropomiosina 1	15q22.2	Tropomyosin alpha-1 chain; Tropomyosin 1; Tropomyosins.
1282	COL4A1	Colágeno tipo IV alfa 1	13q34	Componente estructural de las membranas basales glomerulares (GBM), formando una malla junto con proteínas extracelulares.
4617	MYF5	Factor miogénico 5	12q21.31	Actúa como un activador transcripcional que promueve la transcripción de genes específicos del músculo y desempeña un papel en la diferenciación muscular.

4478	MSN	Moesina	Xq12	Conexión de las estructuras citoesqueléticas principales a la membrana plasmática.
9639	ARHGEF10	Factor de intercambio de nucleótidos de guanina Rho 10	8p23.3	Ayuda a la mielinización del desarrollo de los nervios periféricos.
7052	TGM2	Transglutaminasa 2	20q11.23	Cataliza la reticulación de proteínas y la conjugación de poliaminas con proteínas transglutaminasas.
91746	YTHDC1	Dominio YTH Contactina 1	4q13.2	Proteína 1 que contiene el dominio YTH; Regulador de corte y empalme alternativo que reconoce y une específicamente los ARN que contienen N6-metiladenosina (m6A).

Conclusión

Nuestros resultados mostraron que no todos los genes relacionados con la función muscular estaban sobre expresados como se esperaba. La implicación de estos hallazgos es relevante para el estudio en relación a los entrenamientos de resistencia aeróbica, dado que siempre se asume que la se va a dar una mejora en la respuesta deportiva.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Ciencias Básicas, Departamento de Fisiología. Laboratorio de Biología Molecular y Patogénesis y todo su equipo técnico.

Referencias

1. Chicharro, J. L., & Vaquero, A. F. (2006). Fisiología del ejercicio. Madrid: Ed. Médica Panamericana.
2. Lortie, G. S. (1984). Responses of maximal aerobic power and capacity to aerobic training. *International journal of sports medicine*, 5(05), 232-236.
3. Bouchard, C. L. (1995). The HERITAGE family study. Aims, design, and measurement protocol. *Medicine and science in sports and exercise*, 27(5), 721-729.
4. Cheadle, C. V. (2003). Análisis de datos de microarrays utilizando la transformación de puntuación Z. *J Mol Diag: JMD.* , 5 (2): 73-81.

BAJA ACTIVIDAD CITOTÓXICA *IN VITRO* DEL SUPLEMENTO NUTRICIONAL EPITALON, SOBRE LÍNEA CELULAR EN CÁNCER DE MAMA MCF-7

***IN VITRO* LOW CYTOTOXIC ACTIVITY OF THE EPITALON NUTRITIONAL SUPPLEMENT, IN HUMAN BREAST CANCER CELL LINE MCF-7**

Adriana Yanett Sierra Hernández¹, Camilo Augusto Arana Karpf².

¹Líder Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Departamento de Medicina, Universidad Metropolitana; ²Investigador Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Médico, Universidad Metropolitana.

adrianayanett@gmail.com

Abstract

The EPITALON dimeric synthetic peptide, AEDG-AEDG, was synthesized and characterized by the F-moc technique. The derived sequence, marketed as a nutritional supplement, showed a very low cytotoxic *In Vitro* activity, in human breast cancer cell line MCF-7. What makes this product classified according to WHO as SSFFC (sub-standard, counterfeit or fake quality medical products). The peptide was synthesized by the F-moc technique, and characterized by HPLC-ESI-MS / MS. The *in vitro*, cytotoxic biological activity was evaluated by the MTT method on MCF7 breast cancer cell line. It is necessary to explore more in order to conclude the successful application of EPITALON, as a therapeutic tool against cancer, before its commercialization.

KeyWords: Cytotoxic Activity, Epitalon, Nutritional Supplement, Breast, Cancer, MCF-7.

Resumen

Se sintetizó y caracterizó el péptido sintético dimérico EPITALON, AEDG-AEDG, por la técnica de F-moc. La secuencia derivada, comercializada como suplemento nutricional, presentó una muy baja actividad Citotóxica *In Vitro*, Sobre Línea celular en Cáncer de mama MCF-7. Lo que hace que este producto sea clasificado según la OMS como SSFFC (productos médicos de calidad sub-estándar, falsificado o de imitación). El péptido fue sintetizado por la técnica de F-moc, y caracterizado por HPLC-ESI-MS/MS. La actividad biológica *in vitro*, citotóxica, fue evaluada por el método de MTT sobre línea celular de cáncer de mama MCF7. Es necesario explorar más para poder concluir la aplicación exitosa del EPITALON, como una herramienta terapéutica contra el cáncer, antes de su comercialización.

Introducción

En 2013 la OMS lanzó un sistema mundial de vigilancia y monitoreo para alertar sobre incidentes relacionados con productos médicos SSFFC (productos médicos de calidad sub-estándar, falsificados o de imitación), a fin de poder evaluar los daños que causan al no ser eficaces en el tratamiento de las enfermedades a las que se destinan. El hecho de que el cáncer sea una de las patologías con peor pronóstico, con muy poca respuesta al tratamiento y con un comportamiento muy agresivo lleva al paciente al consumo de productos médicos SSFFC. El objetivo del presente trabajo es sintetizar y evaluar la

actividad citotóxica del péptido, EPITALON, comercializado como suplemento nutricional y usado en el tratamiento del cáncer.

Materiales y métodos

- Síntesis F-moc de Péptidos y Caracterización: Debido a la protección de patentes, no se sintetizó la secuencia, sino que se evaluaron 1 secuencias derivada. El péptido con secuencia AEDG-AEDG, y como control de síntesis y de actividad biológica el péptido angiotensina II. Se purificaron por cromatografía en fase reversa, (HPLC) a 215 nm, y se identificó su identidad por Espectrometría de masas (ESI/MS).
- Ensayo de viabilidad celular MTT, se realizó para determinar el posible efecto citotóxico de los péptidos sintetizados sobre la línea celular de cáncer de mama MCF-7 bajo condiciones específicas de tiempo y concentración. Los péptidos se ensayaron a una concentración de 100, 200 y 300 ug/mL. Los ensayos se hicieron por triplicado, tres días diferentes.

Resultados y discusión

En el presente trabajo, se realizó el diseño, la síntesis y la caracterización de dos péptidos sintéticos con posible actividad citotóxica sobre las células de cáncer de mama MCF-7: Péptido inhibidor de la actividad telomerasa (EPITALON), y el péptido de Angiotensina II (Control Negativo).

El análisis por HPLC y espectrometría de masa indicó un pico mayoritario, obteniendo una buena separación, y la identificación con los respectivos pesos moleculares. Esto es indicativo de un proceso de síntesis exitoso.

El ensayo de viabilidad celular MTT, mostró mejor comportamiento a 200 ug/mL y 48 horas de incubación. Respecto al control, péptido Angiotensina II se evidencia un bajo efecto citotóxico. Cabe resaltar que el péptido de Angiotensina II se usó como control positivo tanto en la síntesis como en el ensayo citotoxicidad.

Un suplemento debe cumplir con las especificaciones de un compendio oficial, cumplir con la identidad, la fuerza, la pureza y la composición según lo representado (DSHEA Sec. 7 (a)).

El péptido sintético, comercializado como suplemento nutricional, epitalon posee una muy baja actividad biológica sobre línea de cáncer de mama MCF7, posiblemente no cumple con la actividad biológica especificada con la que se comercializa.

Los péptidos conocidos como péptidos anticancerosos (PAC) han mostrado un gran potencial, muchos exhiben una toxicidad selectiva hacia el cáncer y por lo tanto se podría llegar a evitar las deficiencias de la quimioterapia convencional (3), tienen una alta especificidad, una baja toxicidad intrínseca, alta penetración al tejido y facilidad de incluir modificaciones, los péptidos se han convertido en la opción preferida como agentes terapéuticos en comparación con pequeñas moléculas y anticuerpos. Pero no todos tienen actividad anticancerosa y/o antitumoral como quedó demostrado en el presente trabajo.

Conclusión

Es posible sintetizar y caracterizar el péptido sintético dimérico EPITALON AEDG-AEDG, por la técnica de F-moc. La secuencia derivada, comercializada como suplemento nutricional, presenta una muy baja actividad Citotóxica In Vitro, Sobre Línea celular en

Cáncer de mama MCF-7. Lo que hace que este producto sea clasificado según la OMS como SSFFC (productos médicos de calidad sub-estándar, falsificados o de imitación).

Financiación y agradecimientos

A la universidad Metropolitana, al Parque Científico de Barcelona y al profesor Doctor Fernando Albericio, por la financiación en la totalidad de este proyecto.

Referencias

1. Albericio, F.; Lloid-Williams, P y Giralt, E. 1997. Métodos de síntesis peptídica. Nuevas tendencias, péptidos en Biología y Biomedicina. Consejo superior de publicaciones científicas. Madrid, p. 43-90.
2. Celine Vanheen, C.; Janvier, S et al. 2015. Analysis of illegal peptide biopharmaceuticals frequently encountered by controlling agencies Talanta 142,1-1.
3. Vanhee C., Moens G. et al. 2015. Identification of the small research tetra peptide Epitalon, assumed to be a potential treatment for cancer, old age and Retinitis Pigmentosa in two illegal pharmaceutical preparations. Drug Test Anal. Mar;7(3):259-64.

RELACIÓN ENTRE LA POLARIDAD DE LA CARA HIDROFÓBICA DE LA HÉLICE DE ALYTESERIN-1C Y SU ANÁLOGO CON LA ACTIVIDAD EN BACTERIAS GRAM-NEGATIVAS Y GRAM-POSITIVAS

RELATION BETWEEN THE POLARITY OF THE HYDROPHOBIC FACE OF THE HELIX OF ALYTESERIN-1C AND ITS ANALOGUE WITH THE ACTIVITY IN GRAM-NEGATIVE AND GRAM-POSITIVE BACTERIA

Stefania Cantor Pareja¹, Jose Fernando Oñate Garzón¹.

¹Grupo de Investigación en Química y Biotecnología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali.

Stefania.cantor00@usc.edu.co

Abstract

Bacteria are a common group of foodborne pathogens, which present public health problems. Our work focused on a solution to this problem by evaluating the activity of antimicrobial peptides against Gram-negative and Gram-positive bacteria.

Keywords: peptide, Gram negative, Gram positive.

Resumen

Las bacterias son un grupo común de patógenos transmitidos por los alimentos, que se presentan problemas de salud pública. Nuestro trabajo se centró en una solución a este problema mediante la evaluación de la actividad de péptidos antimicrobianos frente a bacterias Gram-negativas y Gram-positivas.

Palabras claves: péptido, Gram negativa, Gram positiva.

Introducción

Durante los últimos años, se ha evidenciado el incremento de la resistencia de agentes patógenos especialmente los presentes en alimentos, a antibióticos convencionales, representando una crisis de salud pública a nivel mundial. En este sentido, el uso de péptidos como agentes antimicrobianos, se ha tenido en cuenta como una posible solución a esta problemática [1]. Los péptidos antimicrobianos (PAMs) generalmente son catiónicos, propiedad que facilita la interacción con las membranas aniónicas bacterianas, promoviendo la permeabilización y liberación del contenido citoplasmático esencial para la supervivencia de la bacteria [2]. Existen otras propiedades como la hidrofobicidad y anfipaticidad que están estrechamente relacionadas con la actividad antibacteriana.

Materiales y métodos

Las cepas bacterianas se obtuvieron de la Colección Americana de Cultivos Tipo (ATCC; Rockville, MD, EUA).

Los péptidos se sintetizaron por metodología de fase sólida utilizando resina de Amida de Rink NovaPEG y microondas para el acoplamiento. Después del hinchamiento, desprotección y lavado de la resina cuantificada, se mezcló una solución de activadores (TBTU y DIEA) con aminoácidos protegidos con Fmoc.

Las pruebas de susceptibilidad microbiana se realizaron de acuerdo con los métodos estándar del Instituto de estándares clínicos y de laboratorio (CLSI). Se hayo la concentración mínima inhibitoria, en placas de 96 pocillos a 37 ° C con 10 µL de péptido, como control positivo se usaron gentamicina / ampicilina para bacterias gramnegativas y grampositivas, respectivamente.

Resultados y discusión

El péptido +5 es un derivado del péptido +2, que tiene propiedades catiónicas aumentadas como resultado del reemplazo racional de los residuos aniónicos e hidrófobos por los residuos hidrófilos y catiónicos en la cara polar.

El péptido +5 tenía cuatro sustituciones (E4R, A8S, S12K y A18S). Además, la sustitución de alanina hidrofóbica por serina hidrofílica en la cara polar disminuyó su hidrofobicidad de 0.461 (péptido +2) a 0.373 (péptido +5), mientras que el momento hidrofóbico se incrementó de 0.380 (péptido +2) a 0.434 (péptido + 5).

Los resultados mostraron que las sustituciones racionales de los aminoácidos incrementaron la actividad en bacterias Gram-positivas, especialmente en *S. auerus* en donde la MIC fue 3 veces más baja en comparación con el péptido Alyteserin 1C. Interesantemente, en contraste a lo observado en bacterias Gram-positivas, el péptido Alyteserin 1C mostró una mayor actividad en bacterias Gram-negativas, especialmente en *E. coli* en dónde se exhibió una MIC 8 veces menor que con el derivado mutante ΔM. La hidrofobicidad del peptido es un parámetro importante, para la actividad antibacteriana ya que controla la medida en que el péptido puede dividirse insertase en la membrana de las bacterias.

Tabla 1. Concentración mínima inhibitoria para las cepas gram positivas y gram negativas con los péptidos antimicrobianos

Cepas	Alyteserin 1C (µM)	ΔM (µM)
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC25213	250	62,5
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCCbaa751	125	62,5
<i>Bacillus cereus</i> ATCC	-	125
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC14028	62,5	250
<i>Escherichia coli</i> ATCC25922	15,2	62,5
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC9027	62,5	250

Conclusión

Alyteserin 1C mostró una mayor actividad en bacterias Gram-negativas, que el derivado mutante ΔM, sugiriendo que la asociación entre las modificaciones estructurales y la actividad antimicrobiana no son lineales, sino que dependerá de la clasificación de las bacterias en función a la tinción de Gram.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Santiago de Cali por el apoyo financiero con el código DGI-COCEIN-No. 512-621116-A30.

Referencias

1. Cruz, J.; Ortiz, C.; Guzmán, F.; Fernández-Lafuente, R.; Torres, R., Antimicrobial peptides: promising compounds against pathogenic microorganisms. *Curr Med Chem* 2014, *21* (20), 2299-321.
2. Oñate-Garzón, J.; Manrique-Moreno, M.; Trier, S.; Leidy, C.; Torres, R.; Patiño, E., Antimicrobial activity and interactions of cationic peptides derived from *Galleria mellonella* cecropin D-like peptide with model membranes. *J Antibiot (Tokyo)* 2017, *70* (3), 238-2452.
3. Cantor, S .; Vargas, L .; Rojas A, OE; Yarce, CJ; Salamanca, CH; Oñate-Garzón, J. Evaluación de la actividad antimicrobiana de péptidos catiónicos cargados en nanoliposomas modificados en la superficie contra bacterias transmitidas por los alimentos. *En t. J. Mol. Sci.* 2019 , *20* , 680.

OBTENCIÓN DE ADN DE FAUNA SILVESTRE A PARTIR DE MATRICES MENOS INVASIVAS, PARA LA CONSTRUCCION DEL BANCO DE MUESTRAS

OBTAINING DNA OF WILDLIFE FROM LESS INVASIVE MATRICES, FOR THE CONSTRUCTION OF SAMPLES BANK

Mariana Agudelo González¹, Juliana María Martínez Garro¹, Jairo León Henao Correa², Ana María Ceballos Pineda².

¹Universidad CES; ²CORNARE.

agudelog.mariana@uces.edu.co

Abstract

The banks of samples conservation are a collection of biological samples and associated data; they can consist of any fluid that contains nucleated cells, to obtain DNA, from these is possible molecular biology methods which respond relevant questions n very diverse fields of biology.

KeyWords: Genetics, Wildlife, DNA.

Resumen

Los bancos genéticos son una colección de muestras biológicas y datos asociados; pueden consistir en cualquier fluido que contenga células nucleadas, para la obtención de ADN, a partir de estas es posible realizar procedimientos de biología molecular que permitan responder preguntas relevantes en campos muy diversos de la biología.

Palabras clave: Genética, Fauna silvestre, ADN.

Introducción

Nace la necesidad de la construcción de un banco de muestras biológicas para la obtención de ADN de fauna silvestre, con el fin de exaltar, registrar y almacenar matrices que podrían conducir a la caracterización y conservación de la diversidad presente en nuestro país, enfocados principalmente en la generación de nuevo conocimiento [1], el cual estará disponible para la comunidad científica y podrá ser analizado en cualquier momento. Para esto es necesario llevar a cabo la evaluación de las diferentes matrices: saliva, coprológico, pelo, plumas, tejidos y sangre, con respecto a la calidad del ADN extraído de las mismas.

Materiales y métodos

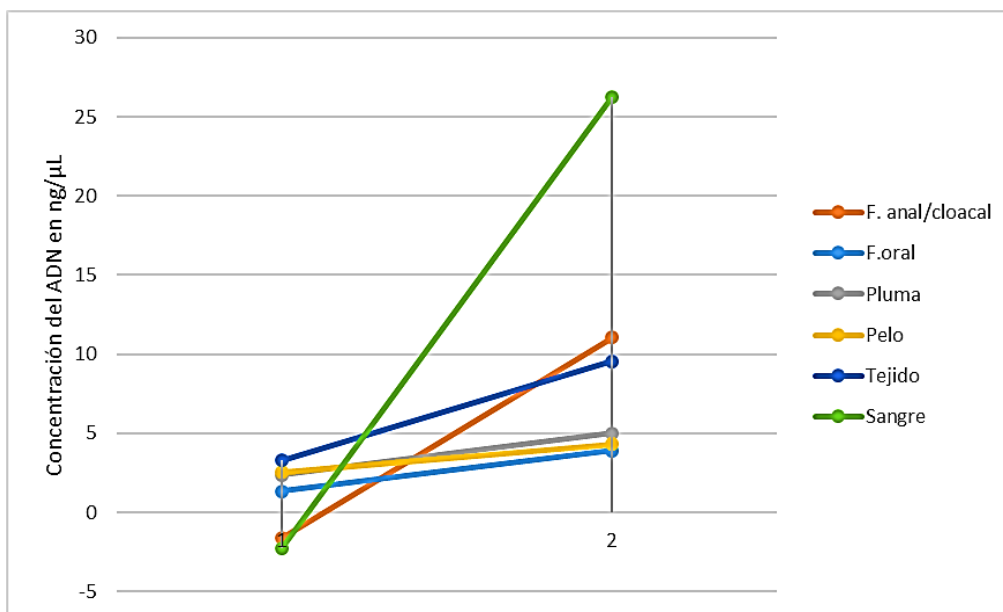
Las muestras fueron recolectadas de los individuos presentes en la corporación CORNARE y otras que reposaban en las colecciones biológicas, y que fueron tomadas bajo el convenio Corantioquia-EPM-Universidad CES 1711-205. Las muestras fueron procesadas en las instalaciones de la Universidad CES. Las matrices analizadas fueron frotis orales, anales/ cloacales, pelos, plumas, sangre y tejidos. La extracción de ADN se realizó mediante el kit Wizard®. Para la evaluación de la calidad de las muestras se cuantificó por medio de NanoDrop 2000, y se determinó la pureza; además, se evaluó la integridad por medio de electroforesis en gel de agarosa al 1% con tinción con SYBRTM Safe. Las muestras tomadas fueron depositadas en las colecciones biológicas CBUCES-L tejidos animales para ADN, con los permisos requeridos, adicionalmente, el

proyecto se sometió a evaluación por el Comité de Ética de la Biodiversidad, que aprobó su ejecución.

Resultados y discusión

A la fecha se han procesado 44 muestras, (6 frotis orales, 11 frotis anal/ cloacal, 6 Pelos, 5 Plumas, 2 Sangres y 13 Tejidos). Para los frotis orales se obtuvo una concentración promedio de ADN de $2,62 \pm 1,29$ ng/ μ L y calidad de $2,25 \pm 0,38$; los frotis anal/ cloacales obtuvieron una concentración de $4,71 \pm 6,33$ ng/ μ L y una calidad de $1,66 \pm 0,61$; los pelos obtuvieron una concentración de $3,42 \pm 0,88$ ng/ μ L y una calidad de $3,93 \pm 1,11$; las Plumas obtuvieron una concentración de $3,68 \pm 1,31$ ng/ μ L y una calidad de $2,31 \pm 0,37$; la Sangre obtuvo una concentración de $12 \pm 14,28$ ng/ μ L y calidad de $2,49 \pm 1,04$; los Tejidos obtuvieron una concentración de $6,42 \pm 3,14$ ng/ μ L, con una calidad de $2,03 \pm 0,32$. En la Grafica 1. Podemos observar que se presenta un solapamiento entre las diferentes muestras analizadas. El patrón electroforético del ADN obtenido oscilo entre 300 pb y 2000 pb.

Algunos investigadores destacan estas matrices para la obtención de ADN, Volo, et al (2008) determinó que las plumas son una buena fuente de ADN, la recuperación es alta en comparación con otras fuentes [2]; Smith & Burgoyne (2004) los frotis separan grandes cantidades de células, siendo una forma no invasiva para obtener ADN evaluado con éxito [3].



Grafica 1. Comportamiento de los datos de concentración de las diferentes matrices.

Conclusión

Para las muestras menos invasivas, frotis, pelos y plumas no se observan diferencias significativas en cuanto a la concentración y pureza del ADN, con respecto las muestras de sangre y tejidos que representan un nivel de invasión mayor; demostrando así que estas matrices son buenas fuentes de obtención de ADN.

Financiación y agradecimientos

Para la ejecución del proyecto se contó con la Universidad CES, Facultad de Ciencias y Biotecnología, para el uso de insumos e instalaciones y con el apoyo de la corporación CORNARE quienes aportaron las muestras.

Un agradecimiento muy especial a Vanessa Castrillón Zuluaga por todo el apoyo y compromiso con este proyecto.

Referencias

1. Arenas Castro, H. & González, M. A. (2017). *Recolección de tejidos biológicos para análisis genéticos*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt en el marco del proyecto Colombia BIO, 33.
2. Volo, S. B. D., Reynolds, R. T., Douglas, M. R., & Antolin, M. F. (2008). AN IMPROVED EXTRACTION METHOD TO INCREASE DNA YIELD FROM MOLTED FEATHERS. *The Condor*, 110(4), 762-766. <https://doi.org/10.1525/cond.2008.8586>
3. Smith, L. M., & Burgoyne, L. A. (2004). Collecting, archiving and processing DNA from wildlife samples using FTA® databasing paper. *BMC ecology*, 4(1), 1-11.

EFFECTO DE VARIANTES GENÉTICAS EN LAS ENZIMAS DEL METABOLISMO DEL GLUTATIÓN SOBRE LA RELACIÓN MERCURIO EN CABELLO/ORINA EN POBLACIÓN LABORALMENTE ACTIVA

EFFECT OF GENETIC VARIANTS IN ENZYMES OF GLUTATHIONE METABOLISM ON MERCURY HAIR/URINE RATIO IN OCCUPATIONALLY ACTIVE POPULATION

Olga Medina Pérez¹, Linda Rocha³, Giovanna Rincón¹, Fernando Rondón², Oscar Flórez-Vargas⁴, Luz Helena Sánchez Rodríguez¹.

¹Escuela de Microbiología, Universidad Industrial de Santander; ²Grupo de Investigación en Microbiología y Genética, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander; ³Grupo de Investigación CIENCIAUDES, Universidad de Santander; ⁴Laboratorio de Genómica Traslacional, División de Epidemiología y Genética del Cáncer, Instituto Nacional del Cáncer.
luzhelenasanchez@gmail.com

Abstract

The effect of polymorphisms in enzymes of glutathione metabolism on the ratio of mercury (Hg) concentration in hair/urine in a population with and without occupational exposure was determined. Of the polymorphisms analyzed, *GSTP1* rs4147581-G allele was significantly associated with increased hair/urine Hg ratio.

KeyWords: mercury, polymorphisms, glutathione.

Resumen

Se determinó el efecto de los polimorfismos en enzimas del metabolismo del glutatión sobre la relación niveles de mercurio (Hg) en cabello/orina en una población con y sin exposición ocupacional. De los polimorfismos analizados, el alelo *GSTP1* rs4147581-G fue asociado significativamente con el incremento de la relación Hg en cabello/orina.

Palabras claves: mercurio, polimorfismos, glutatión.

Introducción

La concentración de Hg en cabello se utiliza como biomarcador de exposición a MetilHg (1). Sin embargo, variaciones en el metabolismo de este metal pueden modificar su acumulación en cabello, y así limitar su valor clínico como biomarcador de exposición. Aquí determinamos el efecto de variantes genéticas en enzimas del metabolismo del glutatión sobre la relación de los niveles de Hg en cabello/orina en una población con y sin exposición ocupacional al Hg.

Materiales y métodos

Un total de 281 individuos fueron incluidos en el estudio: 160 ocupacionalmente expuestos y 121 no expuestos. Los participantes pertenecían a la misma región geográfica en el noreste del país con características socio-demográficas similares. Se midieron los niveles de Hg en cabello por espectroscopía de absorción atómica diferencial de Zeeman con pirolizador, y los niveles de Hg en orina por espectrofotometría de absorción atómica con generador de hidruros (2). El genotipado de SNPs se realizó por PCR en tiempo real con sonda TaqMan (3) para: *GCLC* rs1555903,

GCLM rs41303970, *GSS* rs3761144, *GSTA1* rs3957356 y *GSTP1* rs4147581. El efecto de cada una de las variantes genéticas sobre la relación de los niveles de Hg en cabello/orina se determinó mediante modelos de regresión lineal multivariado ajustados por grupo de exposición ocupacional (dicotómica), edad y sexo. Un valor de $p=0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados y discusión

La media de la concentración de Hg en cabello para el grupo expuesto y control fue 0.8 vs 0.4 $\mu\text{g/g}$ de cabello y para Hg en orina fue 3.9 vs 1.5 $\mu\text{g/g}$ de creatinina. De los polimorfismos analizados, el alelo *GSTP1* rs4147581-G fue asociado significativamente con el incremento de la relación niveles de Hg en cabello/orina ($\beta=0.248$, $p=0.025$), lo que significa que las personas están eliminando menos Hg en orina y, por lo tanto se está favoreciendo su acumulación en cabello. Considerando que la eliminación del MetilHg tiene lugar principalmente a través del cabello y las heces (hasta un 90%) y en una pequeña proporción en la orina, nuestros resultados sugieren que estas diferencias podrían ser aún más acentuadas en las personas portadoras del alelo G de rs4147581. En The Genotype-Tissue Expression (GTEx) project, por ejemplo, el alelo G de rs4147581 incrementa significativamente la expresión de *GSTP1* en varios tejidos; especialmente en colon ($\beta=0.395$, $p=5.8e-15$).

Conclusión

La evidencia sugiere que el alelo G de *GSTP1* rs4147581 favorece la acumulación de Hg en cabello y, por lo tanto, este polimorfismo estaría modificando el valor clínico de este biomarcador en estudios epidemiológicos que utilicen la concentración de Hg en cabello como biomarcador de exposición.

Financiación y agradecimientos

Este estudio fue financiado por el proyecto de investigación de COLCIENCIAS 110274455577.

Referencias

1. Gutiérrez-Mosquera, H., Sujitha, S., Jonathan, M., Sarkar, S., Medina-Mosquera, F., Ayala-Mosquera, H., Morales-Mira, G. and Arreola-Mendoza, L. (2018). Mercury levels in human population from a mining district in Western Colombia. *Journal of Environmental Sciences*, 68, pp.83-90.
2. Rodríguez L, Rodríguez-Villamizar L, Flórez-Vargas O, Fiallo Y, Ordoñez Á, Gutiérrez M. No effect of mercury exposure on kidney function during ongoing artisanal gold mining activities in Colombia. *Toxicology and Industrial Health*. 2016;33(1):67-78.
3. Vega F, Lazaruk K, Rhodes M, Wenz M. Assessment of two flexible and compatible SNP genotyping platforms: TaqMan® SNP Genotyping Assays and the SNPlex™ Genotyping System. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. 2005;573(1-2):111-135.

ESTUDIO DE LA RELACIÓN DE LA ANCESTRÍA GENÉTICA CON EL RIESGO AL CÁNCER COLORRECTAL EN COLOMBIA

STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GENETIC ANCESTRY AND COLORRECTAL CÁNCER RISK IN COLOMBIA

Angel Criollo-Rayó¹, Mabel Elena Bohórquez¹, Paul Lott², Angel Carracedo³, Ian Tomlinson⁴, Consorcio CHIBCHA⁵, Luis Carvajal^{1,2}, Magdalena Echeverry¹.

¹Grupo de Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones, Facultades de Ciencias y Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Tolima; ²Genome Center, Department of Biochemistry and Molecular Medicine, School of Medicine- University of California; ³Fundación Pública Galega de Medicina Xenómica (SERGAS)-CIBERER, Universidad de Santiago de Compostela; ⁴The Wellcome Trust Centre for Human Genetics, University of Oxford, ⁵Lista completa en el anexo.

alcriollora@ut.edu.co

Resumen

El cáncer colorrectal es una carga para la salud pública en Colombia y el mundo. Se estudió el papel de la ancestría genética en la susceptibilidad para el cáncer colorrectal –CCR– en la población colombiana, observándose como el componente europeo explicó en parte el riesgo en Colombia.

Palabras clave: genetic association study, SNPs, population, haplotypes, odds ratio, genetic susceptibility.

Introducción

Existen factores genéticos con un bajo impacto en la heredabilidad del riesgo al CCR (1). La mayoría de estas variantes han sido validadas en poblaciones caucásicas; pero con estudios limitados en poblaciones mestizas como la colombiana. Se estudiaron 20 SNPs conocidos, la estructura genética de la población, algunos factores socioeconómicos y el efecto de la ancestría local, en 955 y 968 controles, captados por el proyecto «*Genetic Study of Common Bowel Cancer in Hispania and the Americas –CHIBCHA–*», en Colombia, para lo cual se tipificaron 1.169.944 SNPs, en la búsqueda de ampliar el conocimiento de la genética del síndrome

Materiales y métodos

Se tipificaron 1.169.944 de SNPs en la plataforma GeneTitan de Affymetrix en 955 casos de CCR y 963 controles, captados bajo el protocolo de investigación aprobado por el comité de bioética de la Universidad del Tolima. Se realizaron estudios de asociaciones alélicas para 20 SNPs de riesgo conocido al CCR y se analizó el efecto de la ancestría genética, calculada a partir de ~85 mil SNPs genómicos globales en ADMIXTURE. También se calculó la ancestría local cromosómica empleando ELAI (2). Los asociaciones y el modelamiento estadístico se realizó en PLINK y en lenguaje de R para analizar el aporte de la ancestría global y local en el riesgo al CCR.

Resultados y discusión

En el presente estudio se observó mayor proporción de ancestría europea en los casos que en controles, y viceversa para la proporción nativa. Ambas ancestrías fueron altamente significativas en los modelos logísticos analizados, indicando que son variables críticas en la predicción del CCR en poblaciones mestizas colombianas. Adicionalmente, se encontró que presentar una ancestría mayor al 50%, esta asociada con el riesgo para el CCR. Lo anterior indica que uno o varios alelos con altas frecuencias en la población europea, y presentes en la población andina colombiana, pueden incrementar el riesgo al CCR en la misma. Dicha asociación también podría deberse a factores medioambientales comunes en la región, no evaluados. El empleo del mapeo de la mezcla permitió asociar la alta ancestría europea en los *loci* 6q22.3 y 4p13, que explican significativamente la susceptibilidad al CCR en la muestra. Este resultado es relevante para la comprensión del impacto que tiene el mestizaje en la población colombiana y lo importante que puede llegar a ser esta metodología en el hallazgo de genes de susceptibilidad para el CCR o el carcinoma de glándula mamaria, y detectar regiones que expliquen parte de la heredabilidad perdida de las mismas (3).

Conclusiones

El significado biológico de las regiones que resultaron asociadas bajo las diferentes metodologías (replicación de las regiones conocidas y mapeo de la mezcla) revela un trasfondo genético-molecular común, en lo que hace referencia al desarrollo y patogénesis del carcinoma colorrectal en las poblaciones humanas.

Financiación y agradecimientos

Colciencias, la Unión Europea, la Universidad de California en Davis-USA y la Universidad del Tolima

Referencias

1. Peters U, Bien S, Zubair N. Genetic Architecture of Colorectal Cancer. *Gut*. 2015;64(10):1623-36.
2. Guan Y. Detecting Structure of Haplotypes and Local Ancestry. *Genetics*. 2014.
3. Fejerman L, Chen GK, Eng C, Huntsman S, Hu D, Williams A, et al. Admixture Mapping Identifies a Locus on 6q25 Associated with Breast Cancer Risk in US Latinas. *Human Molecular Genetics*. 2012.

OPTIMIZACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA LA EXTRACCIÓN DE ADN GENÓMICO DE *Psidium guajava* L. EMPLEANDO TEJIDO FOLIAR DESHIDRATADO

OPTIMIZATION OF A PROTOCOL FOR THE EXTRACTION OF GENOMIC DNA FROM *Psidium guajava* GUAJAVA L. USING DEHYDRATED LEAF TISSUE

José Coronado González^{1*}, Enrique Pardo Pérez¹, Mauricio Begambre Hernández¹

¹Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

jcoronadogonzalez@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

Because to the absence of a protocol for obtaining nucleic acids from dehydrated leaf tissue of *Psidium guajava*, a methodology for genomic DNA extraction of this species was optimized. The Wizard Genomic extraction kit from Promega and the *Mini-prep* method were examined, good quality DNA it was obtained for amplification by PCR with *Mini-prep* method with modifications.

KeyWords: DNA Extraction, Protocol, *Psidium guajava*.

Resumen

Debido a la ausencia de un protocolo para la obtención de ácidos nucleicos a partir de tejido foliar deshidratado de *Psidium guajava*, se optimizó una metodología para extracción de ADN genómico de esta especie. Se examinó el kit de extracción Wizard Genomic de Promega y el método *Mini-prep*, lográndose obtener ADN de buena calidad para la amplificación mediante PCR con el método *Mini-prep* con modificaciones.

Palabras claves: Extracción de ADN, Protocolo, *Psidium guajava*.

Introducción

La extracción de ADN es el paso principal para la realización de estudios genéticos. Dicho proceso puede realizarse a partir del uso de diferentes reactivos y metodologías los cuales pueden variar según la especie objeto de estudio, así como, el tipo de muestra disponible para la extracción.

Las plantas poseen metabolitos secundarios los cuales pueden dificultar la obtención de ADN de buena calidad o interferir en los análisis posteriores como la PCR (1). Así mismo, las características del material disponible puede dificultar la extracción. Por tal razón, aunque se han desarrollado protocolos para la obtención de ADN en plantas, en muchas ocasiones se hace necesaria su modificación.

Materiales y métodos

Se utilizó el protocolo de extracción Wizard de Promega con las siguientes modificaciones: a. Precipitación de ADN con Acetato de Sodio sustituyendo el Isopropanol; b. Limpieza del ADN con Cloroformo: Octanol 24:1. Adicionalmente se realizó extracción mediante el método *Mini-prep* (2) propuesto por Falcón y Valera (3). Se realizaron las siguientes modificaciones a dicho protocolo: a. Se cambió la solución de Cloroformo: Octanol 24:1 por Cloroformo: Alcohol Isoamilico 24:1; b. Se precipitó el ADN utilizando Etanol absoluto + Acetato de Sodio 0,3 M en reemplazo del Isopropanol.

La calidad e integridad del ADN fueron comprobadas en geles de agarosa al 1%. Se realizó PCR y se verificó la amplificación en geles de agarosa al 2%.

Resultados y discusión

A partir del kit de extracción de Promega no se obtuvieron buenos resultados ya que se forma un precipitado de color marrón y no se visualizó ADN en el gel de agarosa; esto se debe a que el ADN no se separa completamente de las proteínas u otros compuestos como metabolitos secundarios, dichos compuestos pueden actuar a su vez como inhibidores de PCR y otros análisis (3). Se obtuvo un protocolo para la extracción de ADN genómico de *Psidium guajava* basado en el método *Mini-prep* mediante el cual se extrajo ADN de buena calidad con el cual se pudo realizar la amplificación de fragmentos por PCR con el marcador RAM 811 y los marcadores microsatélites *mPgCIR02* y *mPgCIR04*.

Conclusión

El método de extracción *Mini-prep* adicionando Acetato de Sodio permite realizar una buena extracción de ADN genómico de *Psidium guajava* y el desarrollo de análisis posteriores como amplificación por PCR.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Córdoba por la financiación de la presente investigación mediante el proyecto FCB-08-17 "Caracterización molecular de Guayaba (*Psidium guajava*) en Cereté, Sahagún y Tierra Alta Córdoba, utilizando marcadores moleculares tipo STR's (Fase 1)".

Referencias

- [1]. Sika KC, Kefela T, Adoukonou H, Ahoton L, Saidou A, Baba L, Gachomo EW (2015). A simple and efficient genomic DNA extraction protocol for large scale genetic analyses of plant biological systems. *Plant Gene*. 1: 43-45.
- [2]. Doyle JJ, Doyle JL, (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemistry Bulletin* 19: 11-15.
- [3]. Falcón LI, Valera A. Extracción de ácidos nucleicos. En: Eguiarte, LE, Souza V, Aguirre X, compiladores. *Ecología Molecular*. Mexico: SEMARNAT, INE, CONABIO, IEUNAM. 2007. p. 499-516.

ESTIMACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA POBLACIÓN HUMANA DEL MUNICIPIO DE CERETÉ, CÓRDOBA A PARTIR DE POLIMORFISMO DE INSERCIÓN *Alu*

ESTIMATION OF THE GENETIC VARIABILITY OF THE HUMAN POPULATION OF THE MUNICIPALITY OF CERETÉ, CÓRDOBA FROM *Alu* INSERTION POLYMORPHISM

Katerine Torres Oviedo^{1*}, Luis Rodríguez Páez¹, Enrique Pardo Pérez¹

¹Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

katerinetorres146@gmail.com

Abstract

The genetic diversity of human populations is the result of a process of migratory movements and miscegenation, therefore, the objective of this work was to evaluate the genetic diversity of the human population of the municipality of Cereté-Córdoba through 11 *Alu* insertion polymorphisms, where the markers turned out to be polymorphic, with the exception of *B65*, *D1 HS4.65*, *PV92* (0.000) in terms of allele frequencies, values that ranged from 0.011 to 1,000, a low heterozygosity and a high degree of inbreeding.

KeyWords: *Alu*, polymorphism, genetic diversity

Resumen

La diversidad genética de las poblaciones humana es el resultado de un proceso de movimientos migratorios y mestizaje, por ende, el objetivo de este trabajo fue evaluar la diversidad genética de la población humana del municipio de Cereté- Córdoba mediante 11 polimorfismos de inserción *Alu*, donde los marcadores resultaron ser polimórficos, con excepción de *B65*, *D1 HS4.65*, *PV92* (0.000) en términos de frecuencias alélicas, valores que oscilaron entre 0,011 a 1.000, una baja heterocigosidad y un alto grado de endogamia.

Palabras claves: *Alu*, polimorfismo, diversidad genética

Introducción

El conocimiento de la ancestría biogeográfica, el grado de la mezcla genética y la estructuración poblacional es relevante para los estudios de asociación genética, así como también análisis de migraciones y poblamiento, principalmente en regiones como la latinoamericana (1). Donde ha ocurrido un proceso de mezcla intercontinental. Tal es el caso según los antecedentes históricos del municipio de Cereté Córdoba, por su ubicación geográfica y riqueza de sus tierras favoreció al asentamiento de inmigrantes, esta diversidad genética se puede caracterizar mediante la utilización de marcadores moleculares como los son las inserciones *Alu* que representan la familia más grande de SINEs (2).

Materiales y métodos

El estudio se realizó a partir de una muestra de 44 personas no emparentadas, a los cuales, se les determinó la presencia o ausencia de 11 inserciones *Alu*: *A25*, *ACE*, *APO*,

B65, D1, FXIII B, HS2.43, HS3.23, HS4.64, PV92, TRA25. Los parámetros genéticos poblacionales: frecuencias alélicas, heterocigosidad observada, heterocigosidad esperadas, equilibrio de Hardy- Weinberg e índice de fijación, fueron calculados con el software GenAIEx 6.503. Se elaboró un dendograma a partir de las distancias genéticas y se graficaron mediante el algoritmo UPGMA con el software mega 7.0.9.

Resultados y discusión

Se tipificó un total de 44 individuos de cinco subpoblaciones del municipio de Cereté, Córdoba. Los marcadores mostraron ser polimórficos, con excepción de *B65* en Rabolargo y Casco Urbano, *D1* en Casco Urbano, Retiro de los Indios, Severa y Tres María, *HS4.65* Rabolargo, Casco Urbano y Severa, *PV92* en Severa y Tres María (0.000). Este polimorfismo puede deberse a una variación discontinua de origen genético presente en un locus y cuya frecuencia no puede ser explicada por la mutación, se considera que su frecuencia debe ser de, al menos, un 1%. La frecuencia alélica mínima lo presento *D1* (0,011) y máximas para *HS2.43* (1,000). El resto de los marcadores mostraron frecuencias intermedias. A nivel global, el test de equilibrio Hardy-Weinberg no mostró una desviación significativa, excepto *FXIII B Y PV92*. En el análisis de distancia genética de Nei tanto intrapoblacional e interpoblacional muestra agrupamientos reflejado su historia demográfica, donde las evidencias genéticas y arqueológicas afirmando que durante los últimos 100.000 años los seres humanos se han dispersado desde África para colonizar el resto del mundo, aumentando progresivamente su tamaño de población.

Tabla 1. Frecuencia alélica de cada marcador en la población de Cereté, Córdoba.

Locus	Frecuencias alélicas
<i>A25</i>	0.105
<i>ACE</i>	0.580
<i>APO</i>	0.795
<i>B65</i>	0.091
<i>D1</i>	0,011
<i>FXIII B</i>	0.432
<i>HS2.43</i>	0
<i>HS3.23</i>	0,568
<i>HS4.65</i>	0,022
<i>PV92</i>	0,068
<i>TRA25</i>	0.807

Conclusión

Los resultados obtenidos en este estudio permiten concluir que la población humana de Cereté Córdoba, mostró bajos niveles de variabilidad genética, al igual que un alto grado de endogamia.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Córdoba-Colombia (FCB-01-18).

Referencias

1. Criollo AA. Caracterización molecular de la variación genética en cuatro etnias indígenas (Pijao, Paez, 1. Embera y Zenu) y dos poblaciones mestizas de Colombia (Tolima y Córdoba) mediante marcadores del mDNA, NRY y AIMs [Trabajo de Grado] Universidad del Tolima.2012.DOI: <http://repository.ut.edu.co/handle/001/1087>.
2. Gómez L. Procesos microevolutivos en poblaciones de Sudamérica [thesis Doctoral] ZTF-FCT. Departamento de Genética, Antropología Física y Fisiología Animal, Leioa, 2015.
3. Pickrell JK, Reich D. Toward a new history and geography of human genes informed by ancient DNA. Trends Genet .2014; 30(9) 377-389.DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tig.2014.07.007>.

HISOPADO BUCAL Y MUDA COMO MATRICES BIOLÓGICAS ALTERNATIVAS EN FUNCIÓN DE ESTUDIOS MOLECULARES EN SERPIENTES

BUCCAL SWAB AND MOLT AS ALTERNATIVE BIOLOGICAL MATRIXES AS A FUNCTION OF MOLECULAR STUDIES IN SNAKES

Felipe Galvis Bravo¹, Pablo Andrés Guzmán¹, Juliana María Martínez Garro¹, Yessica Marcela Sierra Sánchez².

¹Universidad CES; ²Universidad de Antioquia.

fgalvis@uces.edu.co.

Abstract

Snakes are a suborder of reptiles that is characterized by the absence of fore and hind limbs. Of great biological and clinical importance. Their uncharismatic appearance makes them vulnerable, their populations can be affected by human intervention. They are of great interest for molecular ecology, conservation, etc.

KeyWords: Genetics, Herpetology, Snakes.

Resumen

Las serpientes son un suborden de reptiles que se caracteriza por la ausencia de extremidades anteriores y posteriores. De gran importancia biológica y clínica. Su apariencia poco carismática, las hace vulnerables, sus poblaciones pueden verse afectadas por la intervención humana. Son de gran interés para la ecología molecular, conservación, etc.

Palabras clave: Genética, Herpetología, Serpientes.

Introducción

En la actualidad, la variación genética de los individuos, especies, familias y poblaciones ha permitido explicar procesos eco-evolutivos. A razón de como acceder a la información genética se crean los protocolos para extraer ADN de diferentes matrices biológicas, en base a esto se estandarizan los protocolos. En cuanto a las serpientes, no hay estudios que confirmen que tipo de matriz es la que proporciona una mejor calidad y cantidad de ADN. De acuerdo a esto el presente estudio, plantea como objetivo identificar cual es la matriz biológica óptima en términos de calidad de ADN [1].

Materiales y métodos

Las muestras fueron recolectadas en su mayoría de ejemplares pertenecientes al Serpentario de la Universidad de Antioquia. Fueron procesadas en las instalaciones de la Universidad CES. Se tomaron muestras de ejemplares *post-mortem* (sangre, músculo y escama ventral) y *ante-mortem* (hisopado bucal y muda) [2]. La extracción se realizó por el *kit GeneJET™*; a las muestras de tejido, se modificó el proceso de digestión, se utilizó el buffer propuesto por Loreille *et al.* (2007). Se cuantificó por medio de un nanodrop; se comprobó la integridad por medio de electroforesis en gel de agarosa al 1%, tinción con SYBR™ Safe, 7,4 µL de muestra con buffer carga, 80 V (constante), una hora; se visualizó en un fotodocumentador BIO-RAD ChemiDoc™ MP Imaging System bajo luz ultravioleta. Ninguna de las especies se encuentra amenazada. El proyecto se

sometió a evaluación por el Comité de Ética de la Biodiversidad, que aprobó la ejecución.

Resultados y discusión

Se analizaron 17 muestras de hisopado bucal y 20 muestras de muda; se observó que las muestras de hisopado con el uso de membranas de sílica obtuvieron una cantidad promedio de $4,8 \pm 3,7$ ng/ μ L, una pureza promedio de $1,7 \pm 0,26$; mientras que en muda fue de $7,5 \pm 6,9$ ng/ μ L y la pureza promedio de $1,48 \pm 0,18$. El patrón electroforético del ADN obtenido osciló entre 300 pb y 2000 pb; en general, no se logró apreciar por esta técnica el ADN proveniente de hisopado bucal, escama ventral, músculo y la mayoría de las mudas. Se logró apreciar degradación del ADN en las que, si presentaron un patrón electroforético, debido a que no presentaron una banda definida. Otras investigaciones previas permiten contrastar que el uso de estas dos matrices es una buena alternativa como reemplazo de la toma de sangre. Para el estudio de Beebee (2008) el frotis bucal tuvo un éxito superior de obtención de genotipos al ser comparado con tejido muscular y escama; a su vez, Eguchi y Eguchi (2000) demostraron que las muestras de ADN podían obtenerse de manera más fácil mediante la muda obteniendo un notable aumento en el rendimiento.

Conclusión

El hisopo bucal y la muda son buenas fuentes de obtención de ADN y además son metodologías no invasivas que permiten un manejo y cuidado de los ejemplares más ameno, ya sea que las muestras se tomen *in-situ* o *ex-situ*.

Financiación y agradecimientos

Se contó con el apoyo de la Facultad de Ciencias y Biotecnología, Programa de Biología de la Universidad CES quien aportó los insumos y del Serpentario de la Universidad de Antioquia, Programa de Ofidismo/Escorpionismo quien aportó las muestras.

Un agradecimiento especial a mi tutora Juliana Martínez, a los asesores el docente Esteban Álzate, el docente Pablo Guzmán y a al grupo del serpentario por el apoyo y los grandes aportes que al proyecto.

A los encargados del laboratorio Diana Carmona y Sergio Álzate por el apoyo brindado durante todo el tiempo de desarrollo.

A mi familia, amigos, compañeros de laboratorio, y demás personas que permitieron enriquecer esto.

Referencias

1. Ossa P, Giraldo J M, López G A, Dias L G, y Rivera F A. (2012). Colecciones Biológicas: una alternativa para el estudio de diversidad genética. *Bol. Cient. Mus. His. Nat*, 16(1): 143-155
2. Velázquez A L P, Martínez A M D C, y Romero C A. (2014). Extracción y purificación de ADN. Herramientas aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos, 1.

DIVERSIDAD Y PREDICCIÓN DEL POTENCIAL FUNCIONAL DE LAS COMUNIDADES BACTERIANAS ASOCIADAS A VITROPLANTAS DE BANANO (*Musa AAA cv. Williams*)

METATAXONOMIC AND PREDICTIVE FUNCTIONAL PROFILING OF BACTERIAL COMMUNITIES ASSOCIATED WITH IN VITRO BANANA PLANTS (*Musa AAA cv. Williams*)

M. Camila Isaza-Álvarez¹, Gisell García G.², Luisa F. Posada², Valeska Villegas-Escobar², Javier C. Álvarez^{3*}.

¹Pregrado de Biología, Universidad EAFIT; ²Grupo de Investigación en Ciencias Biológicas y Bioprocesos (CIBIOP), Departamento de Ingeniería de Procesos Universidad EAFIT; ³Departamento de Ciencias Biológicas, Escuela de Ciencias, Universidad EAFIT.

*jcorre38@eafit.edu.co

Abstract

Two workflows used for the processing of metagenomic microbiome data were compared, using as a study model the microbiota associated with in vitro banana plants cv. Williams. With the processed data, the composition and diversity of the samples were determined, and a prediction of the functional potential was made.

KeyWords: Banana, microbiota, DADA2, PICRUSt2

Resumen

Se compararon dos flujos de trabajo para el procesamiento de datos metagenómicos de microbiomas, utilizando como modelo de estudio la microbiota de plantas de banano in vitro cv. Williams. Con los datos procesados, se determinó la composición y diversidad de las muestras y se realizó una predicción del potencial funcional.

Palabras claves: Banano, microbiota, DADA2, PICRUSt2

Introducción

El conocimiento de la composición, diversidad y funciones metabólicas de la microbiota de tejidos vegetales puede tener un impacto significativo en los procesos fisiológicos de una planta. Este conocimiento, generado a partir del uso de herramientas bioinformáticas, es relevante para diseñar estrategias biotecnológicas que aumenten la producción agrícola y mejoren el desarrollo vegetal. La elección de un buen flujo de trabajo permite reducir los sesgos presentes en los datos asociados a procesos de extracción de ADN, diseño de cebadores y la preparación de las librerías [1]. Es por esto, que es necesario identificar herramientas que produzcan los resultados más concluyentes.

Materiales y métodos

Los datos corresponden a lecturas producidas en Illumina MiSeq, de la región V3-V4 del gen ARNr 16S de bacterias asociadas a raíces, pseudotallos y hojas de plantas de banano obtenidas de 4 lotes de producción in vitro derivados del proyecto de investigación del

grupo CIBIOP (Contrato 249-2016). Con el pipeline DADA2 se procesaron las secuencias y se les asignó taxonomía con la base de datos Silva. Con la abundancia relativa de los taxones, se determinó la composición de las muestras y se calculó la diversidad alfa y beta. Los resultados de composición y diversidad se utilizaron para evaluar diferencias frente a resultados producidos por un pipeline referencia (NIOO, [2]), fundamentado en la construcción de OTUs. Consecutivamente, se realizó una predicción del potencial funcional de la microbiota utilizando la herramienta PICRUST2 complementada con la herramienta web MicrobiomeAnalyst. Los resultados fueron comparados con literatura de las rutas identificadas en la interacción bacteria-planta.

Resultados y discusión

Se estimó alta diversidad en la microbiota de las plantas estudiadas, distribuyéndose uniformemente por los diferentes órganos vegetales. La composición y diversidad de las comunidades bacterianas estuvieron determinadas por la variable lote, debido posiblemente a características específicas de la planta madre de la cual se generaron los explantes. Esto sugiere que factores abióticos como el tipo de suelo, condiciones climáticas, ubicación geográfica y el manejo de cultivo podrían tener influencia en la construcción del microbioma [3]. La composición de las muestras estuvo representada mayoritariamente por los filos *Actinobacteria*, *Firmicutes* y *Proteobacteria* y por los géneros *Bacillus*, *Stenotrophomonas* y *Pseudomonas*. La comparación de los pipelines para el procesamiento de secuencias mostró diferencias en la diversidad alfa y beta; en el número de taxones identificados y la capacidad de detectar taxones “raros”. DADA2 fue el método que logró identificar mayor cantidad de taxones en diferentes niveles taxonómicos y detectó individuos con muy baja abundancia. Sin embargo, al emplear este pipeline se detectó una disminución en los índices de diversidad alfa. Se determinaron también diferentes funcionalidades reportadas en la literatura asociadas al metabolismo primario de los microorganismos presentes y a relaciones simbióticas con las plantas en diferentes etapas de su desarrollo in vitro.

Conclusión

El pipeline bioinformático implementado aquí mostró ser robusto para obtener ASVs con alta resolución, a partir de información de los genes que codifican para el ARN 16S. Este pipeline permitió clasificar taxonómicamente grupos de bacterias y a la vez permitió realizar asignaciones funcionales validadas por la literatura.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos al proyecto de Colciencias “Efecto de la aplicación de rizobacterias en el microbioma, desarrollo y sanidad de plantas de banano” (Contrato 249-2016), Contrato Número 166 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial en la categoría de “Contrato de Acceso a Recursos Genéticos y Productos Derivados para Investigación Científica”. y al Semillero de Biología Computacional, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad EAFIT.

Referencias

1. Allali I., Arnold J. W., Roach J., Cadenas M. B., Butz N., Hassan H. M., Koci M., Ballou A., Mendoza M., Ali R., Azcarate-Peril M. A. (2017). A comparison of sequencing

- platforms and bioinformatics pipelines for compositional analysis of the gut microbiome. *BMC Microbiology*. 17(1):1-16.
2. Pérez-Jaramillo J. E., Carrión V. J., Bosse M., L. Ferrão F. V., De Hollander M., Garcia A. A. F., Ramírez C. A., Mendes R. Raaijmakers J. M. (2017). Linking rhizosphere microbiome composition of wild and domesticated *Phaseolus vulgaris* to genotypic and root phenotypic traits. *ISME Journal*. 11(10):2244-2257.
 3. Posada L. F. Promoción de crecimiento vegetal de *Bacillus subtilis* EACB0575, colonización rizosférica y potencial genómico y bioquímico [dissertation]. Medellín: Universidad Nacional de Colombia; 2017. 204 p.

LA TRIPAREDOXIN PEROXIDASA DE *Leishmania braziliensis* (LbTXNPx), UN POSIBLE BLANCO DE INTERACCIÓN MOLECULAR EN EL METABOLISMO DEL NAD⁺

THE TRYPAREDOXIN PEROXIDASE FROM *Leishmania braziliensis* (LbTXNPx), A POSSIBLE TARGET OF MOLECULAR INTERACTION IN NAD⁺ METABOLISM

Sharon Eliana Villamil-Silva^{1*}, Lesly Johanna Ortiz-Joya¹, Luis Ernesto Contreras-Rodríguez¹, Gonzalo Jair Diaz- Gonzales², María Helena¹, Ramírez-Hernández.

¹Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia; ²Laboratorio de Toxicología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Nacional de Colombia.

*sevillamil@unal.edu.co

Abstract

Previous Co-IP/MS-MS analyses suggested an interaction between triparedoxin peroxidase (TXNPx) and nicotinamide/nicotinate mononucleotide adenylyltransferase (NMNAT) of *Leishmania braziliensis*, connecting the REDOX metabolism with the synthesis of NAD. To corroborate this interaction, polyclonal α -LbTXNPx-IgY antibodies were generated and used in the immunodetection and immunoprecipitation of the endogenous LbTXNPx of the parasite.

Keywords: protein-protein interaction, NMNAT, Leishmania

Resumen

Análisis previos de Co-IP/MS-MS, sugirieron una interacción entre la triparedoxin peroxidasa (TXNPx) y la nicotinamida/nicotinato mononucleótido adenililtransferasa (NMNAT) de *Leishmania braziliensis*, conectando el metabolismo REDOX con la síntesis de NAD. Para corroborar dicha interacción, se generaron anticuerpos policlonales α -LbTXNPx-IgY, utilizados en la inmunodetección e inmunoprecipitación de la LbTXNPx endógena del parásito.

Palabras clave: interacción proteína-proteína, NMNAT, Leishmania

Introducción

En el estudio del metabolismo energético de parásitos como *Leishmania*, el entendimiento de redes de interacción de proteínas es clave para identificar nuevas dianas farmacológicas. Ensayos de Co-IP/MS-MS indicaron que la LbTXNPx, proteína fundamental en la defensa contra el estrés oxidativo, interactúa con la LbNMNAT. No se disponen de herramientas para la inmunodetección de la LbTXNPx; en consecuencia, la región codificante *txnp*x se clonó en el vector pET-SUMO y la proteína recombinante correspondiente se utilizó para obtener anticuerpos α -LbTXNPx (IgY), empleados para corroborar la posible interacción molecular LbTXNPx-LbNMNAT en el parásito, mediante inmunoprecipitación y e inmunodetección cruzada¹.

Materiales y métodos

Obtención de la proteína 6xHis-SUMO-LbTXNPx. El fragmento *txnp*x se amplificó mediante PCR a partir de ADN genómico y se ligó con el vector pET-SUMO. El constructo

se utilizó para expresar la proteína recombinante 6xHis-SUMO-*LbTXNPx* en *Escherichia coli* BL21 (DE3).

Producción de anticuerpos α -LbTXNPx. Se inocularon 23mg de la proteína recombinante 6xHis-SUMO-*LbTXNPx*, previamente purificada, en gallinas Lohmann Brown, recolectando sangrías y huevos post inoculación. Los anticuerpos α -*LbTXNPx* obtenidos se evaluaron y caracterizaron mediante western blot.

Inmunodetección de la proteína LbTXNPx. Los anticuerpos α -*LbTXNPx* se utilizaron para inmunodetectar la proteína *LbTXNPx* endógena, mediante ensayos de western blot e inmunofluorescencia indirecta, utilizando extractos solubles de proteínas y especímenes fijados de promastigotes de *L. braziliensis* (M2904 MHOM/BR/75M2904), respectivamente.

Inmunoprecipitación de la proteína LbTXNPx. Extractos solubles de proteínas del parásito se utilizaron en ensayos de inmunoprecipitación y western blot cruzados con los anticuerpos α -*LbTXNPx* y α -*LbNMNAT*, previamente obtenidos².

Resultados y discusión

La proteína recombinante 6xHis-SUMO-*LbTXNPx* (35KDa) purificada por IMAC, se reconoció específicamente por los IgY α -*LbTXNPx* producidos, en una concentración de hasta 18ng, mediante western blot. Por su parte, la proteína *LbTXNPx* endógena (23kDa), se inmunodetectó específicamente en los extractos proteicos del parásito, utilizando los anticuerpos mencionados.

Los ensayos de inmunofluorescencia indirecta permitieron visualizar un patrón de localización citoplasmático para la proteína *LbTXNPx* en la fase móvil del parásito. Por su parte, el estudio de la interacción molecular *LbTXNPx-LbNMNAT* mediante inmunoprecipitación, confirmó observaciones previas de la existencia de esta interacción, de acuerdo con análisis de Co-IP/MS-MS.

Leishmania es capaz de resistir el ambiente oxidativo impuesto por los macrófagos infectados del hospedero, dada la acción de enzimas como la *TXNPx*, la cual utiliza los equivalentes de reducción del tripanotión. La interacción molecular *LbTXNPx-LbNMNAT* resulta interesante porque representa una conexión entre los sistemas de defensa REDOX del parásito con la síntesis del NAD(P), debido a que en la enzima *LbNMNAT* convergen todas las rutas de síntesis de dicho dinucleótido. Desde el punto de vista de regulación, un aumento en los niveles de estrés oxidativo podría estimular la síntesis de NAD(P) y la subsecuente respuesta REDOX en el parásito³.

Conclusión

La presencia y localización de la proteína *LbTXNPx* se corroboró en promastigotes de *L. braziliensis*. Adicionalmente, se evaluó la posible interacción molecular de esta enzima con la *LbNMNAT*, generando información novedosa en relación con vías metabólicas y de regulación en situaciones de estrés.

Financiación y agradecimientos

Al proyecto “Desarrollo y evaluación de un sistema productivo de proteínas recombinantes y herramientas inmunológicas, acorde a las necesidades actuales del país”, código 40542 Convocatoria nacional sesquicentenario - Proyectos de Importancia Institucional.

Referencias

- (1) Ortiz-joya, L.; Contreras-rodríguez, L. E.; Ramírez-hernández, M. H. Protein-protein interactions of the nicotinamide / nicotinate mononucleotide adenylyltransferase of *Leishmania braziliensis*. 2019, *114* (6), 1-9.
- (2) Rao, V. S.; Srinivas, K.; Sujini, G. N.; Kumar, G. N. S. Protein-Protein Interaction Detection: Methods and Analysis. *Int. J. Proteomics* 2014, *2014* (ii), 1-12.
- (3) Fiorillo, A.; Colotti, G.; Boffi, A.; Baiocco, P.; Ilari, A. The Crystal Structures of the Tryparedoxin-Tryparedoxin Peroxidase Couple Unveil the Structural Determinants of *Leishmania* Detoxification Pathway. 2012, *6* (8).

UN ENFOQUE COMPUTACIONAL EN LA EVALUACIÓN DEL ACOPLAMIENTO MOLECULAR Y LA PROPIEDAD ADME / TOX DE MURRAYANINA Y *Plasmodium falciparum*

A COMPUTATIONAL APPROACH IN THE EVALUATION OF MOLECULAR DOCKING AND ADME/TOX PROPERTY OF MURRAYANINA AND *Plasmodium falciparum*

Jose Pedroza¹, Stefany Barrios¹, Carlos Moneriz¹.

¹Grupo Bioquímica y Enfermedad, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena.
cmonerizp@unicartagena.edu.co

Abstract

Malaria is considered a priority public health problem worldwide with high mortality rates. The evaluation of the compound Murrayanina, present in the plant *Murraya* sp., would allow the discovery of a new antimalarial drug, which acts on the proteins that by means of modeling *in silico* were evaluated in this investigation.

Key words: Malaria, Murrayanine, Modeling *in silico*.

Resumen

La malaria es considerada problema prioritario de salud pública a nivel mundial con altas tasas de mortalidad. En esta investigación se realizó un modelamiento *in silico* se del compuesto Murrayanina, presente en la planta *Murraya* sp., lo cual permitiría el descubrimiento de un nuevo fármaco antimalárico.

Palabras claves: Malaria, Murrayanina, Modelamiento *in silico*.

Introducción

La malaria sigue siendo un problema de salud pública a nivel mundial con altas tasas de mortalidad. Las plantas son una alternativa importante en el tratamiento de la enfermedad, principalmente en regiones endémicas. Varios antimaláricos conocidos, han sido derivados de plantas, como la artemisinina, piperazina y mefloquina, sumado a que no existe una vacuna eficaz contra el parásito, por tanto, se justifica la necesidad de búsqueda constante de nuevos fármacos o posibles dianas terapéuticas. El objetivo del trabajo fue evaluar *in silico* la actividad antimalárica del compuesto Murrayanina perteneciente a la planta *Murraya* sp. con el fin de ofrecer nuevas alternativas farmacológicas(1).

Materiales y métodos

La estructura de Murrayanina se visualizó y analizó mediante DeepView. La estructura de Murrayanina (3-formil-1-metoxicarbazol) fue obtenida en formato SMILES y MDL Mol de PubChem. Las propiedades farmacocinéticas-farmacodinámicas (PK/PD) del ligando fueron calculadas y analizadas según las reglas de Lipinski mediante el servidor Molinspiration Online Property Calculation Toolkit. La predicción *in silico* de las propiedades farmacocinéticas del compuesto en relación a su absorción, distribución, metabolismo, excreción y toxicidad (ADME/Tox) a través del cuerpo humano, principalmente la absorción por vía oral, se realizó con el servidor *AdmetSAR tool-Admet structure-activity relationship*. Además, la toxicidad oral aguda de la *Murrayanina*

fue predicha con el software online ProTox, en valores de dosis letal (DL50) expresado en mg/kg de peso corporal de roedores, la interacción entre la *Murrayanina* con las proteínas del *Plasmodium* fue realizado por Docking molecular, utilizando el servidor online *Mcule*© (2).

Resultados y discusión

El acoplamiento molecular entre *Murrayanina* e hipoxantina-guanina-xantina fosforribosil transferasa y Timidilato quinasa, se realizó utilizando el servidor online *Mcule*, se seleccionó la mejor POSE con un valor de -9,1 Kcal/mol, a través *Molinspiration Online Property Calculation Toolkit*, se evaluaron las propiedades farmacocinéticas-farmacodinámicas del ligando de acuerdo con los descriptores fisicoquímicos de Lipinski (RO5) y de acuerdo con esto, se determinó que la unión entre *Murrayanina* frente a las proteínas antes descritas no presenta faltas a la regla de cinco de Lipinski.

La predicción de las propiedades ADME/tox adicionales a la RO5 se realizó con el *AdmetSAR tool-Admet structure-activity relationship*, se consideraron parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos, que demostraron la capacidad de *Murrayanina* para actuar como fármaco; evidenciando además que el compuesto no es sustrato ni inhibidor relevante de la glicoproteína P y el transportador de catión orgánico renal y se comportó como sustrato e inhibidor, para algunas isoenzimas del complejo CYP450. De acuerdo al análisis *in silico* con el software online ProTox, *Murrayanina* fue categorizada como toxico tipo III en roedores, hasta una dosis letal de 1,25 gr/Kg de peso corporal, con el servidor *AdmetSAR tool-Admet structure-activity relationship*, los resultados de genotoxicidad y citotoxicidad, resultaron positivos para el test de AMES y negativo para el potencial carcinogénico(3).

Conclusión

De acuerdo con los métodos y resultados anteriormente descritos es evidente que *Murrayanina* (3-formil-1-metoxicarbazol), es potencialmente capaz de actuar sobre estas proteínas originando un efecto inhibitorio, las cuales se pueden considerar como posibles nuevas dianas terapéuticas pertenecientes al parásito, es necesario realizar estudios *in vitro* e *in vivo* para confirmar esta hipótesis.

Financiación y agradecimientos

Grupo de Bioquímica y Enfermedad de la Universidad de Cartagena.

Referencias

1. Cruz LR, Spangenberg T, Lacerda MV, Wells TN. Malaria in South America: a drug discovery perspective. *Malaria journal*. 2013;12(1):168.
2. Drwal MN, Banerjee P, Dunkel M, Wettig MR, Preissner R. ProTox: a web server for the *in silico* prediction of rodent oral toxicity. *Nucleic acids research*. 2014;42(W1):W53-W8.
3. Cheng F, Li W, Zhou Y, Shen J, Wu Z, Liu G, et al. *admetSAR: a comprehensive source and free tool for assessment of chemical ADMET properties*. ACS Publications; 2012.

CARACTERIZACIÓN ENZIMÁTICA Y REGULACIÓN DE LA NAD QUINASA DE *Leishmania braziliensis* (LbNADK)

ENZYMATIC CHARACTERIZATION AND REGULATION OF THE NAD KINASE OF *Leishmania braziliensis* (LbNADK)

Gustavo Adolfo Garzón^{1*}, Luis Ernesto Contreras¹, María Helena Ramírez¹

1. Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 45 # 26-85, Bogotá, Colombia

*guagarzonfa@unal.edu.co

Abstract

Previous work identified the LbNADK protein, the only known biosynthetic pathway for NADP(H) in the parasite. To continue with the study of the metabolism of NADP (H), the enzymatic characterization of 6xHis-LbNADK and 6xHis- Δ 1-970LbNADK was carried out, studying some aspects of its enzymatic regulation.

Key words: NAD kinase, enzymatic activity, Calmodulin activation.

Resumen

En trabajos previos se identificó la proteína LbNADK, única vía de biosíntesis conocida para el NADP(H) en el parásito. Para continuar con el estudio del metabolismo del NADP(H) se realizó la caracterización enzimática de la 6xHis-LbNADK y 6xHis- Δ 1-970LbNADK, estudiando algunos aspectos de su regulación enzimática.

Palabras clave: NAD quinasa, Actividad enzimática, Activación por Calmodulina.

Introducción

El NADP (H) es una molécula de vital importancia para todos los seres vivos, actuando como cofactor de diversas reacciones de oxidorreducción y precursor de movilizadores de calcio. En trabajos previos se logró la identificación y localización de la NAD quinasa de *L. braziliensis* (LbNADK), única vía de biosíntesis conocida para el NADP, mostrando que esta es una proteína activa y citoplasmática. Para dar continuidad al estudio del metabolismo del NADP(H) en *Leishmania*, en este trabajo se realizó la caracterización enzimática, estudio del efecto de mutaciones estructurales y determinación y activación por Calmodulina (CaM/Ca²⁺) de la misma.

Materiales y métodos

Obtención de las proteínas recombinantes: Se emplearon los constructos pET100-lbnadk y pET100- Δ 1-970lbnadk para expresar las proteínas 6xHis-LbNADK y 6xHis- Δ 1-970LbNADK en la cepa *E. coli* BL21 (DE3) Star. Una vez expresadas, estas se purificaron mediante cromatografía de afinidad a níquel. El seguimiento del proceso se realizó mediante SDS-PAGE, western blot y cuantificación por el método de BRadford.

Ensayos de actividad enzimáticos NADK: La síntesis de NADP (H) fue se monitoreó por análisis de absorbancia a 340nm (ϵ 6.67mM⁻¹cm⁻¹) en una mezcla de reacción con 1mM ATP, 1mM NAD⁺, 10 mM MgCl₂, 5 mM glucosa 6 fosfato y, 0.5U glucosa 6 fosfato deshidrogenasa en 0.1 M Hepes pH 6.8 y de 1 a 10 μ g de proteína¹. En todos los casos en

los que se variaron condiciones de pH y cofactores, el NADP⁺ se analizó directamente mediante RP-HPLC (254nm). Todas las medidas se realizaron por triplicado.

Resultados y discusión

Se expresaron y obtuvieron parcialmente puras las proteínas 6xHis-LbNADK y 6xHis- Δ 1-970LbNADK, ambas activas enzimáticamente, cuyos pH óptimos fueron cercanos a 5.0, siendo y el el Mg⁺² el cofactor con mejor efecto sobre la actividad enzimática.

Posteriormente se determinaron las constantes cinéticas para las dos proteínas, obteniendo valores de k_M diferenciales para 6xHis-LbNADK y la 6xHis- Δ 1-970LbNADK, indicando que la remoción del extremo N-terminal de la proteína sin afectar el dominio catalítico de la proteína provoca cambios drásticos en la afinidad de la LbNADK por los sustratos ATP y NAD⁺.

Finalmente, se predijeron los posibles sitios de unión a Calmodulina (CaM/Ca⁺²) en la LbNADK, resultados que fueron verificados mediante ensayos de actividad enzimáticos en presencia y ausencia de CaM/Ca⁺². Se encontró que la LbNADK presenta un sitio de unión a CaM/Ca⁺² hacia la región C-terminal, que en presencia del activador aumenta la actividad NADK en aproximadamente 4 veces, indicando que la LbNADK es una proteína regulada por CaM/Ca⁺² al igual las NADKs de otros organismos eucariotas².

Conclusión

Los resultados obtenidos en este trabajo permitieron caracterizar enzimáticamente la 6xHis-LbNADK y un mutante delecional 6xHis- Δ 1-970LbNADK, mostrando la importancia de la región N-terminal como reguladora de la actividad enzimática, así mismo se determinó que la LbNADK es una proteína activada por CaM/Ca⁺². Tomadas en conjunto, nuestras evidencias experimentales manifiestan la importancia del metabolismo del NADP(H) y su síntesis en el modelo de *L. braziliensis*.

Financiación y agradecimientos

Al proyecto número: 37593 de la Dirección de Investigación y Extensión (DIEB)- Sede Bogotá por el proyecto.

Referencias

1. Arthur, B. Y. SYNTHESIS OF TRIPHOSPHOPYRIDINE NUCLEOTIDE. 1949, 805–814.
2. Love, N. R.; Pollak, N.; Dölle, C.; Niere, M.; Chen, Y.; Oliveri, P.; Amaya, E.; Patel,S.; Ziegler, M. NAD Kinase Controls Animal NADP Biosynthesis and Is Modulated via Evolutionarily Divergent Calmodulin-Dependent Mechanisms. Proc. Natl. Acad. Sci. 2015, 112 (5), 1386–1391

ANÁLISIS *in silico* DE LAS PROTEÍNAS Sir2 (SIRTUINAS) EN EL GENOMA DEL MAÍZ (*Zea mays*).

In silico ANALYSIS OF THE Sir2 PROTEINS (SIRTUINS) IN THE GENOME OF MAIZE (*Zea mays*).

Edian A. Herrera T¹. Leidy J. Vanegas C¹. Miguel E. Chacón G¹.

1-Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.

*e-mail: eaherrerat@unal.edu.co

Abstract

In this work, it was carried out the searching and characterization at *in silico* level of candidates to sirtuin inside the genome of Maize. This search allowed the identification of the candidates ZmSRT1 and ZmSRT2, which share primary and tertiary features that belong to the sirtuin family.

KeyWords: Plant sirtuins; NAD⁺-dependent deacetylases; Sir2; ZmSRT1; ZmSRT2.

Resumen

En este trabajo se llevó a cabo la búsqueda y caracterización *in silico* de candidatos a sirtuinas en el genoma de maíz. Esta búsqueda permitió identificar a los candidatos ZmSRT1 y ZmSRT2, los cuales comparten características a nivel de estructura primaria y terciaria con la familia sirtuina.

Palabras clave: sirtuinas de plantas; Deacetilasas dependientes de NAD⁺; Sir2; ZmSRT1; ZmSRT2.

Introducción

Las sirtuinas son una familia de deacetilasas dependientes de NAD⁺ presentes en todos los dominios de la vida. La familia ha sido clasificada en 5 clases (Clases I-IV y U); las clases II y IV agrupan a los miembros sirtuina SRT2 y SRT1 presentes en plantas respectivamente. En la actualidad las SRTs vegetales permanecen pobremente estudiadas y se conoce que se encuentran involucradas en procesos como: señalización por auxinas, senescencia de hojas, maduración de frutos, respuesta a patógenos, desarrollo, metabolismo energético y estabilidad del genoma [1-2]. A pesar de su importancia en el contexto vegetal las SRTs de maíz no han sido estudiadas. Objetivo: Caracterizar *in silico* los candidatos a sirtuina ZmSRT1 y ZmSRT2 presentes en el genoma del maíz mediante el uso de herramientas bioinformáticas.

Metodología

Se construyó una secuencia consenso empleando la secuencia de aminoácidos de sirtuinas vegetales ya caracterizadas experimentalmente y se realizó la búsqueda de candidatos SRTs en el genoma de maíz empleando el Protein BLAST del NCBI. Con la secuencia de aminoácidos de los candidatos SRT1 y SRT2 de maíz encontrados se llevó a cabo una búsqueda de dominios conservados con el servidor CCB del NCBI y se realizaron alineamientos múltiples con el objetivo de identificar características sirtuina a nivel de estructura primaria. Adicionalmente, se realizó la predicción de estructuras terciarias con los servidores I-TASSER y los modelos fueron validados con gráficos de

Ramachandran. Para los análisis estructurales de los candidatos se generaron superposiciones con estructuras sirtuina cristalizadas por medio del programa UCSF-Chimera 1.13.1. Se realizaron predicciones para determinar localización subcelular y posibles modificaciones postraduccionales (MPTs) (fosforilación, acetilación, glicosilación) de ZmSRT1 y ZmSRT2 por medio de los servidores de ExPASy.

Resultados y Discusión

La búsqueda de candidatos a sirtuinas en el genoma de maíz arrojó dos secuencias aquí denominados como: **ZmSRT1** (GenBank: AAK67144.1; Longitud: 476a.a.) y **ZmSRT2** (NCBI RS: XP_020400867.1. Longitud: 415a.a), ambas ubicadas en el cromosoma 10 y con pesos teóricos esperados de 35,4 y 45,8 kDa respectivamente. Las secuencias presentan en su estructura primaria un dominio sirtuina predicho entre los aminoácidos 35-269 (ZmSRT1) y 107-412 (ZmSRT2). El análisis filogenético empleando sirtuinas ya caracterizadas permitió determinar que el candidato ZmSRT1 hace parte de la clase IV de la familia sirtuina la cual incluye a las sirtuinas nucleares SIRT6 y SIRT7 humanas. Por su parte, el candidato ZmSRT2 hace parte de la clase II y está relacionado con la sirtuina mitocondrial SIRT4(Fig.1). Las estructuras terciarias de ambos candidatos presentan la arquitectura sirtuina típica, la cual consiste de dos dómicos: uno grande con plegamiento tipo Rossmann y uno pequeño de unión a zinc(Fig.1) [1-2]. Respecto a la localización subcelular: ZmSRT1 es predicha como una proteína citoplasmática o nuclear, mientras que para ZmSRT2 se predice una localización en cloroplasto o en mitocondria, esto mismo se ha observado que ocurre con las sirtuinas de *Oryza sativa* (OsSRT1 y OsSRT2) y otras plantas [2]. Ambos candidatos se predicen como blancos de MPTs.

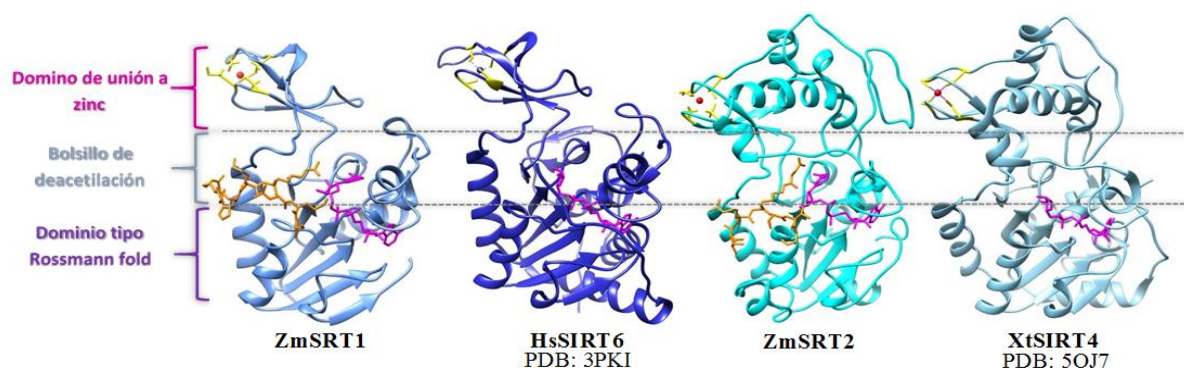


Figura 1. Las estructuras terciarias modeladas para ZmSRT1 y ZmSRT2 de *Zea mays* presentan características conservadas de la familia sirtuina. En amarillo se muestran los cuatro residuos de cistina conservados involucrados en unión a zinc. Átomos de zinc: esferas rojas. NAD⁺: magenta. Péptidos acetilados: naranja. Visualización de estructuras: Chimera 1.13.1.

Conclusiones

Se identificaron 2 secuencias candidatas a sirtuinas en el genoma de maíz denominadas como ZmSRT1 y ZmSRT2, las cuales presentan características a nivel de estructura primaria y terciaria que las vinculan a la familia sirtuina. Se predijo una localización

nuclear-citoplasmática para el candidato ZmSRT1 y mitocondrial-cloroplasto para ZmSRT2.

Referencias

1. Rajabi, N. Galleano, I. Madsen, A. Olsen, C. (2018). Chapter Two - Targeting Sirtuins: Substrate Specificity and Inhibitor Design. Editor(s): Weiping Zheng, Progress in Molecular Biology and Translational Science, Academic Press, Volume 154, Pages 25-69, ISSN 1877-1173, ISBN 9780128122617, <https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2017.11.003>.
2. Szućko, I. (2016). Sirtuins: not only animal proteins. Acta Physiol Plant 38:237. <https://doi.org/10.1007/s11738-016-2255-y>.

EFECTO INHIBITORIO *in vitro* DE EXTRACTOS CRUDOS DE SEMILLA DE AGUACATE SOBRE *Helicobacter pylori*

INHIBITORY EFFECT *in vitro* OF RAW SEED EXTRACTS AVOCADO ON *Helicobacter pylori*

Tannya A. Mora^{1*}, Paula A. Torres², Claudia F. Olarte³, Álvaro Pazos⁴

¹Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Sede Torobajo, Pasto, Colombia, ²Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Sede Torobajo, Pasto, Colombia, ³Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Sede Torobajo, Pasto, Colombia, ⁴Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Sede Torobajo, Pasto, Colombia.

*e-mail: tannya_mora@hotmail.com

Abstract

The polyphenols present in avocado are an alternative to control the infection by *Helicobacter pylori*. The inhibitory capacity of raw avocado seed extracts on *H. pylori* was evaluated. Isolated patients with gastric atrophy were more sensitive to polyphenols at an IMC of 6000 ppm, compared with isolates from patients with non-atrophic gastritis.

Keywords: Gastric cancer, *Persea americana*, polyphenols.

Resumen

Los polifenoles presentes en aguacate son una alternativa para controlar la infección por *Helicobacter pylori*. Se evaluó la capacidad inhibitoria de extractos crudos de semilla del aguacate sobre *H. pylori*. Aislados de pacientes con atrofia gástrica fueron más sensibles a los polifenoles a una CMI de 6000 ppm, en comparación con aislados de pacientes con gastritis no atrófica.

Palabras Clave: Cáncer gástrico, *Persea americana*, polifenoles. (Fuente: DeCS)

Introducción

El departamento de Nariño es considerando como una de las zonas con alta incidencia de cáncer gástrico a nivel mundial. La única estrategia válida para la prevención del cáncer gástrico, es la erradicación de *Helicobacter pylori*, sin embargo su completa erradicación no se ha logrado debido al bajo éxito de las terapias convencionales. Los polifenoles de aguacate son una alternativa para controlar la infección ya que se ha documentado sus propiedades antioxidantes, anti-inflamatorias y bactericidas. Siendo el aguacate un fruto que presenta este tipo de moléculas más activas en su semilla¹, nuestro interés científico fue evaluar la capacidad inhibitoria de los extractos crudos de semilla del aguacate sobre el crecimiento de *H. pylori*.

Metodología

Se aisló *H. pylori* de pacientes con diagnóstico de gastritis no atrófica y gastritis atrófica con metaplasma provenientes del municipio de la Florida-Nariño: población de alto riesgo de cáncer gástrico. Los frutos del aguacate se colectaron de un cultivar nativo del

municipio del Tambo-Nariño. Los extractos crudos de la semilla de aguacate se obtuvieron por extracción con metanol/agua (80:20 v/v) durante 24 h con posterior filtración por gravedad. Los extractos metanólicos se rotaevaporaron a 45 °C y finalmente el extracto crudo se liofilizó. Se utilizó inoculación directa de *H. pylori* sobre diluciones polifenólicas (375 – 6000 ppm) en agar Mueller Hinton suplementado con sangre desfibrinada de cordero. Se evaluó las UFC al séptimo día de incubación en atmosfera de CO₂, mediante el programa ImageJ y los resultados se evaluaron utilizando el programa Statgraphics Centurión XVI².

Resultados y Discusión

Se encontró que los extractos crudos polifenólicos de la semilla del aguacate *P. americana* var. *Hass*, inhibieron el crecimiento *in vitro* de *H. pylori* en agar Mueller Hinton a una concentración de 6000 ppm. Teniendo en cuenta que los polifenoles de la semilla del aguacate tienen una capacidad antagónica del crecimiento del oncopatogeno, fracciones polifenólicas como las antocianinas, proantocianidinas oligoméricas, ácidos fenólicos o aldehídos pueden ser considerados como los principios activos o agentes inhibidores del crecimiento de *H. pylori*. Los resultados estadísticos de la prueba de comparación de varianzas entre el número de colonias de la lesión atrófica y no atrófica se visualizan, Figura 1, donde se observa que hay una mayor dispersión de datos en la lesión gástrica de tipo no atrófica. Estos resultados son coherentes con los reportes inherentes a los efectos de la infección por *H. pylori* asociados a la patogénesis del cáncer gástrico, esto es, a mayor progresión de la enfermedad gástrica se observa menor densidad celular del agente infeccioso³.

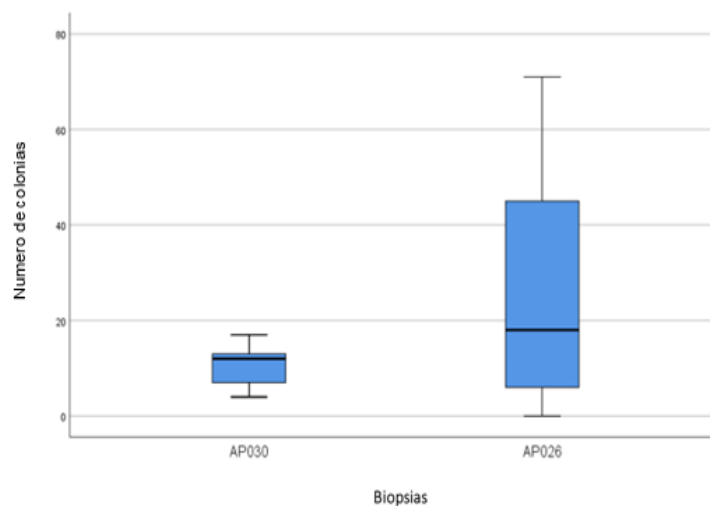


Figura 1. Número de colonias vs tipo de gastritis. AP030: Gastritis atrófica; AP026: Gastritis no atrófica. Se observa que el promedio de número de colonias de *H. pylori* aisladas de pacientes con gastritis no atrófica es mayor al número de colonias de pacientes con gastritis atrófica.

Conclusión

H. pylori aislado de pacientes con atrofia gástrica fueron más sensibles al efecto inhibitorio del crecimiento por parte de los extractos crudos polifenólicos de la semilla del aguacate a 6000 ppm, comparado con aislados de pacientes con gastritis no atrófica.

Financiación y Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la red nacional de bioprospección de frutas tropicales (RIFRUTBIO).

Agradecimientos al laboratorio de Microbiología Molecular de la Universidad de Nariño, dirigido por el Dr. Álvaro Pazos M, PhD, por la donación de las biopsias. Agradecemos a la docente Fedra Lorena Ortiz PhD, por sus aportes durante el desarrollo de nuestra investigación, también agradecemos a la bióloga Paula Andrea Erazo por su asesoría en la contribución en el desarrollo de los experimentos.

Referencias

1. Chávez F, Aranda M, García A, Pastene E. (2011). Los polifenoles antioxidantes extraídos del epicarpio de Palta Persea. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*; 10 (3): 265-280.
2. Malbrán, C. (2012). Método de determinación de sensibilidad antimicrobiana por dilucion. *MIC testing*; 32 (2): 1-43.
3. Piñol F, Paniagua M, Cruz R. (2007). *Helicobacter pylori* y lesiones endoscópicas e histológicas en mucosa gástrica de pacientes de 50 años y más. *Rev. Cubana médica*; 47 (2): 0-0.

SISTEMAS ACUÁTICOS DE CALI COMO FUENTE DE LEVADURAS PRODUCTORAS DE LÍPIDOS Y/O PIGMENTOS

AQUATIC SYSTEMS FROM CALI AS SOURCE OF LIPID PRODUCER AND/OR PIGMENTED YEASTS

Mauricio Ramírez-Castrillón^{1*}, Tatiana Benavides¹, Vanessa Arcos¹, Daniela Balanta¹, Andrés Vargas-Sinisterra², Viviana Villota¹, Luz Dary Caicedo¹, Richard F. D'Vries¹, Ana Cristina Bolaños³, Esteban Osorio-Cadavid³.

¹Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali; ²Posgrado en Ciencias Biomédicas – Microbiología, Universidad de Caldas; ³Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle.

mauricio.ramirez00@usc.edu.co

Abstract

Yeasts are considered as lipid and pigment sources. The aim was to assess the lipid/pigment accumulation ability from two collections. From 85 yeast strains, 40% were oleaginous, reaching yields around 34-68% (g/g dry weight). Two yeast strains are pigment producers with biotechnological application.

Keywords: Yeasts, lakes, drink water, wastewater, lipids, pigments.

Resumen

Las levaduras son consideradas como buena fuente de lípidos y pigmentos. El objetivo fue evaluar la capacidad de acumulación de lípidos/pigmentos en dos colecciones. De 85 cepas, 40% son oleaginosas, alcanzando valores entre 34-68% (g/g biomasa seca). Dos cepas de levaduras son productoras de pigmentos con potencial aplicación biotecnológica.

Palabras claves: levaduras, lagos, agua potable, agua residual, lípidos, pigmentos.

Introducción

El aceite microbiano de tercera generación es una alternativa promisoriosa como biocombustible. Las levaduras son consideradas como buena fuente de lípidos, con reportes hasta de 70% de su peso seco [1]. Brasil ha reportado varias levaduras oleaginosas en los últimos años [2], pero otros países en Latinoamérica han hecho menos esfuerzos al respecto. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de acumulación de lípidos en dos colecciones de levaduras en Cali, Colombia.

Materiales y métodos

La primera colección incluye levaduras asociadas a cinco residuos municipales, mientras que la segunda colección incluye levaduras asociadas a dos lagos artificiales de la Universidad del Valle. Cada cepa de levadura fue crecida en un medio de cultivo inductor (C/N 100:1) por 72h, 150rpm, 28°C. Después, fueron extraídos los lípidos totales y determinado el contenido lipídico a través de parámetros gravimétricos (peso de lípidos / peso seco) [3, 4], donde valores iguales o superiores a 20% fueron considerados como positivos para la característica oleaginosas.

Resultados y discusión

Se reactivaron dos colecciones de levaduras asociados a sistemas acuáticos de la ciudad de Cali. Entre las fuentes de muestreo se encuentran: agua potable (2 puntos de muestreo), aguas residuales (2 puntos de muestreo) y dos lagos (2 puntos de muestreo). En total se obtuvieron (o reactivaron) 222 cepas, de las cuales fueron evaluadas 85 cepas respecto a su habilidad para acumular lípidos y 32 para su capacidad productora de pigmentos.

En total fueron encontradas 34 cepas positivas para la característica oleaginosa (40%). Fueron seleccionadas las cepas de levadura basados en 3 criterios: 1) rendimiento lipídico ($Y_{p/x}$) igual o superior a 20%, 2) producción de biomasa igual o superior a 2g/L, y 3) cinéticas de crecimiento no superiores a 120h.

De acuerdo con lo anterior, fueron seleccionadas las cepas: *Candida parapsilosis* CS7, CS1A (agua residual), M7, M6B (agua potable), LC112, LC126, LC127, LC191, LE082 y *Papiliotrema rajasthanensis* LE078 (lagos de la Universidad del Valle). Las cepas LC112 y CS9 fueron seleccionadas como promisorias productoras de pigmentos, desde que presentaron actividad antimicrobiana y altas concentraciones de biomasa.

Estos valores son altos cuando comparados con otras levaduras oleaginosas en América del Sur [2], sugiriendo que las fuentes de aislamiento evaluadas presentan gran potencial para encontrar cepas de interés industrial.

Conclusión

Se obtuvieron 34 cepas con característica oleaginosa y dos con característica productora de pigmentos para la ciudad de Cali, Colombia. Este valor representa aproximadamente el 40% de resultados positivos y supera ampliamente los resultados esperados (una a varias cepas positivas), lo que muestra que levaduras aisladas a partir de ambientes acuáticos pueden presentar gran potencial para ser explorados biotecnológicamente.

Financiación y agradecimiento

Este trabajo fue financiado por la Universidad Santiago de Cali [Códigos 934-621118-8/934-621118-239] y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS [Convocatoria 784]. Especial agradecimiento a los pasantes Cristhian Delgado, Julián García y Valentina Herrera del programa de Microbiología de la Universidad Santiago de Cali y al Departamento de Biología, Universidad del Valle, por su apoyo logístico y técnico.

Referencias

1. Ageitos, J.M., Vallejo, J.A., Veiga-Crespo, P., Villa, T.G. (2011). Oily yeasts as oleaginous cell factories. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 90(4), 1219-1227.
2. Ramírez-Castrillón, M., Jaramillo-García, V. P., Rosa, P. D., Landell, M. F., Vu, D., Fabricio, M. F., ... & Valente, P. (2017). The Oleaginous Yeast *Meyerozyma guilliermondii* BI281A as a New Potential Biodiesel Feedstock: Selection and Lipid Production Optimization. *Frontiers in microbiology*, 8, 1776.
3. Bligh, E. G., & Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian journal of biochemistry and physiology*, 37(8), 911-917.

EL TIEMPO DE INCUBACIÓN DEL ROJO DE NILO INFLUYE EN LA CUANTIFICACIÓN DE LÍPIDOS NEUTRALES EN LEVADURAS

INCUBATION TIME OF NILE RED BEFORE FLUORESCENCE READS GREATLY INFLUENCE THE YEAST NEUTRAL LIPIDS QUANTIFICATION

Mauricio Ramírez-Castrillón^{1,2*}, Victoria P. Jaramillo-García¹, Helio Barros³, João A. Pegas Henriques¹, Valter Stefani^{3†}, Patricia Valente⁴

¹Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular, Centro de Biotecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ²Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali; ³Laboratório de Novos Materiais Orgânicos e Química Forense (LNMO-QF), Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ⁴Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

mauricio.ramirez00@usc.edu.co

Abstract

Lipid content in yeasts is estimated using Nile red fluorescence. The aim was to analyze the fluorescence of Nile red along incubation using solvents and applying yeast strains. We showed that fluorescence stabilization occurs between 20-30min, depending on the strain/solvent. We suggest that fluorescence measurements should be followed until stabilization.

Keywords: Nile red fluorescence stabilization, lipid quantification, spectrofluorometry, oleaginous yeast.

Resumen

El contenido lipídico en levaduras es estimado usando rojo de Nilo. El objetivo fue analizar la fluorescencia de la incubación del colorante usando diferentes solventes y levaduras. La estabilización ocurre entre 20-30min, dependiendo de la cepa/solvente. Se sugiere que las lecturas de fluorescencia deben ser realizadas después de la estabilización.

Palabras claves: Estabilización, Fluorescencia, rojo de Nilo, cuantificación, lípidos, espectrofluorimetría, levaduras oleaginosas.

Introducción

El rojo de Nilo (9-dietilamino-5H-benzo[α]fenoxazina-5-on) es uno de los colorantes más usados para visualizar y cuantificar lípidos neutrales en microorganismos oleaginosos [1]. Advertencias respecto a la variación en resultados han sido reportados, mostrando que puede deberse al efecto de “photobleach”, inestabilidad de la molécula, dificultad de penetración a la célula y polaridad del solvente [2].

El objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad del rojo de Nilo usando diferentes solventes y levaduras basados en el protocolo propuesto por Sitepu et al, [3] y un lector multiplaca.

Materiales y métodos

Microplacas de fondo oscuro de 96 pozos contenían en cada muestra 150µL de cada solvente (PBS 1X, PBS 1X + 5% isopropanol (v/v), 50% Glicerol (v/v), caldo A-gly (1g/L KH₂PO₄, 1g/L (NH₄)₂SO₄, 0.5g/L MgCl₂-6H₂O, y 15% glycerol (v/v)) y caldo A-gly + DMSO 5% (v/v)), o 150µL de células de *M. guilliermondii* BI281A (OD_{600nm}=0.03) suspendidas en cada solvente. La fluorescencia relativa fue medida en un equipo Perkin Elmer Enspire Multimode Plate Reader 2300 (488nm excitación, 585nm emisión).

Después de medir la fluorescencia basal (sin colorante), fue adicionado 50µL de rojo de Nilo 25µg/mL. Se resuspendió internamente durante 5min y se realizaron las lecturas cada 10min hasta 60min. El experimento fue repetido usando *M. guilliermondii* BI281A (OD_{600nm} =1), *Yarrowia lipolytica* QU21 y *Saccharomyces cerevisiae* MRC164. Cada muestra tuvo triplicados técnicos.

Resultados y discusión

La mayoría de los tratamientos sin células mostraron Unidades de Fluorescencia Relativas (RFU) imperceptibles en comparación a tratamientos con células, excepto para PBS1X, el cual presentó valores superiores a 1000RFUs. Las lecturas en tratamientos con células fueron afectadas por el solvente utilizado, principalmente durante los primeros 20 min.

Los picos de fluorescencia fueron obtenidos en 20min para *M. guilliermondii* BI281A, *Y. lipolytica* QU21 y *S. cerevisiae* MRC164 (c-). Para PBS1X las lecturas no mostraron un pico, sin embargo, al adicionar isopropanol, las levaduras mostraron un incremento en la fluorescencia hasta 20min, donde estabilizó. En *S. cerevisiae* MRC164 la fluorescencia disminuyó hasta 20min, donde estabilizó. En glicerol 50% el pico fue observado después de 50/90min dependiendo de la concentración celular. Para el caldo A-gly no se presentaron diferencias en ausencia/presencia de DMSO. Para estos solventes, la estabilización ocurrió en 20min en todas las cepas evaluadas.

Se sugiere que la cinética de fluorescencia debe ser seguido de la estabilización para obtener medidas precisas, y sus valores ser usados para la estimación del contenido lipídico, desde que el rojo de Nilo es casi solvente-independiente desde este punto, con excepción del glicerol 50%, donde se debe tener precaución al tener un tiempo de incubación mayor.

Conclusión

Se propone la cuantificación de lípidos en levaduras siguiendo la metodología propuesta por [3], aunque considerando la estabilización de la fluorescencia del rojo de Nilo. El valor inmediatamente después de la estabilización de la fluorescencia debe ser el apropiado para una cuantificación precisa de los lípidos en levaduras.

Financiación y agradecimiento

Este trabajo fue soportado por *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq, Brasil) [Códigos 304870/2013-7, 445207/2014-0, 201285/2015-0, 303233/2016-8], y el *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación* COLCIENCIAS (Colombia) [Convocatorias 512/787]. †En memoria del Dr. Valter Stefani, quien murió en enero de 2019.

Referencias

1. Kimura, K., Yamaoka, M., Kamisaka, Y. (2004). Rapid estimation of lipids in oleaginous fungi and yeasts using Nile red fluorescence. *J. Microbiol. Methods*, 56(3), 331-338.
2. Chen, W., Zhang, C., Song, L., Sommerfeld, M., Hu, Q. (2009). A high throughput Nile red method for quantitative measurement of neutral lipids in microalgae. *J. Microbiol. Methods*, 77(1), 41-47.
3. Sitepu, I.R., Ignatia, L., Franz, A.K., Wong, D.M., Faulina, S.A., Tsui, M., Kanti, A., Boundy-Mills, K. (2012). An improved high-throughput Nile red fluorescence assay for estimating intracellular lipids in a variety of yeast species. *J. Microbiol. Methods*, 91(2), 321-328.

ESTANDARIZACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES MICROSATÉLITES EN MUESTRAS DE *Vaccinium floribundum* Kunth (1819)

STANDARDIZATION OF HETEROLOGOUS MICROSATELLITE MARKERS IN SAMPLES OF *Vaccinium floribundum* Kunth (1819)

Daniela Johanna Mojica Candela*¹, Fernando Rondón González*¹, Lorena Quintero², Luz Nayibe Garzón Gutiérrez*¹

¹ Grupo de Investigación en Microbiología y Genética, Universidad Industrial de Santander, ² Asesora

***e-mail:** lngarzon@uis.edu.co, ferongon@uis.edu.co, danielajmojica@gmail.com

Abstract

The conditions were standardized for amplification of microsatellite molecular markers heterologous species *V. floribundum*. This information will be useful in studies that evaluate the diversity and the degree of genetic structure of this species promising of blueberry.

Key words: SSR, DNA extraction, PCR and markers heterologous.

Resumen

Se estandarizaron las condiciones de amplificación de marcadores moleculares tipo microsatélite heterólogos en la especie *V. floribundum*. Esta información será de utilidad en estudios que evalúen la diversidad y el grado de estructura genética de esta especie promisoría de arándano.

Palabras claves: SSR; extracción de ADN; PCR y marcadores heterólogos.

Introducción

Vaccinium floribundum es considerada una especie promisoría por sus características organolépticas, propiedades nutricionales y alto contenido de antioxidantes presentes en el fruto. Sus poblaciones naturales se encuentran en regiones de páramo y subpáramo. En Colombia no se han realizado estudios que evalúen la diversidad genética de esta especie, información requerida para definir la estructura poblacional, además de planes de uso, manejo y conservación adecuados. Por esta razón, se constituyó como objetivo estandarizar las condiciones de amplificación de marcadores moleculares microsatélites en esta especie de arándano.

Materiales y métodos:

Se recolectaron individuos en algunas localidades en las inmediaciones del Páramo de Santurbán tomando hojas jóvenes que no presentaran daños, se guardaron en bolsa de papel rotulada, y posteriormente en una bolsa resellable que contenía gel de sílice. Finalmente las muestras se almacenaron en una nevera a -80 °C. El protocolo de extracción de ADN se optimizó a partir de lo reportado por Doyle y Doyle (1991) [1], y se corroboró la concentración y calidad mediante mediciones de espectrofotometría.

A partir de los cebadores diseñados para *V. corymbosum* se seleccionaron 11 parejas de primers. En el proceso de estandarización de la PCR se partió de las condiciones reportadas [2] y se realizaron las modificaciones pertinentes. Los productos amplificados se visualizaron en geles de poliacrilamida al 8% teñidos con nitrato de plata [3].

Resultados y discusión:

Se recolectaron individuos de *V. floribundum* en seis localidades del Páramo de Santurbán en Santander. Esta especie estaría presente en una variedad de ambientes dado que las muestras se tomaron desde 2100 hasta 3700 m s. n. m. La obtención de ADN de alta calidad y concentración fue posible al modificar el protocolo propuesto, destacando el aumento en de la concentración de CTAB en el buffer de extracción.

En este trabajo se logró estandarizar las condiciones de amplificación de siete marcadores SSR heterólogos. Se evidenció que las temperaturas óptimas de hibridación no variaron significativamente entre *V. floribundum* y *V. corymbosum*, quizás debido al hecho se encuentran clasificadas en la misma sección, lo que facilita la transferencia de marcadores moleculares entre especies [2]. Las modificaciones al protocolo de amplificación de marcadores heterólogos a partir del ADN de *V. floribundum*, mostraron productos en el rango esperado.

Conclusión

Se logró optimizar el protocolo de extracción de ADN para *V. floribundum* a partir de muestras recolectadas en el Páramo de Santurbán. Además se logró estandarizar el proceso de amplificación de siete marcadores heterólogos mediante PCR.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo se financió con recursos del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la Universidad Industrial de Santander.

Referencias

1. Doyle, J., y J. Doyle. 1991. DNA Isolation from Small Amount of Plant Tissue. *Phytochem. Bull.* 57: 13-15.
2. Boches, P.S., N. V. Bassil, y L.J. Rowland. 2005. Microsatellite markers for *Vaccinium* from EST and genomic libraries. *Mol. Ecol. Notes* 5(3): 657-660.
3. Ausubel, F.M., R. Brent, R.E. Kingston, D.D. Moore, J.G. Seidman, J. a Smith, K. Struhl, C.J. Wiley, R.D. Allison, M. Bittner, y S. Blackshaw. 2003. *Current Protocols in Molecular Biology*.

ESTIMACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE CUATRO POBLACIONES DE *Litopenaeus vannamei* PROCEDENTES DE LA REGIÓN DEL PACÍFICO NARIÑENSE

ESTIMATING OF THE GENETIC VARIABILITY OF FOUR POPULATIONS OF *Litopenaeus vannamei* FROM THE PACIFIC REGION OF NARIÑO

Ruiz Montilla Ana Marcela, Luna Díaz Richard Alexander, Oviedo Eliana Margoth, Romo Ramos Jesús Adriano, Cabrera Moncayo Jesús Antonio
Grupo de Investigación en Bioquímica y Estudios Genéticos (BIOGEN), Departamento de Química, Universidad de Nariño.
*e-mail: jesus1ernest@yahoo.es

Abstract

The white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, which is a highly exploited species in the Nariño Pacific region, is exposed to genetic depletion as a consequence of population decline. This work sought to establish the genetic variability degree of this species through phylogenetic analysis, in order to evaluate its extinction potential risk.

KeyWords: White Shrimp, 18s and 28s ribosomal DNA, free software, maximum likelihood, maximum parsimony, bayesian inference

Resumen

El camarón blanco, *litopenaeus vannamei*, por ser una especie muy explotada en el Pacífico nariñense, está expuesta al agotamiento genético como consecuencia de la disminución poblacional. Este trabajo buscó establecer cuál es el grado de variabilidad genética de la especie mediante análisis filogenéticos, para evaluar su potencial riesgo de extinción.

Palabras claves: Camarón blanco, ADN ribosómico 18s y 28s, software libre, máxima parsimonia, máxima verosimilitud, Inferencia bayesiana

Introducción

El desarrollo industrial y los enormes recursos necesarios para lograrlo, aunado a la falta de conciencia de nuestro papel y responsabilidad en la dinámica y conservación del planeta, han ocasionado un grave deterioro de los ecosistemas. La región del litoral Pacífico nariñense es rica en fauna marina diversa, sin embargo, las condiciones medioambientales, como las fluctuaciones de pH, salinidad, la sobreexplotación y contaminación presente en esa zona, repercuten en los altos índices de mortalidad del camarón blanco[1]. Este trabajo examinó la variabilidad genética existente entre 4 poblaciones naturales y cautivas de la especie *Litopenaeus vannamei*, para evaluar su riesgo extinción.

Materiales y métodos

Se capturó ejemplares de *Litopenaeus vannamei* en tres zonas naturales de la bahía de Tumaco, distanciadas entre si unas 15 millas náuticas, y en una población de cultivo y se les retiró los pleópodos, que se transportaron y almacenaron en etanol al 70%. De los pleópodos se extrajo el ADN genómico mediante técnicas de precipitación salina. Se amplificó varios segmentos de ADN ribosómico 18s y 28s utilizando diferentes pares

de cebadores hasta obtener amplificadas consistentes de 210 pb para las diversas muestras. Posteriormente se ordenó la secuenciación de los amplificadas con la compañía GENTECH SAS y una vez obtenidas las secuencias, se procedió a realizar alineamientos utilizando herramientas bioinformáticas [2] y a realizar la construcción de árboles que permitieron realizar inferencias filogenéticas a partir de los métodos de máxima parsimonia y máxima verosimilitud contenidos en el programa libre en la red: MEGA 6.0 y de probabilidad posterior del programa Mr. Bayes.

Resultados y discusión

El estudio poblacional realizado, revela una pequeña pero apreciable variabilidad genética tanto entre los individuos de las poblaciones naturales como en los de la población en cautiverio y una mayor variabilidad entre poblaciones, aunque dos poblaciones naturales presentan mucha similitud genética. Si bien se observa una clara segregación genética entre las poblaciones naturales y la población de cultivo, la poca variación intrapoblacional puede indicar deterioro poblacional debido a la pesca inadecuada en las actuales condiciones de cambio climático y/o un relativo encerramiento de la costa pacífica nariñense que propicia la endogamia. La modesta variabilidad de la población de cautiverio, aunque genéticamente variable en comparación con las naturales, surgiría del desconocimiento del hecho entre los cultivadores y causaría la vulnerabilidad observada en estas poblaciones ante las condiciones ambientales cambiantes que afectan también a esta región. Es preciso entonces implementar programas de mejoramiento genético para obtener poblaciones de cultivo de mayor éxito reproductivo. Esto amplía la visión obtenida previamente en éstas mismas poblaciones mediante técnicas de RAPDs[3]. De mantenerse esta situación en las poblaciones naturales estudiadas, se haría necesaria la introducción de ejemplares foráneos para potenciar una variabilidad genética que les confiera resistencia ante los diversos factores ambientales y de pesca indiscriminada.

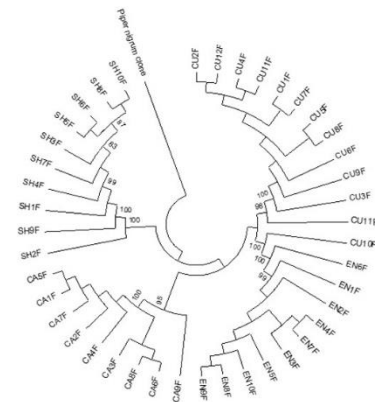


Figura 1. Filogenia de 4 poblaciones de *Litopenaeus vannamei* usando el método de máxima parsimonia, Bootstrap method: 2000, p-distance.

Conclusión

Tanto en las poblaciones naturales como en la población de cautiverio de *L. vannamei* de la región del pacífico nariñense estudiado, se presenta una modesta variabilidad genética; lo que hace urgente la implementación de programas, tanto de protección como de mejoramiento genético para esta especie en esta región del país.

Financiación y agradecimientos

Los autores expresamos nuestros agradecimientos al Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño por la financiación del trabajo y al grupo de investigación en materiales funcionales y catálisis GIMFYC de la Universidad de Nariño, en cuyo laboratorio de Biología Molecular realizamos parte del trabajo.

Referencias

1. Bray W, Lawrence A. (1992). Reproduction of *Penaeus* species in captivity. *Marine Shrimp Culture: principles and practices*. Amsterdam. Elsevier Science B. V, 93–100.
2. Suchard M, Rambaut A. (2009). Many-core algorithms for statistical phylogenetics. *Bioinformatics* 25:1370–1376.
3. Coral P. (2015). Estimación de la variabilidad genética del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) de la región de Tumaco (Nariño) mediante la técnica RAPD (Tesis de pregrado). Universidad de Nariño, Colombia.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE *Cavia porcellus* DE LA REGIÓN ANDINA DE NARIÑO.

GENETIC VARIABILITY OF *Cavia porcellus* FROM THE ANDEAN REGION OF NARIÑO: A PRELIMINARY STUDY

Cabrera Moncayo Jesús Antonio, Romo Ramos Jesús Adriano,
Grupo de Investigación en Bioquímica y Estudios Genéticos (BIOGEN), Departamento de Química, Universidad de Nariño.

*e-mail: jesus1ernest@yahoo.es

Abstract

Guinea pig, *Cavia porcellus*, is a very commercial species in the department of Nariño for food use. The aim of this preliminary work is to establish, through phylogenetic analysis, the genetic variability existing in the species and to explore the possible risk of genetic depletion of populations in this region.

Resumen

El cuy o conejillo de indias, *Cavia porcellus*, es una especie muy comercializada en el departamento de Nariño para uso alimenticio. Este trabajo preliminar, buscó establecer mediante análisis filogenéticos, la variabilidad genética existente en la especie y explorar el posible riesgo de agotamiento genético de las poblaciones en la región.

Palabras claves: Cuy, ADN Citocromo B1, software libre, máxima parsimonia, máxima verosimilitud, Inferencia bayesiana

Introducción

El cuy, especie originaria de Bolivia, se encuentra ampliamente distribuida a nivel mundial y registra una alta demanda como alimento especialmente en el área rural andina donde el consumo es en promedio de 8 cuyes/persona/año, razón por la cual existen grandes y medianos criaderos que han logrado satisfacer la demanda, pero han provocado alguna deficiencia en la expresión de caracteres productivos que se han evaluado a través de registros sobre el desempeño de los progenitores, permitiendo seleccionar animales con las mejores características productivas [1]. Este trabajo examinó la variabilidad genética existente en individuos de 6 subregiones del Departamento de Nariño.

Materiales y métodos

42 secuencias de ADN de citocromo b1 de *Cavia porcellus*, previamente reportadas en la base de datos del GenBank, procedentes de varias regiones del Departamento de Nariño, se alinearon utilizando el algoritmo Clustal W del programa MEGA 6.0. Se procedió luego a realizar análisis filogenéticos de máxima parsimonia con bootstrap de 500 réplicas y de máxima verosimilitud de acuerdo con el software de MEGA 6.0. Finalmente, se hizo un análisis filogenético Bayesiano con ayuda del programa MrBayes 3.2.5 corriendo el algoritmo Mote-Carlo de las cadenas Markovianas con dos corridas desde 1000 a 1000000 generaciones hasta que la evolución de la convergencia fue menor a 0.01 y en el programa Tracer v1.6 se llegó a trazados con distribución

estacionaria y los parámetros Mean y ESS fueron los apropiados [2]. Se obtuvo los árboles filogenéticos consenso y se realizó la visualización y edición de los mismos utilizando el programa Fig Tree v1 4.0.

Resultados y discusión

Este estudio preliminar, muestra una muy pequeña variabilidad genética tanto entre los individuos de las poblaciones de *Cavia porcellus* procedentes de diversas localidades del Departamento de Nariño, como al interior de las mismas. La pequeña variabilidad genética observada entre los individuos al interior de las poblaciones y su preocupante similitud entre individuos procedentes de diversas localidades, tendría su origen en la selección no dirigida a la que han sido sometidos y al intercambio de ejemplares entre las distintas localidades muy cercanas entre sí, y resaltaría las consecuencias deletéreas que trae para las especies, el desconocimiento de estos hechos por parte de los criadores de cuyes. La situación observada exige considerar tanto la posibilidad de implementar programas de mejoramiento genético para obtener poblaciones de cultivo que presenten un mayor éxito reproductivo como dotarlas eventualmente de una mayor diversidad genética. Resultados comparables en cuanto a la escasez de variabilidad genética fueron obtenidos previamente en individuos procedentes de una de las mismas localidades, mediante la técnica de AFLP[3]. Se hace recomendable, la necesidad de introducir individuos de otras regiones para potenciar una variabilidad genética de esta especie autóctona que se enfrenta a un factor de vulnerabilidad genética al encontrarse sometida a intensa explotación

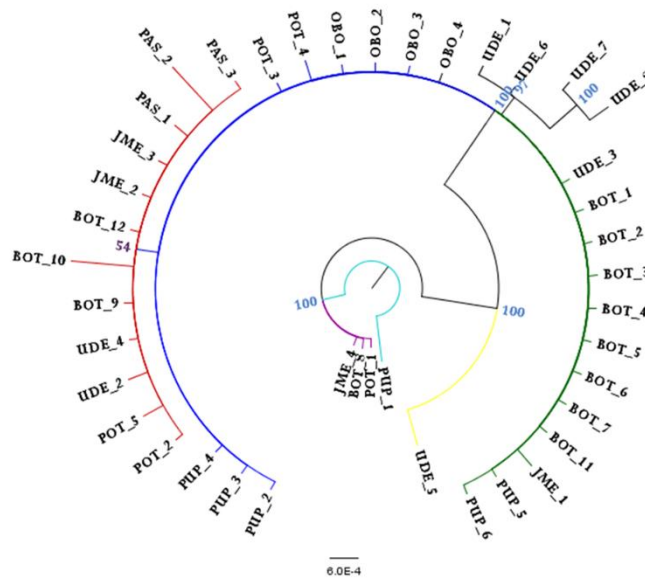


Figura 1: Filogenia de 42 individuos de *Cavia porcellus* reconstruida por análisis bayesiano con secuencias de Cyt b utilizando el modelo HKY+G y 500000 generaciones

Conclusión

Los individuos de *Cavia porcellus* estudiados presentan una escasa variabilidad genética entre las diferentes procedencias, lo que proporciona una señal de fragilidad

de esta especie ante eventuales procesos de presión selectiva y justifica diseñar programas, tanto de protección como de mejoramiento genético para esta especie en esta región del país.

Financiación y agradecimientos

Los autores expresamos nuestros agradecimientos a la Universidad de Nariño por la comisión académica que nos permitió recibir capacitación en la Universidad de Antioquia en técnicas de análisis filogenético para acometer éste tipo de trabajo.

Referencias

1. Chauca L. (2005). Producción de cuyes *Cavia porcellus*. FAO INIA 1997; URL: <http://www.fao.org>
2. Suchard M, Rambaut A. (2009). Many-core algorithms for statistical phylogenetics. *Bioinformatics* 25:1370–1376.
3. Carlos Solarte-Portilla C, Cárdenas-Henao H, Rosero-Galindo C, Burgos-Paz W. (2007). Caracterización molecular de tres líneas de *Cavia porcellus* mediante la aplicación de AFLP. *Rev. Col. Cien Pec.* 20(1): 49-58.

DISEÑO DE CEBADORES PARA AMPLIFICAR GENES MITOCONDRIALES EN LA RAYA *Potamotrygon magdalenae* (DUMÉRIL, 1865)

PRIMER DESING FOR AMPLIFICATION OF MITOCHONDRIAL GENES OF THE STINGRAY *Potamotrygon magdalenae* (DUMÉRIL, 1865)

Ivan Yesid López Ardila¹, Francisco José Martínez Pérez¹, Fernando Rondón González¹.
¹Grupo de Investigación en Microbiología y Genética, Escuela de Biología, Universidad Industrial de Santander.
lpardila010@gmail.com, ferongon@uis.edu.co.

Abstract

A molecular tools available for study of aspects that involve a molecular biology of *Potamotrygon magdalenae* generate confusión; this motivated the development of primers base on the model DNA loss that amplify frafments whose sequences have similarity >99% of the genes COI and *Cyt b* in this stingray endemic to Colombia.

KeyWords: Endemic specie, DNA lost model, *Potamotrygon magdalenae*.

Resumen

Las herramientas disponibles para estudiar aspectos de la biología molecular de *Potamotrygon magdalenae* generan confusión; esto motivó el desarrollo de cebadores basados en el modelo de pérdida de ADN que amplifican fragmentos cuyas secuencias tienen similitud >99% de los genes COI y *Cyt b* de esta raya endémica de Colombia.

Palabras clave: Especie endémica, Pérdida de ADN, *Potamotrygon magdalenae*.

Introducción

Dentro de los Elasmobranquios, los miembros de Potamotrygonidae se encuentran restringidos a ambientes dulceacuícolas. En Colombia hay 11 especies reportadas siendo *Potamotrygon magdalenae* la única endémica para el país [1]. De *P. magdalenae* se desconocen aspectos que requieren del uso de herramientas moleculares que generen conocimiento a partir de resultados confiables. Con el objetivo de obtener herramientas moleculares útiles en diversas áreas tales como sistemática y genética poblacional, entre otras, se diseñaron cebadores para los genes mitocondriales COI y *Cyt b* de *P. magdalenae* bajo el modelo de pérdida de ADN [2].

Materiales y métodos

Se realizaron búsquedas en bases de datos de secuencias disponibles para los genes COI y *Cyt b*, las cuales fueron alineadas siguiendo parámetros de Gap open penalty (5), Gap extension penalti (0.2) y Terminal gap penalties (0.1). Se identificaron regiones conservadas en la superfamilia Dayastoidea, a objeto de determinar aquellas que potencialmente sirven como cebadores. Los cebadores diseñados se sintetizaron y se estandarizó la respectiva Reacción en Cadena de la Polimerasa, para obtener productos amplificados de calidad que posteriormente fueron secuenciados. La verificación de la correspondencia de las secuencias obtenidas se realizó mediante el uso de BLAST [3].

Resultados y discusión

Con 75 Marcos Abiertos de Lectura (ORF) de COI y 41 de Cyt b de rayas de aguadulce y salobre, se obtuvo la respectiva secuencia consenso para identificar los codones constantes y variables; de ellos, se diseñaron nueve secuencias de cebadores, cuatro de ellas generaron amplicones con las mismas condiciones de reacción en *P. magdalенаe*. La longitud del amplicon COI es de 900 pb, mientras que Cyt b es de 750 pb. Alineamiento tipo BLAST contra el GenBank mostró >99% de similitud. Ambos resultados confirman que los cebadores diseñados con base a parámetros evolutivos del genoma mitocondrial, proporcionan una herramienta útil al momento de profundizar en áreas que impliquen el análisis genético molecular [3] de esta especie de raya de agua dulce endémica de Colombia [1].

Conclusión

Se diseñaron cebadores que permiten amplificar productos de PCR >50% de la longitud de los genes mitocondriales COI y Cyt b de *Potamotrygon magdalенаe*, constituyéndolos en una herramienta potencial para desarrollar investigaciones en diversas áreas que requieran secuencias de esta especie.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen el uso de los equipos de los laboratorios de Genética y Biotecnología y de Genética de Celomados de la Escuela de Biología de la Universidad Industrial de Santander.

Referencias

- [1] Lasso, C. a, Rosa, R. S., Morales-Betancourt, M., Garrone-Neto, D., & Carvalho, M. (2016). XV. Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de sudamérica. Parte II. Colombia, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina. Serie Editorial 33 Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Bogotá, D. C.: Instituto de investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- [2] Martínez-Pérez, F., Becerra, A., Valdés, J., Zinker, S., & Aréchiga, H. (2002). A possible molecular ancestor for mollusk APGWamide, insect adipokinetic hormone, and crustacean red pigment concentrating hormone. *Journal of molecular evolution*, 54(6), 703-714.
- [3] Can, T. (2014). Introduction to bioinformatics. In *miRNomics: MicroRNA Biology and Computational Analysis* (pp. 51-71). Humana Press, Totowa, NJ.

PONENCIAS CIENCIAS BIOMÉDICAS

IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS Y PARÁSITOS ASOCIADOS A LA MATERIA FECAL DE DIFERENTES EJEMPLARES DE *Equus ferus caballus* DE SALENTO, DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

IDENTIFICATION OF BACTERIA AND PARASITES ASSOCIATED WITH FECAL MATTER FROM DIFFERENT SPECIMENS OF *Equus ferus caballus* FROM SALENTO, DEPARTMENT OF QUINDÍO

Paola Andrea Toloza Beltrán¹, Fabiana María Lora Suarez².

¹Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Programa de Biología, Facultad de ciencias básicas y tecnologías, Universidad del Quindío; ²Grupo de Estudio en Parasitología Molecular (GEPAMOL), Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad del Quindío.

Patolozab@uqvirtual.edu.co, Flora@uniquindio.edu.co

Abstract

The microfauna associated with *Equus ferus* has been little studied so we set ourselves the objective of identifying the bacterial and parasitic fauna associated with fecal matter of *Equus ferus caballus* by isolating these microorganisms, resulting in 16 bacterial strains and several types of ciliates and intestinal nematodes.

Key words: Fecal matter, identification, microfauna

Resumen

La microfauna asociada a *Equus ferus caballus* ha sido poco estudiada por lo que nos planteamos el objetivo de identificar la microbiota bacteriana y parasitaria asociada a la materia fecal de *Equus ferus caballus* mediante el aislamiento de estos microorganismos obteniendo como resultado 16 cepas bacterianas y varios tipos de ciliados y nematodos intestinales.

Palabras clave: Materia fecal, identificación, microfauna

Introducción

La sociedad colombiana ha experimentado cambios que han modificado sus hábitos, entre ellos, se ha visto una creciente tendencia a la posesión de animales de compañía, sin embargo, en el país se han desarrollado muy pocos estudios acerca de estos, lo que conlleva a un desconocimiento de la microfauna asociada a estos animales domésticos dentro de la cual se pueden encontrar agentes potencialmente patógenos capaces de producir enfermedades zoonóticas (Gomez, Atehortua, & Orozco, 2007). Las comunidades microbianas asociadas al tracto digestivo de *Equus ferus caballus* han sido mal estudiadas en comparación con las de otras especies (Costa *et al.*, 2015).

Materiales y métodos

Para realización de estos objetivos se llevó a cabo un estudio experimental, en el cual, se tenía una fase de campo donde se recogían dos muestras fecales por individuo

evaluado, una de ellas era destinada a concentración de parásitos, la cual se colectaba en proporciones 1:1 de formol salino al 10% y excremento fresco para posteriormente procesar la muestra mediante la técnica de Ritchie y hacer visualización microscópica a 10x y 40x mediante tinción con lugol para su identificación teniendo en cuenta características morfológicas y micrométricas. La otra muestra era destinada a cultivo de bacterias, esta era colectada en solución salina y posteriormente sembrada en medios sangre y chocolate posteriormente estas se criopreservaban en glicerol hasta ser reactivadas en su medio original para su identificación mediante el sistema BBL Crystal ID para Gram + y E/NF, una vez obtenidos los datos se realizó un análisis estadístico por regresión logística mediante Statgraphics.

Resultados y discusión

Se pudieron identificar 16 morfotipos de los cuales 14 se identificaron hasta especies y 2 hasta género, de ellos, 8 se reportan como nuevos hallazgos para equinos, así mismo, encontramos que más del 50% de estos microorganismos se conocen como patógenos para el humano y de aquellos ya reportados para equinos más del 50% corresponden a microorganismos causantes de enfermedad en ellos. Entre las cepas aisladas se establecieron como más frecuentes las especies *B. subtilis* y *P. agglomerans* con un porcentaje del 12% para ambos, seguido de *C. amalonaticus* con un 9% de frecuencia relativa. Por otra parte, mediante análisis estadístico obtuvimos que 4 de los 16 microorganismos aislados era explicado por al menos uno de los factores evaluados, siendo los factores indirectos los más frecuentes. Así mismo esta investigación arroja la presencia de diferentes parásitos (Fig.1) como protozoos ciliados con formas similares a *Balantidium coli* en sus formas parasitarias de quiste y trofozoíto, este representa el primer reporte en Colombia de este parásito, así como *Allantosoma intestinale* y *Blepharocorys* sp. También reportamos huevos de helmintos morfológicamente semejantes a *Taenia* sp., *Parascaris* sp, *Strongylida*, y *Trychostrongylus* sp., además de helmintos en estado larval de *E. vermicularis* y *Strongyloides* sp.

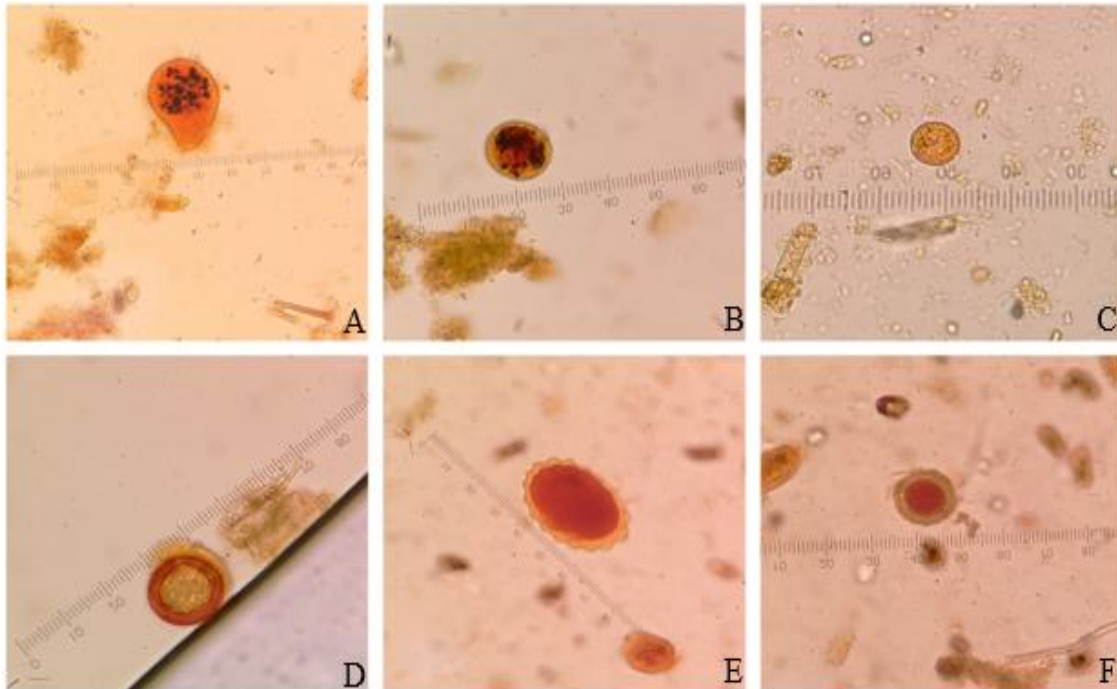


Figura 1. Formas parasitarias similares a: A) Trofozoito *Balantidium coli*, B) Quiste *Balantidium coli*, C) *Cyclospora* sp., D) *Taenia* sp., E) Huevo infértil *Parascaris* sp., F) Huevo *Parascaris* sp.

Conclusión

Se identificaron parásitos patógenos de importancia clínica de transmisión zoonótica tanto para el *Equus ferus caballus* como para el humano. Se realiza el primer reporte de los ciliados *Balantidium coli*, *Allantosoma intestinale* y *Blepharocorys* sp para Colombia para esta especie de mamífero.

Financiación y agradecimientos

Este proyecto fue financiado por el grupo GICBE Y GEPAMOL – Línea de parásitos intestinales y giardiasis de la Universidad del Quindío.

Referencias

1. Gómez, L. F., Atehortua, C. G., & Orozco, S. C. *La influencia de las mascotas en la vida humana*. Rev Col Cienc Pec 2007; 20(3): 377-386.
2. Costa, M. C., Silva, G., Ramos, R. V., Staempfli, H. R., Arroyo, L. G., Kim, P., & Weese, J. S. *Characterization and comparison of the bacterial microbiota in different gastrointestinal tract compartments in horses*. The Veterinary Journal. 2015; 205(1): 74-80.

EFFECTO DEL CONSUMO DE *Passiflora edulis* SOBRE TRANSAMINASAS EN ESTUDIANTES DE LA SELECCIÓN DE FÚTBOL DE LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

EFFECT OF CONSUMPTION OF *Passiflora edulis* ON TRANSAMINASES IN STUDENTS OF THE SOCCER TEAM OF THE UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

Diana María García Cardona^{1,2}, Patricia Landázuri¹, Cristian Nicolai Rangel Porras², Oscar Eduardo Sánchez Muñoz².

¹Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECVYME), Universidad del Quindío; ²Grupo de Investigación en Fisiología de la actividad Física y la Salud (GIFAS), Universidad del Quindío.

dmgarcia@uniquindio.edu.co

Abstract

Athletic performance is linked to adaptations, training, and correct nutrition in individuals with genetic traits that can facilitate such adaptations. The purpose of the study was to determine the effect of *Passiflora edulis* consumption on transaminases (AST and ALT) during a shock microcycle, in university footballers.

KeyWords: *Passiflora edulis*, Football, Aspartate aminotransferase (AST), Alanine aminotransferase (ALT).

Resumen

El rendimiento deportivo está vinculado a las adaptaciones, el entrenamiento y la nutrición correcta en individuos con rasgos genéticos que las pueden facilitar. El propósito del estudio fue determinar el efecto del consumo de *Passiflora edulis* sobre las transaminasas (AST y ALT) durante un microciclo de choque, en futbolistas universitarios.

Palabras claves *Passiflora edulis*, Fútbol, Aspartato aminotransferasa, Alanina aminotransferasa.

Introducción

El fútbol es un deporte practicado mundialmente, y de gran desgaste físico, generando fatiga y estrés oxidativo (desbalance entre oxidantes y antioxidantes en el organismo(1)); esto hace que se generen búsquedas de alternativas para disminuir los daños generados por estas prácticas deportivas. Por otro lado, se ha comprobado que una adecuada alimentación genera bienestar en el organismo contribuyendo así a la disminución de productos derivados del estrés oxidativo; alimentos con alto contenido de antioxidantes, pueden servir para tal fin, uno de estos, es la *Passiflora edulis* ya que se ha comprobado invitro su alto contenido de antioxidantes como los polifenoles(2).

Materiales y métodos

En el estudio participaron 33 hombres (edad: 23±4años; masa: 69,38±8,38kg) voluntarios del equipo de fútbol de la Universidad del Quindío; de los cuales 22 equipo A, se dividieron aleatoriamente en grupo experimental (GE) y grupo placebo (GP), los cuales entraron al microciclo de choque. Y los otros 11 equipo B, fueron grupo control

(CG) durante los siete días del microciclo, GE consumió 2 ml de jugo liofilizado de *Passiflora edulis*, mientras que GP recibió 2 ml de placebo (anilina).

A los tres grupos, se les tomó 4 muestras sanguíneas durante los días 1, 4, 7 y 14. Las muestras se procesaron a través de kits comerciales (Wiener Lab) siguiendo las instrucciones del fabricante.

La última muestra fue tomada con las recomendaciones dadas para la primera.

Resultados y discusión

La práctica regular de ejercicio físico y el cumplimiento de unas pautas alimentarias saludables aportan indiscutibles beneficios para la salud de las poblaciones, incluyendo el efecto preventivo sobre diferentes patologías crónicas no transmisibles. Paradójicamente, durante la última década, tanto el ejercicio físico como determinados modelos dietéticos han sido ampliamente estudiados como importantes inductores de estrés oxidativo(3).

Dentro de los principales resultados se encontró en promedio, un incremento de la enzima AST de la muestra 2 a la 3, siendo mayor este en el GC (33,22%), mientras que al comparar la muestra dos con la tres, el incremento fue superior en el GP (16,52%), en la última muestra, el GP se incrementó, comportamiento que no ocurrió con el GE y GE.

Con respecto a la enzima ALT, los tres grupos presentaron incrementos en la muestra 1 vs 2 siendo mayor en el GC (26,91%), posteriormente GE, presento un decremento casi hasta condiciones basales en la muestra cuatro, mientras que GP se incrementó en la muestra 3 (23,69%) y disminuyó en la última muestra (12,24%) sin volver a condiciones basales.

Tabla 1. Función hepática en futbolistas

Variables	Muestra 1 $\bar{x} \pm DS$			Muestra 2 $\bar{x} \pm DS$			Muestra 3 $\bar{x} \pm DS$			Muestra 4 $\bar{x} \pm DS$		
	P	E	C	P	E	C	P	E	C	P	E	C
GOT (U/l)	20,26 ±6,51	17,88 ±8,18	14,45 ±2,29	20,82 ±4,0	20,27 ±6,24	19,25 ±2,41	24,26 ±6,61	23,38 ±7,42	19,57 ±1,87	24,33 ±7,39	20,37 ±5,06	14,09 ±1,38
GPT (U/l)	16,56 ±7,5	15,74 ±4,46	12,97 ±1,62	17,77 ±7,9	17,97 ±8,29	16,46 ±1,6	21,98 ±10,12	16,61 ±6,28	16,87 ±1,88	19,29 ±8,3	14,79 ±4,26	12,06 ±2,37

Conclusión

Dentro de los avances que se tienen en el proyecto se puede observar que hay variaciones entre el grupo experimental, aunque aún no se ha determinado si las variaciones son estadísticamente significativas.

Financiación y agradecimientos

La financiación ha sido otorgada por Colciencias.

Agradecimientos a todos los deportistas que participaron en la investigación.

Referencias

1. Jones D. Redefining oxidative stress. *Antioxid Redox Signal.* 2006;8(9-10):1865-79.
2. Aguillón J, Maldonado M, Loango N, Arango S, Landázuri P. Antioxidant and

- antiproliferative activity of ethanolic and aqueous extracts from leaves and fruits juice *Passiflora edulis*. *Perspect en Nutr Humana*. 2013;15(1):13–25.
3. Fernández J, Da Silva-Grigolettob M, Túnez-Fiñana I. Estrés oxidativo inducido por el ejercicio J.M. *Rev Andaluza Med del Deport*. 2009;2(1):19–34.

ACTIVIDAD MTT REDUCTASA DE CÉLULAS CARDIACAS AISLADAS EXPUESTAS A MEDIO CONDICIONADO POR CÉLULAS DE MELANOMA HUMANO TRATADAS CON DOXORRUBICINA

MTT REDUCTASE ACTIVITY OF SINGLE CARDIAC CELLS EXPOSED TO CONDITIONED MEDIUM BY HUMAN MELANOMA CELLS TREATED WITH DOXORRUBICIN

Sandra S. Novoa-Herrán¹, Leidy Y. Domínguez^{1,2}, Luis Alberto Gómez-Grosso^{1,3}.

¹Grupo de Fisiología Molecular, Subdirección de Investigación Científica y Tecnológica, Instituto Nacional de Salud; ²Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia;

³Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia.

lgomez@ins.gov.co

Abstract

We describe the effect of conditioned medium by human melanoma cells exposed to Doxorubicin on MTT reductase activity of single cardiac cells isolated from Guinea pig (*Cavia porcellus*) to investigate potential new factors that help explain the cardiotoxic effects of Doxorubicin, including extra-vesicles, miRNAs and cytokines derived from cancer cells.

KeyWords: Cardiotoxicity, Doxorubicin, Melanoma.

Resumen

Describimos el efecto del medio condicionado por células de melanoma humano expuestas a Doxorubicina sobre la actividad MTT reductasa de células cardíacas aisladas de Guinea pig (*Cavia porcellus*) para investigar posibles nuevos factores que ayuden a explicar los efectos cardiotóxicos de la Doxorubicina, incluyendo extravesículas, miRNAs y citocinas derivadas de las células cancerosas.

Palabras claves: Cardiotoxicidad, Doxorubicina, Melanoma.

Introducción

La Doxorubicina se utiliza en el tratamiento convencional de varios tipos de cáncer; sin embargo, ésta genera efectos cardiotóxicos que limitan su utilidad clínica. La cardiotoxicidad inducida por la Doxorubicina puede ser un efecto directo o indirecto de la quimioterapia que se asocia con disfunción cardíaca que puede terminar en falla cardíaca [1]. El objetivo de éste trabajo fue evaluar el efecto de medios condicionados por células cancerosas (melanoma) expuestas a Doxorubicina, sobre la actividad metabólica de cardiomiocitos aislados, para ayudar a entender cómo la Doxorubicina puede inducir efectos cardiotóxicos indirectos.

Materiales y métodos

Se evaluó el efecto de Doxorubicina sobre la viabilidad y proliferación de células de melanoma humano A375 mediante ensayo de MTT reductasa, ensayo de apoptosis / necrosis y monitoreo por microscopía óptica, bajo un esquema de tratamiento agudo (24h) y crónico (96h) y tras cultivo por 48 horas adicionales en medio incompleto se obtuvo el medio condicionado y se almacenó a -20°C hasta su uso. Cardiomiocitos ventriculares de cobayo adulto (Guinea pig, *Cavia porcellus*) fueron aislados por disociación enzimática [2] y se incubaron con los sobrenadantes durante diferentes tiempos, y se evaluó el efecto de estos medios condicionados sobre la actividad MTT reductasa en células cardiacas aisladas libres de otros tipos celulares, como se describió previamente [3]. La misma población de cardiomiocitos y los medios condicionados obtenidos de cultivos celulares sin tratamiento con Doxorubicina, fueron usados como control y los promedios de actividad se compararon usando t-test de Student no pareado de dos colas ($p < 0,05$; IC-95%, $n=6$ cardiomiocitos)

Resultados y discusión

El efecto de la Doxorubicina sobre las células A375 fue dosis y tiempo dependientes, observando una disminución de la actividad metabólica, que se correlacionó con menor número de células, sin generar un aumento significativo en el porcentaje de apoptosis o necrosis, comparado con el control. Los cardiomiocitos aislados que fueron incubados con medios condicionados derivados de células A375 expuestas a Doxorubicina, mostraron un retraso en el inicio de la producción de formazan (Señal ≤ 0 para 10 min ($p=0,0023$) y 20 min ($p < 0,0001$)) y una actividad MTT reductasa menor (Razón de cambio de -5.02 a 30 min ($p < 0,0001$), -1.64 a 40 min ($p=0,0174$), -1.53 a 50 min (n.s.) y -1.56 para 60 min ($p=0,0127$)), comparado con el medio condicionado de células A375 control. Se deduce que el medio condicionado por células de melanoma A375 previamente tratadas con Doxo afecta de forma diferencial la actividad metabólica de cardiomiocitos y sugiere que las células de melanoma expuestas a este agente quimioterapéutico pueden secretar algunos factores, incluyendo citosinas, miRNAs y vesículas extracelulares, que afectan la actividad metabólica de cardiomiocitos, como un nuevo mecanismo de generación indirecta de cardiotoxicidad inducida por Doxorubicina.

Conclusión

Medios condicionados de cultivos de melanoma A375 tratados con Doxorubicina inducen la reducción de la actividad metabólica MTT reductasa de cardiomiocitos aislados de cobayo. Los resultados sugieren que en estos medios condicionados hay algunos factores, como citosinas, miRNAs y vesículas extracelulares, que afectan la actividad metabólica de cardiomiocitos.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo es financiado por el Instituto Nacional de Salud. SSNH agradece a Colciencias por la financiación de su estancia posdoctoral (Convocatoria 784-2017).

Referencias

1. Carvalho FS, Burgeiro A, Garcia R, Moreno AJ, Carvalho RA, Oliveira PJ. (2014). Doxorubicin-Induced Cardiotoxicity: From Bioenergetic Failure and Cell Death to Cardiomyopathy. *Med Res Rev.* 34(1):106-35.
2. Gomez LA, Alekseev AE, Aleksandrova LA, Brady PA, Terzic A. Use of the MTT Assay in Adult Ventricular Cardiomyocytes to Assess Viability: Effects of Adenosine and Potassium on Cellular Survival. *J Mol Cell Cardiol.* 1997;29(4):1255-66.
3. Gómez-Grosso LA. Preacondicionamiento isquémico en cardiomiocitos ventriculares aislados. Identificación y expresión de algunos microRNAs asociados. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis.Nat.* 2013;37:433-47.

DISPLASIA TANATOFÓRICA: REPORTE DE CASO

THANATOPHORIC DYSPLASIA: CASE REPORT

María Camila Casas¹, Mariana Estrada¹, Mariagracia Martínez¹, Lina Paola Castro¹, Sandra Rodríguez¹, Valentina Cajiao¹, Daniela Polania¹, Isabel Fernandez², Luis Gustavo Celis¹.

¹Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana; ² Unidad de Genética Médica, Policlínica Metropolitana.

luis.celis@unisabana.edu.co

Abstract

Thanatophoric dysplasia is a type of lethal musculoskeletal dysplasia with an autosomal dominant inheritance, however, in most cases it occurs by novo mutation. The present case is highlighted, we seek to emphasize the importance of prenatal check-ups and early diagnosis given the high mortality rate

Key words: Musculoskeletal dysplasias, thanatophoric dysplasia, prenatal diagnosis

Resumen

La displasia tanatofórica es un tipo de displasia musculoesquelética letal con una herencia autosómica dominante, sin embargo, en la mayoría de casos sucede por mutación de novo. Se destaca en el presente caso la importancia de los controles prenatales y el diagnóstico temprano dada la alta tasa de mortalidad y se realiza una revisión de la literatura.

Palabras clave: Displasias músculoesqueléticas, displasia tanatofórica, diagnóstico prenatal.

Introducción

La Displasia Tanatofórica descrita por primera vez en 1967 por Maroteux, es una enfermedad autosómica dominante con poco riesgo de recurrencia en padres sanos; resulta de mutaciones nuevas del receptor 3 del factor de crecimiento fibroblástico, gen localizado en el cromosoma 4p16.3.(1,2) Con una incidencia de 2 a 3 por 100.000 nacidos y una relación hombre/mujer de 2/1. Esta subdividida en dos tipos; el primero ligado a la mutación de genes Arg248Cys y Tyr373Cys, clínicamente presenta fémures curvos y poca frecuencia de craneosinostosis, en el segundo resalta la mutación de genes Arg248Cys, Tyr373Cys y Lys650Glu con fémures rectos y craneosinostosis frecuente (1,3).

Materiales y métodos

Abordaje inicial previa firma de consentimiento informado con posterior realización de historia clínica; se practicó un estudio post mortem con radiografía convencional de feto de 22 semanas con madre con fórmula obstétrica G4C0A2V1, sin antecedentes consanguíneos ni familiares de importancia, con el fin de identificar distintas malformaciones congénitas en especial las relacionadas con el sistema osteomuscular.

Posteriormente se realizó una revisión de la literatura entre la relación de estos hallazgos imagenológicos y fenotípicos y las distintas malformaciones congénitas osteomusculares y la importancia del diagnóstico prenatal.

Resultados y discusión

Se evidencian hallazgos macroscópicos de feto compatibles con displasia tanatofórica tipo 1 con frente prominente, cráneo sin alteraciones fenotípicas, acortamiento de miembros superiores e inferiores y piernas en auricular de teléfono, por lo cual se solicitaron radiografías de feto con evidencia de rizomelia, fémur arqueado, estrechamiento torácico y polo cefálico grande (Ver figura N° 1a y 1b).



(a)

(b)

Figura 1. Fotografía de feto y radiografía de abdomen, pelvis, miembros superiores e miembros inferiores. a. Fotografía de feto con frente prominente, cráneo de forma normal, acortamiento de huesos largos, fémur arqueado. b. Radiografía con rizomelia, fémur arqueado, estrechamiento torácico, polo cefálico grande, frente prominente.

Discusión

La displasia tanatofórica es una forma letal de displasia en la que la muerte ocurre generalmente en el periodo perinatal, debido a la insuficiencia respiratoria; diagnosticada durante el embarazo; en este caso, estudios post mortem permitieron el reconocimiento.

Algunos hallazgos pueden encontrarse de forma temprana, en el primer trimestre, como: acortamiento de huesos largos y el aumento de la translucencia nucal.(1,2) En el segundo y tercer trimestres en la ultrasonografía puede encontrarse: polihidramnios, crecimiento deficiente en la longitud de extremidades, cráneo en forma de hoja de trébol y/o macrocefalia, ventriculomegalia, encefalocele, cavidad torácica estrecha, costillas cortas, platispondilia y fémures curvos; en radiología convencional: cráneo en

forma de hoja de trébol, platispondilia, acortamiento de huesos largos, malformación del lóbulo temporal, hidrocefalia y foramen magno pequeño.(2,3)

El diagnóstico intrauterino tiene gran importancia; permite un comportamiento oportuno y adecuado apoyo psicológico a los padres para preparación del desenlace final, dada la alta mortalidad.(2,3)

Conclusiones

- Es importante la ecografía prenatal para el diagnóstico oportuno.
- Los hallazgos más comunes pueden no ser evidentes antes de las 20 semanas de gestación, haciendo difícil el diagnóstico.
- Se sugiere el uso de métodos complementarios diagnósticos, como la genética molecular.
- Faltan estudios que respalden el mejor método diagnóstico prenatal.

Agradecimiento

Los escritores de este reporte de caso quieren agradecer la valiosa e imprescindible colaboración prestada por la Universidad de la Sabana y a la Unidad de Genética Médica de la Policlínica Metropolitana.

Referencias

1. Rodriguez J. O. Malformaciones del sistema músculo-esquelético. Ultrasonografía diagnóstica fetal, obstétrica y ginecológica (Parte I). 2009;(Editorial Ciencias Médicas: La Habana):195-219.
2. Zhao Q, Shi H, Hu J, Wang D, Fang G, Zhang Y et al. Ultrasound diagnosis of fetal thanatophoric skeletal dysplasia: Three cases report and a brief review. Journal of Huazhong University of Science and Technology [Medical Sciences]. 2017;37(1):148-152.
3. Filippi J, Atobe M. Prenatal diagnosis ultrasonographic thanatophoric dysplasia: report of a case. DEL NACIONAL. 2016;8(1):62-69.

EVALUACIÓN DEL EXOMA DE PACIENTES COLOMBIANOS CON CÁNCER GÁSTRICO

EXOME EVALUATION OF COLOMBIAN PATIENTS WITH GASTRIC CANCER

John Suarez Olaya¹, Ana P. Estrada¹, Paul Lott², Ted Toal², María Mercedes Bravo Hernández³, Gilbert Mateus⁴, Fernando Bolaños⁵, Mabel Elena Bohórquez¹, Luis Carvajal Carmona^{1,2}, Ma. Magdalena Echeverry de Polanco¹.

¹Grupo de citogenética, filogenia y evolución de poblaciones, facultades de ciencias y ciencias de la salud, Universidad del Tolima; ²genome center, department of biochemistry and molecular medicine, school of medicine- University of California; ³Instituto Nacional de Cancerología; ⁴Hospital Federico Lleras Acosta; ⁵Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo.
mebohorquez@ut.edu.co.

Abstract

The genetic basis of gastric cancer (GC) has not been completely understood, therefore, in this study, we performed whole-exome sequencing on the tumor and normal tissue of 6 patients with the disease. We identified 54 mutations in 22 genes, which explain, in part, the etiology of the disease.

KeyWords: Gastric cancer, Mutation, Exome.

Resumen

La base genética del cáncer gástrico (CG), no es completamente conocida, por lo tanto, en este estudio se realizó exoma completo del tejido tumoral y normal de 6 pacientes con la enfermedad. Se identificaron 54 mutaciones en 22 genes, que explican en parte, la etiología de la enfermedad.

Palabras claves: Cáncer gástrico, Mutación, Exoma.

Introducción

El CG es la tercera causa de muerte por cáncer en el mundo; en Colombia esta patología, es la primera en hombres y la cuarta en mujeres (Globocan, 2018). La enfermedad es compleja, a su fenotipo se han asociado algunos aspectos genéticos que incluyen la combinación de mutaciones en genes de alto y bajo riesgo (aún en gran medida desconocidos), los antecedentes familiares, características medioambientales e infecciosos como *Epstein-Barr (VEB)* y *Helicobacter pylori*. Por lo tanto, es necesario utilizar técnicas de secuenciación de nueva generación (NGS), para identificar variantes que contribuyan al esclarecimiento de la base genética del CG.

Materiales y métodos

Se realizó la secuenciación del exoma completo (WES) del tejido tumoral y normal de 6 pacientes con CG, mediante Novaseq-Agilent a una profundidad de 100x y 150PE. Un FASTQ con un valor Phred de 40 con bcl2fastq2. Las lecturas de secuencias fueron ensambladas por mapeo utilizando el genoma humano GRCh38.p10, con BWA-men_v0.7.10. Se determinaron los SNV's e In/Dels con GATK y Samtools. Del archivo de variantes exónicas (VCF), se excluyeron los SNVs sinónimas, las que estaban en

pseudogenes y regiones duplicadas. Se realizó las anotaciones de las variantes con Annovar; se evaluaron las variantes patogénicas con COSMIC y ClinVar; las variantes no patogénicas con 1000 genomas y Exome Variant Server; la predicción del impacto funcional de las proteínas con dbNSFP y UniProt. Por último, se seleccionaron aquellas variantes con una frecuencia alélica <1% y las mutaciones patogénicas relacionadas con cáncer, pronosticadas Polyphen, SIFT y verificadas *in silico* en IGV.

Resultados y discusión

El análisis del exoma del tejido tumoral y normal de los 6 pacientes con CG, mostró una mayor tasa de SNVs e In/Dels asociados con un fenotipo mixto (6.468), en comparación con el intestinal (6.694) y difuso (6.588). Del número total de variantes identificadas, el 98,93% fueron germinales y el 1,07% somáticas. Respecto a la sustitución de nucleótidos, para todas las muestras se encontró que el 70,5% fueron transversiones y el 29,5% transiciones. El 80,5% de las mutaciones fueron no sinónimas, el 8% generan un codón de parada, el 5,3% un cambio en el ORF, el 3,5% alteran el sitio de corte y empalme y el 2,7% no cambian en el ORF. Se seleccionaron 22 genes que presentaban 54 mutaciones que implican cambio en los aminoácidos; 2 pacientes portaban el 50% de las mutaciones; los genes *MACF1*, *TP53* y *APC* presentaron el 37,1% de las variantes. Cabe anotar, que algunas mutaciones identificadas en este estudio en los genes *TP53*, *APC*, *ARID1A*, *CTNNB1*, *CDH1* entre otros, han sido reportadas en el trabajo de Verma, *et al.* (2). Por último, se identificaron secuencias del virus Epstein-Barr asociadas a un paciente y lecturas normalizadas de la bacteria *Helicobacter pylori* en otro caso.

Conclusión

En países en vías de desarrollo como Colombia, los polimorfismos en los genes *MACF1*, *TP53*, *APC*, *ARID1A*, *CTNNB1*, *CDH1*, *TTN****, entre otros; además, de la interacción con la presencia del agente patológico *Helicobacter pylori* y el virus Epstein-Barr, podrían ayudar a explicar en parte, la etiología de la enfermedad.

Financiación y agradecimientos

Oficina de investigaciones de la Universidad del Tolima, proyecto Estrategia para optimizar Capacidades Universidad del Tolima (EOCYT), código: 160120516 y COLCIENCIAS convocatoria salud 2014 código del proyecto 110565843382 y número de contrato 204-2015.

Referencias

1. IARC, International Agency for Research of Cancer. GLOBOCAN 2012: Estimated cancer incidence, mortality and prevalence worldwide in 2012. Fecha de consulta: 15 de marzo del 2019: Disponible en: https://gco.iarc.fr/today/online-analysis-multi-bars?v=2018&mode=cancer&mode_population=countries&population=900&populations=170&key=asr&sex=1&cancer=39&type=0&statistic=5&prevalence=0&population_group=0&ages_group%5B%5D=0&ages_group%5B%5D=14&nb_items=10&group_cancer=1&include_nmssc=1&include_nmssc_other=1&type_multiple=%257B%2522inc%2522%253Afalse%252C%2522mort%2522%253Atrue%252C

[%2522prev%2522%253Afalse%257D&orientation=horizontal&type%20sort=0&type%20nb_items=%257B%2522top%2522%253Atrue%252C%2522bottom%2522%253Afalse%257D&population_group_globocan_id=#collapse-by%20country](#)

2. Verma R, Sharma P. (2018). Next generation sequencing-based emerging trends in molecular biology of gastric cancer. Am J Cancer Res 2018;8(2):207-225.

FACTORES CLINICOPATOLÓGICOS ASOCIADOS AL DESARROLLO DEL CÁNCER GÁSTRICO EN PACIENTES DEL TOLIMA GRANDE.

CLINICOPATHOLOGICAL FACTORS ASSOCIATED ON GASTRIC CANCER DEVELOPMENT IN PATIENTS OF TOLIMA GRANDE.

John Jairo Suarez¹, Rodrigo Prieto¹, Mabel Elena Bohórquez¹, Carlos Javier Puentes¹, Gilbert Francisco Mateus³, Isabel Eugenia Serrano³, Ángela Cecilia Ríos⁴, Fernando Bolaños⁵, Luis Guillermo Carvajal^{1,2,6}, María Magdalena Echeverry¹.

¹Grupo de Citogenética, Filogenia y Evolución de poblaciones. Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. ²Genome Center and Department of Biochemistry and Molecular Medicine, School of Medicine, University of California, Davis USA. ³Hospital Federico Lleras Acosta, Ibagué, Colombia. ⁴Patólogos Asociados Tolima, Ibagué, Colombia. ⁵Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, Neiva, Colombia. ⁶Fundación genética y genómica, Medellín Colombia.

*e-mail: mebohorquez@ut.edu.co

Abstract

Gastric cancer (GC) is the third leading cause of death from cancer in the world; in Colombia it is the first neoplasm in men and the third in women. The analysis of epidemiological factors clarifies the etiology of the disease.

Key words: Stomach Neoplasms; Association, Risk Factor; Epidemiological Factors; Pathological Conditions; Tolima Grande.

Resumen

El cáncer gástrico, es la tercera causa de muerte por cáncer en el mundo; en Colombia es la primera neoplasia en hombres y la tercera en mujeres. El análisis de los factores epidemiológicos aclara la etiología de la enfermedad.

Palabras claves: neoplasias gástricas; asociación; factores de riesgo; factores epidemiológicos; condiciones patológicas; Tolima Grande.

Introducción

El cáncer gástrico (CG) es la tercera causa de muerte por neoplasia en ambos sexos en el mundo (723.000 casos, 9%). En América Latina, la incidencia y la mortalidad varían geográfica y étnicamente. En Colombia, esta neoplasia es la primera causa de muerte en hombres (3.051 casos, 16,2%) y la tercera en mujeres (1.930 casos, 10,1%) (IARC). El sistema de clasificación de Laurén, divide la histología del CG en tipos intestinal (CGI) y difuso (CGD), teniendo en cuenta que estos presentan claras diferencias en los perfiles moleculares, clínicos, epidemiológicos e histopatológicos (Bessede et al., 2015).

Materiales y métodos

Casos: 206 con diagnóstico histopatológico de CG, menores de 75 años, en condición médica: estable física y mentalmente antes de la biopsia y/o intervención quirúrgica. Controles: 206 sin diagnóstico y sin antecedentes familiares de cáncer en parientes de primer y segundo grado de consanguinidad en el momento del reclutamiento. Usando el reporte de anatomía patológica, se seleccionaron solo casos con adenocarcinomas

gástricos, los tumores estromales gastrointestinales (GIST). Todos los tumores fueron clasificados según el sistema descrito por Laurén en 1965: intestinal (CGI), difuso (CGD) y mixto (CGM). Clasificación del tumor (TNM): según el estadio del tumor, ganglios linfáticos y metástasis, estos se agruparon en categoría 1: estadios I y II, lesiones con mejor pronóstico y categoría 2: III y IV, lesiones con mal pronóstico. Ética: La investigación se realizó de acuerdo a la Declaración de Helsinki (1964) y Código de Núremberg.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se encuentran las evaluaciones de las características clínico-patológicas de pacientes con CG. No se encontraron diferencias significativas entre el riesgo a desarrollar CG y las características patológicas como: localización del tumor, tamaño del tumor y grado histológico. Sin embargo, se evidenciaron diferencias en la distribución por género y el tipo histológico del tumor ($p=0,010$), puesto que los hombres fueron diagnosticados con mayor frecuencia con CGI (57,1%), mientras que en las mujeres fue CGD (49,3%). 57 casos, tenían un estado avanzado del tumor (III-IV, 55,3%). No se encontraron diferencias entre hombres y mujeres con respecto al estado del tumor ($p=0,616$). Tamaño del tumor: sólo en 102 casos (49,51%) estaba registrada la información, de estos 55 pacientes (53,9%), presentaron una lesión mayor o igual a 5 cm, en el resto, 47 (46,1%) el tumor fue menor, por lo tanto, las diferencias no fueron significativas ($p=0,861$). Estos resultados concuerdan con los reportados en Chile, y China.

En relación con el cáncer gástrico intestinal, algunos estudios realizados en Perú, Venezuela y Colombia, presentan resultados similares a los encontrados en esta investigación, ya que el porcentaje de casos de CGI (49,2%), fue mayor en comparación al CGD (37,3%) y CGM (13,5%) (Song et al., 2018).

Tabla 1: Características Clínico-Patológicas de los casos del Tolima Grande incluidos en este estudio, según el género.

Característica	Número de Casos (%)		P
	Masculino	Femenino	
Localización del Tumor			
Proximal +	14 (13,6)	4 (6,9)	
Distal **	89 (86,4,1)	54 (93,1)	0,194
Total	103 (100)	58 (100)	
Tamaño del Tumor			
< 5 cm	29 (46,8)	18 (45)	
≥ 5 cm	33 (53,2)	22 (55)	0,861
Total	62 (100)	40 (100)	

Tipo Histológico			
Intestinal	72 (57,1)	23 (34,3)	
Difuso	39 (31)	33 (49,3)	0,010
Mixto	15 (11,9)	11 (16,4)	
Total	126 (100)	67 (100)	
Grado Histológico			
1	18 (14,5)	5 (7,1)	
2	39 (31,5)	16 (22,9)	0,077
3	67 (54)	49 (70)	
Total	124 (100)	70 (100)	
Estado TNM ⁺⁺⁺			
Temprano (0, I, II)	26 (42,6)	20 (47,6)	
Avanzado (III, IV)	35 (57,4)	22 (52,4)	0,616
Total	61 (100)	42 (100)	

(+) Tumor localizado en la zona proximal del estómago (Cardias).

(++) Tumor localizado en la zona distal del estómago (Fondo, cuerpo y antro pilórico).

(+++) Sistema TNM, propuesto por la American Joint Committee on Cancer (AJCC) y la International Union Against Cancer (UICC).

Conclusión

Las limitaciones para completar los datos clínico-patológicos, hicieron que el N de la muestra disminuyera para algunas de las variables de los análisis, a pesar de esta consideración, creemos que la tendencia registrada para algunos factores puede tener importancia para el desarrollo de la patología.

Financiación y Agradecimientos

Oficina de investigaciones de la Universidad del Tolima, proyecto Estrategia para optimizar Capacidades Universidad del Tolima (EOCYT), código: 160120516 y Colciencias, convocatoria salud 2014 código del proyecto 110565843382 y número de contrato 204-2015.

Al proyecto Estrategia para optimizar Capacidades Universidad del Tolima (EOCYT) y a la Oficina de Investigaciones de la Universidad del Tolima por la financiación de los proyectos de investigación, al Genome Center and Department of Biochemistry and Molecular Medicine de la Universidad de California-Davis, a las EPS e IPS y a los cirujanos participantes en la toma de muestras, a los patólogos y a todos los integrantes del grupo de Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones de la Universidad del Tolima.

Referencias

1. Bessede E, Dubus P, Megraud F, Varon C. Helicobacter pylori infection and stem cells at the origin of gastric cancer. *Oncogene*. 2015;34(20):2547-55. <http://DOI:10.1038/onc.2014.187>
2. IARC, INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH OF CANCER. GLOBOCAN 2012: Estimated cancer incidence, mortality and prevalence worldwide in 2012. Fecha de consulta: 16 de julio del 2018: Disponible en: http://globocan.iarc.fr/Pages/summary_table_pop_sel.aspx.
3. Song M, Camargo MC, Weinstein SJ, Best AF, Mannisto S, Albanes D, et al. Family history of cancer in first-degree relatives and risk of gastric cancer and its precursors in a Western population. *Gastric cancer*. 2018. <https://doi.org/10.1007/s10120-018-0807-0>

CARACTERÍSTICAS DEL FENOTIPO METABÓLICO DE LAS CÉLULAS MADRE MESENQUIMALES EN MEDIO DE CULTIVO LIBRE DE COMPONENTES XENOGÉNICOS.

FEATURES OF THE METABOLIC PHENOTYPE OF MESENCHYMAL STEM CELLS IN NON-XENOGENIC CULTURE MEDIA

Becerra-Bayona Silvia¹, Arango-Rodríguez Martha L²., Barajas Fajardo Juan C¹., Arias Ariza Anderson F¹., Solarte-David Víctor^{1,2}

¹Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB, ²Fundación Oftalmológica de Santander - FOSCAL

*e-mail: vsolarte@unab.edu.co

Abstract

MSCs were expanded using media supplemented with either serum (FBS) or human plasma (FCDP). MSCs cultured with FCDP had a higher proliferation rate than MSCs cultured on FBS. Also, both culture conditions maintained the stem cell phenotype and presented a glycolytic metabolism at early passages.

KeyWords: Metabolism, glycolysis, oxidative phosphorylation, xenogenic.

Resumen

Este trabajo busca identificar el tipo de metabolismo de las MSCs al ser cultivadas en medio de cultivo suplementado con suero (SFB) o plasma humano (FCDP). Para esto, las MSCs se expandieron en cada una de estas condiciones, y se determinó que ambas presentaron un metabolismo glucolítico en los sub-cultivos tempranos.

Palabras claves: Metabolismo, glucólisis, fosforilación oxidativa, xenogénico.

Introducción

El uso de las células madres mesenquimales (MSCs) ha sido considerado una alternativa segura y efectiva en una amplia gama de patologías. Sin embargo, su producción a escala clínica actualmente usa el suero fetal bovino (SFB) para su expansión *in vitro* [1], representando riesgos de bioseguridad para el paciente [2], por lo que se han realizado importantes esfuerzos para encontrar un sustituto, destacándose los factores de crecimiento derivados de plaquetas (FCDP). Estos factores han permitido la expansión de MSCs, conservando sus características fenotípicas y su potencial de diferenciación [3]. No obstante, se desconoce su efecto metabólico durante el proceso de expansión *in vitro*. Por tanto, este trabajo busca caracterizar el tipo de metabolismo de las MSCs al ser cultivadas en medio de cultivo suplementado con SFB o FCDP.

Materiales y métodos

Las MSCs se aislaron a partir de la fracción estromal vascular obtenida de tejido adiposo abdominal humano, por medio de disgregación enzimática con colagenasa. La fracción vascular se cultivó en frascos de cultivo a 37°C, 95% HR (humedad relativa), y 5% CO₂, en medio de cultivo α -MEM, suplementado con SFB o FCDP. El medio de cultivo fue cambiado cada 4 días, permitiendo que las células se adhirieran y expandieran hasta alcanzar una confluencia del 80%. Las células adheridas fueron caracterizadas

mediante marcadores de superficie característicos de las MSCs. Posteriormente, las MSCs se mantuvieron en cultivo por alrededor de 16 duplicaciones poblacionales y se evaluó la cinética de proliferación, las tasas de consumo de glucosa (test de glucosa oxidasa) y la producción de lactato (test de lactato oxidasa). Esto con el fin de determinar el tipo de metabolismo usado por las células para obtener la energía necesaria para su proliferación.

Resultados y discusión

Las MSCs expandidas en medio suplementado con SFB presentaron tiempos de duplicación poblacional de $87,8 \pm 27$ h, en tanto que al suplementar el medio de cultivo con FCDP, el tiempo de duplicación disminuyó hasta $22 \pm 1,8$ h, lo que demuestra que el medio suplementado con FCDP induce significativamente mayores tasas de crecimiento en las MSCs reduciendo el tiempo de expansión. Metabólicamente, se determinó que las MSCs cultivadas tanto en FCDP como en SFB, presentan un metabolismo glucolítico al inicio de la expansión, con tasas similares de consumo específico de glucosa y producción de lactato (Glucosa: $10,09 \pm 2,13$ vs $13,54 \pm 3,63$ pmol·célula⁻¹·día⁻¹; Lactato: $6,88 \pm 3,13$ vs $9,84 \pm 2,78$ pmol·célula⁻¹·día⁻¹, para células cultivadas en FCDP vs SFB, respectivamente); no obstante, al finalizar la expansión, se observó una tendencia hacia el metabolismo asociado a fosforilación oxidativa.

Conclusión

Los FCDP inducen cambios significativos en la tasa de proliferación de las MSCs en comparación al SFB, manteniendo un metabolismo glucolítico. Se requieren estudios adicionales antes de utilizar los FCDP como un sustituto del SFB para el cultivo de MSCs con fines terapéuticos.

Financiación

Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB y Fundación Oftalmológica de Santander -FOSCAL.
Colciencias.

Referencias

1. A. I. Caplan, "Chapter 15 - Mesenchymal Stem Cells in Regenerative Medicine," in Principles of Regenerative Medicine (Third Edition), A. Atala, R. Lanza, A. G. Mikos and R. Nerem, Ed., pp. 219-227, Academic Press, Boston, 2019.
2. G. Astori, E. Amati, F. Bambi, M. Bernardi, K. Chiericato, R. Schafer, S. Sella and F. Rodeghiero, "Platelet lysate as a substitute for animal serum for the ex-vivo expansion of mesenchymal stem/stromal cells: present and future," Stem Cell Res Ther, vol. 7, no. 1, pp. 93, 2016.
3. A. D. K. Le, L. Enweze, M. R. DeBaun and J. L. Drago, "Platelet-Rich Plasma," Clin Sports Med, vol. 38, no. 1, pp. 17-44, 2019.

**INCREMENTO EN LA LIBERACIÓN DE MMP9 EN NEUTRÓFILOS HUMANOS
ESTIMULADOS CON ACEITE VEGETAL DE SEMILLAS DE *Carica candamarcensis*
(H.)**

**INCREASE IN THE RELEASE OF MMP9 IN HUMAN NEUTROPHILS STIMULATED
WITH VEGETABLE OIL FROM SEEDS OF *Carica candamarcensis* (H.)**

Nathalia Patiño, Jaqueline Mena Huertas, Luis Ignacio Gómez Cumbal, Nelly Paola Ordoñez, Alexandra España Jojoa.

Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Grupo de Investigación Salud Pública. Universidad de Nariño. Pasto - Colombia

*e-mail: jmenahuertas@ymail.com

Abstract

Many investigations focus on the effective use of compounds of natural origin. The research group "public health" of the University of Nariño, has conducted studies with extracts of fruits of *Carica candamarcensis*, continuing with the exploration of its pharmaceutical potential, it was considered relevant to analyze the possible therapeutic properties present in Vegetable Oils (VO) of its seeds, associated with the regulation of inflammatory processes using human neutrophils as a model

KeyWords: *Carica candamarcensis*, Vegetable oils, Human neutrophils.

Resumen

Muchas investigaciones se enfocan al aprovechamiento efectivo de compuestos de origen natural. El grupo "salud pública" de la Universidad de Nariño, ha realizado estudios con extractos de frutos de *Carica candamarcensis*, continuando con la exploración de su potencial farmacéutico, se consideró relevante analizar las posibles propiedades terapéuticas presentes en Aceites Vegetales (AV) de sus semillas, asociados a regulación procesos inflamatorios utilizando como modelo neutrófilos humanos.

Palabras clave: *Carica candamarcensis*, aceites vegetales, Neutrófilos humanos.

Introducción

La producción agrícola, el procesamiento y consumo de productos vegetales conllevan a la eliminación de desechos que tradicionalmente se utilizan como abono orgánico, alimento para animales o se eliminan en el relleno sanitario para su posterior descomposición. De las semillas de estos desechos se pueden obtener aceites vegetales (AV), sustancias líquidas o semilíquidas que normalmente están formados por una fracción saponificable compuesta por triglicéridos, diglicéridos y ácidos grasos libres (palmítico, esteárico, oleico, palmitoleico, linoleico, linolénico) y por una fracción insaponificable compuesta de sustancias antioxidantes (vitamina E y compuestos fenólicos), esteroides, fosfolípidos, colorantes, y sustancias aromáticas ⁽¹⁾. En el caso del AV de *C. candamarcensis* consideramos necesario evaluar su efecto en la liberación de Matriz metaloproteínasa 9 en neutrófilos aislados de sangre periférica humana.

Materiales y métodos

Se colectó sangre por punción venosa periférica de donantes voluntarios, acorde a los parámetros de ética de la Resolución No.8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Los neutrófilos se aislaron acorde con el protocolo de Hidalgo, et al. 2015, considerando viabilidad y pureza superiores a 90%. El AV fue obtenido por fluido supercrítico a partir de semillas producto de desecho de empresas procesadoras de frutas, el aceite fue filtrado en membrana de 0,5µm de poro, se recolectó en tubos eppendorf ámbar estériles de 1,5 mL que se conservaron a -20°C hasta su posterior análisis (2).

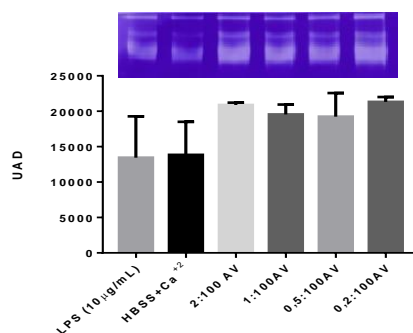
Los neutrófilos se estimularon con 4 diluciones de AV (figura 1), por 15min. a 37°C, posteriormente se obtuvo el sobrenadante por centrifugación y se determinó la capacidad para regular la liberación de MMP9 mediante zimografía. Los gels se digitalizaron, la intensidad de bandas se determinó usando el software ImageJ 1.35s contabilizando las unidades arbitrarias de densitometría (UAD). Se realizó ANOVA y prueba de comparación de medias de Dunett en el software GraphPad Prism v7.0 con un nivel de confianza del 95%.

Resultados y discusión

Las pruebas de zimografía evidenciaron que al incubarse por 15min los neutrófilos en 4 diluciones del AV de semillas de *C. candamarcensis* (2:100, 1:100, 0,5:100 y 0,2:100) se observan cambios en la liberación de MMP9 con respecto al control negativo con HBSS+Ca²⁺, sin embargo estos no resultaron estadísticamente significativos, los resultados que se presentan son de dos experimentos independientes por lo cual es necesario ampliar el número de ensayo con el fin de determinar si se puede establecer una significancia estadística. Se observa que la liberación de MMP9 no presenta un incremento proporcional a la concentración del extracto (Figura 1).

Los resultados evidencian que los extractos potencialmente pueden estimular la liberación de MMP9 que podría estar asociado al proceso conocido como “*neutrophil priming*”. Si bien es cierto que la excesiva actividad de la MMPs está asociada a condiciones inflamatorias, que conducen a la destrucción de la arquitectura tisular normal, estudios demuestran que el efecto “*priming*” de neutrófilos podría contribuir de manera positiva en la resolución efectiva de procesos de infección bacteriana y pacientes con sepsis (3).

Figura 1. Efecto del aceite vegetal de semillas de *C. candamarcensis* en la liberación de MMP9



Conclusión

El tratamiento de neutrófilos humanos con diferentes diluciones de AV de *C. candamarcensis* evidencia un incremento en la liberación de MMP9, es necesario ampliar más estudios conducentes a verificar si este tipo de sustancias presenta un efecto “*priming*” sobre los neutrófilos.

Financiación y agradecimientos

La investigación fue financiada por el Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño

Referencias

1. Hurtado, A., Dorado, D., Pantoja, A., Ceron, L., Eraso, S., & Benavides, O. (2016). Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales de Frutas. Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales de Frutas. Pasto, Colombia: TEA, UNIVERSIDAD DE NARIÑO, SGR
2. Hidalgo MA, Carretta MD, Teuber SE, Zárate C, Cárcamo L, Concha II, Burgos RA (2015). fMLP-Induced IL-8 Release Is Dependent on NADPH Oxidase in Human Neutrophils. *J Immunol Res*. 2015; 2015:120348. doi: 10.1155/2015/120348.
3. El-Benna, J., Hurtado-Nedelec, M., Marzaioli, V., Marie, J.-C., Gougerot-Pocidaló, M.-A., & Dang, P. M.-C. (2016). Priming of the neutrophil respiratory burst: role in host defense and inflammation. *Immunological Reviews*, 273(1), 180–193. doi:10.1111/imr.12447

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL MACERADO TOTAL DE LOS FRUTOS MADUROS DE *Carica candamarcensis* (L)

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE TOTAL EXTRACT OF THE MATURE FRUITS OF *Carica candamarcensis* (L)

Nelly Paola Ordoñez, Jaqueline Mena Huertas, Nathalia Patiño, Luis Ignacio Gómez Cumbal.

Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Grupo de Investigación Salud Pública. Universidad de Nariño. Pasto - Colombia

*e-mail: jmenahuertas@ymail.com

Abstract

The biological potential of plant extracts study, has a leading role in experimental research, finding in them therapeutic alternatives of broad efficacy, safety and low costs. Studies conducted by the group "public health" of the University of Nariño, with extracts of fruits of *Carica candamarcensis* demonstrated their antibacterial activity, however it is necessary to deepen the analysis of their antioxidant activity

KeyWords: *Carica candamarcensis*, antioxidant activity, ABTS

Resumen

El estudio del potencial biológico de extractos de plantas tiene un papel protagónico en la investigación experimental, encontrando en ellas alternativas terapéuticas de amplia eficacia, seguridad y bajos costos. Estudios realizados por el grupo "salud pública" de la Universidad de Nariño, con extractos de frutos de *Carica candamarcensis* demostraron su actividad antibacteriana, sin embargo es necesario profundizar en el análisis de su actividad antioxidante

Palabras clave: *Carica candamarcensis*, actividad antioxidante, ABTS

Introducción

Carica candamarcensis (sin *Vasocella pubescens*) es una planta originaria de los Andes, cuyos frutos además de ser utilizados para el consumo humano contienen papaína usada para ablandar carne y curtir pieles, su cáscara evidenció actividad mitogénica y se utiliza para eliminar hematomas y mejorar afecciones digestivas. Mena et al. (2011)⁽¹⁾ comprobaron que el extracto acuoso y aceite esencial de la pulpa de frutos maduros de *C. candamarcensis* presentan actividad anti-*Helicobacter pylori* y descartaron posibles efectos mutagénicos, genotóxicos y citotóxicos. Continuando con la exploración de las propiedades biológicas de los frutos de esta planta, se evaluó de la capacidad antioxidante de diferentes concentraciones del macerado total de frutos maduros.

Materiales y métodos

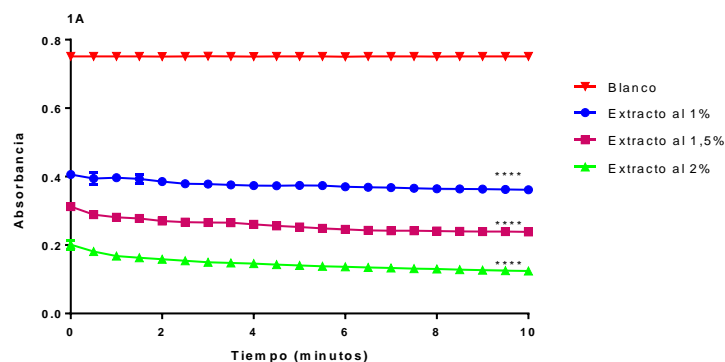
Se obtuvo extracto total por maceración directa de frutos maduros de *C. candamarcensis* en agua; para determinar la capacidad antioxidante del macerado se realizó un ensayo de decoloración con el radical catiónico Acido 2,2'-Azino-bis(3-Etilbenzotiazolin-6-Sulfónico) (ABTS), para ello inicialmente se prepararon curvas de

referencia con Trolox y ácido ascórbico (Vitamina C) cuando reaccionan con ABTS; la medición se realizó a 754nm durante 10 minutos, para el ABTS se ajustó en absorbancia de $0,75 \pm 0,05\text{nm}^{(2)}$. La actividad antioxidante de las muestras de macerado total de frutos maduros de *C. candamarcensis* evaluaron a concentraciones finales equivalentes al 1%, 1,5% y 2% del extracto adicionado al ABTS; la medición se realizó en las mismas condiciones usadas para generar las curvas de calibración. Cada ensayo se realizó por triplicado. Los datos fueron analizados y graficados con el software Graphpad Prism 7.0.

Resultados y discusión

Las curvas de de calibración obtenidas con Trolox presentó un $R^2= 0,9616$, mientras que la de ácido ascórbico obtuvo un $R^2= 0,974$, evidenciando la confiabilidad estadística de las mismas. En la Figura 1A se evidencia el comportamiento de la absorbancia observada en cada una de las concentraciones evaluadas, con esto se confirmó la capacidad antioxidante del extracto, se evidencia que a mayor concentración del extracto mayor es la inhibición del radical catiónico por lo cual la absorbancia medida disminuyó considerablemente. Con base en estos resultados y teniendo en cuenta las ecuaciones derivadas de las curvas de calibración de Trolox y Vitamina C, se determinó la actividad antioxidante equivalente a Trolox (TEAC) en $10,38 \mu\text{Mol TEAC/g}$ y la actividad antioxidante equivalente a vitamina C (VCTEAC) en $7,91 \text{ mgVCTEAC}/100\text{g}$ (Figura 1B y 1C respectivamente) para las diferentes concentraciones del extracto. Según Berker, *et al.* (2013)⁽³⁾, la capacidad antioxidante detectada con la inhibición del radical ABTS, normalmente se relaciona directamente con la presencia de antocianinas (, sin embargo debido al tratarse de un macerado total, es una mezcla compleja en la que no se descarta la presencia de compuestos que incrementan su capacidad para reducir el radical libre ABTS.

Figura 1



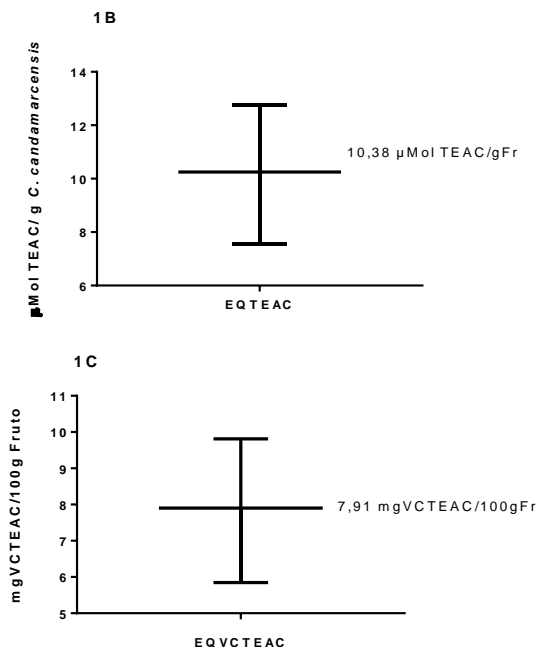


Figura 1A Comportamiento de la reacción del ABTS con las diferentes concentraciones del extracto de *C. candamarcensis*. Resultados obtenidos por espectrofotometría en absorbancia de 754nm, cada 30 segundos por 10 minutos. Se utilizó como blanco ABTS. Cada línea representa la media aritmética \pm SEM, $n = 3$, **** $p \leq 0,0001$ mediante Test de Dunett. **1B.** Concentración en unidades equivalentes a Trolox (EQTEAC) $\mu\text{Mol TEAC/gFr}$. **1C.** Concentración de actividad antioxidante equivalente a Vitamina C (VCTEAC) en mgVCTEAC/100g.

Conclusión

Se observa que el macerado total de los frutos maduros de *C. candamarcensis* presenta una potencial capacidad antioxidante, por esto es necesario profundizar en el estudio de los extractos de este fruto y su potencial uso en la industria nutraceutica o farmaceutica.

Financiación y agradecimientos

La investigación fue financiada por el Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño

Referencias

1. Mena, J., Embus, C., Rosero, V., Navarro, J., Ortiz, I. & Yépez, M. (2011). Ausencia de efecto citotóxico, mutagénico y genotóxico del extracto acuoso y aceite esencial de *Carica candamarcensis* hook. (Plantae: Caricaceae). Actual Biol. 33 (95): 153-164
2. Orjuela Rodríguez Alvaro Augusto., 2015. Determinación de Actividad Antioxidante de Extractos y Fracciones de Hojas de *Chromolaena perglabra* B. L. Robinson R.M. King & H. Robinson. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.

Facultad de Ciencia y Tecnología Productos Naturales U.D.C.A. PRONAUDCA.
Universidad el Bosque Ingeniería Ambiental Bogotá D. C

3. Berker, K., Ozdemir, Olgun, F., Ozyurt, D., Demirata, B., & Apak, R. (2013). Modified Folin– Ciocalteu Antioxidant Capacity Assay for Measuring Lipophilic Antioxidants. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 61(20), 4783-4791.

ANTIFUNGAL ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL OF *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng FRONT OF *Candida albicans* IN MONTERIA, CÓRDOBA

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng FRENTE A *Candida albicans* EN MONTERIA, CÓRDOBA

Anggie Cárdenas Díaz¹, Alberto Angulo Ortíz¹ & Orfa Contreras Martínez.¹

¹Grupo Química de los Productos Naturales, Universidad de Córdoba.

E-mail: cardenista96@mail.com

Abstract

The increase in recent years of the immunosuppressed population and the inappropriate use of drugs, have brought with it the increase of opportunistic infections caused by fungi. In this study, the composition of the essential oil of *P. amboinicus* was analyzed and the antifungal activity of the oil against *Candida albicans* was evaluated, using the agar diffusion method using disks and the microdilution method. The results did not show an inhibition of the growth of clinical isolates of *C. albicans* by both methods.

KeyWords: *P. amboinicus*, *Candida albicans*, essential oil, microdilution, agar diffusion

Resumen

El aumento en los últimos años de la población inmunodeprimida y el uso inadecuado de los fármacos, han traído consigo el aumento de infecciones oportunistas causadas por hongos. En este estudio se analizó la composición del aceite esencial de *P. amboinicus* y se evaluó la actividad antifúngica del aceite frente a *Candida albicans*, mediante el método de difusión en agar empleando discos y el método de microdilución. Los resultados no mostraron una inhibición del crecimiento de aislados clínicos de *C. albicans* por ambos métodos.

Palabras claves: *P. amboinicus*, *Candida albicans*, aceite esencial, microdilución, difusión en agar.

Introducción

El aumento en los últimos años de la población inmunodeprimida y el uso inadecuado de los fármacos, han traído consigo el aumento de infecciones oportunistas causadas por hongos, situación que empeora aún más con la aparición de nuevas cepas resistentes a los antifúngicos empleados comúnmente para su control; conllevando a un incremento en los índices de morbimortalidad. Lo que constituye un serio problema de salud en todo el mundo (1). Por tal motivo, ha surgido el interés por la búsqueda de compuestos de origen natural que sean biológicamente activos frente a los microorganismos patógenos, principalmente *Candida albicans*.

Materiales y métodos

1000g de hojas frescas de *P. amboinicus* fueron cortadas en pequeños fragmentos para así ser sometidas a destilación por arrastre con vapor de agua en un equipo tipo Clevenger. Los componentes del aceite fueron identificados mediante análisis de cromatografía de gases.

Se utilizó una cepa de referencia *C. albicans* ATCC 10231 y cinco aislados clínicos de *C. albicans*. En el método de difusión, 25ml de agar Sabouraud fueron inoculados con 1ml de inóculo fúngico previamente estandarizado, luego se sirvió en cajas de Petri y una vez solidificado, se ubicaron de forma equidistante discos de papel filtro impregnados con el aceite a las diferentes concentraciones. En el Método de microdilución se emplearon microplacas de Elisa de 96 pozos, en los cuales se adicionaron 50µL del aceite esencial a diferentes concentraciones y 50µL de la suspensión fúngica previamente estandarizada. Posteriormente tanto las cajas de petri como las microplacas fueron incubadas a 37°C por 24 horas.

Resultados y discusión

A partir de 1000g de hojas de *P. amboinicus* se obtuvieron 3 ml de aceite esencial, del cual se identificaron 15 compuestos representando el 99% del total del aceite. El Fenol, 2-metil-5-(1-metiletil) fue el compuesto mayoritario con un 75,88% cuyo compuesto no ha sido registrado en la literatura para esta especie, lo que puede deberse a las condiciones bióticas y abióticas que ejercen algún tipo de estrés en la planta, lo que conlleva a la expresión de rutas metabólicas como mecanismo de defensa. Además, la composición química del aceite contenía hidrocarburos monoterpenicos (10,198%), hidrocarburos sesquiterpenicos (11,106%), sesquiterpenos oxigenados (0,94%) y un alcohol hidrocarbonado (0,94%), algunos de los cuales han sido reportados en la literatura como compuestos volátiles de esta especie (2).

Los resultados de la actividad antifúngica del aceite esencial por medio del método de difusión en agar empleando discos frente a los aislados clínicos y la cepa de referencia de *C. albicans* no mostró halos de inhibición evidentes a las diferentes concentraciones, lo que puede deberse a factores como la volatilización de algunos componentes del aceite durante la incubación o la baja capacidad de difusión de estos en el agar. Así mismo, por medio del método de microdilución no se presentó una reducción en el crecimiento estadísticamente significativo por parte del aceite esencial a las diferentes concentraciones evaluada, esto puede deberse a la estabilidad fisicoquímica del aceite, la cual se ve influenciada por la presencia de oxígeno, la exposición a la luz y la temperatura lo que podría tener un efecto en la actividad del aceite (3).

Conclusión

Los resultados de esta investigación contribuyen en la búsqueda de compuestos de origen natural con potencial antimicrobiano y arrojan datos que sirven de base a investigaciones futuras en este campo. *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng contiene metabolitos secundarios, mayoritariamente monoterpenos aromáticos, hidrocarburos monoterpenoides y sesquiterpenoides, compuestos que podrían tener un potencial frente a *C. albicans*.

Agradecimientos

Al Laboratorio Clínico y de Patología Bernardo Espinosa y al Laboratorio de Bioprospección Marina (LABBIM) del INVEMAR. Al semillero de investigación MICROBIOL y al grupo de investigación Química de los Productos Naturales (PRONAT).

Referencias

1. Serra M. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. Rev Habanera de Ciencias Médicas. 2017;16 (3): 402-419.
2. Arumugam G, Swamy M, Sinniah U. *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng: botanical, phytochemical, pharmacological and nutritional significance. Molecules. 2016;21(4): 2-26.
3. Suzan A, Selva L. Recent progress in photochemical reaction on main components of some essential oils. Journal of Saudi Chemical Society. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jscs.2018.01.008>

ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA *in vitro* DE EXTRACTOS DE SEMILLA DE *Trichilia hirta* L FRENTE AISLADOS CLÍNICOS DE *Candida albicans* DE MONTERÍA, COLOMBIA.

ANTIFUNGAL ACTIVITY *in vitro* OF *Trichilia hirta* L SEEDS AGAINST *Candida albicans* CLINICAL ISOLATES OF MONTERÍA, COLOMBIA.

Sierra Martínez, Jesús¹; Contreras Martínez, Orfa¹; Angulo Ortíz, Alberto¹.

1. UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, Grupo de Investigación Química de Los Productos Naturales.

E-mail: jdsierramartinez@hotmail.com

Abstract

The increase in the resistance of pathogens to antimicrobials is a public health problem worldwide. The development of new antimicrobials is a fundamental task, which is why we set out to evaluate the antifungal potential of *T. hirta*. The seeds of this plant can be a source of compounds with antifungal activity against *Candida albicans* and other pathogenic fungi.

KeyWords: *Candida albicans*, *Trichilia hirta*, antifungal activity.

Resumen

El aumento en la resistencia de los patógenos a los antimicrobianos es una problemática de salud pública a nivel mundial. El desarrollo de nuevos antimicrobianos es una tarea fundamental, por eso nos propusimos evaluar el potencial antifúngico de *T. hirta*. Las semillas de *T. hirta* pueden ser una fuente de compuestos con actividad antifúngica frente a *Candida albicans* y otros hongos patógenos.

Palabras claves: *Candida albicans*, *Trichilia hirta*, actividad antifúngica.

Introducción

Las infecciones por hongos se encuentran entre las enfermedades nosocomiales más comunes en la actualidad con un crecimiento continuo, afectando principalmente a los pacientes inmunocomprometidos en general. *Candida albicans* es uno de los agentes etiológicos de la infección fúngica nosocomial con el mayor porcentaje de aislamientos. [Kullberg-Arendrup, 2015]. Con menos herramientas para combatir estos microorganismos resistentes a los fármacos existentes, el desarrollo de nuevos agentes antimicrobianos es fundamental, en este sentido, la biodiversidad es una fuente invaluable de compuestos con propiedades terapéuticas. *Trichilia hirta* es una planta que ha presentado propiedades antimaláricas, antiinflamatorias, antitumorales y antibacterianas, lo que la convierte en una posible fuente de compuestos antifúngicos.

Materiales y métodos

El material vegetal fue separado en semillas y cápsulas, luego, fue secado y pulverizado antes de someterlo a extracción Soxhlet con Bencina de petróleo y maceración en frío con etanol al 96%, respectivamente. Los extractos obtenidos se concentraron en un rotaevaporador a baja presión. Los extractos se diluyeron de 50 a 5000 ppm utilizando dimetilsulfóxido (DMSO) al 10%. La determinación de la actividad antifúngica se realizó

mediante el método de microdilución como se describe en las pautas CLSI [Pfaller-Haturvedi, 2002], que consistió en la estandarización de los cultivos over-night a una concentración de 1.5×10^8 UFC. Cada inóculo se expuso a la concentración del extracto y se incubó a 37°C durante 24 horas. Después de la incubación, se leyó la absorbancia en un lector Elisa para microplacas. Se utilizó Fluconazol 1000 ppm como control positivo y DMSO 10% como control negativo. Cada prueba fue hecha por triplicado.

Resultados y discusión

Se observó una disminución en el crecimiento fúngico, a medida que la concentración de extractos aumentó. El extracto de semilla en etanol generó la mayor inhibición del crecimiento y sus valores aparecen en la tabla, junto con los controles. La abundante presencia de esteroides y/o triterpenoides que reporta la literatura sobre las plantas de la familia Meliaceae y la especie *Trichilia hirta* puede ser el determinante en la inhibición del crecimiento observado. Esto se puede deber principalmente a la afinidad que este tipo de metabolitos puede presentar por la membrana celular de las levaduras, lo cual ha sido reportado también en investigaciones previas [Soberón-Sgariglia, 2017]. La interacción puede consistir en una disrupción de la membrana que conlleva a la pérdida de material celular, no obstante, otras dianas celulares podrían verse afectadas también. Es importante destacar que la inhibición causada por el extracto de semilla en etanol fue más fuerte que la acción de Fluconazol a 1000 ppm. El método de microdilución es altamente sensible y se recomienda su uso en el estudio de las propiedades antimicrobianas de los productos naturales.

INTERACCIONES ENTRE LOS FACTORES					
CEPA FÚNGICA	EXTRACTO	CONCENTRACIÓN (ppm)	EXTRACTO + INÓCULO	ABSORBANCIA	
				Control de crecimiento	FLUCONAZOL + INÓCULO (Control)
<i>C. albicans</i> ATCC 10231	Etanólico de semilla	5000	0,353	1,035	0,648
<i>C. albicans</i> S	Etanólico de semilla	5000	0,394	0,970	0,860
<i>C. albicans</i> SV	Etanólico de semilla	5000	0,191	1,031	0,459
<i>C. albicans</i> O	Etanólico de semilla	5000	0,216	1,077	0,589
<i>C. albicans</i> TS	Etanólico de semilla	50	0,365	0,885	0,388
<i>C. albicans</i> A	Etanólico de semilla	5000	0,116	1,070	0,460

Fuente de aislamiento: S: sangre, SV: secreción vaginal, O: orina, TS: tejido subcutáneo, A: axila.

Tabla. Resumen de los resultados del método de microdilución.

Conclusión

Las semillas de *T. hirta* pueden ser una fuente de compuestos con actividad antifúngica frente a *Candida albicans* y otros hongos patógenos.

Financiación y agradecimientos

A la Universidad de Córdoba y el Laboratorio Clínico y Patología Bernardo Espinosa.

Referencias

- [1] Kullberg B, Arendrup M (2015). Invasive candidiasis. *N Engl J Med*;373(15):1445-1456.
- [2] Pfaller M, Haturvedi V, Espinel-Ingroff A, Ghannoum A, Gosey L, Odds F, et al (2002). Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts; approved standard — second edition serving the world's medical science community through voluntary consensus. Vol. 22.
- [3] Soberón JR, Sgariglia MA, Pastoriza AC, Soruco EM, Jäger SN, Labadie GR, et al (2017). Antifungal activity and cytotoxicity of extracts and triterpenoid saponins obtained from the aerial parts of *Anagallis arvensis* L. [Internet]. Vol. 203, *Journal of Ethnopharmacology*. Elsevier Ireland Ltd. 233-240 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2017.03.056>

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA *in vitro* DE EXTRACTOS DE *Omphalea diandra* FRENTE A COCOS GRAM POSITIVOS DE IMPORTANCIA CLÍNICA EN MONTERÍA, CÓRDOBA

ANTIBACTERIAL ACTIVITY *in vitro* OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF *Omphalea diandra* AGAINST POSITIVE GRAM COCOS OF CLINICAL IMPORTANCE MONTERÍA, CÓRDOBA

Ady Seña Lastre¹, Orfa Contreras Martínez¹, Alberto Angulo Ortíz²

1Universidad de Córdoba, Facultad de ciencias Básicas, Programa de Biología, Grupo de Química de los Productos Naturales; 2Universidad de Córdoba, Facultad de ciencias Básicas, Programa de Química, Grupo de Química de los Productos Naturales.

E-mail: adyslastre@gmail.com

Abstract

Nosocomial infections are a great challenge for hospital centers, with antimicrobial resistance being the main aggravating factor in this situation. Using the diffusion methods in agar (using discs) and broth microdilution, the antibacterial activity of the ethanolic extract of *Ompalea diandra* was evaluated, finding that said extract has an effect on the bacteria evaluated.

Key words: *Omphalea diandra*, antibacterial activity, Gram-positive Cocos.

Resumen

Las infecciones nosocomiales son un gran reto para los centros hospitalarios, siendo la resistencia antimicrobiana, el mayor agravante de esta situación. Empleando los métodos de Difusión en agar (utilizando discos) y Microdilución en caldo, se evaluó la actividad antibacteriana del extracto etanólico de *Ompalea diandra*, encontrando que dicho extracto posee efecto sobre las bacterias evaluadas.

Palabras clave: *Omphalea diandra*, actividad antibacteriana, cocos Gram positivos.

Introducción

Las infecciones nosocomiales son un gran reto para los centros hospitalarios, siendo la resistencia antimicrobiana, el mayor agravante de esta situación. Actualmente, las bacterias Gram positivas constituyen una grave amenaza para la salud pública, pues estos microorganismos presentan múltiples mecanismos de resistencia¹, así como factores determinantes de patogenicidad, que les dan la capacidad de producir enfermedades en un organismo susceptible o inmunosuprimido². En vista de que la creciente aparición de resistencia antimicrobiana ha aumentado la demanda clínica de antibióticos novedosos y eficaces, es preciso buscar alternativas terapéuticas a partir de nuevas fuentes, como los principios bioactivos, que poseen muchas plantas.

Materiales y métodos

En esta investigación, de tipo experimental, inicialmente se aplicó el método de maceración en frío para la obtención del extracto etanólico, el cual, una vez obtenido, se diluyó a concentraciones entre 50 a 5000 ppm y se ensayó frente a los aislados clínicos *Streptococcus agalactiae* (sangre) y *Staphylococcus aureus* (sangre) y

Enterococcus faecalis (sangre), empleando los métodos de Difusión en agar (utilizando discos) y Microdilución en caldo, para los que se realizó la estandarización de un inóculo bacteriano a partir de cultivos puros, mediante lecturas de densidad óptica a 630 nm con ayuda de un espectrofotómetro Thermo spectronic Genesys 20, hasta alcanzar el inóculo deseado (1.5×10^8 UFC/ml). En ambos métodos, se utilizó como control positivo ciprofloxacina a 1000 ppm y como control negativo Dimetilsulfóxido al 10%³. Todos los ensayos se realizaron por duplicados. Los resultados obtenidos se tabularon en tablas de Microsoft Excel 2013 y se analizaron en el estadístico InfoStat versión 5.13.1.

Resultados y discusión

A partir de 1403 g de hojas de *O. diandra*, se obtuvieron 88,502 g de extracto etanólico. Respecto al método de difusión, no se observaron halos de inhibición, es decir, no se reportó inhibición del crecimiento bacteriano por parte del extracto frente a las cepas evaluadas. No obstante, el método de microdilución sí reporta disminución de dicho crecimiento, a medida que disminuye la concentración del extracto. Esto se corrobora con la estadística no paramétrica de los datos, pues a través de los supuestos probados, se encontró que los datos no siguen una distribución normal, señalando que existen efectos estadísticamente significativos entre los microorganismos con las diferentes concentraciones. La diferencia de los resultados entre los dos métodos, podría deberse a que el método de microdilución es más sensible respecto al método de difusión, quien además está sujeto a las características del extracto, de los discos y de la matriz de agar. Por otra parte, se encontró que el extracto posee compuestos que potencian el crecimiento bacteriano, lo que podría estar relacionado con el metabolismo secundario de *O. diandra*, puesto que las plantas además de poseer compuestos capaces de disminuir o inhibir el crecimiento de algunos microorganismos, contienen sustancias potenciadoras del desarrollo bacteriano.

Conclusión

Los principios bioactivos del extracto etanólico de *Omphalea diandra*, poseen efecto sobre las bacterias evaluadas, principalmente a las menores concentraciones, donde se evidencia su mayor potencial. Los hallazgos reportados, abren la puerta a nuevos estudios sobre alternativas terapéuticas que puedan ser empleadas en el control de infecciones causadas por cocos Gram positivos.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Córdoba, al grupo de investigación Química De Los Productos Naturales (PRONAT) y al Laboratorio Clínico y Patológico Bernardo Espinosa.

Referencias

1. Lozano C, Torres C. Actualización en la resistencia antibiótica en Gram positivos. Rev Enferm Infecc Microbiol Clin. 2017; 35(1):2-8.
2. Baños M, Somonte D, Morales V. Infección nosocomial. Un importante problema de salud a nivel mundial. Rev Latinoam Patol Clin Med Lab. 2015; 62(1):33-39.
3. Ramírez L, Marín D. Metodologías para evaluar in vitro la actividad antibacteriana de compuestos de origen vegetal. Scientia Et Technica. 2009;25(42):263-268.

RESISTENCIA A COLISTINA EN *Salmonella* spp. AISLADA DE CARNE DE POLLO

RESISTANCE TO COLISTIN IN *Salmonella* spp. ISOLATED FROM CHICKEN MEAT

Eliana Marcela Pereira¹, Sandy Alarcón Navas¹, Clara Isabel González¹, Giovanna Rincón Cruz¹

¹Grupo de Inmunología y Epidemiología Molecular (GIEM), Escuela de Microbiología, Universidad Industrial de Santander
elianamarcelapereira@gmail.com

Abstract

Salmonella has increased the resistance to multiple antibiotics. The aim of this study was to identify colistin-resistant *Salmonella* isolates in chicken meat. A total of 47/150 isolates were resistant (CIM > 2 mg/L), pointing out the necessity of constant monitoring of antimicrobial resistance to improve food safety.

Key words: colistin, resistance, *Salmonella*.

Resumen

Salmonella ha incrementado la resistencia a múltiples antibióticos. El objetivo de este trabajo fue identificar *Salmonella* resistente a colistina en carne de pollo. Un total de 47/150 aislamientos fueron resistentes (CIM > 2 mg/L), señalando la necesidad de monitoreo constante de la resistencia antimicrobiana, para mejorar la seguridad alimentaria.

Palabras claves: colistina, resistencia, *Salmonella*.

Introducción

La colistina (polimixina E) es un antimicrobiano catiónico de tipo peptídico reintroducido como alternativa de último recurso para el control de bacterias Gram negativas resistentes a múltiples antibióticos (BGNMDR) [1]. Sin embargo, en los últimos años se han encontrado con mayor frecuencia bacterias Gram negativas de origen animal resistentes a este antibiótico, siendo los animales destinados a la producción de alimentos el principal reservorio para la propagación de dicha resistencia [2]. El objetivo de este estudio fue identificar aislamientos de *Salmonella* spp. resistentes a colistina en matriz de pollo comercializada en la ciudad de Barrancabermeja.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo transversal en el cual se procesaron 100 matrices de pollo según la guía estándar internacional ISO 6579 de 2002. Se obtuvo un total de 150 aislamientos de *Salmonella* spp. los cuales fueron evaluados por concentración inhibitoria mínima (CIM) en microdilución en caldo, siguiendo el protocolo establecido por el *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) en los métodos de referencia estándar para ensayos de sensibilidad antimicrobiana por dilución (M07, 2018). Los ensayos se realizaron por duplicado, probando un rango de concentraciones de colistina de 0,03125 a 32 mg/L. Los resultados de la CIM fueron interpretados de

acuerdo a los puntos de corte establecidos por el *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (EUCAST) para la familia *Enterobacteriaceae* (sensible ≤ 2 mg/L, resistente > 2 mg/L). Como control de cepa sensible se utilizó *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Serratia marcescens* como cepa resistente.

Resultados y discusión

El 31.3 % (47/150) de los aislamientos presentó una CIM con valores de 4 y 8 mg/L, porcentaje que es mayor al reportado por Burgos et al., 2016, quienes reportaron una prevalencia de 6.2 %, y al reportado por Shang et al., 2018, quienes detectaron un 3.3 %; ambos estudios fueron realizados en matriz de pollo, utilizando la técnica de microdilución en caldo. El 62 % de los aislamientos (93/150) fueron sensibles con CIM de 1 y 2 mg/L, y 10 aislamientos se catalogaron como indeterminados, presentando en sus duplicados valores diferentes (2 y 4 mg/L) que no permiten definirlos como sensible o resistente. Los valores de CIM obtenidos para los controles se encontraron dentro de los rangos establecidos.

El alto porcentaje de aislamientos resistentes encontrado en este estudio, concuerda con el incremento de la resistencia antimicrobiana observado a nivel mundial en aislamientos de *Salmonella* transmitidos por alimentos [3], y representa una situación preocupante debido a que existe un riesgo potencial de adquirir a través de la cadena alimentaria aislamientos resistentes a colistina, antibiótico considerado como último recurso para el tratamiento de BGNMDR.

Conclusión

Se identificó un alto porcentaje de aislamientos resistentes a colistina en pollo comercializado en la ciudad de Barrancabermeja. En nuestro conocimiento éste es el primer estudio de resistencia a colistina en *Salmonella* spp. aislada de matriz de pollo en Colombia.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo fue financiado por COLCIENCIAS proyecto 110274455994 Conv.720 de 2016 y la Universidad Industrial de Santander (UIS). Agradecimientos a COLCIENCIAS y a la Escuela de Microbiología y Bioanálisis de la UIS.

Referencias

- [1] Rhouma M, Beaudry F, Theriault W, Letellier A. (2016). Frontiers in Microbiology. Colistin in Pig Production: Chemistry, Mechanism of Antibacterial Action, Microbial Resistance Emergence, and One Health Perspectives. *Frontiers in Microbiology*. 7(1789):1-22.
- [2] Terveer E, Nijhuis R, Crobach M, Knetsch C, Veldkamp, K, Gooskens J, Kuijper E, Claas, E. (2017). Prevalence of colistin resistance gene (*mcr-1*) containing *Enterobacteriaceae* in feces of patients attending a tertiary care hospital and detection of a *mcr-1* containing, colistin susceptible *E. coli*. *PLoS ONE*. 12(6):1-9.
- [3] Fardsanei F, Soltan M, Douraghi M, Memariani H, Bakhshi B, Zahraei T, Nikkhahif F. (2017). Antimicrobial resistance, virulence genes and genetic relatedness of *Salmonella enterica* serotype Enteritidis isolates recovered from human gastroenteritis in Tehran, Iran. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 12: 220-6.

OPTIMIZATION OF A METHOD FOR RECOVERY OF OOQUISTS OF *Cyclospora cayetanensis* IN *Lactuca sativa* & *Brassica oleracea*

OPTIMIZACIÓN DE UN MÉTODO PARA RECUPERACIÓN DE OOQUISTES DE *Cyclospora cayetanensis* EN *Lactuca sativa* & *Brassica oleracea*

^{1,2}Estefanía Buitrago-López, ¹Deicy Muñoz-Sánchez, ¹Fabiana Lora-Suarez, ¹Jorge Enrique Gómez-Marín.

¹Grupo de Estudio en Parasitología Molecular (GEPAMOL), Facultad de Ciencias de la Salud, Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad del Quindío. Armenia Colombia.

E-mail: ebuitragol@uqvirtual.edu.co

Abstract

Fresh vegetables behave as a vehicle for the transmission of foodborne diseases caused by some parasites such as *Cyclospora cayetanensis*. Therefore, it is necessary to implement efficient methods for the recovery of cystic forms of protozoa. In this work, statistically significant differences were found (p -value <0.05) between the interactions of the vegetable matrix variables, oocyst concentration and recovery percentage through the two-factor ANOVA test with interaction.

KeyWords: *Cyclospora cayetanensis*, ooquists, vegetables.

Resumen

Los vegetales frescos se comportan como vehículo de transmisión de enfermedades alimentarias causadas por algunos parásitos como *Cyclospora cayetanensis*. Por tanto es necesario la implementación de métodos eficientes para la recuperación de formas quísticas de protozoos. En este trabajo se encontraron diferencias estadísticamente significativas (p -valor <0,05) entre las interacciones de las variables matriz vegetal, concentración de ooquistes y porcentaje de recuperación a través de la prueba ANOVA de dos factores con interacción.

Palabras claves: *Cyclospora cayetanensis*, ooquistes, vegetales.

Introducción

Cyclospora cayetanensis es un protozoo patógeno emergente causante de diarrea. Ha sido notificado cada vez con mayor frecuencia a escala mundial. Sin embargo, es probable que el número de casos de diarrea y la carga mundial de parásitos transmitidos por los alimentos no se denuncien debido a la falta de sistemas adecuados de detección y vigilancia. La mayoría de las enfermedades parasitarias no son reportadas y los sistemas de vigilancia de rutina detectan solo una pequeña fracción de las infecciones patogénicas que ocurren en la comunidad [1]. El objetivo de este estudio fue optimizar un método para recuperación de ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* en muestras vegetales (lechuga y repollo).

Materiales y métodos

Muestra de ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* (Concentración: 10.000 formas por 1mL) donada por la unidad de parasitología de la Universidad Nacional de Bogotá. Se

realizó previamente un conteo de 5, 10 y 50 ooquistes de *Cyclospora cayetanensis*, posteriormente se inocularon los ooquistes por triplicado en las muestras de *Lactuca sativa* var. *Iceberg* (L) & *Brassica oleracea* var. *Capitata* (L) (lechuga y repollo), a continuación se llevó a cabo el método de recuperación de los ooquistes a través de una agitación mecánica y del uso de dos extractantes: Lechuga (Glicina 1M pH: 5,5) y Repollo (Tween 80 0.1%, PBS 1X y Ácido Sulfámico pH: 3,5), cada muestra fue centrifugada a 3500 gravedades durante 10 minutos y concentradas por el método Formol-Éter [2]. Finalmente se realizó una coloración *Ziehl-Neelsen* a cada una de las muestras recuperadas y se observaron en microscopio en objetivo de 100X así, poder obtener el porcentaje de recuperación utilizando la siguiente fórmula: (x: porcentaje de recuperación por muestra)

$$x = \frac{\text{Ooquistes inoculados} \times 100\%}{\text{Número de ooquistes observados en la muestra recuperada}}$$

Resultados y discusión

Para la confirmación de los ooquistes que se observaron por microscopia posterior al método de recuperación, se realizó un registro fotográfico el cual fue aprobado por un experto en microbiología, donde se logró observar características morfológicas de diagnóstico de los ooquistes como: tamaño entre 8 a 10 μm , esféricos con doble membrana y en algunos casos la coloración permitía observar la presencia de los dos esporoquistes dentro de cada ooquiste de *Cyclospora cayetanensis*. El promedio de los porcentajes de recuperación por cada ensayo en las diferentes matrices vegetales son reportados en la **Tabla 1**. Las enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos surgen como consecuencia de diversos fenómenos. Las ensaladas han formado por años parte de la dieta del ser humano, por lo que varios estudios internacionales han reportado la presencia de formas quísticas de diferentes parásitos en los vegetales que en su mayoría se consumen crudos [3]. En la literatura se han reportado métodos para la recuperación de formas quísticas en vegetales, tales como la implementación de soluciones básicas, jabonosas entre otras cuyas han permitido obtener porcentajes entre el 3 al 6%, aunque estos resultados reportan porcentajes bajos, son la aproximación de un panorama que amenaza la salud pública. Hasta el momento no se han publicado trabajos relacionados con el aislamiento de formas parasitarias de alimentos en Colombia, lo que le permite a este proyecto encontrar resultados innovadores.

Tabla 1. Promedio de porcentajes de recuperación de ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* a partir de las muestras vegetales inoculadas en diferentes concentraciones.

Muestra	% de recuperación [] 5 ooquistes \pmSD*	% de recuperación [] 10 ooquistes \pmSD*	% de recuperación [] 50 ooquistes \pmSD*
Lechuga	60 \pm 20	53,33 \pm 11,5	41,33 \pm 11,01
Repollo	33,33 \pm 11,5	33,33 \pm 5,7	28 \pm 5,2

SD*: desviación estándar.

Conclusiones

Se optimizó un método eficiente para la recuperación de ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* a partir de diferentes matrices vegetales (*Lactuca sativa* & *Brassica oleracea*). Existen diferencias estadísticamente significativas entre las interacciones de las variables matriz vegetal, concentración de ooquistes y porcentaje de recuperación.

Financiación y agradecimientos

Este proyecto fue financiado por la Universidad del Quindío Código No. 772, y Cofinanciado por Colciencias, Código No. 111372553376. Agradecimientos al Centro de Investigaciones Biomédicas de la Universidad del Quindío y a cada uno de los autores que participaron en la realización de este trabajo. Un agradecimiento muy especial a la unidad de parasitología de la Universidad Nacional de Bogotá por la donación de muestras.

Referencias:

- [1] Ortega Y, Sanchez R, (2010). Update on *Cyclospora cayetanensis*, a Food-Borne and Waterborne Parasite. Clin Microbiol Rev, 23(1): 218-234.
- [2] Ritchie L. (1948). An ether sedimentation technique for routine stool examinations. Bull US Army Med Dep. 8: 326-327.
- [3] Dawson D. (2005). Foodborne protozoan parasites. Int J Food Microbiol. 103(2): 207-227.

***IN SILICO* ANALYSIS OF MAJOR ALLERGEN FROM *Rattus norvegicus*, RAT N 1 AND ITS CROSS REACTIVITY WITH DOMESTIC PETS**

ANÁLISIS *IN SILICO* DE LOS PRINCIPALES ALÉRGENOS DE *Rattus norvegicus*, RAT N 1 Y SU REACTIVIDAD CRUZADA CON ANIMALES DOMÉSTICOS

Marlon Múnera¹, Neider Contreras¹, Andres Caraballo¹, Jorge Sanchez¹, Yuliana Emiliani¹, María Nordmann¹.

¹Corporación Universitaria Rafael Nuñez (GINUMED), GACE. Grupo de alergología clínica y experimental; ²Universidad de Antioquía.

marmunera@gmail.com

Abstract

Lipocalins are important allergens for allergic response in humans. By bioinformatic tools, antigenic regions on domestic pets allergens are explored. We predicted cross reactive epitopes among major allergens. Also, docking virtual screening identified critical residues for feromones linking. Our findings, suggest new sources for sensitization.

KeyWords: Bioinformatic, allergen, cross reactivity, epitope, pets.

Resumen

Las lipocalinas son alérgenos importantes para la respuesta alérgica en los seres humanos. Mediante herramientas bioinformáticas, se exploran las regiones antigénicas de los alérgenos de las mascotas domésticas. Predijimos epítomos de reactividad cruzada entre los principales alérgenos. Además, el análisis de acoplamiento virtual identificó residuos críticos para unir las feromonas. Nuestros hallazgos, sugieren nuevas fuentes de sensibilización.

Palabras claves: Bioinformatica, alérgeno, reactividad cruzada, epitopes, mascotas.

Introducción

La WAO define la alergia como "Una reacción de hipersensibilidad iniciada por mecanismos inmunológicos". Es mediado por IgE contra alérgenos como las lipocalinas, un grupo importante de alergenos de animales. Además, los altos porcentajes de mascotas en los hogares aumenta la exposición a lipocalinas con mayor sensibilización. Se han caracterizado poco. Presentan un bajo grado de conservación en las secuencias primarias, observándose en algunas comparaciones incluso valores inferiores al 20% de identidad. En este trabajo, las posibles regiones antigénicas involucradas en la reactividad cruzada de este tipo de alérgenos se analizarán a través de herramientas de bio-computación¹.

Materiales y métodos

Se seleccionaron las secuencias de lipocalinas más conservadas al alergeno Rat n 1, siendo Fel d 4, Mus m 1, Can f 6 y Equ c 1 las elegidas de la base de datos Uniprot. Una vez alineadas se determinó el grado de identidad mediante el servidor PRALINE IBIVU (<http://www.ibi.vu.nl/programs/pralinewww/>). La homología estructural se exploró mediante la herramienta RMSD de Chimera USF. Un análisis de conservación evolutiva

entre 150 lipocalinas homologas se llevó a cabo mediante la herramienta Consurf (<http://consurf.tau.ac.il/2016/>). Los epitopes se predijeron mediante los servidores Ellipro (<http://tools.iedb.org/ellipro/>) y Bepipred (<http://www.cbs.dtu.dk/services/BepiPred/>). Finalmente, se analizó la capacidad de union a feromonas, ligandos naturales de estas moléculas, mediante docking².

Resultados y discusión

Los análisis de alineamiento múltiple mostraron un 46% de identidad entre las lipocalinas analizadas. Los análisis evolutivos identificaron dos regiones altamente conservada entre las 150 lipocalinas analizadas. Los análisis por RMSD indican un alto grado de homología estructural entre Rat n 1 y los alérgenos Mus m 1, Fel d 4, Can f 6 y Equ c 1. Con valores entre 0.3 a 0.8. La predicción *In Silico* por Ellipro y Bepipred identificaron cuatro epitopes lineales y tres discontinuos, de los cuales el ubicado en la región 24-36 y el discontinuo: T142, K143, D144, L145, S146, S147, D148, K152, L170, T171, T173, D174 están conservado entre las lipocalinas analizadas de acuerdo a Consurf. Los estudios por Docking confirman que Rat n 1 es capaz de unir diferentes tipos de feromonas como: 2-ethylhexanol, 2,5-dimethylpyrazine, 2-sec-butyl-4,5-dihydrothiazole y 2-heptanone.

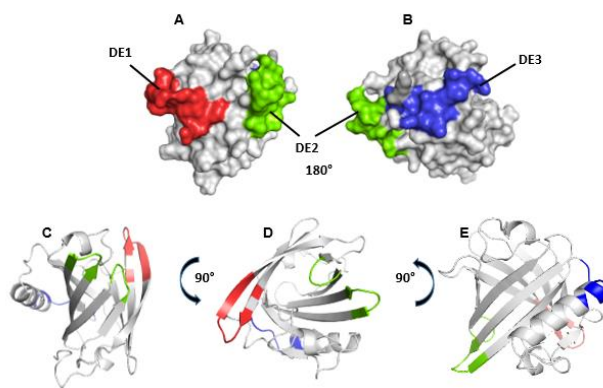


Figure 1. A-B: Surface models showing discontinuous epitopes predicted by Ellipro server. C-E: Cartoon models showing location of residues conforming epitopes discontinues.

Conclusión

Las lipocalinas analizadas presentan homología en secuencias de aminoácidos y estructuras, influyendo en la reactividad cruzada con epitopes lineales y discontinuos. Rat n 1 une eficientemente feromonas, al igual que alérgenos homologos como Mus m 1³. Este estudio constituye un abordaje sistemático sobre las propiedades inmunológicas de Rat n 1.

Financiación y agradecimientos

Corporación Universitaria Rafael Nuñez

Referencias

1. Forno, E.; Cloutier, M. M.; Datta, S.; Paul, K.; Sylvia, J.; Calvert, D.; Thornton-Thompson, S.; Wakefield, D. B.; Brehm, J.; Hamilton, R. G.; Alvarez, M.; Colon-Semidey, A.; Acosta-Perez, E.; Canino, G.; Celedon, J. C., Mouse allergen, lung function, and atopy in Puerto Rican children. *PloS one* 2012, 7 (7), e40383.
2. Landau, M.; Mayrose, I.; Rosenberg, Y.; Glaser, F.; Martz, E.; Pupko, T.; Ben-Tal, N., ConSurf 2005: the projection of evolutionary conservation scores of residues on protein structures. *Nucleic acids research* 2005, 33 (Web Server issue), W299-302.
3. Timm, D. E.; Baker, L. J.; Mueller, H.; Zidek, L.; Novotny, M. V., Structural basis of pheromone binding to mouse major urinary protein (MUP-I). *Protein science: a publication of the Protein Society* 2001, 10 (5), 997-1004.

PREVENCIÓN SECUNDARIA DE POLIPOSIS ADENOMATOSA FAMILIAR EN EL VALLE DEL CAUCA: ESTUDIO DE CUATRO PACIENTES DE LA MISMA FAMILIA

SECONDARY PREVENTION OF FAMILIAL ADENOMATOUS POLYPOSIS IN VALLE DEL CAUCA: CASE STUDY OF FOUR PATIENTS IN THE SAME FAMILY

Giselle Alejandra Gómez Castro, Harold Giron Osorio
Programa de Medicina, Universidad Santiago de Cali
E-mail: GiselleAle.24@gmail.com, Haroldgirono@gmail.com

Abstract

Four cases of patients in the same family with familial adenomatous polyposis (PAF) are presented. Family history of disease is exposed, the clinical evolution of patients, emphasizing in the initial manifestations and methods for the early diagnosis.

Key words: familial adenomatous polyposis, secondary prevention.

Resumen

Se presentan cuatro casos de pacientes pertenecientes a una misma familia con poliposis adenomatosa familiar (PAF). Se exponen los antecedentes familiares, la evolución clínica de los pacientes, haciendo énfasis en las manifestaciones iniciales y métodos que permitieron realizar un diagnóstico temprano de la enfermedad.

Palabras clave: poliposis adenomatosa familiar, prevención secundaria.

Introducción

La poliposis adenomatosa familiar (PAF) es una enfermedad hereditaria autosómica dominante, producida por una mutación en el gen APC, ubicado en el cromosoma 5 q21. [1]

La PAF tiene una incidencia al nacimiento de 1/8.300. La mayoría de pacientes son asintomáticos durante años, hasta que los adenomas son grandes y numerosos, y causan sangrado rectal, o se desarrolla cáncer colorrectal. [2]

Nuestro objetivo es que se realice un diagnóstico temprano de PAF, teniendo en cuenta la historia familiar y hallazgos clínicos de los pacientes para intervenir en la evolución de la enfermedad y evitar el desarrollo de cáncer colorrectal.

Materiales y métodos

Se atendió una paciente con antecedentes familiares de cáncer de colon y síntomas gastrointestinales. Se procedió a realizar prueba de sangre oculta en heces, colonoscopia-biopsia y se estableció el diagnóstico de PAF. [3]

De acuerdo con el decreto 1377 del 2013 que nos permite usar información de las historias clínicas con una finalidad científica, basándonos en el respeto de las condiciones de anonimato y confidencialidad, la paciente nos permitió identificar tres de sus familiares afectados por la enfermedad, por lo que contactamos con cada uno de los individuos y con su previa autorización se realizó el estudio.

Se realizó una entrevista a los pacientes índices, con el fin de identificar los familiares portadores de la enfermedad y poder así diseñar el árbol genealógico de la familia. (Figura 1)

En ellos, se investigó dirigidamente: edad, manifestaciones y edad de inicio de la enfermedad, estudios diagnósticos realizados, edad de diagnóstico, procedimientos quirúrgicos realizados: colectomía con anastomosis ileorectal o proctocolectomía con anastomosis ileoanal. Se hicieron preguntas acerca de sus familiares: familiares con el diagnóstico de PAF, edad de diagnóstico, antecedente de colectomía, presencia de cáncer, fallecimiento y su causa. Se confirmó y se complementó la información con las historias clínicas de los pacientes.

Resultados y discusión

Paciente femenina de 22 años, presentó dolor abdominal tipo cólico de 3 meses de evolución, localizado en CII y estreñimiento. Debido a los antecedentes familiares de cáncer de colon se realizó prueba de sangre oculta heces que resultó positiva y la colonoscopia demostró pólipos de 3-5 mm diseminados en colon. La biopsia identificó adenomas tubulares. Se ha tratado con resección endoscópica de pólipos. En la última biopsia presentó adenoma tubular con atipia superficial por lo que se considera procedimiento quirúrgico/terapéutico.

Se realizó genograma que permite la captación de tres familiares de la paciente afectados por la enfermedad. Los pacientes inicialmente presentaron un cuadro clínico prolongado de dolor abdominal y hematoquecia, debido a los antecedentes familiares de cáncer de colon se les realizó colonoscopia.

El segundo caso es una paciente femenina de 32 años, en la colonoscopia se evidenció >100 pólipos colorrectales. Se le realizó proctocolectomía. Después, desarrolló un tumor desmoide mandibular. Capsuloendoscopia: pólipos fúndicos y en intestino delgado.

Paciente masculino de 31 años, la colonoscopia reveló >230 pólipos. En la biopsia se determinan adenomas tubulares. Se le practicó colectomía. Presentó tumor ubicado en pectoral izquierdo.

Paciente masculino de 22 años que presenta >100 pólipos en colonoscopia. No desea tratamiento quirúrgico.

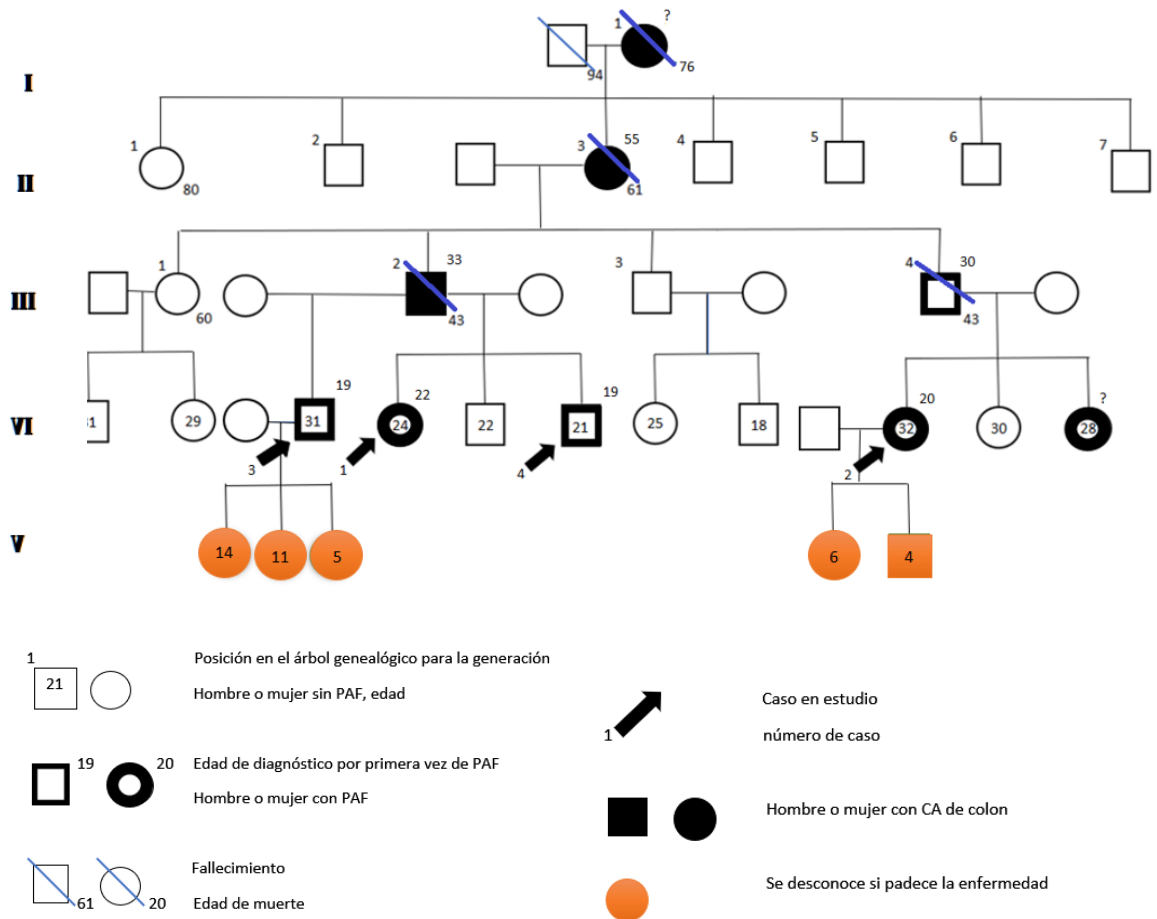


Figura 1. Genograma de familia con poliposis adenomatosa familiar

Conclusión

El diagnóstico temprano de la poliposis adenomatosa familiar, mediante el conocimiento de la historia natural de la enfermedad y la implementación de métodos diagnósticos por los profesionales de la salud, permite evaluar las distintas estrategias quirúrgico/terapéuticas que impiden el desenlace de la enfermedad a cáncer colorrectal.

Referencias

[1] Jasperson KW, Patel SG, Ahnen DJ. (2017). APC-Associated Polyposis Conditions. GeneReviews.
 [2] Half E, Bercovich D, Rozen P. (2009). Familial adenomatous polyposis. Orphanet Journal of Rare Diseases. 4: 22.
 [3] Ministerio de Salud y Protección Social. (2017). Guía de Práctica Clínica para la detección temprana, diagnóstico, tratamiento integral, seguimiento y rehabilitación del cáncer de colon y recto. Ministerio de Salud y Protección Social. Guía 20.

COMPONENTES LIPÍDICOS EN LAS SUBFRACCIONES DE HDL

LIPID COMPONENTS IN HDL SUBFRACTION

Stevenson Gallo Ospina¹, Beatriz Restrepo¹, Nelsy Loango², Patricia Landázuri^{1*}.

¹Programa de maestría y doctorado en ciencias biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío; ²Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío.
plandazu@hotmail.com.

Abstract

Recent research shows that the lipid components in the subfractions of high density lipoproteins (HDL) are important determinants in their antiatherogenic properties. The objective of this work was to determine the concentration of cholesterol and triglycerides in HDLs. HDL2 have more cholesterol and triglycerides than HDL3.

KeyWords: cholesterol, triglycerides, HDL.

Resumen

Investigaciones recientes muestran que los componentes lipídicos en las subfracciones de las lipoproteínas de alta densidad ((HDL), son importantes determinantes en sus propiedades antiaterogénicas. El objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de colesterol y triglicéridos en las HDLs. Los resultados muestran que las HDL2 tienen más colesterol y triglicéridos que las HDL3.

Palabras claves: colesterol, triglicéridos, HDL.

Introducción

La literatura ha demostrado que la concentración de las HDL es inversamente proporcional al riesgo de enfermedad cardiovascular. Las HDL tiene diferentes tamaños y concentración de lípidos, la precipitación con sales permite separarlas en HDL2 y HDL3; más recientemente se describe que es la composición proteica y lipídica de estas subfracciones la que confiere las propiedades anti aterogénicas a estas lipoproteínas de allí que conocer dicha composición es importante para futuros estudios [1].

Materiales y métodos

El perfil lipídico y las subfracciones HDL fueron obtenidas del plasma de 10 individuos jóvenes sin enfermedad diagnosticada. La HDL2 y HDL3 fueron obtenidas por precipitación con dextran sulfato-Mg. Después cada subfracción fue separada en un gel de poli(acrilamida) en gradiente de concentración. Cada gel fue sometido de manera individual a una zimografía para determinar colesterol o triglicéridos y las bandas en cada gel se cuantificaron por densitometría. A los resultados se les realizó una comparación de medias usando un T-student después de haberle analizado la normalidad. [2]

Resultados y discusión

Los resultados muestran que el colesterol es el componente mayoritario en ambas subfracciones, pero que las HDL2 tienen más colesterol y triglicéridos que las HDL3 (tabla 1), esto es concordante con la teoría del transporte reverso del colesterol y con la protección que confiere en algunas investigaciones las HDL2, pero se necesitan más estudios para relacionarla con un factor protector contra enfermedad cardiovascular [3].

Tabla 1. Concentración de colesterol y triglicéridos en HDL

Lípidos en plasma (mg/dL)		COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDO EN HDL (mg/dL)			
Colesterol Total	Triglicéridos	Colesterol HDL3	Colesterol HDL2	Triglicérido HDL3	Triglicérido HDL2
187,7 ± 24,2	145,1 ± 60,5	54,6 ± 25,4	109,1 ± 21,8	33,9 ± 13,8	70,6 ± 24,7

Conclusión

Las HDL2, tienen más colesterol y triglicéridos que las HDL3,

Financiación y agradecimientos

El proyecto fue financiado por la universidad del Quindío.

Referencias

- [1] Kontush A. HDL particle number and size as predictors of cardiovascular disease. *Front Pharmacol.* 2015; 6:1–6.
- [2] Ahmad WNH, Sakri F, Mokhsin A, Rahman T, Nasir NM, Abdul-Razak S, et al. Low serum high density lipoprotein cholesterol concentration is an independent predictor for enhanced inflammation and endothelial activation. *PLoS One.* 2015;10(1):1–14.
- [3] Hussein H, Saheb S, Couturier M, et al. Small, dense high-density lipoprotein 3 particles exhibit defective antioxidative and anti-inflammatory function in familial hypercholesterolemia: Partial correction by low-density lipoprotein apheresis. *J Clin Lipidol.* 2016;10(1):124-133.

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE ESENCIAL DE CINCO PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES CULTIVADAS EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COLOMBIA

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE ESSENTIAL OIL OF FIVE AROMATIC AND MEDICINAL PLANTS CULTIVATED IN THE DEPARTMENT OF CÓRDOBA, COLOMBIA

Jazmith Villegas González¹; Orfa Contreras Martínez¹; Alberto Angulo Ortiz¹.

¹Grupo de Investigación Productos Naturales, Universidad de Córdoba
jazmithvillegas@gmail.com

Abstract

The antimicrobial activity of the essential oil of *Ocimum basilicum*, *Mentha piperita*, *Plectranthus amboinicus*, *Ocimum tenuiflorum*, and *Croton punctatus* was evaluated by microdilution and agar diffusion methods. Evidence of the antimicrobial potential of these oils against microorganisms causing intrahospital infections such as *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Candida krusei* was found.

KeyWords: Essential oil, intrahospital infections, antimicrobial.

Resumen

La actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Ocimum basilicum*, *Mentha piperita*, *Plectranthus amboinicus*, *Ocimum tenuiflorum* y *Croton punctatus* fue evaluada mediante los métodos de microdilución y difusión en agar. Evidenciándose el potencial antimicrobiano de estos aceites frente a microorganismos causantes de infecciones intrahospitalarias como *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Candida krusei*.

Palabras claves: Aceite esencial, infecciones intrahospitalarias, antimicrobiano.

Introducción

La introducción de antimicrobianos en la práctica clínica supuso una de las intervenciones más importantes para el control de las enfermedades infecciosas, sin embargo, una amenaza creciente deteriora la eficacia de estos fármacos y es la resistencia microbiana. Por lo cual, investigaciones se han centrado en la búsqueda de metabolitos secundarios obtenidos de productos naturales los cuales puedan presentar propiedades farmacológicas, siendo, los aceites esenciales obtenidos de plantas aromáticas y medicinales uno de los grupos de compuestos más prometedores, reconocidos por presentar propiedades antibacterianas, antifúngicas, antivirales, insecticidas y antioxidantes [1].

Materiales y métodos

La obtención del aceite esencial de las hojas de *Ocimum basilicum*, *Mentha piperita*, *Ocimum tenuiflorum*, *Plectranthus amboinicus* y *Croton punctatus*, se realizó mediante un proceso de destilación por arrastre con vapor de agua. La identificación de los componentes de los aceites se llevó a cabo mediante cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas. La actividad antimicrobiana fue evaluada mediante los métodos de microdilución y difusión en agar empleando discos, para los ensayos de

actividad antibacteriana fueron empleados nueve aislamientos clínicos y cinco cepas ATCC correspondientes a *Staphylococcus aureus*, *Echerichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa* y *Enterococcus faecalis*. En cuanto a los ensayos de actividad antifúngica, se emplearon doce aislados nosocomiales que incluyeron las especies de *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, *Candida haemulonii*, *Candida glabrata* y *Candida krusei* y una cepa de referencia de *C. albicans* ATCC 10231 [2].

Resultados y discusión

El análisis cromatográfico permitió identificar más del 90% de los componentes totales presentes en cada aceite esencial, identificándose el ácido cinnámico metil éster como el componente principal de *O. basilicum*, para *M. piperita* el principal componente reportado fue el 1,3-hexadieno, mientras que para *O. tenuiflorum*, *P. amboinicus* y *C. punctatus* fueron identificados el Eugenol, El Fenol, 2-metil-5-(1-metiletil) y El cubebol, como componentes principales respectivamente. Los ensayos de actividad antibacteriana evidenciaron que el aceite esencial de *O. basilicum*, inhibió el crecimiento de *S. aureus* ATCC 29213 a la concentración de 200 ppm, el aceite esencial de *P. amboinicus* afectó el crecimiento de *S. aureus* SARM 3700-M a las concentraciones de 100 y 200 ppm, mientras que, a la concentración de 1000 ppm, inhibió el crecimiento de *K. pneumoniae* ATCC 700603. Por su parte los resultados de actividad antifúngica, evidenciaron que la cepa *C. krusei*, mostró sensibilidad frente a los aceites esenciales de *P. amboinicus*, *O. basilicum* y *O. tenuiflorum*, a cada una de las concentraciones ensayadas. La actividad antimicrobiana presentada por estos aceites esenciales podría estar relacionada con la diversidad de compuestos químicos presentes en los aceites, alterando la permeabilidad de la membrana, induciendo a fugas citoplasmáticas y consiguiente muerte celular [3].

Conclusión

Los aceites esenciales de *P. amboinicus*, *O. basilicum* y *O. tenuiflorum*, mostraron un gran potencial antimicrobiano, actividad atribuida a la diversidad de compuestos presentes en los aceites, por lo cual podrían ser candidatos importantes en la búsqueda de moléculas activas de origen vegetal, que contribuyan al descubrimiento de antimicrobianos los cuales podrían ser utilizados como fuente para la síntesis de nuevos fármacos.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al grupo de Química de los Productos Naturales de la Universidad de Córdoba, por su apoyo científico y financiero, así como al Laboratorio Clínico y de Patología Bernardo Espinosa de la ciudad de Montería y al Laboratorio de Bioprospección Marina (LABBIM) del INVEMAR, por la donación de las cepas microbianas. De igual forma expresan su agradecimiento al Laboratorio de Productos Naturales de la Universidad Nacional de Medellín, a cargo del doctor Diego Durango, por su colaboración en la determinación de la composición química de los aceites esenciales.

Referencias

- [1] Ud-Daula A, Demirci F, Salim K, Demirci B, Lim L, Baser K, y Ahmad N. (2016). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of essential oils from leaves, aerial stems, basal stems, and rhizomes of *Etilingera fimbriobracteata* (K. Schum.) RM Sm. Ind. *Crops. Prod.* 84:189-198.
- [2] Valgas C, Machado S, Smania E, y Smania A. (2007). Screening methods to determine antibacterial activity of natural products. *Braz. J. Microbiol.* 38:369-380.
- [3] Nazzaro F, Fratianni F, Coppola R, y Feo V. (2017). Essential oils and antifungal activity. *Pharmaceuticals*, 4:86.

AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE *Salmonella* spp. Y *Escherichia coli* O157:H7 EN HUEVOS DE REPTILES UTILIZADOS PARA CONSUMO HUMANO

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF *Salmonella* spp. AND *Escherichia coli* O157:H7 IN REPTILE EGGS USED FOR HUMAN CONSUMPTION

Daniel Felipe De La Hoz Cárdenas¹, Salim Mattar Velilla², Johanna Cecilia Rincón Alba³, Santiago Monsalve Buriticá⁴, Jorme Miranda⁵, Vaneza Tique⁶, Juan Carlos Carrascal Velásquez⁷.

¹Estudiante, Grupo de Estudio de Fauna Silvestre GEDFAS, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba; ²Director Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico IIBT, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba; ³MVZ, Gerente Operativa de Sanidad, de UCS y TRM de APrA y MAyEP de la Ciudad de Buenos Aires; ⁴Corporación Universitaria Lasallista; ⁵Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico IIBT, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. ⁶Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico IIBT, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. ⁷ Director del Grupo de Estudio de Fauna Silvestre GEDFAS, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba.

danicardenas-15@hotmail.com, juancarrascal@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

The samples were analyzed microbiologically in eggs of *Trachemys callirostris* and *Iguana iguana* from the department of Córdoba, for the identification of the presence of *Salmonellaspp.* and *Escherichia coli* O157: H7n.

KeyWords: Microbiology, reptiles, *Salmonellaspp.*, *Escherichia coli*.

Resumen

Se analizaron microbiológicamente las muestras en huevos de *Trachemys callirostris* e *Iguana iguana* del departamento de Córdoba, para la identificación de la presencia de *Salmonellaspp.* y *Escherichia coli* O157: H7n.

Palabras claves: Microbiología, reptiles, *Salmonellaspp.*, *Escherichia coli*.

Introducción

Salmonellasp y *Escherichia coli* hacen parte de un grupo de microorganismos de distribución mundial, se encuentran en el tracto gastrointestinal de los mamíferos salvajes. Tradicionalmente, los huevos de reptiles son consumidos en el departamento de Córdoba, es así que este estudio consistió en aislar *Salmonellaspp.* y *Escherichia coli* O157:H7 en *Trachemys callirostris* e *Iguana iguana*. Estas pruebas fueron realizadas en el Instituto de Investigación Biológicas del Trópico (IIBT) de la Universidad de Córdoba. De acuerdo a esto, se confirmó mediante serología la presencia de *Salmonellaspp.* en una de las cuatro muestras de huevos de hicoitea. (1)

Materiales y métodos

El estudio de este proyecto se aislaron *Salmonellaspp.* y *Escherichia coli* O157:H7 en cuatro muestras de *Trachemys callirostris* y tres muestras de *Iguana iguana*, donde se

tomaron un total 25 g por muestra, que fueron depositadas en agua peptonada, posteriormente se pasaron a caldos de enriquecimiento (tetracionato, rapaport) para el caso del aislamiento de *Salmonellaspp.* y para *E. coli* O157 H:7 se sembraron en agar Maconkey sorbitol con cefalexina, posteriormente se realizaron pruebas bioquímicas y serológicas. (2)

Resultados y discusión

De acuerdo a este estudio, se confirmó mediante serología la presencia de *Salmonellaspp.* en una de las cuatro muestras de huevos de hicoitea, lo cual confirma parcialmente la capacidad que tienen estas para producir un cuadro infeccioso en consumidores del producto. Sin embargo, para el muestreo realizado en iguanas, aun no se ha aislado *Salmonellaspp.* ni *E. coli* O157 H:7.

Conclusión

El consumo de huevos de reptiles como en el caso de *Trachemys callirostris* están siendo un problema de salud pública dentro de los habitantes de estas regiones del país donde su consumo se dispara en las épocas de Cuaresma y Semana Santa. (3)

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia de la Universidad de Córdoba, al Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico IIBT, al Semillero de Investigación de fauna silvestre GEDFAS.

Referencias

1. Uribe, c; suarez, m. (2006). Salmonelosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar, colombia medica vol. 37 n° 2. 151,153,155.
2. Mattar, s; vargas, j; clavo, n. (2004). Deteccion de escherichia coli o157 h:7 y *Salmonellaspp.* En cerdos del departamento de cordoba. Mvz-córdoba; 9:(1), 386-392.
3. Monsalve, s; mattar, s; gonzales, m. (2004). Zoonosis transmitidas por animales silvestres y su impacto en las enfermedades emergentes y reemergentes. Mvz-córdoba; 14:(2).

ACTIVIDAD ANTIPROLIFERATIVA DEL PÉPTIDO SINTÉTICO Δ M4 EN CÉLULAS DE CÁNCER DE PIEL

ANTIPROLIFERATIVE ACTIVITY OF SYNTHETIC PEPTIDE Δ M4 IN SKIN CANCER CELLS

Verónica Tamayo Rincón¹, Gloria Santa-González², Edwin Patiño González¹, Mauricio Camargo², Marcela Manrique-Moreno¹.

¹Grupo de Bioquímica Estructural de Macromoléculas, Instituto de Química, Universidad de Antioquia; ²Grupo de Genética Regeneración y Cáncer, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia.

marcela.manrique@udea.edu.co

Abstract

This research was focused on studying the potential anticancer activity of the synthetic peptide Δ M4. To fulfill this goal, the biological activity of the peptide was evaluated using malignant and non-malignant cell cultures. The results were compared with the FDA approved peptide for melanoma skin cancer, LTX-315.

KeyWords: skin cancer, bioactive peptides, selective cytotoxic activity.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad antiproliferativa al péptido Δ M4 en una línea celular de cáncer de piel y en un control no maligno; y comparar los resultados con el péptido LTX-315, compuesto aprobado por la FDA para el tratamiento del melanoma humano.

Palabras claves: cáncer de piel, péptidos bioactivos, actividad citotóxica selectiva.

Introducción

El cáncer de piel es uno de los tumores de mayor incidencia, afecta a millones de personas a nivel mundial y el número de casos en Colombia aumenta de forma alarmante [1]. Existe una necesidad de evaluar nuevos agentes antiproliferativos para ser utilizados de forma individual o sinérgica a los tratamientos convencionales. Los péptidos bioactivos (PBAs), han surgido como sustancias con amplio potencial, debido a su particular mecanismo de acción y amplio espectro de actividad [2]. Este mecanismo se basa en la interacción electrostática entre los PBAs y la membrana celular, ocasionando la desestabilización y posterior muerte celular.

Materiales y métodos

Los péptidos Δ M4 y LTX-315 se obtuvieron por la metodología de síntesis en fase sólida a través de la Compañía GenScript. Se utilizaron como modelo de cáncer de piel la línea A431, y como control no maligno la línea HaCaT. Las células crecieron bajo condiciones normales de cultivo y se realizaron los tratamientos con cada uno de los péptidos por 24h. La evaluación de la viabilidad celular se realizó mediante el ensayo colorimétrico MTT. Para cada péptido y línea celular, se realizaron cálculos de IC50 y se determinaron las concentraciones a evaluar en las otras metodologías. Por

citometría de flujo se cuantificó la exposición de fosfatidilserina y la permeabilidad de la membrana citoplasmática, como indicadores de apoptosis, empleando el kit PE Annexin V/Dead Cell Apoptosis con Sytox Green. Para evaluar genotoxicidad se empleó el ensayo Cometa Alcalino y se cuantificaron los quiebres en el DNA como porcentaje de DNA en cola.

Resultados y discusión

Estructuralmente el péptido $\Delta M4$ tiene 20 residuos y una carga de +7 a pH fisiológico, por su parte LTX-315 es un péptido corto de solamente 9 residuos y una carga de +6. En la evaluación de la actividad biológica, el péptido $\Delta M4$ y el control LTX-315 exhibieron una actividad citotóxica dependiente de la concentración en las dos líneas celulares. El péptido $\Delta M4$ fue el más efectivo, mostrando una actividad citotóxica casi cuatro veces mayor para la línea celular A431 con un IC50 de 26,3 μM , comparado con las células no tumorales HaCaT para las que se obtuvo un IC50 de 104,7 μM .

Los experimentos de citometría tenían como objetivo identificar si la actividad citotóxica del péptido $\Delta M4$ era debida a la inducción de apoptosis. Los resultados obtenidos, indican que a medida que aumenta la concentración del péptido hay un aumento en la exposición de fosfatidilserina y en la fluorescencia de Sytox, indicativos de permeabilidad y compromiso en la membrana celular. Estos resultados pueden estar relacionados con el aumento de células apoptóticas en los tratamientos con $\Delta M4$. Este efecto fue mayor en las células A431 (Figura 1). Finalmente, los experimentos de cuantificación de los quiebres de cadena sencilla en el DNA, revelaron que para ninguna de las dos líneas celulares los péptidos mostraron un efecto genotóxico significativo.

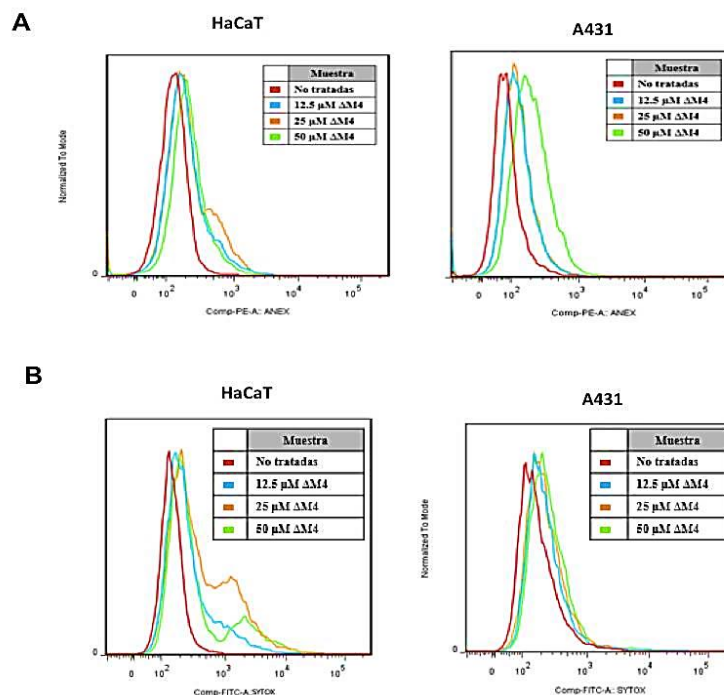


Figura 1. Tratamiento con $\Delta M4$ induce de manera diferencial eventos asociados con muerte celular por apoptosis en las células HaCaT y A431. Después de 24h de exposición al péptido $\Delta M4$, las células HaCaT y A431 fueron marcadas con Anexina V y Sytox Green

para cuantificar la exposición de fosfatidilserina y la integridad de la membrana celular por citometría de flujo. Los histogramas muestran la intensidad media de fluorescencia (IMF) para **A.** Anexina V y **B.** Sytox Green.

Conclusión

El tratamiento *in vitro* con el péptido $\Delta M4$ parece inducir de manera preferencial citotoxicidad en células derivadas de cáncer de piel en comparación con células no malignas. Este efecto es mayor y más selectivo que el obtenido con el péptido control LTX-315.

Financiación y agradecimientos

Proyecto Colciencias (Cod. 111574455015), contrato 716-2016. Universidad de Antioquia.

Referencias

- [1] Pozzobon FC, Acosta AE, Castillo JS. 2018. Cáncer de piel en Colombia: cifras del Instituto Nacional de Cancerología. Rev Asoc Colomb Dermatol. 26:12-17.
- [2] Camilio KA, Berge G, Ravuri CS, Rekdal O, Sveinbjørnsson B. 2014. Complete regression and systemic protective immune responses obtained in B16 melanomas after treatment with LTX-315. Cancer Immunol Immunother. 63(6):601-13.

INESTABILIDAD CROMOSÓMICA EN LINEAS CELULARES DE CÁNCER DE MAMA LUMINAL B: CORRELACIONES CON LA RESPUESTA A LA TERAPIA CHROMOSOMAL

INSTABILITY IN LUMINAL B BREAST CANCER CELL LINE: CORRELATIONS WITH THERAPY RESPONSE

Natalia Vargas-Rondón¹, Eugenia Villegas Victoria², Milena Rondón-Lagos¹.

¹Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; ²Programa de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad del Rosario.

ingrid.vargas@uptc.edu.co, sandra.rondon01@uptc.edu.co

Abstract

Breast Cancer is a common disease and its represent one of the biggest health problems in the world, being this the main cause of death by cancer in Colombia. One of the main significant clinical problems in the treatment of patients with Breast Cancer, lies in the development of resistance to therapy, so efforts to elucidate both the molecular mechanisms involved in such resistance and the establishment of new therapeutic targets are well justified and they become a necessity. A potential therapeutic target is the determination of chromosomal instability (CIN). CIN has become an important therapeutic target, not only for its implications in the diagnosis and prognosis of cancer, but also for its role in therapeutic responses.

Key Words: chromosomal instability; therapeutic resistance; therapeutic responses

Resumen

El Cáncer de Mama (CM) es una enfermedad común y representa uno de los mayores problemas de salud en el mundo, siendo esta la principal causa de muerte por cáncer en Colombia. Uno de los principales problemas clínicos significantes en el tratamiento de pacientes con CM radica en el desarrollo de resistencia a la terapia, por lo que los esfuerzos por elucidar tanto los mecanismos moleculares implicados en tal resistencia como el establecimiento de nuevos blancos terapéuticos están bien justificados y se convierten en una necesidad. Un blanco terapéutico potencial lo constituye la determinación de la Inestabilidad cromosómica (IC). La IC se ha convertido en un blanco terapéutico importante, no sólo por sus implicaciones en el diagnóstico y pronóstico del cáncer, sino también por su papel en las respuestas terapéuticas.

Palabras claves: Inestabilidad Cromosómica, Cáncer de Mama, Líneas celulares, FISH, resistencia a la terapia

Introducción

La inestabilidad cromosómica (IC) se define como la tasa (variabilidad de célula a célula) de ganancia o pérdida de cromosomas completos o fracciones de cromosomas [1]. La IC ha sido reconocida como hallmark del cáncer y una fuente de variación genética, que favorece la heterogeneidad clonal y la adaptación del tumor a ambientes estresantes [2]. El CM se caracteriza por cariotipos inestables, y estudios recientes

indican que la IC puede influir en la respuesta a distintos regímenes quimioterapéuticos en tumores positivos para el receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano (HER2+). Sin embargo, información sobre el papel de la IC en otros tipos de CM, incluyendo el subtipo Luminal B (Receptor de Estrógenos (RE) positivo (RE+) y HER2+) es escasa o ausente.

Teniendo en cuenta lo anterior, una mayor comprensión del papel de la IC en CM de subtipo Luminal B (RE+/HER2+) podría ayudar a comprender no sólo sus implicaciones en la respuesta a la terapia, sino que esta podría ser usada como blanco terapéutico dirigido a la optimización de los regímenes terapéuticos existentes.

Materiales y métodos

La IC fue evaluada en la línea celular BT474 (RE+/HER2+), representativa del subtipo tumoral Luminal B, mediante Hibridación *In Situ* por Fluorescencia (FISH) usando sondas centroméricas (CEP) para los cromosomas 2, 3, 8, 11, 15 y 17. Con el objetivo de evaluar si la IC está correlacionada con la respuesta al tratamiento, la línea celular BT474 fue tratada con Tamoxifen (TAM), Docetaxel (DOC), Doxorubicina (DOX), Herceptin (HT), y tratamientos combinados entre los anteriores fármacos (TAM/DOC, TAM/DOX, TAM/HT, HT/DOC y HT/DOX) por 24h, 48h y 96h. Al final de cada tratamiento, para cada uno de los fármacos y sus respectivas combinaciones, se evaluó tanto la IC por FISH, como la tasa de proliferación celular mediante el uso del kit ELISA de proliferación celular BrdU (Roche Diagnostics Deutschland GmbH). La IC fue evaluada de acuerdo con previos reportes [3,4]. De acuerdo con el nivel de IC (% IC) la línea celular BT474 fue clasificada como con alta IC ($IC \geq 25\%$) o con baja IC ($IC < 25\%$) [5,6].

Resultados y discusión

Nosotros observamos que en la línea celular BT474 (ER+/HER2+), la administración de TAM, HT y las combinaciones entre éstas con DOC, mostraron una mayor reducción en la proliferación celular en comparación con los otros tratamientos, observándose un mayor efecto en la reducción de la proliferación celular cuando se administró DOC+TAM. Con respecto a la IC, los mejores efectos en la reducción de la proliferación celular se observaron cuando los fármacos sólo o en combinación aumentaron la IC por debajo del 70%. De tal manera que, para esta línea celular, un umbral de IC por debajo del 70% estuvo correlacionado con reducción en la proliferación celular, mientras que un umbral de IC por encima del 70% estuvo correlacionado con un aumento en la proliferación y, por lo tanto, con resistencia.

Conclusión

Los resultados obtenidos proporcionan información sobre el posible papel de la IC en CM y su relevancia en la modulación de la respuesta al tratamiento. El potencial de la IC para la intervención terapéutica podría contribuir a la optimización de los regímenes terapéuticos existentes y a superar la resistencia a los tratamientos en CM.

Financiación y agradecimientos

Este Proyecto fue financiado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Convocatoria DIN 14-2017) y la Universidad del Rosario, Bogotá.

Referencias

1. Tanaka, K.; Hirota, T. Chromosomal instability: A common feature and a therapeutic target of cancer. *Biochim Biophys Acta* 2016, 1866, 64-75, doi:10.1016/j.bbcan.2016.06.002.
2. Hanahan, D.; Weinberg, R.A. Hallmarks of cancer: the next generation. *Cell* 2011, 144, 646-674, doi:10.1016/j.cell.2011.02.013.
3. Lengauer, C.; Kinzler, K.W.; Vogelstein, B. Genetic instability in colorectal cancers. *Nature* 1997, 386, 623-627, doi:10.1038/386623a0.

FRACCIÓN NO-DIGERIBLE FERMENTADA DE JUGO DE AGRAZ (*Vaccinium meridionale*) INDUCE APOPTOSIS EN CÉLULAS DE ADENOCARCINOMA DE COLON

FERMENTED NON-DIGESTIBLE FRACTION OF ANDEAN BERRY (*Vaccinium meridionale*) JUICE INDUCES APOPTOSIS IN COLON ADENOCARCINOMA CELLS

Carlos Daniel Agudelo¹, Julio Rendón¹, Iván Luzardo-Ocampo², Angélica María Hernández-Arriaga², Rocío Campos-Vega², María Elena Maldonado-Celis^{1*}

¹Grupo Impacto de los Componentes alimentarios en la salud, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia; ²Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro.

maldonado@udea.edu.co

Abstract

We evaluated the antiproliferative, proapoptotic and oxidative stress effects of the Fermented Non-Digestible Fraction of Andean Berry Juice (FNDF-ABJ) on colon adenocarcinoma cells. The FNDF-ABJ inhibited growth cell, increased TUNEL positive cells, released the LDH; Superoxide Dismutase activity was reduced, Catalase activity was not affected, but the 8-iso-prostaglandin-F2 α was increased.

Key Words: *Vaccinium meridionale*, Colon cancer, *in vitro* gastrointestinal digestion, Apoptosis, Oxidative stress.

Resumen

Se evaluaron los efectos antiproliferativos, proapoptóticos y del estrés oxidativo de la fracción no digerible fermentada del jugo de bayas andinas (FNDF-ABJ) en células de adenocarcinoma de colon. El FNDF-ABJ inhibió el crecimiento de las células, aumentó las células positivas para TUNEL y liberó la LDH; La actividad de superóxido dismutasa se redujo, la actividad de catalasa no se vio afectada, pero se incrementó la 8-iso-prostaglandina-F2 α .

Palabras claves: *Vaccinium meridionale*, cáncer de colon, digestión gastrointestinal *in vitro*, Apoptosis, estrés oxidativo.

Introducción

La mayoría de los estudios sobre actividad anticancerígena de alimentos que contienen polifenoles se basan en extractos o fracciones evaluados en ensayos *in vitro*, y solo algunos de ellos han usado condiciones gastrointestinales para evaluar las propiedades nutraceuticas de bayas de *Vaccinium* como *Vaccinium meridionale* Swartz, una baya colombiana nativa conocida como Agraz. Los modelos de digestión gastrointestinal son herramientas valiosas para simular las condiciones del tracto gastrointestinal [1]. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto antiproliferativo y estrés oxidativo de la fracción no-digerible fermentada del jugo de agraz (FNDF-ABJ) en células de adenocarcinoma de colon humano.

Materiales y métodos

El jugo se preparó con bayas maduras y desinfectadas de agraz (Antioquia, Colombia). La digestión gastrointestinal *in vitro* se realizó según Agudelo et al. [2], brevemente

consistió en una fase bucal con voluntarios sanos, el producto expectorado se mezcló con pepsina y HCl, posteriormente fue incubado en intestino de rata evertido, la muestra externa al intestino se sometió a fermentación con bacterias de muestra fecal humana, el sobrenadante obtenido fue la fracción FNDF-ABJ para tratar células de adenocarcinoma de colon HT29 y determinar viabilidad celular mediante tinción cristal de violeta, apoptosis mediante ensayo de TUNEL, citotoxicidad basada en la liberación de lactato deshidrogenasa (LDH), estrés oxidativo con base a la actividad de superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y peroxidación de lípidos de células tratadas o no. Los datos se presentan como promedio \pm desviación estándar, analizados por ANOVA y post-test Dunnett, significancia $p < 0.05$.

Resultados y discusión

El crecimiento de las células HT29 se inhibió de manera dependiente de la concentración, la IC50 del FNDF-ABJ a las 24 y 48 h fue 35% y 26% v / v, respectivamente. El tratamiento con IC50 de FNDF-ABJ por 48 h indujo 2 veces más células apoptóticas en comparación con células no tratadas (Figura 1A) y liberación de LDH debido al daño de la membrana de HT29 (Figura 1B). Respecto al estrés oxidativo, FNDF-ABJ aumentó significativamente los niveles de 8-isoprostanos en células HT29 tratadas, disminuyó significativamente la actividad de SOD, sin efecto sobre la actividad CAT.

Los datos apoyan la idea que FNDF-ABJ tiene efecto antiproliferativo después de la digestión gastrointestinal, lo que sugiere que este proceso no afectó la actividad antiproliferativa de los fitoquímicos presentes en FNDF-ABJ contra células de adenocarcinoma de colon, como se ha observado en otros estudios [3]. Además, estos eventos ocurrieron asociados con el aumento de un entorno intracelular pro-oxidativo que favorece el daño al ADN; las células cancerosas tienen una mayor generación de ROS resultante del efecto de Warburg que puede disminuir los niveles de las enzimas antioxidantes SOD y CAT, y favorecen la peroxidación lipídica de las células cancerosas tratadas.

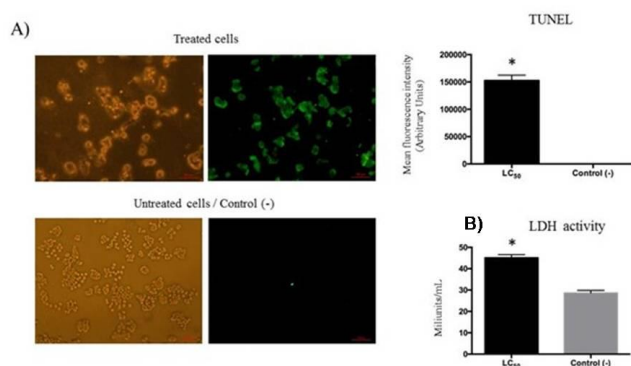


Figure 1: Efecto Apoptótico y LDH. (A) Fragmentación del AND detectado por ensayo de TUNEL. (B) Actividad de LDH. Los valores se presentan como promedio \pm desviación estándar, ($n=3$). $p < 0.05$ (*), ANOVA, Test de comparaciones múltiples de Dunnett.

Conclusión

La digestión gastrointestinal no afectó la actividad antiproliferativa de los fitoquímicos presentes en FNDF-ABJ, asociada con el aumento de un ambiente pro-oxidante

intracelular que favorece el daño al ADN, un evento que puede activar apoptosis. Estos datos resaltan el potencial quimiopreventivo del jugo de agraz contra el cáncer colorrectal.

Financiación y agradecimientos

Departamento para el Desarrollo de Ciencia y Tecnología Fondo Francisco José de Caldas Convocatoria 778 de 2017 Ecosistema Científico (Grant number FP44842-211-2018) y Convocatoria 811 de 2018 Estancias Postdoctorales (Grant number 225-2018), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT-México) [grant numbers 242282 and 384201].

Referencias

1. Campos-Vega R, Vázquez-Sánchez K, López-Barrera D, Loarca-Piña G. (2015). Simulated gastrointestinal digestion and in vitro colonic fermentation of spent coffee (*Coffea arabica* L.): Bioaccessibility and intestinal permeability. *Food Res. Int.* 77: 156–161.
2. Agudelo CD, Luzardo-Ocampo I, Campos-Vega R, Loarca-Piña G, Maldonado-Celis ME. (2018). Bioaccessibility during In Vitro Digestion and Antiproliferative Effect of Bioactive Compounds from Andean Berry (*Vaccinium meridionale* Swartz) Juice. *J Agric. Food Chem.* 66:7358-7366.
3. Brown EM, McDougall GJ, Stewart D, Pereira-Caro G, González-Barrio R, Allsopp P, et al. (2012). Persistence of Anticancer Activity in Berry Extracts after Simulated Gastrointestinal Digestion and Colonic Fermentation. *PLoS ONE.* 7: e49740.

CÁNCER DE COLON EN COLOMBIA, FENOTIPO MOLECULAR: TAMIZAJE PARA SÍNDROMES CON AGREGACIÓN FAMILIAR

COLON CANCER IN COLOMBIA: MOLECULAR PHENOTYPE IN SCREENING FOR SYNDROMES WITH FAMILIAL AGGREGATION

Mabel Elena Bohórquez L.^{1*}, Ángel Alejandro Criollo R.¹, Luis Carvajal Carmona^{1,2}, María Magdalena Echeverry de Polanco¹.

¹Grupo de Investigación Citogenética, filogenia y evolución de poblaciones, Facultades de Ciencias y Ciencias de la Salud, Universidad del Tolima; ²Genome Center, Department of Biochemistry and Molecular Medicine, School of Medicine- University of California.

mebohorquez@ut.edu.co

Abstract

1278 patients with colorectal carcinoma, for analysis of MLH1 expression, and microsatellite-MSI instability. The sensitivity of the immunohistochemical analysis of MLH1 for detection of MSI +: 71%. The IHC-MLH1 in 575 cases showed loss of expression in 7% of patients. MSI-451 cases: 23% had high microsatellite instability (MSI-H)

Keywords: Colorectal carcinoma, genetic, Instability of Microsatélites

Resumen

1278 pacientes con carcinoma colorrectal, para análisis de expresión de MLH1, e inestabilidad microsatelital-MSI. La sensibilidad del análisis inmunohistoquímico de MLH1 para detección de MSI+: 71%. La IHC-MLH1 en 575 casos mostró pérdida de la expresión en 7% de los pacientes. MSI-451 casos: 23% presentaron alta inestabilidad microsatelital (MSI-H).

Palabras clave: Carcinoma, colon y recto, genética, inestabilidad de microsatelites.

Introducción

El cáncer colorrectal (CCR), según la Agencia Internacional del Cáncer (1), en su publicación electrónica GLOBOCAN 2018 - <http://gco.iarc.fr/today>, es el tercero en incidencia en los hombres (1.026.215 casos, el 10.9% del total) y el segundo en mujeres (823.303 casos, el 9,5% del total). El objetivo de este trabajo fue establecer el estatus de inestabilidad microsatelital en el ADN del tejido tumoral-normal de los pacientes con CCR, indagar su correlación con la pérdida de expresión de MLH1 y las mutaciones en BRAF, con el fin de determinar su utilidad en el tamizaje del carcinoma colorrectal con agregación familiar.

Materiales y métodos

Previas aprobaciones bioéticas, se obtuvieron muestras de tejido tumoral y normal de pacientes con CCR, se realizó inmunohistoquímica para MLH1 con el Equipo Ventana BenchMark GX (Roche Diagnostics International Ltd.) con lectura por dos patólogos, de manera independiente con resultado cualitativo y cuantitativo; para establecer el estatus de inestabilidad microsatelital, se utilizó el panel Bethesda mediante PCR con

sondas fluorescentes, lectura por electroforesis capilar, se compararon los picos del tejido normal y tumoral: MSI-H: alta inestabilidad (3 de 5 marcadores), MSI-L: baja inestabilidad (hasta 2 marcadores), MSS: estabilidad (ningún marcador).

Resultados y discusión

1.278 casos de CCR en la región andina colombiana, los casos que presentaron material óptimo para estudio de IHC-MSI, pasaron a prueba de tamizaje: 571 IHC-MLH1: 379 (66%) casos presentaron positividad para la expresión de la proteína y 41 (7%) presentaron negatividad en la expresión de la proteína. 451 casos MSI (figura 1): 23% (102 pacientes), presentaron alta inestabilidad microsatelital (MSI-H), 11% (49 pacientes), baja inestabilidad microsatelital (MSI-L), y el restante 32% tenían los microsatélites estables (MSS). La sensibilidad del análisis inmunohistoquímico de MLH1 para la detección de MSI+ fue de 71% (CI: 49 - 87), la especificidad de 62% (CI: 55 - 69), el valor predictivo positivo de 19% (CI: 12 - 29) y el valor predictivo negativo de 94% (CI: 89 - 98).

La conjunción de las técnicas de inestabilidad microsatelital e inmunohistoquímica permitió realizar un tamizaje de los casos con agregación familiar en 4,7% de los casos, lo cual está de acuerdo con lo reportado; también se estableció una sensibilidad de la prueba de inmunohistoquímica de MLH1 para la detección de MSI+ en un 71% del total de casos, con especificidad del 62%, no tan alta como la reportada en otros estudios (2-3).

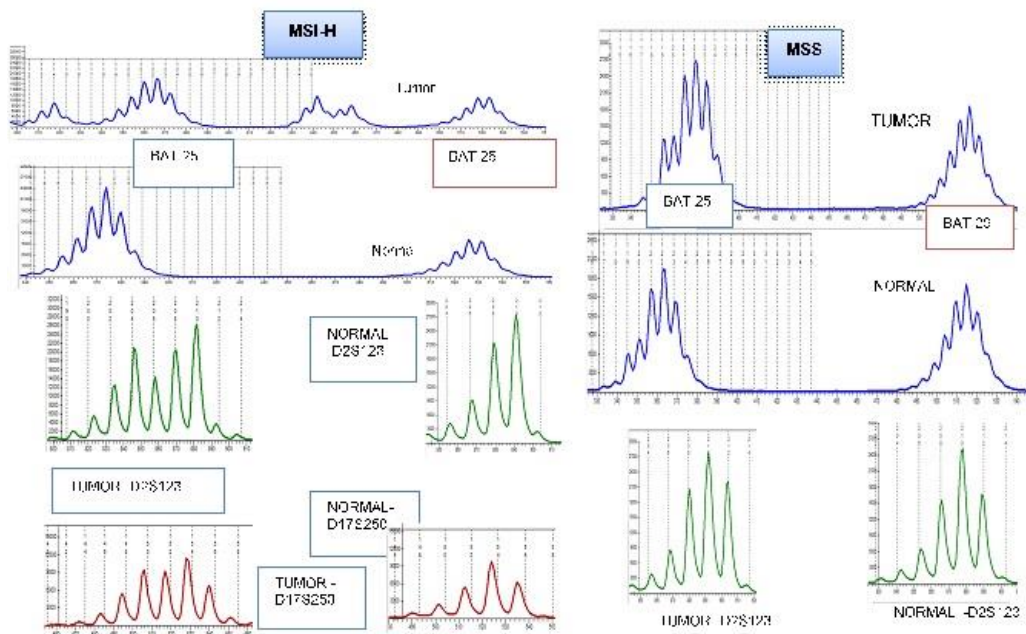


Figura 1. Inestabilidad microsatelital, electroferogramas (MSI-H: alta inestabilidad, MSS: estabilidad en los microsatélites)

Conclusión

Los pacientes con el perfil MSI+, *BRAF* V600E, se asocian con CCR de tipo esporádico. Implementar dentro de los programas estatales de promoción y prevención del CCR, pruebas de IHC-MSI, para identificación de las familias portadoras de alelos de alto riesgo para cáncer con agregación familiar.

Financiación y agradecimientos

Este proyecto fue financiado por la Universidad del Tolima, el séptimo marco común europeo y la Universidad de California- Davis. Agradecemos a los pacientes y las entidades hospitalarias participantes.

Referencias

1. IARC IAFROC. GLOBOCAN_2018: WHO; 2018 [Available from: <http://gco.iarc.fr/today/home>.
2. Siddique S, Tariq K, Rafiq S, Raheem A, Ahmed R, Shabbir-Moosajee M, et al. Sporadic Early Onset Colorectal Cancer in Pakistan: a Case- Control Analysis of Microsatellite Instability. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2016;17(5):2587-92.
3. Becouarn Y, Rullier A, Gorry P, Smith D, Richard-Molard B, Echinard E, et al. Value of microsatellite instability typing in detecting hereditary non-polyposis colorectal cancer. A prospective multicentric study by the Association Aquitaine Gastro. *Gastroenterol Clin Biol*. 2005;29(6-7):667-75.

DETECCIÓN DE LEPTOSPIRAS PATÓGENAS EN MURCIÉLAGOS DE CÓRDOBA Y SUCRE

DETECTION OF PATHOGENIC LEPTOSPIRES IN BATS OF CORDOBA AN SUCRE

Virginia Consuelo Rodríguez R¹, Alfonso Calderón Rangel², Camilo Guzmán T², Ana María Castro¹, Luis Ferney Urango¹, Jorge Alejandro Pineda A¹.

¹Grupo de Investigaciones Microbiológicas y Biomédicas de Córdoba GIMBIC; ²Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico IIBT
vrodriguez@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract

To 259 kidneys, obtained from bats captured in 12 rural areas of the departments of Córdoba and Sucre, PCR was performed for the detection of pathogenic leptospires. A natural infection was demonstrated in 41 specimens in the twelve sampling points of the departments of Córdoba and Sucre.

Keywords: chiroptera, spirochetes, hosts, infection, pathology, zoonoses.

Resumen

A 259 riñones, obtenidos a partir de murciélagos capturados en 12 áreas rurales de los departamentos de Córdoba y Sucre se les realizó PCR para la detección de leptospiras patógenas. Se demostró infección natural en 41 especímenes en los doce puntos de muestreo de los departamentos de Córdoba y Sucre.

Palabras clave: chiropteros, espiroquetas, hospederos, infección, patología, zoonosis

Introducción

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica emergente de importancia mundial causada por espiroquetas patógenas del género *Leptospira* ¹. La transmisión de diferentes serovares se realiza de manera directa o indirecta a través de la orina de mamíferos domésticos y salvajes crónicamente colonizados con el microorganismo. Los animales silvestres cumplen un importante rol en el ciclo epidemiológico de enfermedades del hombre y de los animales domésticos. Se ha estimado que el 60 % de los patógenos emergentes que afectan al hombre son zoonóticos y que, de éstos, más del 70 % tienen origen en la fauna silvestre ¹.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo. Por medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia se emplearon muestras de riñones de 259 murciélagos capturados en 12 áreas rurales de los departamentos de Córdoba y Sucre. La detección de murciélagos naturalmente infectados, se realizó por medio de PCR, utilizando los iniciadores PFA 270F y PRA 692R que delimitan un fragmento de 357 pb del gen 16S rRNA del género *Leptospira spp* ². Para la extracción de ADN a partir de la muestra de riñón se utilizó el kit PureLink® Genomic DNA Mini Kit, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Se realizó la georreferenciación de los murciélagos naturalmente infectados con leptospiras patógenas utilizando el programa QGIS Versión 2.8.1 (Free Software Foundation, USA). El análisis estadístico se realizó

utilizando el software IBM SPSS Statistic versión 23.0. Se calcularon frecuencias relativas y absolutas de las variables objeto de estudio.

Resultados y discusión

Utilizando como marcador el gen 16S rRNA, en un total de 41 (15,8%) muestras de riñón de diez especies diferentes de las familias *Phyllostomidae*, *Molossidae*, *Emballunuridae* se determinó infección natural con leptospiras patógenas. No se detectaron especímenes naturalmente infectados con leptospiras patógenas en las familias *Vespertilionidae* y *Noctilidae*. La distribución espacial de murciélagos infectados naturalmente con *Leptospira interrogans sensu lato* muestra que el mayor número de murciélagos positivos en el departamento de Córdoba fue en el municipio de Puerto Escondido (n=5) y en el departamento de Sucre municipio de Colosó (n=9). En los sitios de muestreo, donde se determinó el mayor número de especies diferentes infectadas naturalmente con *L. interrogans sensu lato* fue Puerto Escondido con cuatro y San Marcos con cinco.

Los sitios donde se presentó mayor frecuencia de captura de murciélagos infectados naturalmente, fueron la orilla de fuentes de agua, potrero y silvopastoreo. Las infecciones humanas con *Leptospira spp* se producen por contacto directo con orina, sangre o tejidos de animales infectados, pero también se pueden ocasionar indirectamente por la exposición a suelos anegadizos y aguas contaminadas, es decir, que, a través de cortaduras o abrasiones en la piel, de membranas mucosas intactas y de la piel que ha permanecido por mucho tiempo sumergida en el agua la bacteria pueda ingresar al cuerpo de un ser humano ³.

Conclusión

Diez diferentes especies de murciélagos distribuidas en los doce puntos de muestreo fueron confirmadas como portadoras de leptospiras patógenas permitiendo vincular a estas especies silvestres como reservorios y posibles contaminadores de fuentes ambientales, contribuyendo al mantenimiento y diseminación de este patógeno a otras especies y al hombre.

Financiación

Vicerrectoría de Investigación Universidad de Córdoba, proyecto: Murciélagos como potenciales hospederos de virus zoonóticos en dos zonas del Caribe colombiano Fase 1. Código: FMV-01-14.

Referencias

1. Ramírez, N, Alegre, E, Ruiz, R, De Biasio, M, y Bastiani, C. Detección de leptospiras patógenas en tejido renal de murciélagos de Corrientes, Argentina, *Rev. Vet*, 2014: 25(1):16-20.
2. Fearnley C, Wakeley PR, Gallego-Beltran J, Dalley C, Williamson S, Gaudie C, Woodward MJ. The development of a real-time PCR to detect pathogenic *Leptospira* species in kidney tissue. *Res Vet Sci*. 2008; 85(1):8-16.
3. Levett P, Haake D. *Leptospira* Species (*Leptospirosis*). *Infectious Diseases and Their Etiologic Agents*.

PÉPTIDOS ANTIMICROBIANOS AISLADOS DE EXCRECIONES Y SECRECIONES DE *Sarconesiopsis magellanica* (Diptera: Calliphoridae)

ANTIMICROBIAL PEPTIDES ISOLATED FROM EXCRETIONS AND SECRETIONS OF *Sarconesiopsis magellanica* (Diptera: Calliphoridae)

Andrea Díaz-Roa^{1,2,3}, Manuel A. Patarroyo^{4,5}, Orlando Torres⁶, Pedro I. Da Silva Jr.^{1,3}, Felio J. Bello⁷

¹Laboratório Especial de Toxinologia Aplicada, Instituto Butantan; ²Doctorate program in Biomedical and Biological Sciences, Universidad del Rosario; ³Biomedical Sciences Institute, Universidade de São Paulo; ⁴Molecular Biology and Immunology Department, Fundación Instituto de Inmunología de Colombia; ⁵Basic Sciences Department, School of Medicine and Health Sciences, Universidad del Rosario; ⁶Veterinary Faculty, Universidad Antonio Nariño; ⁷Faculty of Agricultural and Livestock Sciences, Program of Veterinary Medicine, Universidad de La Salle.
fbgarcia5@yahoo.es, felbello@unisalle.edu.co

Abstract

Larval therapy is an alternative treatment that use fly larvae for the healing of chronic wounds. Two new antimicrobial peptides from *Sarconesiopsis magellanica* excretion and secretions were isolated, characterized, and evaluated. These peptides could be therapeutic candidates to use against Gram-negative and Gram-positive microorganisms and to combat bacterial resistance.

Key words: antimicrobial peptides, larval therapy, *Sarconesiopsis magellanica*.

Resumen

La terapia larval es un tratamiento alternativo que utiliza larvas de mosca para curar heridas crónicas. Se aislaron, caracterizaron y evaluaron dos nuevos péptidos antimicrobianos a partir de la excreción y secreciones de *Sarconesiopsis magellanica*. Estos péptidos podrían ser candidatos terapéuticos para usar contra microorganismos Gram-negativos y Gram-positivos y para combatir resistencia bacteriana.

Palabras claves: péptidos antimicrobianos, terapia larval, *Sarconesiopsis magellanica*.

Introducción

La resistencia de los microorganismos a los antibióticos es una seria dificultad que cada día cobra mayor importancia. . Se ha demostrado en estudios recientes (1) que los antibióticos convencionales además de generar resistencia en las bacterias no promueven la curación de las heridas crónicas. *S. magellanica* es una especie nativa cuyos aspectos biológicos, parámetros poblacionales y reproductivos han sido previamente estudiados por nuestro grupo (2). El objetivo principal fue aislar, caracterizar y evaluar la actividad antibacterial de los péptidos antimicrobianos presentes en las excreciones y secreciones larvales de la mosca necrofaga *Sarconesiopsis magellanica*.

Materiales y métodos

Alrededor de dos mil larvas de estadio III, tomadas de una colonia de la mosca, fueron incubadas con las bacterias seleccionadas para estimular el sistema inmune y, luego del proceso de desinfección, las excreciones y secreciones (ES) larvales fueron obtenidas como fue descrito por Diaz-Roa et al., (3). Las ES larvales de tercer estadio se fraccionaron por RP-HPLC, usando columnas C18. Los productos proteicos fueron liofilizados y su actividad antibacteriana se evaluó por incubación con diferentes cepas. Las secuencias se determinaron por espectrometría de masas y por método de novo. Se purificaron y caracterizaron dos péptidos antimicrobianos presentes en las ES larvales. Ensayos de reducción metabólica del bromuro 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol (MTT) se usaron para evaluar la actividad citotóxica, en tanto que la actividad hemolítica se evaluó usando eritrocitos humanos. Las secuencias de Sarconesina y FLiSM se buscaron en bases de datos registradas con el propósito de establecer similitud con otros péptidos.

Resultados y discusión

Dos nuevos péptidos fueron aislados y caracterizados: Sarconesina de masa 1471.84 Da, tuvo actividad antibacteriana contra cepas Gram-negativas (*Escherichia coli* D31, *E. coli* DH5 α , *Salmonella enterica* ATCC 13314, *Pseudomonas aeruginosa* 27853) y también contra Gram-positivas (*Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *S. epidermidis* ATCC 12228, *Micrococcus luteus* A270); en tanto que el otro péptido, FLiSM con una masa de 1439.67 Da, así mismo registró actividad contra cepas Gram-negativas (*E. coli* MG1655, *E. coli* DH5 α , *E. coli* D31, *P. aeruginosa* ATCC 27853) y contra Gram-positiva (*S. aureus* ATCC 29213, *M. luteus* A270). Los AMPs no presentaron toxicidad en la línea celular (MTT) ni en eritrocitos humanos y se determinó su acción en membrana bacteriana y DNA. Sarconesina mostró similitud con una proteína de ciclo celular CDC42 perteneciente a la familia Rho de las GTPasas, importante en desarrollo de organelos, dinámica de citoesqueletos y reparación de heridas. Por otro lado, FLiSM se registró como un dominio conservado de la subunidad beta de la proteína ATP sintasa, perteneciente a la superfamilia FliI. Ambas moléculas presentaron extremos típicos de acción triptica, lo cual probablemente está relacionado con proteólisis de estas proteínas, sugiriendo un contacto previo con la enzima tripsina.

Conclusión

En este trabajo se reportó, por primera vez, el proceso para obtener, caracterizar y evaluar la actividad antibacteriana, contra cepas Gram-positivas y Gram-negativas, de dos péptidos antimicrobianos derivados de ES larvales de *S. magellanica*, los cuales, también, podrían ser responsables de la acción antibacteriana cuando se usa la terapia larval.

Financiación y agradecimientos

A COLCIENCIAS (Contrato No. FP44842-384-2016, código del proyecto No. 125371250687) por la financiación recibida, así mismo, a las instituciones siguientes: Universidad Antonio Nariño, Universidad de La Salle, Fundación Instituto de Inmunología de Colombia (FIDIC), Universidad del Rosario, São Paulo Research Foundation (FAPESP) y the Brazilian National Technological and Scientific

Development Council (CNPq), las cuales, también, apoyaron financieramente este proyecto.

Referencias

1. O'Meara, S., Al-Kurdi, D., Ologun, Y., & Ovington, L. G. (2010). Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*(1), CD003557.
2. Pinilla, Y. T., Patarroyo, M. A., & Bello, F. J. (2013a). *Sarconesiopsis magellanica* (Diptera: Calliphoridae) life-cycle, reproductive and population parameters using different diets under laboratory conditions. *Forensic Sci Int*, 233(1-3), 380-386.
3. Diaz-Roa, A., Gaona, M. A., Segura, N. A., Suarez, D., Patarroyo, M. A., & Bello, F. J. (2014). *Sarconesiopsis magellanica* (Diptera: Calliphoridae) excretions and secretions have potent antibacterial activity. *Acta Trop*, 136, 37-43.

EFFECTO ANTICANCERÍGENO DE FÁRMACOS DIRIGIDOS A LA MAQUINARIA EPIGENÉTICA EN UNA LÍNEA CELULAR CON ALTO POTENCIAL METASTÁSICO

ANTICANCER EFFECT OF DRUGS THAT TARGET THE EPIGENETIC MACHINERY ON A CELL LINE WITH HIGH METASTATIC POTENTIAL

Diego Uribe^{1,2}, Andrés Cardona¹, Davide Degli Esposti³, Marie-Pierre Cros³, Cyrille Cuenin³, Zdenko Herceg³, Mauricio Camargo², Fabian M. Cortés-Mancera¹

¹Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI²B, Instituto Tecnológico Metropolitano; ²Grupo Genética, Regeneración y Cáncer-GRC, Universidad de Antioquia; ³Epigenetics Group-EGE, International Agency for Research on Cancer. diegouribe@itm.edu.co

Abstract

5aza-dC and TSA are two drugs that target the epigenetic machinery. When we use them in a liver cancer cell line with high metastatic potential (SK-HEP-1), it was observed that regulate the activity of DNMTs and induce the reduction of the proliferative and migratory capacity of cells.

KeyWords: 5aza-dC, TSA, SK-HEP-1, DNMTs, proliferation, migration.

Resumen

5aza-dC y TSA son dos fármacos dirigidos a la maquinaria epigenética. Cuando los usamos en una línea celular de cáncer de hígado con alto potencial metastásico (SK-HEP-1), se observó que regulan la actividad de las DNMTs e inducen la reducción de la proliferación y la capacidad migratoria de las células.

Palabras clave: 5aza-dC, TSA, SK-HEP-1, DNMTs, proliferación, migración.

Introducción

El cáncer de hígado es la sexta neoplasia más frecuente (841.000 casos) y la cuarta causa de mortalidad (781.000 muertes) relacionada con el cáncer en el mundo (1), por lo cual, se ha despertado un gran interés en el desarrollo de fármacos dirigidos a la maquinaria epigenética, debido a la importante contribución de las alteraciones epigenéticas en el inicio y progresión del cáncer hepático (2). Por estas razones, evaluamos el efecto anticancerígeno del inhibidor de las DNA-metiltransferasas (DNMTs) 5-aza-2'-deoxicitidina (5aza-dC) y del inhibidor de las deacetilasas de histonas (HDACs) Tricostatina A (TSA), en una línea celular de cáncer de hígado con alto potencial metastásico.

Materiales y Métodos

La línea celular SK-HEP-1 (ATTC HTB-52) fue cultivada a 37°C en atmósfera humidificada con 5% de CO₂ y, tratada por 96h con 5aza-dC (0.25uM), agregando TSA (100nM) en las últimas 24h de tratamiento. Para evaluar el efecto de los fármacos sobre las DNMTs, se cuantificó su actividad enzimática (EpiQuick™ DNMT Activity/Inhibition Assay Ultra kit-Epigentek), se determinó la metilación de secuencias *LINE-1* por pirosecuenciación (como medida de metilación global del genoma) y se evaluó la expresión de *DNMT1* por qRT-PCR. Para evaluar el efecto funcional de los tratamientos,

se realizaron dos aproximaciones experimentales: ensayo de formación de colonias para determinar el efecto antiproliferativo (cuantificado con Imagen J, utilizando el complemento Colony Area) y un ensayo de “wound-healing” para determinar su potencial antimigratorio (cuantificado con el software Bio-EdIP). Todos los ensayos fueron realizados en triplicado y los datos fueron analizados con el software GraphPad Prism® 6.0 (GraphPad Software Inc.).

Resultados y discusión

Se observó que los tratamientos combinados con 5aza-dC y TSA inhiben la actividad enzimática de las DNMTs (% inhibición: 14.94%, $p < 0.0001$), reducen los niveles de metilación de secuencias *LINE-1* (54.8% vs 35.9% en células no tratadas vs células tratadas, $p = 0.0003$) y regulan la expresión de *DNMT1* ($p < 0.0001$). Como las DNMTs juegan un papel crucial en la metilación del ADN, estos resultados sugieren que la reducción de los niveles de ARN mensajero de *DNMT1*, junto con la inhibición parcial de la actividad enzimática de las DNMTs, tienen el potencial de disminuir significativamente los niveles de metilación global del ADN en las células SK-HEP-1. Además, al evaluar el efecto funcional de los fármacos, se observó que los tratamientos combinados reducen la capacidad que tienen las células SK-HEP-1 para formar colonias ($p = 0.0019$) y para migrar (área de herida abierta: células no tratadas 19% vs células tratadas 13.5%, $p = 0.3057$). Estos resultados pueden ser explicados por el potencial que tienen los fármacos dirigidos a la maquinaria epigenética, para disminuir los niveles de metilación del ADN, lo cual impacta los patrones de expresión de genes involucrados en vías de señalización claves para el mantenimiento de la homeóstasis celular (3).

Conclusión

Estos resultados sugieren que la combinación de 5aza-dC y TSA tiene un efecto anticancerígeno sobre las células SK-HEP-1, mediante la regulación de la actividad de las DNMTs, lo cual induce la reducción de la proliferación y la capacidad migratoria de las células.

Referencias

1. Global Cancer Observatory: Cancer Today. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Disponible en: <https://gco.iarc.fr/today>, consultado [23 de marzo, 2019].
2. Pogribny IP, Rusyn I. (2014). Role of epigenetic aberrations in the development and progression of human hepatocellular carcinoma. *Cancer Lett.* 342(2):223-30.
3. Tsai HC, Li H, Van Neste L, Cai Y, Robert C, Rassool FV, et al. (2012). Transient low doses of DNA-demethylating agents exert durable antitumor effects on hematological and epithelial tumor cells. *Cancer Cell.* 21(3): 430-46.

DETECCIÓN DE HEPATITIS E EN HECES DE *Sus scrofa domestica* (PORCINO) EN PORCÍCOLAS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

DETECTION OF HEPATITIS E IN STOOL OF *Sus scrofa domestica* (PORCINE) IN SWINE FARMS OF THE DEPARTMENT OF QUINDÍO

Torres Suly Juliana¹; Lora Fabiana Maria²

¹ Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Universidad del Quindío. Noveno semestre. sjtorresv_1@uqvirtual.edu.co

² Grupo de Investigación en microbiología ambiental del Gicbe, Universidad del Quindío

Abstract

The hepatitis E virus is linked to the consumption of contaminated water and food, the pig is considered as its main vector. For this study 50 swine stool samples were taken. For the detection of the virus an RT-qPCR was performed. Two positive samples were obtained.

KeyWords: detection, RT- PCR real time, pig cattle, HEV

Resumen

El virus de la hepatitis E está vinculado al consumo de agua y alimentos contaminados, se considera al porcino como su vector principal. Para este estudio se tomaron 50 muestras de heces de porcino. Para la detección del virus se realizó una RT-qPCR. Se obtuvo dos muestras positivas.

Palabras clave: Detección, RT-PCR en tiempo real, Ganado porcino, VHE

Introducción

El virus de la hepatitis E es de transmisión fecal-oral, es resistente a la inactivación por las condiciones ácidas y alcalinas leves del tracto intestinal, facilitando esta vía de transmisión (Resino, 2012). Esta enfermedad está vinculada al consumo de aguas y alimentos contaminados, y al contacto con animales domésticos, especialmente el porcino. En Colombia se registra que a mayor contacto con los porcinos mayor será la probabilidad de infección, para el año 2011 se obtuvo una seroprevalencia de 11.22% en 98 muestras de pacientes analizadas en el Valle de Aburrá, Colombia (Betancur C., et al, 2013).

Metodología

La recolección de muestras se realizó en dos porcícolas del Quindío, con niveles de tecnificación diferentes (Alto y bajo). Se tomaron 50 muestras de heces, estas fueron almacenadas a una temperatura de -15°C. Para el tratamiento de estas, primero se realizó una homogenización con solución salina estéril, y una filtración mediante una gasa, para evitar otros residuos. Después se realizó los lavados mediante PBS al 1X, tomando 300µl de la muestra y 1000µl de PBS, se agitó, se centrifugó a 3500rpm durante 5min a 4°C, se extrajo 1000µl del sobrenadante y se repitió el proceso 5 veces por muestra. Después se realizó la extracción de ARN inicialmente con trizol para 5 muestras y después de descartar este método se realizó con el kit alphaClean Pure

RNA/DNA de MIKROGEN DIAGNOSTIK, posteriormente se hizo detección del VHE por RT-PCR en tiempo real con el kit ampliCube HEV 2.0 de MIKROGEN DIAGNOSTIK.

Resultados y discusión

Del total de muestras analizadas, se detectó el ARN del VHE en 2 de 50, es decir en un 4% de las muestras. Por otro lado, es importante mencionar, que, en el momento de hacer la cuantificación de las muestras, solo las primeras 10 contaban con un valor de pureza adecuado. Para ver si el nivel de tecnificación de las porcícolas influía en la presencia del virus, en este estudio, se realizó una prueba de independencia, la cual nos arrojó que las variables nivel de tecnificación y presencia del virus, son independientes, es decir, que no están relacionadas (tabla 1). Según la literatura la presencia del virus se da con mayor frecuencia en lugares con estándares sanitarios bajos, por tal motivo, podemos asociar la ausencia del virus en las demás muestras a factores externos, como la contaminación de los reactivos, de la muestra o el tipo de muestra (Gutiérrez, C., *Et al.* 2014)

Tabla 1. Ausencia o presencia del VHE en relación al nivel de tecnificación de las Porcícolas

Muestra	Porcícola	Cochera	Nivel de tecnificación	de Detección del VHE
1	P1	1	Alto	0
2	P1	1	Alto	0
3	P1	1	Alto	0
4	P1	1	Alto	0
5	P1	1	Alto	1
6	P1	2	Alto	0
7	P1	2	Alto	0
8	P1	2	Alto	0
9	P1	2	Alto	0
10	P1	2	Alto	1
11	P1	3	Alto	0
12	P1	3	Alto	0
13	P1	3	Alto	0
14	P1	3	Alto	0
15	P1	3	Alto	0
16	P1	4	Alto	0
17	P1	4	Alto	0
18	P1	4	Alto	0
19	P1	4	Alto	0
20	P1	4	Alto	0
21	P1	5	Alto	0
22	P1	5	Alto	0
23	P1	5	Alto	0
24	P1	5	Alto	0
25	P1	5	Alto	0

Muestra	Porcícola	Cochera	Nivel de tecnificación	de Detección del VHE
26	P2	1	Bajo	0
27	P2	1	Bajo	0
28	P2	1	Bajo	0
29	P2	1	Bajo	0
30	P2	1	Bajo	0
31	P2	2	Bajo	0
32	P2	2	Bajo	0
33	P2	2	Bajo	0
34	P2	2	Bajo	0
35	P2	2	Bajo	0
36	P2	3	Bajo	0
37	P2	3	Bajo	0
38	P2	3	Bajo	0
39	P2	3	Bajo	0
40	P2	3	Bajo	0
41	P2	4	Bajo	0
42	P2	4	Bajo	0
43	P2	4	Bajo	0
44	P2	4	Bajo	0
45	P2	4	Bajo	0
46	P2	5	Bajo	0
47	P2	5	Bajo	0
48	P2	5	Bajo	0
49	P2	5	Bajo	0
50	P2	5	Bajo	0

0= ausencia, 1= presencia

P1= Porcícola zona 1, P2= Porcícola zona 2

Conclusión

Para este estudio no se evidenció una relación entre el nivel de tecnificación de las porcícolas con la presencia del VHE. Sin embargo, según la literatura, es importante que haya una mayor inspección en el manejo del ganado porcino y de sus desechos en las porcícolas.

Referencias

1. Betancur. C, Mejía. M.V, Portillo, S. (2013). Seroprevalencia de hepatitis E en trabajadores de fincas porcícolas del Valle de Aburrá 2011-2012. J. Acta médica Colombiana. Medellín- Colombia.
2. Gutiérrez. C, Ospina. D, Forero. J, Rodríguez. B, Gutiérrez. L, Correa. G, López. A, Parra. J. (2014). Detección serológica y molecular del virus de la Hepatitis E en cerdos de granjas antioqueñas. J. CES Med Zootec; Vol 9(2): 158-168.
3. Resino, S. (2012). Virus de la Hepatitis E (VHE). J. EMEI.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DE UNA FRACCIÓN DE PLANTA (*Zanthoxylum rigidum*) EN EL PEZ CEBRA (*Danio rerio*)

EVALUATION OF THE ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF A PLANT FRACTION (*Zanthoxylum rigidum*) IN THE ZEBRA FISH (*Danio rerio*)

Ángela Patricia Vargas Orozco¹, Marleny Salazar Salazar², Enrique Salas-Vidal³

¹Estudiante de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Facultad de Educación, Universidad del Quindío; ²PhD. Ciencias Biológicas, Docente de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Facultad de Educación, Universidad del Quindío; ³PhD. Investigación Biomédica Básica, Ciencias Bioquímicas, Universidad Autónoma de México.

apvargaso@uqvirtual.edu.co, masasa@uniquindio.edu.co, esalas@ibt.unam.mx.

Abstract

The anti-inflammatory activity of a fraction of *Zanthoxylum rigidum* in the zebrafish was evaluated. The toxicity and leukocyte recruitment tests suggest that *Z. rigidum* does not induce lethal, sublethal or teratogenic effects nor does it have an inhibitory effect on leukocyte migration at the evaluated concentration.

Keywords: toxicity, inflammation, EGFP, herbal medicine.

Resumen

Se evaluó la actividad antiinflamatoria de una fracción de *Zanthoxylum rigidum* en el pez cebra. Los ensayos de toxicidad y reclutamiento de leucocitos, sugieren que *Z. rigidum* no induce efectos letales, subletales o teratógenos ni presenta un efecto inhibitorio en la migración leucocitaria en la concentración evaluada.

Palabras clave: toxicidad, inflamación, EGFP, medicina herbaria.

Introducción

La medicina tradicional herbaria es la suma total de conocimientos, técnicas y procedimientos basados en teorías, creencias y experiencias que implementa las plantas para el mantenimiento de la salud [1]. Estos conocimientos han sido de utilidad para el hombre a lo largo de la historia y le han permitido asegurar su permanencia en el medio. Sin embargo, muchas de estas prácticas se realizan sin tener información clara respecto a sus efectos; de manera que resulta relevante analizar la relación uso, efecto y seguridad de plantas reportadas en la etnomedicina y que aún no han sido investigadas.

Materiales y métodos

Ensayo de toxicidad en el desarrollo

Se seleccionaron 60 embriones de la línea wild type del pez cebra y se expusieron a una solución control de DMSO 1% y a la fracción de *Z. rigidum* a 25,5 µg/mL, se realizaron observaciones durante las primeras 24, 48 y 72 horas pos tratamiento y se tuvieron en cuenta cambios en el fenotipo, alteraciones letales, subletales o teratogénicas.

Inmunofluorescencia para la detección de neutrófilos

Se utilizó el pez cebra transgénico EGFP para analizar el reclutamiento de leucocitos; realizando una exposición previa a embriones de 3 dpf en la fracción de *Z. rigidum* a 25,5µg/mL, DPI (inhibidor de las enzimas NADPH Oxidasas) 1% y DMSO al 1%, se anestesiaron y se hizo un corte de la aleta caudal. Se dejaron incubando en las soluciones nuevamente y visualizaron los leucocitos en el microscopio de fluorescencia. Las imágenes obtenidas se procesaron con el software Image J y los datos fueron analizados con el software STATGRAPHICS.

Resultados y discusión

La totalidad de los embriones expuestos a la fracción de *Z. rigidum* a 25,5µg/mL tuvieron un desarrollo normal; mostrando formación de estructuras como las aletas y protuberancia bucal, diferenciación de somitas, pigmentación del cuerpo, circulación sanguínea, eclosión, desarrollo de la cola y la conducta de nado. Se evidenció que *Z. rigidum* a una concentración de 25,5µg/mL no interfiere en el desarrollo embrionario y se identificó como segura y bien tolerada por el modelo biológico sugiriendo que podría ser utilizada a partir de dosis muy bajas como la evaluada puesto que no presenta efectos secundarios, reacciones adversas o signos de toxicidad [2].

Respecto a la migración leucocitaria, el test de comparación múltiple de Tukey sugirió que *Z. rigidum* a una concentración de 25,5µg/mL no ejerce una disminución significativa en la migración leucocitaria (figura 1), presentando en la lesión un número medio de 15 células positivas, mientras que del grupo control fue de 14 células. Estos resultados demuestran que la fracción no afectó el número de células positivas EGFP que migraron a la herida, por tanto se genera la idea de que los desórdenes inflamatorios no pueden ser regulados por la fracción de la planta [3], al menos en esta concentración.

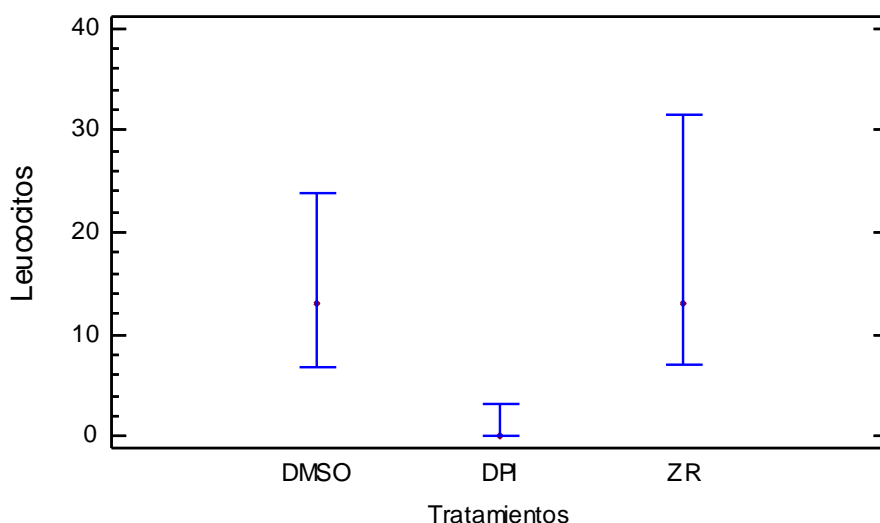


Figura 1. Número de leucocitos que migraron al sitio de corte para los tres tratamientos.

Conclusión

- La fracción de *Z. rigidum* a 25,5µg/mL es biosegura debido a la ausencia de cambios en el fenotipo, efectos letales, subletales o teratógenos en el pez cebra.
- La fracción no ejerce un efecto inhibitorio en la migración leucocitaria dejando abierta la posibilidad de evaluarla a concentraciones más altas.

Financiación y agradecimientos

Este estudio requirió de variedad de insumos (materiales y reactivos) y activos (equipos y dispositivos), que fueron facilitados por el laboratorio ubicado en el Departamento de Genética del Desarrollo y Fisiología Molecular del Instituto de Biotecnología de la Universidad Autónoma de México en la Ciudad de Cuernavaca, México.

Resaltamos y agradecemos el apoyo del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la Facultad de Educación, y al Director de la Universidad del Quindío, quienes financiaron todos los gastos relacionados con la estancia internacional.

Referencias

- [1] Arteaga, C. A. (2017). Evaluación de la actividad anti-inflamatoria mediante modelos experimentales basados en el embrión de pez cebra. Aplicación a compuestos presentes en la alimentación (Tesis de doctorado). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10803/457632>
- [2] Álvarez, M., Guadarrama, R., Arias, M., Perdomo, L., & Navarro, E. (2013). Interacción fluoruro de sodio con *Moringa oleifera* en sangre periférica de pez cebra *Danio rerio*. *Rev. toxicol. línea*. 38–49.
- [3] Ye, B., Xiong, X., Deng, X., Gu, L., Wang, Q., Zeng, Z., ... Wang, Y. (2017). Meisoindigo, but not its core chemical structure indirubin, inhibits zebrafish interstitial leukocyte chemotactic migration. *Pharm Biol*, 55 (1), 673–679. <https://doi.org/10.1080/13880209.2016.1238949>.

DETECCIÓN DEL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO 16 EN LESIONES Y CÁNCER DE LA CAVIDAD ORAL

DETECTION OF HUMAN PAPILLOMAVIRUS 16 IN LESIONS AND CANCER OF THE ORAL CAVITY

Mayra A. Erazo¹, Andrés Castillo², Julio C. Osorio³.

¹Pregrado Biología, Universidad del Valle; ²Departamento de Biología, Universidad del Valle; ³Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle.

alejandra.erazo@correounivalle.edu.co

Abstract

Human Papillomavirus 16 (HPV-16) is an oncovirus that can infect the oral cavity. Oral lesions and carcinomas were analyzed using Real Time PCR (Polymerase Chain Reaction). It was found that the viral genome was integrated into a lesion diagnosed as hyperkeratosis. We discuss the importance of HPV in oral lesions.

Key words: oral cavity, carcinomas, hyperkeratosis, Human Papillomavirus.

Resumen

El Virus del Papiloma Humano 16 (VPH-16) es un oncovirus que puede infectar la cavidad oral. Se analizaron muestras de lesiones y carcinomas usando PCR tiempo real. Se encontró que el genoma viral estaba integrado en una lesión diagnosticada como hiperqueratosis. Discutimos la importancia del VPH en lesiones orales.

Palabras clave: cavidad oral, carcinomas, hiperqueratosis, Virus del Papiloma Humano.

Introducción

El Virus del Papiloma Humano (VPH) es un oncovirus, con un genoma de ADN circular de 8kpb, epiteliotrópico. En el proceso de infección el genoma viral permanece episomal pero puede llegar a integrarse en el genoma de la célula hospedadora, induciendo proliferación celular descontrolada y la progresión a cáncer. Actualmente, se conoce que el VPH-16 es el agente etiológico del cáncer de cérvix, pero también puede infectar la cavidad oral (CO) (1).

Este trabajo tuvo como objetivo identificar si el VPH-16 está presente en lesiones de la cavidad oral de pacientes de la ciudad de Cali.

Materiales y Métodos

Se analizaron 82 muestras de lesiones en la CO (n=14), de hiperqueratosis (n=4) y de carcinomas de células escamosas orales (n=64). La extracción de ADN se realizó por el método de "salting out" para las muestras de enjuague bucal y empleando un kit de Qiagen® en las muestras provenientes de tejidos fijados en formol y embebidos en parafina. Para detectar el VPH se realizó una PCR (Reacción en cadena de la Polimerasa) anidada con los cebadores MY09/MY11 y GP5+/GP6+, los amplicones fueron secuenciados por el método Sanger y se usó BlastN para identificar los genotipos. La detección de VPH-16 se realizó por PCR tiempo real con los cebadores E6F/E6R. La carga viral se expresó en Genomas equivalentes de VPH16 / Genomas

equivalentes Humanos y se calculó con base en la curva patrón de E6 y β -globina (PCO3/PCO4). Finalmente, el estado integración se realizó empleando los cebadores E2F/E2R (2).

Resultados y Discusión

El VPH-16 se detectó en el 22% de los carcinomas de células escamosas, en el 33% de las hiperqueratosis y no se detectó en las lesiones de la cavidad oral. Sin embargo, de estas últimas el 45% dieron positivo para el VPH-13 y VPH-32 (Tabla 1.). De las muestras positivas para VPH-16 de carcinomas orales el 36% tenían el genoma de VPH-16 integrado y con cargas virales entre $8,17 \times 10^{-4}$ y $4,92 \times 10^{-5}$ GeqVPH16/GeqH. En la muestra de hiperqueratosis el VPH-16 se encontró integrado con aproximadamente $1,05 \times 10^{-7}$ GeqVPH16/GeqH.

Lo anterior concuerda con los genotipos de VPH encontrados en lesiones bucales tales como el 13 y el 32 que son exclusivos de la cavidad bucal, que están asociados a lesiones papilomatosas benignas, conocido como hiperplasia epitelial focal. En contraste, los genotipos de alto riesgo (oncogénicos), tales como: 16, 18, 31, 33 y 35 se asocian a carcinoma escamoso celular (1).

Por otro lado, existe poca información que asocie hiperqueratosis en la cavidad oral y VPH-16, como el estudio de Rautava, J. et al. en 2012 encontraron que el 11% (n=6) de las lesiones fueron diagnosticadas como hiperqueratosis con detección positiva para VPH, siendo el genotipo más frecuente VPH-16. Además, plantearon que la infección persistente por VPH-16 en la mucosa oral es un factor de riesgo para el desarrollo de diferentes tipos de lesiones clínicas (3).

Tabla 1. Detección del ADN del VPH-16 por PCR Tiempo Real en muestras de lesiones y carcinomas de la cavidad oral.

Tipo de muestra	N	VPH-16 Negativo	VPH-16 Positivo	Otros VPH
		n (%)		
Lesiones	9	9 (100)	-	5 (45)*
Hiperqueratosis	3	2 (67)	1(33)	-
Carcinoma escamoso celular	54	42 (78)	12 (22)	-

*Genotipificación por secuenciación: VPH-32 (4) y VPH-13 (1).

Conclusión

La cavidad oral se encuentra expuesta al VPH-16 lo que sugiere la importancia de la vigilancia de este virus, el seguimiento de las lesiones y evitar su progresión a cáncer. Los genotipos de VPH-13 y 32 aunque no son considerados oncogénicos contribuyen a la morbilidad de nuestra población.

Financiación y agradecimientos

A la Universidad del Valle, al profesor Andrés Castillo por su dirección, aportes y apoyo. A Julio Osorio que facilitó las muestras provenientes del UNICOC. Al RPCC por permitir el uso del bio-banco, sus instalaciones y equipos.

Referencias

1. IARC. Human Papillomaviruses. In: IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon, France; 2007. p. 468-71.
2. Peitsaro P, Johansson B, Syrjänen S. Integrated human papillomavirus type 16 is frequently found in cervical cancer precursors as demonstrated by a novel quantitative real-time PCR technique. J Clin Microbiol [Internet]. 2002 Mar;40(3):886-91. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11880410>.
3. Rautava J, Willberg J, Louvanto K, Wideman L, Syrjänen K, Grénman S, et al. Prevalence, Genotype Distribution and Persistence of Human Papillomavirus in Oral Mucosa of Women: A Six-Year Follow-Up Study. PLoS One. 2012;7(8):1-9.

EXTRACTOS PURIFICADOS DE POLIFENOLES DEL AGUACATE INHIBITORIOS DEL CRECIMIENTO DE *Helicobacter pylori*

PURIFIED EXTRACTS OF AVOCADO POLYPHENOLS INHIBITING THE GROWTH OF *Helicobacter pylori*

Rudy Viviana Gómez^{1*}, Juan David Benavides², Víctor Martínez³, Álvaro Pazos⁴

^{1,2,4} Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Pasto 520002, Colombia

³ Centro de Investigación y estudios de posgrado en Ciencias Agrarias, Universidad de Nariño, Pasto 520002, Colombia.

*E-mail: vivianagomez28@udenar.edu.co

Abstract

The objective of this work was to evaluate the inhibitory effect of polyphenols of the avocado seed on the *in vitro* growth of *H. pylori*. Found that purified extracts of seed (EPS) have a better inhibitory effect than observed by crude extracts ($P < 0.02$). EPS inhibited the growth of *H. pylori* at a minimum inhibitory concentration of 3000 ppm.

Key words: Gastric biopsies, minimum inhibitory concentration, purified extracts, crude extracts.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto inhibitorio de polifenoles de la semilla de aguacate sobre el crecimiento *in vitro* de *H. pylori*, encontrando que los extractos purificados de semilla (EPS) tienen un mejor efecto inhibitorio que el presentado por los extractos crudos ($P < 0.02$). Los EPS inhibieron el crecimiento de *H. pylori* a una concentración mínima inhibitoria de 3000 ppm.

Palabras clave: Biopsias gástricas, concentración mínima inhibitoria, extractos purificados, extractos crudos.

Introducción

El cáncer gástrico (CG) es una enfermedad causada principalmente por *H. pylori* que afecta al 80% de la población colombiana. En el Departamento de Nariño, tiene una incidencia de 150/100.000 habitantes. La erradicación de *H. pylori* es la principal estrategia para la prevención de CG. Sin embargo, los tratamientos convencionales utilizados para su eliminación presentan fallas terapéuticas atribuidas a la resistencia bacteriana. Ante este escenario se hace necesario la búsqueda de alternativas que contribuyan a la erradicación de *H. pylori*, siendo, los polifenoles de la semilla de aguacate una alternativa funcional por su actividad antioxidante que los convierte en inhibidores del crecimiento de *H. pylori* en la mucosa gástrica.

Materiales y métodos

Biopsias gástricas de pacientes sintomáticos del municipio del Florida-Nariño: región de alto riesgo de cáncer gástrico, fueron utilizadas para el aislamiento de *H. pylori*. Los extractos crudos de la semilla del aguacate se obtuvieron por extracción con metanol/agua (80:20 v/v). HPLC acoplada a un sistema de adsorción selectiva con amberlita XAD-7 fue utilizado para la obtención de los extractos purificados de

polifenoles de la semilla del aguacate. Diluciones de los extractos crudos y purificados a 6000, 3000, 1500, 750 y 375 ppm en agar Mueller Hinton suplementado con sangre de cordero, se emplearon para evaluar el efecto inhibitorio de los polifenoles sobre el crecimiento *in vitro* de *H. pylori*. Se realizó la prueba T para determinar la dilución de los extractos polifenólicos con mejor efecto inhibitorio de *H. pylori*.

Resultados y discusión

H. pylori presentó un mejor crecimiento en el medio agar Brucella (UFC>1500) que el observado en agar Columbia (UFC<700), además las pruebas bioquímicas: catalasa, ureasa y oxidasa fueron positivas y la identificación macroscópica de la bacteria resultó compatible con las colonias de *H. pylori*. La actividad antimicrobiana tanto de ECS como EPS se evidenció con el conteo de UFC, encontrando que el número de colonias es inversamente proporcional a la concentración de polifenoles de semilla de aguacate. Con el soporte estadístico Figura 1 se determinó que los EPS tienen un mayor efecto inhibitorio en el crecimiento *in vitro* de *H. pylori*. Los polifenoles presentes en la semilla del aguacate (*Persea americana*) brindan beneficios para la salud por su actividad antioxidante que impide la producción de ureasa, uno de los principales factores de virulencia de *H. pylori*, lo que genera un desbalance en el manejo de la acidez gástrica causándole la muerte a dicha bacteria; además estas moléculas causan inhibición en el proceso de adhesión de las bacterias a células gástricas afectando directamente a las adhesinas que permiten la colonización de las diferentes zonas dentro del estómago. Por lo cual, los polifenoles tienen la capacidad de alterar la colonización y el crecimiento de *H. pylori* en la mucosa gástrica.

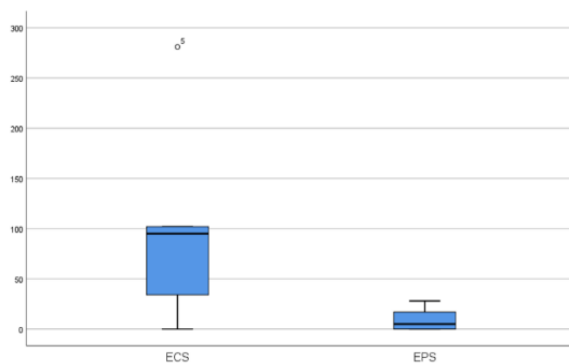


Figura 1. Actividad antimicrobiana de ECS y EPS de semilla del aguacate sobre el crecimiento *in vitro* de *H. pylori*. Se observa que el extracto crudo tiene una menor capacidad de inhibición manifestada en la gráfica como un mayor número de UFC = 280 de *H. pylori*, sin embargo, el extracto purificado tiene una mayor capacidad inhibitoria estadísticamente significativa observada en el lado derecho de la gráfica con un menor número de UFC = 50 de *H. pylori* ($P=0.02$) (IC 95%).

Conclusión

El extracto purificado de la semilla del aguacate (*Persea americana* variedad Hass) presentó una mejor actividad inhibitoria del crecimiento *in vitro* de *H. pylori* a una CMI de 3000 ppm, comparado con el efecto de los extractos crudos.

Financiación y agradecimientos

El presente trabajo fue financiado por la red nacional de bioprospección de frutos tropicales, Colciencias, Universidad de Nariño.

Agradecemos a la Universidad de Nariño, al docente PhD; Nelson Hurtado, por su asesoría y préstamo de los equipos para resolver la fase química experimental de este proyecto.

Referencias

1. Matta AJ, Zambrano DC, Pazos AJ. (2018) Punctual mutations in 23S rRNA gene of clarithromycin-resistant *Helicobacter pylori* in Colombian populations. *World J Gastroenterol.* 14;24(14):1531-1539.
2. Eraso PA. (2018) Polifenoles del aguacate *Persea americana* y su efecto sobre el crecimiento de *Helicobacter pylori* aislado de una población de alto riesgo de cáncer gástrico. Universidad de Nariño-Colombia. disponible de URL: <http://sired.udenar.edu.co>
3. Parada VM. (2016) Inhibición dual de ureasa y anhidrasa carbónica como estrategia para limitar la capacidad de colonización de *Helicobacter pylori* por parte de procianidinas naturales y sus derivados semi-sintéticos. Universidad de Concepción. Disponible en URL: <http://repositorio.udec.cl>

ASPECTOS MORFOLOGICOS DE *Lucilia purpurascens* (Walker, 1836) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE), CEPA BOYACÁ-COLOMBIA

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF *Lucilia purpurascens* (Walker, 1836) (DIPTERA: CALLIPHORIDAE), BOYACÁ-COLOMBIA STRAIN.

Mancipe V, Angela Patricia^{1*}, Segura G, Nidya Alexandra².

¹Estudiante pregrado en Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; ²Profesor Asistente Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; ^{1,2}Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas UPTC-GICBUPTC.

E-mail:angelamancipe.v@gmail.com¹ nidya.segura@uptc.edu.co².

Abstract

The complete morphological description of *Lucilia purpurascens* is presented, in order to unravel confusing characteristics about the specie. Details about its distribution, taxonomic situation, capture, as well as morphological characters for its identification.

Key Words: Forensic Entomology, Morphology, Calliphoridae, Taxonomic identification

Resumen

Se presenta la descripción morfológica completa de *Lucilia purpurascens*, con el fin aclarar características confusas sobre la especie. Se brindan detalles sobre su distribución, situación taxonómica, captura y caracteres morfológicos para su identificación.

Palabras Clave: Entomología Forense, Morfología, Calliphoridae, identificación taxonómica

Introducción

Lucilia purpurascens, es una especie de la familia Calliphoridae, reportada en varios países, entre ellos Colombia. El género *Lucilia*, presenta actualmente dificultades para identificar taxonómicamente sus especies debido a la existencia de sinonimias, *L. purpurascens* es un ejemplo de ello, pues es nombrada de maneras diferentes en estudios y claves taxonómicas, dificultando su identificación [1], [2]. Considerando lo anterior, este estudio tuvo como objetivo describir las principales características morfológicas de los adultos y de los estadios inmaduros de *L. purpurascens* del departamento de Boyacá, con el fin de proporcionar detalles importantes a la hora de diferenciarla de especies similares.

Materiales y métodos.

En el municipio de Gachantivá, Boyacá se colectaron mediante atracción a cebo y jameo directo 12 ejemplares adultos de *L. purpurascens* que se colonizaron en el laboratorio de entomología médica y forense de la UPTC. Diariamente se extrajeron de la colonia individuos de todos los estados de desarrollo, Las larvas fueron aclaradas empleando KOH y fijadas en placas permanentes con Entellan®. Durante todos los estados se

tomaron fotografías y se realizó su descripción de acuerdo a caracteres distintivos para la especie.

Resultados y discusión.

Se encontraron características distintivas en la larva de tercer estadio, los cuales incluyen peritrema completo y botón caudal bien definido, además de espinas de una sola punta y esclerito oral ausente. En cuanto a los adultos, fueron descritas características importantes para su identificación, como lo son, las facetas oculares anteriores de mayor tamaño que las posteriores en machos. De igual manera se describen otras características tales como las caliptras que son de color marrón claro, la ampolla es de forma ovoide y las alas, que presentan basicosta marrón, además de que la base de las alas es medianamente ahumada hasta la vena subcostal. Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio que presenta la descripción completa de la especie, incluyendo muchos y hembras, con fotografías. Los resultados obtenidos son importantes ya que se complementa la información encontrada en otros estudios que incluyen la especie [3]. Además, la información que se presenta, es un aporte en el estudio de la composición de la familia Calliphoridae en el departamento de Boyacá y en general a nivel nacional, así como sus aspectos ecológicos, con el fin de potenciar la utilización y aprovechamiento que la entomología forense puede brindar.

Conclusión.

L. purpurascens, presenta características que la hacen distintiva de otras especies, los cuales se observan en la larva de tercer estadio y los adultos. Características de la cabeza de machos y hembras en general, resultaron importantes para la distinción de la especie.

Financiación y agradecimientos.

A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia por los espacios y equipos brindados para realizar el estudio y al Grupo de Investigación en Ciencias Biomédicas UPTC por la financiación y suministro de equipos y reactivos.

Referencias

1. Amat, E., Vélez, M. C., & Wolff, M. (2008). Clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. *Cald*, 231-244
2. Florez, E., & Wolff, M. (2009). Descripción y clave de los estadios inmaduros de las principales especies de Calliphoridae (Diptera) de importancia forense en Colombia. *Neot. ent.* 38(3), 418-429.
3. Whitworth, T. (2014). A revision of the Neotropical species of *Lucilia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Calliphoridae). *Zoot*, 3810(1), 1-76.

ESTUDIO DE EXOMA CLÍNICO EN TRÍO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE NUEVA VARIANTE GENÉTICA PARA DISOSTOSIS ESPONDILOCOSTAL.

TRIO CLINICAL EXOME STUDY FOR THE IDENTIFICATION OF A NEW GENETIC VARIANT FOR SPONDYLOCOSTAL DYSOSTOSIS.

Lina Johanna Moreno G ^{1, 2, 3, 4, 5}, Jessica Parra Muñoz¹, José María Satizábal ^{1, 2, 3, 5}
Universidad del Valle- Medicina¹, Universidad Santiago de Cali² Posgrado en Genética
Medica – Universidad del Valle³, Especialización en Pediatría ⁴ Grupo de investigación
Enfermedades Congenitas del Metabolismo⁵
*e-mail: linajohannamoreno@yahoo.es

Abstract

Espondilocostal Disostosis (SCD) is associated with vertebral and costal segmentation defects; clinically characterized by short trunk in proportion to height, short neck, winged scapulae and mild scoliosis. This work presents a new genetic variant related to this disorder recognized by the Trio Clinical Exome Study.

Key words: Spondylocostal dysostosis, genetics, Trio Clinical Exome Study.

Resumen

La Disostosis Espondilocostal (DEC) se asocia a defectos de segmentación vertebral y costal; clínicamente caracterizada por tronco corto en proporción a la altura, cuello corto, escápulas aladas y escoliosis leve. Este trabajo presenta una variante genética nueva relacionada con este desorden reconocido mediante el estudio de exoma clínico en trío.

Palabras claves: Disostosis espondilocostal, genética, estudio de exoma en trío.

Introducción

La Disostosis Espondilocostal también conocida como Síndrome de Jarcho-Levin es un desorden heterogéneo raro de herencia autosómica recesiva cuya incidencia se desconoce; en el que se presenta segmentación vertebral y costal. Clínicamente se caracteriza por tronco corto, en proporción a la altura, que puede comprometer la función respiratoria hasta ocasionar hipertensión pulmonar, cuello corto con movilidad limitada, escápulas aladas y escoliosis leve. Su diagnóstico se basa en las características radiográficas y la identificación de la variante genética patogénica. Se han identificado variantes patogénicas en 6 genes diferentes: DLL3, MESP2, LFNG, HES7, TBX6 y RIPPLY2.

Materiales y métodos

Se presenta el caso de una paciente femenina de 8 años con cuadro clínico de retraso en el crecimiento asociado a defectos en la segmentación vertebral en columna cervical con presencia de múltiples hemi-vértebras, escoliosis dorsal derecha y pseudoformación de piso vesical. Dentro de sus antecedentes personales se reporta toxoplasmosis congénita tratada, hospitalización al nacer por displasia esquelética, sin antecedentes heredofamiliares. Se realizó estudio de exoma clínico en trío en la paciente y sus padres, en los genes DLL3, MESP2, LFNG, HES7, TBX6 y RIPPLY2,

realizando una secuenciación masiva con la plataforma Illumina y análisis bioinformático comparativo con posterior comprobación usando método Sanger.

Resultados y discusión

Mediante el uso de estudio de exoma clínico en trío en los genes involucrados en la vía de señalización Notch, con posterior comprobación con método Sanger se detecta la mutación c.1376A>G (p.Tyr459Cys) sobre el gen DLL3 en homocigosis en la muestra de la paciente y en heterocigosis en las paternas, que consiste en el cambio de la secuencia de bases nitrogenadas TGC por TAC, la cual no ha sido descrita previamente al consultar las bases de datos NCBI, HGMD y LEIDEN. Este patrón de herencia más la presentación clínica de la paciente confirma la naturaleza patogénica de esta mutación reportándose una nueva variante genética de herencia autosómica recesiva.

Conclusión

En condiciones genéticas como la DEC el diagnóstico radica en la sospecha clínica pues permite realizar un adecuado enfoque que ayudándose de herramientas como el exoma clínico en trío permite realizar el diagnóstico identificándose la variante genética causante del cuadro y su patrón de herencia, facilitando la consejería genética familiar.

Referencias

1. Turnpenny P, Sloman M, Dunwoodie S, ICVS. Spondylocostal Dysostosis, Autosomal Recessive [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2017 [cited 30 March 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8828/>
2. Turnpenny P, Bulman M, Frayling T, Abu-Nasra T, Garrett C, Hattersley A et al. A Gene for Autosomal Recessive Spondylocostal Dysostosis Maps to 19q13.1-q13.3. The American Journal of Human Genetics [Internet]. 1999; 65 (1):175-182. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002929707637410>
3. Southam B, Schumaier A, Crawford A. Spondylocostal Dysostosis: A Literature Review and Case Report with Long-Term Follow-Up of a Conservatively Managed Patient. Case Reports in Orthopedics [Internet]. 2018 [cited 31 March 2019]; 2018:1-6. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/crior/2018/1795083/>

ANÁLISIS GENÓMICO Y BIOINFORMÁTICO EN LA IDENTIFICACIÓN DE NUEVA VARIANTE GENÉTICA ASOCIADA A DISTROFIA MUSCULAR EMERY-DREIFUSS

GENOMIC AND BIOINFORMATIC ANALYSIS IN THE IDENTIFICATION OF NEW GENETIC VARIANT ASSOCIATED WITH EMERY-DREIFUSS MUSCULAR DYSTROPHY

Lina Johanna Moreno G^{1,2,3,4,5}, Jessica Parra Muñoz¹, José María Satizábal^{1,2,3,5}.

¹Medicina, Universidad del Valle; ²Universidad Santiago de Cali; ³Posgrado en Genética Médica, Universidad del Valle; ⁴Especialización en Pediatría; ⁵Grupo de investigación Enfermedades congénitas del metabolismo.

linajohannamoreno@yahoo.es

Abstract

Emery-Dreifuss muscular dystrophy, clinically characterized by cardiac and muscular disorders, is associated with structural and functional defects of genes that encode nuclear envelope proteins. This work presents a new genetic variant related to this disorder recognized by genomic and bioinformatic analysis of genetic variants.

Keywords: Emery-Dreifuss muscular dystrophy, genetic, genomic and bioinformatic analysis.

Resumen

La Distrofia Muscular de Emery-Dreifuss caracterizada clínicamente por alteraciones cardíacas y musculares, se asocia a defectos estructurales y funcionales de genes que codifican proteínas de la envoltura nuclear. Este trabajo presenta una variante genética nueva relacionada con este desorden reconocida mediante el análisis genómico y bioinformático de variantes genéticas.

Palabras claves: Distrofia muscular de Emery-Dreifuss, genética, análisis genómico y bioinformático.

Introducción

La distrofia muscular de Emery-Dreifuss (EDMD) es un desorden miopático progresivo heterogéneo con una incidencia estimada de 3:1000000, que puede heredarse como un trastorno autosómico dominante, ligado al X o autosómico recesivo, con pocos informes de herencia autosómica recesiva. Clínicamente se caracteriza por atrofia y debilidad muscular a nivel escapulo-humero-peroneal, contracturas de múltiples articulaciones, rigidez en columna vertebral y cardiomiopatía con defectos en la conducción y arritmias, que usualmente inician entre la primera y segunda década de la vida, aunque existen casos de inicio tardío. Se asocia con defectos estructurales y funcionales de genes que codifican proteínas de envoltura nuclear.

Materiales y métodos

Se presenta el caso de un paciente masculino de 6 años con cuadro de debilidad muscular que inicia desde los 2 años en mano derecha con posterior debilidad progresiva en miembros inferiores que impide ejecutar movimientos normales para su desarrollo psicomotor para la edad. Dentro de sus antecedentes personales: dermatitis

atópica y asimetría de miembros inferiores, sin antecedentes heredofamiliares. Se realizó el panel de nueva generación para distrofia que incluía 55 genes más el análisis de deleciones y duplicaciones, usando método Sanger y posteriormente análisis genómico y bioinformático de las variantes reportadas usando la herramienta Polymorphism Phentyping v2, un software que predice el posible impacto de las sustituciones de aminoácidos en la estructura y función de proteínas humanas, usando consideraciones comparativas físicas y evolutivas.

Resultados y discusión

Mediante el uso del panel de nueva generación para distrofia en el que se estudian 55 genes, usando el método Sanger se detectaron tres variantes de significado clínico incierto en el gen: LAMA2, PLEC y SYNE2, por lo cual posteriormente se realiza el análisis bioinformático con la herramienta Polymorphism Phenotyping v2 (PolyPhen-2), se encuentra al gen LAMA2 como variante benigna, gen PLEC sin impacto y gen SYNE2 localizado en 14q23.2, como variante asociada a patogenicidad. Dicho hallazgo sumado a la presentación clínica del paciente hace el diagnóstico de distrofia muscular de Emery-Dreifuss, reportándose una nueva variante genética de herencia autosómica dominante.

Conclusión

La Secuenciación masiva está cambiando el modelo de diagnóstico molecular de los pacientes afectos de patologías genéticas. Paneles de secuenciación se utilizan para enfermedades con heterogeneidad genética como la EDMD, una entidad clínica con gran variabilidad fenotípica, para la cual, el uso de técnicas bioinformáticas para determinar el significado clínico de las variantes encontradas han facilitado la relación directa entre fenotipo y genotipo, permitiendo una correcta consejería genética y el acercamiento a una medicina personalizada

Referencias

1. Madej-Pilarczyk A. Clinical aspects of Emery-Dreifuss muscular dystrophy. *Nucleus*. 2018;9(1):314-320.
2. Helbling-Leclerc A, Bonne G, Schwartz K. Emery-Dreifuss muscular dystrophy. *European Journal of Human Genetics*. 2002;10:157-161.
3. Puckelwartz M, McNally E. *Muscular Dystrophies*. 1st ed. Edinburg: Robert C. Griggs, Anthony A. Amato; 2011.

EPIDEMIOLOGÍA Y CÁLCULOS DE FRECUENCIA ALÉLICA Y POBLACIONAL DE LA ENFERMEDAD DE GAUCHER EN COLOMBIA

EPIDEMIOLOGY AND CALCULATION OF ALLEE AND POPULATION FREQUENCIES OF THE GAUCHER DISEASE IN COLOMBIA

Lina Johanna Moreno G¹, Daniela Arturo-Terranova², José María Satizabal³.

¹Especialización en pediatría. Grupo de investigación enfermedades congénitas del metabolismo, posgrado en genética médica, Universidad del Valle. Universidad Santiago de Cali; ²grupo de investigación enfermedades congénitas del metabolismo, Universidad del Valle; ³grupo de investigación enfermedades congénitas del metabolismo, posgrado en genética médica, Universidad del Valle. Universidad Santiago de Cali.

josemariasatizabal@yahoo.es

Abstract

Gaucher disease is a hereditary disease of lysosomal deposit, considered as a rare disease. Currently, the country does not have studies of prevalence and reliable frequency, in addition there is a subdiagnosis which makes it difficult to register, correct treatment and impact on morbidity and mortality.

KeyWords: Lysosomal Storage Diseases, Gaucher disease, Allele frequency, *Population frequency (MeSH)*.

Resumen

La enfermedad de Gaucher es una enfermedad hereditaria de depósito lisosomal, considerada como enfermedad huérfana. Actualmente, el país no cuenta con estudios de prevalencia y frecuencia fiables, además existe un subdiagnóstico lo que dificulta el registro, el correcto tratamiento e impacto en la morbilidad-mortalidad.

Palabras Claves: Enfermedades de almacenamiento lisosomal, Enfermedad de Gaucher, Frecuencia alélica, Frecuencia poblacional (*MeSH*).

Introducción

La enfermedad de Gaucher (EG) causada por la deficiencia parcial o total de la enzima B-glucocerebrosidasa, necesaria para degradar el lípido glucosilceramida, genera acumulación en el cuerpo, predominantemente en hígado, bazo y médula ósea (1). La sospecha clínica es el pilar fundamental en el diagnóstico, seguido de la prueba enzimática y la secuenciación génica. Actualmente, los estudios se complementan mediante pruebas moleculares de secuenciación exómica(2). En Colombia se han adelantado estudios donde se reportan variantes genéticas de la EG (3), pero a pesar de los esfuerzos aún existe una alta odisea diagnóstica, falta de reporte oportuno y estudios de frecuencia poblacional en el país.

Metodología

Inicialmente, se realizó una revisión bibliográfica de la EG en el país para reconocer el panorama de la enfermedad en la actualidad. Se utilizó información obtenida del SIVIGILA y los boletines epidemiológicos de las ciudades. Seguido, se utilizaron los

resultados de la base de datos de exoma completo de 135 pacientes del suroccidente colombiano, sin diagnóstico de EG con sospecha de enfermedades complejas, donde se buscaron variantes en el gen GBA y por medio de softwares predictores se determinó la significancia clínica de las variantes. Finalmente, se determinaron los casos esperados por frecuencia alélica y poblacional.

Resultados y discusión

La búsqueda bibliográfica permitió conocer que entre 2016-2018 se notificaron 25 casos los cuales debían ser sumados a los 68 registrados en el censo de enfermedades huérfanas-raras del 2015. En Colombia existe una falta de información sobre la EG, además, las deficiencias en el sistema de salud del país no permiten recuperar información sobre las características y el seguimiento de los pacientes; estas deficiencias incluyen diagnóstico tardío, manejo inadecuado y cambio del médico tratante. Además, se hace evidente la falta de reporte oportuno, ya que se estima que el número de pacientes con EG en el país podría ser mayor.

En cuanto al big data de 135 exomas analizados se encontraron un total de 24 variantes para el gen GBA; de estas, 14 no se encontraron reportadas anteriormente y 1 se asoció con un significado clínico patogénico. La variante p.Lys13Arg se encontró en una alta frecuencia en las muestras (54%). La determinación de casos esperados por Frecuencia Alélica, indicó 1.345 casos estimados y la estimación de casos esperados por frecuencia poblacional arrojó un resultado de 500 casos, resultando esta información útil para los estimativos de frecuencia en el país.

Conclusiones

Este estudio genera una actualización del panorama y epidemiología de EG en el país, reporta variantes encontradas en pacientes del suroccidente colombiano y brinda información sobre frecuencia de la enfermedad, que antes no se tenía disponible, contribuyendo al conocimiento general y local de la enfermedad.

Referencias

- [1] Sun A. Lysosomal storage disease overview. Review article on Inborn Errors of Metabolism. 2018; 6(24): 6-12.
- [2] Colquicocha-Murillo, M. Cucho-Jurado J, Eyzaguirre R, Manassero-Morales G et al. Guía para diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de Gaucher. Rev Med Hered; 2015;26(2):103-121.
- [3] Moreno Giraldo, L., & Satizabal Soto, J. (2015). Mutación En Heterocigosis En Paciente Con Enfermedad De Gaucher Tipo Ii: Reporte De Caso. *Gastrohnap*, 17(2).

ASOCIACIÓN DE LOS POLIMORFISMOS LIPA Y BUD13, BIOMARCADORES CITOGÉNÉTICOS CON SÍNDROME METABÓLICO EN UNA POBLACIÓN DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO: ESTUDIO CASO-CONTROL

ASSOCIATION OF POLYMORPHISMS LIPA AND BUD13, CYTOGENETIC BIOMARKERS WITH METABOLIC SYNDROME IN A POPULATION OF SOUTHWESTERN COLOMBIA: CASE-CONTROL STUDY

Aldair Rosero¹, Jeyson Perafán¹, Nohelia Cajas¹.

¹Grupo de Investigación en Toxicología Genética y Citogenética, Departamento de Biología, Facultadas de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca.

aldairrosero@unicauca.edu.co.

Abstract

Metabolic syndrome is a multifactorial disorder significantly associated with an increased risk of developing cvd and cancer. We analyzed dna damage in a group of 221 individuals and the association of the different components of the ms and genetic polymorphisms. A relationship was found between some components of the sm with the biomarkers analyzed.

Keywords: Metabolic syndrome, polymorphism, micronucleus

Resumen

El síndrome metabólico es un trastorno multifactorial asociado significativamente a un mayor riesgo de desarrollar ECV y cáncer. Se analizó el daño al ADN en un grupo de 221 individuos y la asociación de los diferentes componentes del SM polimorfismos genéticos. Se encontró una relación entre algunos componentes del SM con los biomarcadores analizados.

Palabras claves: Síndrome Metabólico, Polimorfismos genéticos, micronúcleos

Introducción

El síndrome metabólico (sm) es un trastorno multifactorial en el que simultáneamente un individuo presenta obesidad abdominal más dos factores cardiometabólicos, tales como hiperlipidemia, hipertensión e hiperglicemia. La presencia de sm está fuertemente asociada con un mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular y algunos tipos de cáncer. La progresión del sm está influenciada por la susceptibilidad genética, los factores ambientales y una interacción entre ellos. Lipa desempeña un papel clave en el suministro de colesterol, hidroliza los ésteres de colesterol, triglicéridos. bud13 es una de las subunidades de un componente celular denominado complejo proteínico res y sus variantes se han asociado con los niveles de triglicéridos. (1)

Materiales y métodos

Nuestro estudio caso-control incluyó 109 casos con sm y 112 controles sanos. Los pacientes con sm se diagnosticaron con base en perímetro abdominal, niveles de

triglicéridos, colesterol de lipoproteínas de alta densidad (hdl-c), presión arterial sistólica y diastólica y glucosa en ayunas (definición según federación internacional de diabetes). Se evaluó el nivel de daño al adn y la muerte celular a través del ensayo citómico de micronúcleos (mn) en células del epitelio bucal y los polimorfismos en los genes lipa y bud13 (rs1412444 y rs623908) en adn de linfocitos de sangre periférica. Se exploró la asociación entre los polimorfismos con sm y sus componentes, así como también con los biomarcadores citogenéticos (2)

Resultados y discusión

La edad promedio en los casos fue de $47,06 \pm 8,18$ años y en los controles de $45,49 \pm 9,45$ años. En ambos grupos más del 60% de las personas fueron hombres. El imc en casos fue de $29,49 \pm 2,87$ kg/m² significativamente más alto con respecto al de los controles ($p < 0,001$) el análisis de regresión logística binaria no mostró asociaciones significativas entre los polimorfismos evaluados y el sm, para un modelo de herencia ($p > 0,05$). Sin embargo el modelo ajustado mostró que el snp de lipa se asoció con una menor medida de perímetro abdominal ($p = 0,037$), imc ($p = 0,017$) y presión arterial diastólica ($p = 0,05$). Los biomarcadores citogenéticos, excepto micronúcleos (mn) y células picnóticas, fueron significativamente más altos en casos en comparación con controles ($p < 0,05$). Sin embargo, se observó una frecuencia significativamente mas alta de mn en personas con sm con un genotipo mutante (tt) de lipa independientemente de la edad, género y consumo de alcohol ($p = 0,006$) en comparación con el grupo control. En el caso de bud13, la presencia del alelo mutante (g) se asoció con algunos biomarcadores de muerte celular.

Conclusión

El estudio indica que los biomarcadores citogenéticos muestran la magnitud del daño fisiológico causado por los componentes del sm, así como los genotipos o alelos mutantes de los genes lipa y bud13 pueden modificar el valor de algunos componentes del sm y la frecuencia de los biomarcadores citogenéticos en la población.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la vicerrectoría de investigaciones de la universidad del cauca y por el proyecto de innovación cauca que contó con recursos del fondo de ciencia, tecnología e innovación del sistema general de regalías (sgr-ctei). Los autores expresan su agradecimiento a los individuos que aceptaron participar voluntariamente en el estudio.

Referencias

- (1) Aung, Lynn Htet Htet, et al. "Asociación de las variantes en los genes BUD 13-ZNF 259 y el riesgo de hiperlipidemia". *Revista de medicina celular y molecular* 18.7 (2014): 1417-1428.
- (2) Zimmet, Paul, et al. "Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados." *Revista española de cardiología* 58.12 (2005): 1371-1376.

ASOCIACIÓN DE LA PROTEINA FABP5 Y EL POLIMORFISMO RS820299 DEL GEN CETP CON EL RIESGO A PRESENTAR ALTERACIONES METABÓLICAS

ASSOCIATION OF THE PROTEIN FABP5 AND THE POLYMORPHISM rs820299 OF THE GENE CETP WITH THE RISK TO PRESENT METABOLIC ALTERATIONS

Jeysón Fernando Perafan Collazos¹, Aldair Beryery Rosero Caldón¹, Nohelia Cajas Salazar¹.

¹Maestría en Biología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Educación, Universidad del Cauca.

jeysonfernando@unicauca.edu.co.

Abstract

The research work showed the association of the rs820299 polymorphism of the CETP gene and the FABP5 protein in patients with high levels of triglycerides, HDL and increased abdominal perimeter. Our results show the usefulness of polymorphism in CETP and plasma FABP5 levels as potential biomarkers to evaluate cardiometabolic risk in patients with MtS.

Resumen

El trabajo de investigación demostró la asociación del polimorfismo rs820299 del gen CETP y la proteína FABP5 en pacientes con niveles altos de triglicéridos, HDL y perímetro abdominal aumentado. Nuestros resultados muestran la utilidad del polimorfismo en CETP y los niveles de FABP5 en plasma como biomarcadores potenciales para evaluar riesgo cardiometabólico en pacientes con SM.

Introducción

Los criterios diagnóstico tradicionales de síndrome metabólico (SM), condición que incrementa el riesgo a desarrollar enfermedades cardiovasculares (ECV), no incluyen indicadores centrales como inflamación y metabolismo de lípidos. Estudios recientes evidencian la importancia de incluir estos parámetros para una mejor definición de SM y estimación de riesgo CV pues tan solo 37% de pacientes desarrollan ECV. Aunque no es claro si estos proporcionan información adicional a los criterios estándar de SM. El polimorfismo CETP y el nivel plasmático de FABP5 podrían ser candidatos de riesgo en pacientes con SM por su papel modulador en inflamación y transporte de ácidos grasos respectivamente.

Materiales y métodos

En total, 221 adultos se clasificaron en dos grupos de 109 pacientes con síndrome metabólico (SM) y 112 de grupo control según criterios de la IDF. Se midieron parámetros antropométricos, bioquímicos, presión arterial, y genotipificación del SNP rs820299 en el gen CETP. Para determinar la concentración de FABP5 en plasma se categorizó un subgrupo de 90 personas (45 SM y 45 controles) siguiendo el criterio de alta concentración de triglicéridos en la población. En el análisis de datos se realizaron las pruebas de Kruskal Wallis y U-Mann-Whitney. El equilibrio de Hardy-Weinberg se evaluó para los polimorfismos usando tablas de contingencia de 2 x 3. Para determinar

la asociación entre el genotipo y la proteína con los factores de riesgo se realizó regresión logística y Odds ratio (OR). Nivel de significancia $\alpha \leq 0.05$.

Resultados y Discusión

El polimorfismo rs820299 con herencia aditiva y recesiva reportó 1,14 y 1,24 veces el riesgo a desarrollar SM ([IC 95%: 1,07-1,74]; [IC 95%: 1,09 – 2,18]; respectivamente). La concentración de FABP5 es significativamente más alta en el grupo con SM vs controles ($p=0,001$). Las personas con concentración alta de FABP5 ($> 0,17\text{ng/ml}$) tienen 2,7 veces más riesgo de presentar SM [IC 95%: 1,16 – 6,44]. Concentraciones de HDL, triglicéridos y perímetro abdominal fueron asociados con alta concentración FABP5 y rs820299 ($P<0,05$). Los depósitos de grasa visceral en pacientes con SM incrementan la cantidad de triglicéridos y colesterol en plasma a metabolizar (1). El polimorfismo rs820299 disminuye las HDL, aumentando las LDL, VLDL y dejando a disposición en plasma gran cantidad de ácidos grasos libres (2). Los ácidos grasos libres son ingresados a la célula y transportados por la proteína FABP5, lo que, a su vez, confiere que la proteína deba aumentar su concentración para cumplir las funciones específicas. Posteriormente, las FABP5 unidas a ácidos grasos, los llevan a diferentes compartimientos de la célula donde son utilizados para producir energía generando especies reactivas de oxígeno, expresión genética en vías de señalización de inflamación, resistencia a insulina, acumulación de lípidos y activación de macrófagos vía eflujo de colesterol (3). Todos estos procesos traen como consecuencia el incremento de riesgo cardiometabólico en la población.

Conclusión

Alta concentración de la proteína FABP5 y el polimorfismo rs rs820299 en el gen CETP están asociados con presencia de factores de riesgo cardiometabólico en la población objeto de estudio como la disminución de lipoproteína HDL, aumento de concentración de triglicéridos y perímetro abdominal.

Financiación y agradecimientos

Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca, Proyecto Innovación Cauca, Colciencias. A la Maestría de Biología, Laboratorio de Toxicología Genética y Citogenética, Laboratorio Unificado, Laboratorio de inmunología; todos de la Universidad del Cauca.

Referencias

1. Carvajal, D., J.-C. Manquillo, A.-B. Rosero-Caldon, J. Perafán-Collazos, R. Álvarez-Rosero, J. Montero and N. Cajas-Salazar (2017). "Evaluación de daño genético en pacientes con síndrome metabólico en una población del Cauca, Colombia. Un estudio caso-control." *Spiritus* 3(2): 12-21.
2. Lin, E., P.-H. Kuo, Y.-L. Liu, A. C. Yang, C.-F. Kao and S.-J. Tsai (2016). "Association and interaction of APOA5, BUD13, CETP, LIPA and health-related behavior with metabolic syndrome in a Taiwanese population." *Scientific reports* 6: 36830.
3. Ishimura, S., M. Furuhashi, Y. Watanabe, K. Hoshina, T. Fuseya, T. Mita, Y. Okazaki, M. Koyama, M. Tanaka and H. Akasaka (2013). "Circulating levels of fatty acid-

binding protein family and metabolic phenotype in the general population." PloS one 8(11): e81318.

EVALUACIÓN DE LA RECONSTITUCIÓN DE UN CANDIDATO A TRANSPORTADOR DE NAD⁺ EN *Leishmania braziliensis* (LbTNTA)

David Santiago Morales Herrera¹, María Helena Ramírez Hernández¹.

¹Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

dsmoralesh@unal.edu.co.

Abstract

Reconstitution allows the determination of transmembrane protein transport capacity under membrane environment. Here we evaluated the reconstitution of a candidate for NAD transporter in *Leishmania braziliensis* by dialysis from membrane lipids of human erythrocytes and the recombinant protein solubilized.

KeyWords: Proteoliposomes, reconstitution, transport proteins, cell membrane.

Resumen

La reconstitución permite la evaluación de la capacidad transportadora de proteínas transmembranales simulando un ambiente de membrana. En este estudio se evaluó la reconstitución de un candidato a transportador de NAD⁺ en *Leishmania braziliensis* mediante diálisis desde lípidos de membrana de eritrocitos humanos y la proteína recombinante solubilizada.

Palabras clave: Proteoliposomas, reconstitución, proteínas transportadoras, membrana celular.

Introducción

La leishmaniasis, enfermedad causada por *Leishmania braziliensis*, no tiene un tratamiento efectivo. Nuestro laboratorio LIBBIQ estudia el metabolismo energético de este parásito, identificando una enzima citosólica que sintetiza el NAD⁺, sin embargo, se desconoce cómo este es intercambiado entre compartimentos subcelulares.

Estudios funcionales y estructurales de proteínas transmembranales han demostrado la importancia del ambiente de membrana en su funcionamiento, ya que sus interacciones favorecen el plegamiento e interacción con ligandos. Metodologías como la reconstitución en liposomas mediada por detergentes, permiten conocer y manipular la composición lipídica (1), por lo que ha sido ampliamente utilizada en estudios de transportadores, algunos con afinidad para el NAD⁺ (2).

Materiales y métodos

Se estandarizó la expresión del candidato a transportador de NAD⁺ de *L. braziliensis* en *E. coli* BL21(DE3), se purificó a partir de cuerpos de inclusión y SDS-PAGE preparativo al 12%(p/v).

Paralelamente se obtuvieron membranas de eritrocitos desde sangre humana mediante lisis por choque hipotónico con PBS 0.033x hasta pérdida de coloración rojiza (hemoglobina); este protocolo fue evaluado mediante SDS-PAGE al 12%(p/v). Posteriormente se extrajeron lípidos de membrana con solventes orgánicos y se evaluaron por cromatografía en capa fina; finalmente estos fueron utilizados para producir liposomas por sonicación en buffer HEPES 10mM, NaCl 50mM, pH 7.0.

La producción de proteoliposomas se inició con pre-incubación de 40µg de proteína, lípidos al 5%(p/v) y SDS 69mM por 12 horas, posteriormente se dializó a 37°C en el mismo buffer con cambios a 20, 50, 130 y 150 horas. La reconstitución de la proteína fue evaluada por SDS-PAGE 12%(p/v) y microscopía.

Resultados y discusión

La expresión óptima de la proteína recombinante Trx-LbTNTA se obtuvo en la cepa de *E. coli* BL21(DE3) a 37°C durante 4 horas, con 0.02%(p/v) de L-arabinosa como inductor y se observó su enriquecimiento después de la purificación desde cuerpos de inclusión. Finalmente, se eluyó la proteína desde bandas cortadas del SDS-PAGE preparativo con SDS 17mM para su solubilización.

Por otra parte, se extrajeron eritrocitos fantasmas a partir de sangre, cuyo perfil proteico fue confirmado por SDS-PAGE como se ha reportado previamente. A continuación, se identificaron los lípidos extraídos mediante las pruebas de Fiske-Subbarow para fosfolípidos y la de Salkowski para colesterol, así como por cromatografía en capa fina, lo que concuerda con la composición típica en membranas de eritrocitos.

Posteriormente, se comprobó la estabilidad del candidato durante el proceso de diálisis mediante SDS-PAGE y al mismo tiempo se observó la disminución de la cantidad de proteína en la fracción soluble y el aumento en la fracción insoluble por efecto de la disminución de la concentración de SDS en la mezcla de reconstitución. Finalmente, se comprobó la formación de los proteoliposomas mediante microscopía.

Conclusión

Se lograron extraer lípidos de membrana desde eritrocitos de sangre humana como se comprobó con las pruebas de Fiske-Subbarow y de Salkowski. A partir de esta mezcla de lípidos fue posible la obtención de liposomas los cuales fueron utilizados para la reconstitución de LbTNTA mediada por detergentes mediante diálisis.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la División de Investigación sede Bogotá (DIB); Convocatoria Nacional de proyectos para el fortalecimiento de la Investigación, creación e innovación de la Universidad Nacional de Colombia 2016-2018. Proyecto de la DIB, código 37593.

Referencias

1. Wang LG, Tonggu LG. (2015) Membrane protein reconstitution for functional and structural studies. *Sci China Life*; 58(1):66–74.
2. Palmieri F, Rieder B, Ventrella A, Blanco E, Do PT, Nunes-Nesi A, et al. (2009) Molecular identification and functional characterization of Arabidopsis thaliana mitochondrial and chloroplastic NAD⁺ carrier proteins. *J Biol Chem*; 284(45):31249-59.

DETERMINACIÓN DE LA CONCORDANCIA DE UMBRAL VENTILATORIO POR VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y ERGOESPIROMETRIA EN CICLISTAS PROFESIONALES

DETERMINATION OF THE CONCORDANCE OF THE THRESHOLD VENTILATORY FOR THE VARIABILITY OF THE CARDIAC FREQUENCY AND ERGOSPIROMETRY IN PROFESSIONAL CYCLISTS

Yecid Mina Paz^{1,2}, Luis Javier Tafur Tascon^{1,3}, Moisés Arturo Cabrera Hernandez^{1,3}, Sergio Andres Garcia Corzo³, Carmen Ximena Tejada³.

¹Grupo Estudios Aplicados al Deporte, Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte, Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte; ²Laboratorio de Biología Molecular y Patogénesis, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Salud, Universidad del Valle; ³Area de medicina y pruebas especiales (MEDES), Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte, Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte.

yecid.mina@endeporte.edu.co

Abstract

The use of the ergospirometer for the evaluation of ventilatory thresholds has been described and validated, on the other hand the variability of the heart rate is a simple, non-invasive technique, it evaluates the autonomic modulation of the heart rate by measuring intervals RR-beat has beat ; if the ergospirometry presents a significant degree of concordance, the variability of the heart rate in relation to the ventilatory threshold can be used as an important predictor; for this study, a concordance correlation index of 0.928 was found for VT2.

Keywords: Ventilatory threshold; Ergospirometry; Variability of the heart rate; Cyclists; Women.

Resumen

Se ha descrito y validado la utilización del ergoespirómetro para la evaluación de umbrales ventilatorios, por otro lado la variabilidad de la frecuencia cardiaca es una técnica simple, no invasiva, evalúa la modulación autonómica de la frecuencia cardíaca mediante la medición intervalos RR-latido ha latido; si la ergoespirometría presenta un grado de concordancia significativa se podrá utilizar como un predictor importante la variabilidad de la frecuencia cardiaca en relación al umbral ventilatorio; para este estudio se encontró un índice de correlación de concordancia de 0,928 para el VT2.

Palabras Claves: Umbral ventilatorio; Ergoespirometría; Variabilidad de la frecuencia cardiaca; Ciclistas; Mujeres.

Introducción

La evaluación de los umbrales ventilatorios determinados por los cambios de la ventilación en los deportistas de alto rendimiento se utiliza por algunos entrenadores con el fin de construir sus programas de formación específicos con el gran objetivo de optimizar la eficacia mecánica macroscópica del musculo esquelético logrando así un movimiento con una mayor economía que conlleve a un rendimiento adecuado durante

una situación de stress fisiológico (Amann et al. 2004) [1]. La medición de los componentes respiratorios durante exámenes exhaustivos permite la evaluación de dos umbrales ventilatorios. Las pruebas de esfuerzo incrementales son ampliamente utilizadas en el campo de la fisiología del ejercicio para la evaluación de ventilatorios umbrales para cuestiones clínicas y deportivas orientadas. La evaluación de los umbrales ventilatorio (VTS) y de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) es un enfoque relativamente nuevo que ha tenido gran adherencia en el ámbito deportivo y clínico además de ser un método no invasivo y económico.

Materiales y métodos

Doce mujeres entre 18 a 38 años de edad, aeróbicamente entrenadas y familiarizadas con el ejercicio en bicicleta fueron voluntarias para esta investigación. Todas tenían experiencia previa en la prueba. Se inició con un examen médico y diligenciamiento de historia clínica, con toma de medidas antropométricas. La prueba del laboratorio inició con la toma de la frecuencia cardíaca durante 5 minutos, El protocolo seleccionado para medir el VO₂máx se basó en el descrito en los Lineamientos de Política Publica en Ciencias del Deporte para Medicina del Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre (COLDEPORTES, 2015) [2]. Posteriormente se realizó el análisis estadístico en el programa SPSS; Las correlaciones producto-momento de Pearson se utilizaron para examinar la relación entre umbral ventilatorio en la ergoespirometría y la variabilidad de la frecuencia cardíaca, se observó comparación entre las medias al llegar al umbral ventilatorio mediante la prueba t de muestras pareadas. La significancia se estableció en 0,05 ($p \leq 0,05$).

Resultados y discusión

La tabla 1 se presenta los resultados de las variables antropométricas. Si las comparamos con las 49 mujeres atletas utilizadas en el estudio de Malek [3] de las cuales 12 eran ciclistas y 19 triatletas, alcanzaron un nivel de entrenamiento un promedio de 6,6 sesiones por semana, comparativamente con las encontradas en nuestro estudio de 6,2 sesiones por semana, dato no muy relevante; sin embargo lo que si resulta importante es observar que las 11 horas por semana que entrenaban las 49 atletas en comparación con las 21,08 horas por semana encontradas en el estudio, esto permite determinar un mejor rendimiento a la hora de la realización de pruebas maximales o que lleven al agotamiento del deportista.

Posteriormente se realizó el análisis de comparación de medias (Student's t-test), correlaciones (Pearson) y finalizando con el índice de correlación de concordancia (CCC) Dentro de los resultados se encontraron diferencias entre la potencia absoluta en VT1, en HRVT1 ($195 \pm 25,0$ W vs. 190 ± 18 W, $p = 0.69$) con un índice de correlación de concordancia de 0,500, el cual presenta poca fuerza de concordancia estadística. Entre la potencia absoluta en VT2 y en HRVT2 ($247 \pm 34,9$ vs. $247 \pm 32,5$ W, $p = 0.00$), con un índice de correlación de concordancia de 0,928 presentando fuerza de concordancia moderada. El análisis de regresión lineal mostró una correlación en términos absolutos entre VT1 y HRVT1 ($r = 0,54$, $p < 0,05$) y VT2 vs. HRVT2 ($r = 0.93$, $p < 0.05$).

Tabla 1. Características de las atletas (media \pm DE).

Información demográfica (N = 12)	
Edad (años)	23,7 (5,8)
Peso (kg)	54,2 (4,8)
Altura (cm)	161,1 (3,6)
IMC (Kg/m²)	20,8 (4,2)
Patrones de ejercicio	
Modo de ejercicio (N)	12
Años de entrenamiento	8,3 (8,2)
Frecuencia (sesiones por semana)	6,2 (0,6)
Duración (horas diarias)	3,4 (1)

Elaboración propia

Conclusión

Este estudio ha confirmado que los segundos umbrales de ventilación pueden detectarse a partir de la serie RR cardíaca utilizando el análisis de frecuencia de tiempo HRV durante una prueba de ejercicio incremental en ciclistas. Además, se ha demostrado que HF en función de la potencia absoluta representada en vatios proporciona un índice confiable para esta evaluación.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, por la financiación para la realización del proyecto, a la Directora de la IPS de la Institución Universitaria Escuela Nacional Del Deporte y todo su equipo técnico.

Referencias

- [1] Amann, M., Subudhi, A., & Foster, C. (2004). Influence of testing protocol on ventilatory thresholds and cycling performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 613-622.
- [2] COLDEPORTES. (2015). Colección 1 de los Lineamientos de Política Pública en Ciencias del Deporte en Medicina. Coldeportes.
- [3] Malek, M. H., Berger, D. E., Housh, T. J., Coburn, J. W., & Beck, T. W. (2004). Validity of VO₂max equations for aerobically trained males and females. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(8), 1427-1432.

BIOLOGÍA MOLECULAR DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

MOLECULAR BIOLOGY IN CONGENITAL CARDIOPATHIES

Lina J. Moreno-Giraldo^{1,2,3,4}, Cristian D. Herrera-Mafla^{2,4}, José M. Satizábal-Soto^{1,2,4}.

¹Posgrado en Ciencias Biomédicas - Genética Médica, Universidad del Valle; ²Medicina, Universidad Santiago de Cali; ³Genética Pediátrica, Universidad Libre Seccional Cali;

⁴Grupo de Investigación Enfermedades congénitas del metabolismo.

herreramafla@gmail.com.

Abstract

From the use of techniques in molecular biology, 4 pathogenic variants were identified, after computational analysis were associated with heart disease, in a patient with sinus arrhythmia and important family history of sudden death and early death.

Key Words: Abnormalities, death sudden, arrhythmias.

Resumen

A partir del uso de técnicas en biología molecular se identificaron 4 variantes patogénicas que, posterior al análisis computacional se asociaron a cardiopatías, en un paciente con cuadro de arritmia sinusal y antecedentes familiares importantes de muerte súbita y muerte temprana.

Palabras Clave: Malformación, muerte súbita, arritmias cardiacas.

Introducción

Las cardiopatías congénitas se constituyen como las malformaciones más frecuentes en los recién nacidos vivos. Dentro de las complicaciones más frecuentes, las arritmias suelen ser la principal causa de muerte súbita. Una gran parte de estas malformaciones responden a bases genéticas, por lo cual se han identificado diferentes genes mediante técnicas de biología molecular, cuyas mutaciones estarían implicadas en la presentación de las mismas [1][2].

Materiales y Métodos

Paciente masculino de 12 años, en manejo por cardiología pediátrica por hallazgo incidental de arritmia sinusal; se identificó en los antecedentes familiares el caso de tía fallecida a los 21 años secundario a infarto al miocardio repentino, y tíos abuelos fallecidos de manera súbita antes de los 50 años, así como el antecedente de prima hermana con taquicardia sinusal; sin otros antecedentes patológicos de importancia. Ante cuadro clínico se decidió realizar estudio de biología molecular mediante la técnica de secuenciación de exoma completo para el análisis de genes asociados a cardiopatías. Los datos obtenidos fueron analizados por estudio computacional para complementar el estudio molecular y evaluar relación con el cuadro clínico del paciente.

Resultados y Discusión

El estudio de biología molecular realizado permitió mediante la técnica de secuenciación exómica completa la identificación de 4 variantes patogénicas en 3 genes

asociados a cardiopatías. El análisis computacional permitió la caracterización de las variantes identificadas, la primera variante c.236G>A (p.Arg79Gln) en el gen PKP2, previamente registrada en la literatura, la cual se asocia a Displasia arritmogénica del ventrículo derecho 9; en el gen CACNB2, la variante c.120+65G>C, no reportada previamente en la literatura, cuya mutación se asocia al síndrome de Brugada tipo 4; se caracterizó en el gen TTN, dos variantes no reportadas previamente en la literatura, c.7991_7993del (p.Asn2664del) y c.33569T>C (p.Ile11190Thr), cuyas mutaciones se encuentran asociadas a la miopatía de Salih, a la cardiomiopatía familiar hipertrófica tipo 9 y a la cardiomiopatía dilatada tipo 1G (Tabla 1). Los estudios de biología molecular realizados en el paciente confirman la presencia de mutaciones asociadas a cardiopatías congénitas, lo que resalta la utilidad de este tipo de estudios para el análisis de variantes genéticas y su impacto en la salud de los pacientes, destacando la necesidad de establecer una medicina personalizada, que permita el adecuado manejo de las patologías de cada individuo [3].

Tabla 1. Genes identificados por estudio de biología molecular asociados a cardiopatías congénitas.

Gen	Mutación	Cambio de Aminoácido	Patología Asociada
PKP2	c.236G>A	p.(Arg79Gln)	Displasia arritmogénica del ventrículo derecho 9 (AD)
CACNB2	c.120+6G>C	-	Síndrome de Brugada 4 (AD)
TTN	c.7991_7993del	p.(Asn2664del)	Miopatía de Salih (AR), Cardiomiopatía hipertrófica familiar 9 (AD), Cardiomiopatía dilatada 1G (AD).
TTN	c.33569T>C	p.(Ile11190Thr)	Miopatía de Salih (AR), Cardiomiopatía hipertrófica familiar 9 (AD), Cardiomiopatía dilatada 1G (AD).

Conclusión

Dadas las múltiples complicaciones secundarias a la presentación de una cardiopatía congénita, en la actualidad, los estudios de biología molecular aplicados a la clínica permiten un diagnóstico más preciso que permita informar al equipo médico transdisciplinario para el adecuado manejo terapéutico e individual de los pacientes.

Agradecimientos

A los miembros del Grupo de Investigación “Enfermedades Congénitas del Metabolismo”, por la participación activa y el aporte a la construcción de este trabajo.

Referencias

[1] Valentín A. Cardiopatías congénitas en edad pediátrica, aspectos clínicos y epidemiológicos. (2018). Rev. Med. Electrón. vol.40 no.4.

- [2] Aguilar P, Giner J, Izquierdo I, Martínez-Dolz L, Barriales R, Zorio E. Unidades multidisciplinares en el estudio y prevención de la muerte súbita por cardiopatías familiares. (2018). Revista Española de Medicina Legal, Vol 44, Issue 1, Pages 46-52.
- [3] Farfán M. Biología molecular aplicada al diagnóstico clínico. (2015) Rev. Med. Clin. Condes. 26(6) 788-793.

PONENCIAS CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DE LA GRASA DE ALMENDRA DE LA SEMILLA DE MANGO (*Mangifera indica*), VARIEDADES YULIMA Y MARIQUITEÑO EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

José Luis Serrato Patiño¹, Maria Angelica Beltran Olaya¹.

¹SENA – Centro Agropecuario la Granja.

jserratop@sena.edu.co, maribeltran@sena.edu.co.

Abstract

The mango is a tropical fruit with a production in the Tolima region, however, it is a product that is little used in its entirety, which generates losses in the productive sector. The main objective is to generate added value to the almond of the mango seed by extracting the oil.

Key words: Percolation, characterization, mango fat, comparative analysis, *Mangifera indica*.

Resumen

El mango es un fruto tropical con una producción en la región del Tolima sin embargo es un producto poco aprovechado en su totalidad, lo que genera pérdidas en el sector productivo. El objetivo principal es generar valor agregado a la almendra de la semilla del mango realizando la extracción del aceite.

Palabras Claves: Percolación, caracterización, grasa de mango, análisis comparativo, *Mangifera indica*.

Introducción

La semilla de mango es uno de los subproductos que está generando un gran enfoque de investigaciones científicas, que muestran la posibilidad de obtener por extracción y refinación a la grasa de semilla de mango, lo que podría ser sustituto en el mercado, de la manteca de cacao y muy probablemente el aceite de palma. (Aniame, 2010).

Una de las razones económicas importantes para haber desarrollado el proyecto es que el aceite proveniente de la semilla de mango es que puede ser un producto con un alto valor; su procesamiento y aprovechamiento puede generar desarrollo económico en las regiones de cultivo de este país.

Metodología

Se cosecharon mangos de las variedades Mariquiteño y Yulima del departamento del Tolima, en tiempo y en estado de madurez fisiológica máxima (5) en la escala de color y se procesaron para obtener la almendra de la semilla. La semilla fue deshidratada a 68 °C, con el objetivo de reducir el contenido de humedad a 8%.

Posteriormente se realizó el proceso de obtención de la harina, donde las semillas fueron molidas y tamizadas hasta alcanzar un tamaño de partícula aproximada de 0,25 mm. Se realiza la extracción de grasa en un percolador (Marca nacional) con N-Hexano a temperatura ambiente por tiempo total de 26 horas. A la grasa obtenida se le realizaron análisis proximales, perfil de ácidos grasos y determinación de porcentaje de rendimiento de extracción.

Resultados

Se afirma que la composición física del mango expresada en % de semilla es de 20,89 yulima y 22,46 mariquiteño respectivamente, siendo a penas inferior que los porcentajes de cascara. Por consiguiente la almendra corresponde aproximadamente a 63% en variedad yulima y 66% en variedad mariquiteño gramos por cada 100 gramos de semilla de mango. Es así que la almendra representaría el 13% de yulima y 15% mariquiteño sobre el total del mango.

Los resultados del análisis proximal de la almendra proveniente de la semilla del mango, son parámetros determinantes en la calidad de la grasa. Resaltando el perfil de ácidos grasos encontrados en la variedad yulima, con un 51% de grasas insaturadas (Ácido oleico 45% y linoleico 6%) y 4 % de grasas saturadas (Acido esteárico 40% y acido palmítico 7%). Asimismo en la variedad mariquiteño, con un 50% de grasas insaturadas (Ácido oleico 44% y linoleico 6%) y 48 % de grasas saturadas (Acido esteárico 40% y acido palmítico 8%). Además, en las dos variedades se encuentran presentes otros ácidos grasos con un 2%.

La técnica por percolación en la variedad yulima obtuvo un porcentaje de extracción de grasa de 12% y para la variedad mariquiteño 10,9%.

Conclusiones

Se evidenció que la almendra en las variedades seleccionadas representa el 13% para variedad yulima y 15% para variedad mariquiteño de la composición total del mango. El porcentaje de extracción de aceite reportado en la técnica percolación es del 12 % variedad yulima y 10,9% variedad mariquiteño respectivamente.

Además los ácidos grasos reportados: Ácido oleico y esteárico también son de gran importancia en la industria cosmética y alimentaria.

Agradecimientos

A dios primero que todo, nuestras familias, a la Universidad Nacional abierta y a distancia y al SENA Centro agropecuario la granja.

Referencias

- Azrina, A., Aznira, A. R., & Khoo, H. E. (2015). Chemical properties and fatty acid composition of *Mangifera pajang* and *Mangifera indica* kernel fats. *Malaysian Journal of Nutrition*, 21(3), 355–363.
- Mariod, A., Mirghani, M., & Hussein, I. (2017). *Unconventional Oilseeds and Oil Sources*. (A. P,Ed.) (1st ed.). San Diego, Estados Unidos.
- ICONTEC - Instituto Colombiano de Normas Técnicas. *Grasas y aceites animales y vegetales, método de determinación del índice de saponificación*. Bogotá. 1998a. (Norma Técnica Colombiana - NTC 335).

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y REOLÓGICA DE LA MEZCLA DE DOS PULPAS PIÑA Y MARACUYÁ

PHYSICOCHEMICAL AND RHEOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE MIX OF TWO PULPES PIÑA Y MARACUYÁ

Angélica María Herrera calderón¹, Rigoberto Villa Ramírez¹.

¹Universidad del Quindío
rivilla@uniquindio.edu.co

Abstract

In the post-harvest laboratory of the Faculty of Agroindustrial Sciences of the University of Quindío, the physical chemical characterization of the mixture of pineapple fruit pulp and passion fruit was carried out according to NTC 5468, as well as analyzing its rheological behavior

KeyWords: Characterization, behavior, fruits, concentrations

Resumen

En el laboratorio de pos cosecha de la Facultad de Ciencias Agroindustriales de la universidad del Quindío se realizó la caracterización físico química de la mezcla de pulpas de frutas de piña y maracuyá de acuerdo a la NTC 5468, así mismo de análisis su comportamiento reológico.

Palabras claves: Caracterización, comportamiento, frutas, concentraciones

Introducción

Las frutas son componentes esenciales de una dieta saludable cuyo consumo diario suficiente podría contribuir a la prevención de enfermedades importantes, como las cardiovasculares y algunos cánceres. Esta protección es atribuida a su contenido en compuestos bioactivos como fotoquímicos, algunas vitaminas y fibra [1]. El consumo de frutas frescas puede verse limitado por diferentes factores, entre ellos, la corta vida útil asociada su alto contenido en agua. Actualmente, son muchos los productos procesados a base de fruta que existen en el mercado.

Materiales y métodos

La elaboración de las pulpas y los respectivos análisis se llevaron a cabo en la Planta Piloto de Alimentos y el Laboratorio de pos cosecha de la Facultad de Ciencias Agroindustriales en la Universidad del Quindío.

La Caracterización físico química de la mezcla de pulpa de fruta se realizó de acuerdo a la NTC 5468 [2], teniendo en cuenta cada análisis físico y químico sugerido por la misma, como lo son la determinación de sólidos solubles, pH, Acidez Titulable, Fibra y Azúcares reductores. Se realizaron ensayos de flujo en estado estacionario de las muestras obteniendo curvas de viscosidad a temperatura constante en un Reómetro Anton Para MCR 301, usando una geometría plato-plato de 50 mm de diámetro, en un rango de velocidad de cizalla comprendidas entre 0.001 y 150 s⁻¹[3] Todos los análisis se efectuaron por triplicado y se utilizaron los promedios para los estudios posteriores.

Resultados y discusión

Los análisis fisicoquímicos de las pulpas cumplen con los requisitos dados por la norma técnica 5468 para jugos y frutas en Colombia y la resolución, 3929 DE 2013 del Ministerio de Salud [3]. Las pulpas que contenía la mayor porción de maracuyá fue congelada durante 45 días con el fin de evaluar su vida útil una vez terminado el tiempo de congelación se realizaron los análisis microbiológicos y fisicoquímicos respectivos, los cuales dieron como resultado un pH: 3.11 y °Brix: 14.2 con una Acidez titulable de 2,1 % ácido cítrico. La muestra mostró un comportamiento reológico propio de un fluido no Newtoniano, Pseudoplástico con umbral de fluencia, debido a que la viscosidad aparente disminuye con la velocidad de deformación. Como se puede observar, a medida que aumenta la velocidad de deformación la pulpa pierde su estructura, evidenciándose un cambio en su consistencia, esto posiblemente debido a la gran cantidad de fibras presentes en dicha fruta. de la misma forma este comportamiento está influenciado por el alto contenido de pectina y sólidos solubles en el maracuyá, figura 1.

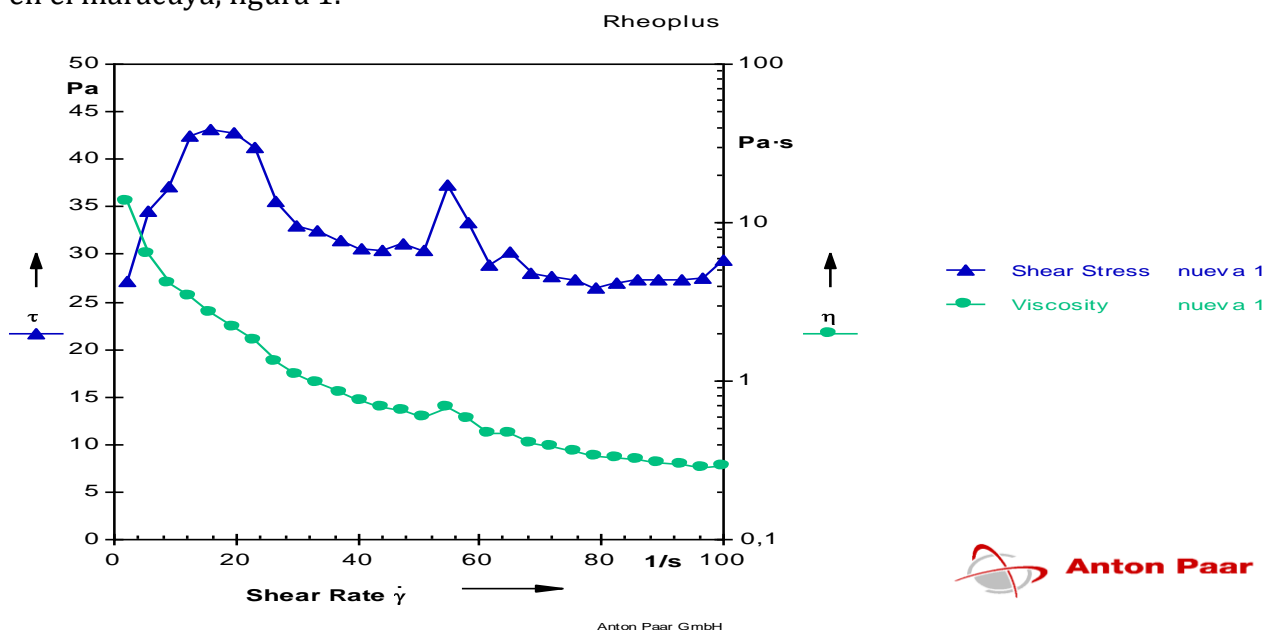


Figura 1. Análisis reológico pulpa de maracuyá y piña 70% - 30%.

Conclusión

- La pulpa de frutas en concentraciones de 70% maracuyá y 30% piña presentan el mejor comportamiento reológico.
- La pulpa con igual proporción de frutas es la más aceptada por los consumidores
- Después de 45 días en congelación la mezcla de frutas de piña y maracuyá no pierde sus características fisicoquímicas ni reológicas

Financiación y agradecimientos

Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Agroindustriales, Programa de Tecnología Agropecuaria.

Referencias

[1] De Ancos, B.; Gónzalex, E. M.; Cano, M. P. 2000. Ellagic acid, vitamin C, and totalphenolic contents and radical scavenging capacity affected by freezing and frozenstorage in raspberry fruit. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 48, 4565–4570

[3] [Norma Técnica Colombia 5468 \(2007\). Zumos \(Jugos\), néctar, pures \(pulpas\) y concentraciones de frutas. ICONTEC, Bogotá.](#)

PERFILADO METABÓLICO DE HOJAS DE MENTA (*Mentha x peppermint* var. *piperita*) EN CULTIVO HIDROPÓNICO BAJO EXTRACCIÓN DE FLUIDO SUPERCRÍTICO

METABOLIC PROFILING OF HYDROPONICS-GROWING MINT (*Mentha x peppermint* var. *piperita*) LEAVES UNDER SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION

Ivonne Buitrago¹, Juan David Galvis¹, Laura Ceron-Rincon^{1*}.

¹Laboratorio de Química Bioinorgánica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).

inquibio@unimilitar.edu.co

Abstract

Peppermint is an medicinal plant whose phytochemical content and its metabolic production in hydroponic systems, comprises great interest and applicability. The main objective was therefore to analyze the variation of volatile compound profiles (obtained from supercritical fluid extraction) for mint leaves in hydroponics growing.

Key Words: Medicinal plants, metabolomics, supercritical fluid

Resumen

La menta es una planta medicinal cuyo contenido fitoquímico y producción metabólica bajo crecimiento en sistemas hidropónicos, comprende un gran interés y aplicabilidad. El objetivo principal fue analizar la variación de los perfiles de compuestos volátiles (obtenidos de la extracción con fluido supercrítico) en hojas de menta en cultivos hidropónicos.

Palabras Clave: Plantas medicinales, Metabolómica, fluido supercrítico.

Introducción

Las plantas medicinales también se conocen como alimentos funcionales debido a su alto contenido en metabolitos secundarios con importantes propiedades medicinales. La hidroponía consiste en la producción de plantas a través del suministro de nutrientes requeridos para su crecimiento y desarrollo en las proporciones adecuadas y en condiciones controladas, lo que permite la variación de nutrientes directamente relacionada con la producción y la composición metabólica. Recientemente se utiliza la metabolómica para el análisis de la calidad y la búsqueda de compuestos útiles en la industria alimentaria y farmacéutica.

Materiales y Métodos

Los cultivos hidropónicos para crecer plantas de mente consistieron en seis torres, conectadas a un sumidero de 200 litros equipado con una bomba de 6000 litros/hora; tres torres se trabajaron con solución nutritiva estándar y los otros tres con solución nutritiva + ácido salicílico foliar (2 mM). Se manejaron cinco momentos de cosecha discriminados así: antes del trasplante o inserción en los sistemas hidropónicos, 21 días después del trasplante (DDT), 42 DDT, 63 DDT, 84 DDT y 105 DDT. En dichos tempos se registraron: el peso fresco y área foliar; El material vegetal recolectado se trituró en presencia de nitrógeno líquido, posteriormente y se secó en frío en un equipo

liofilizador. Se obtuvieron los concentrados etanólicos (metabolitos fijos) y aceites esenciales (metabolitos volátiles), y extracción supercrítica con CO₂, que se analizaron por técnicas cromatográficas (CG-MS).

Resultados y discusión

En cuanto a los parámetros de productividad e entraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos con ácido salicílico, donde los parámetros de crecimiento fueron menores frente a los tratamientos con solución nutritiva estándar. Se encontraron cambios particulares en los perfiles de los metabolitos volátiles derivados de la menta. Estos cambios fueron mediados por la aparición selectiva y / o el contenido de algunos monoterpenos como L-mentona, pulegona y terpenos como el mentol.

Estos compuestos incluyen los flavonoides y los isotiocianatos, estos últimos se sintetizan como un producto de hidrólisis de glucosinolatos. Fueron pocas las diferencias estadísticas encontradas en cuanto el contenido de metabolitos y los tratamientos con y sin ácido salicílico.



Figura 1. Sistema hidropónico para el crecimiento de las plantas de menta

Conclusión

El perfil de los metabolitos volátiles podría ser una excelente herramienta para evaluar la calidad de la menta en el cultivo de cultivos hidropónicos, bajo diferentes escenarios que tengan influencia en el crecimiento y desarrollo de las plantas y la expresión de metabolitos secundarios.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por Vicerrectoría de Investigaciones Proyecto INV-CIAS-2542 de la Universidad Militar Nueva Granada.

Referencias

1. Loolaie, M., Moasefi, N., Rasouli, H., & Adibi, H. (2017). Peppermint and its functionality: A review. *Archives of Clinical Microbiology*, 8(4), 54.
2. Costa, P., Gonçalves, S., Grosso, C., Andrade, P. B., Valentão, P., Bernardo-Gil, M. G., & Romano, A. (2012). Chemical profiling and biological screening of *Thymus lotocephalus* extracts obtained by supercritical fluid extraction and hydrodistillation. *Industrial*.

CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA DE LOS RESIDUOS DEL *Aloe vera* (SABILA) EN LA EMPRESA SABIMAX LOE S.A.S. MONTENEGRO QUINDÍO

BROMATOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE WASTE OF THE *Aloe vera* (SABILA) IN THE COMPANY SABIMAX LOE S.A.S. MONTENEGRO QUINDÍO

Guillermo Andrés Torres Gómez¹, Johan Sebastián Marulanda Raigoso¹, Rigoberto Villa Ramírez¹.

¹Universidad del Quindío.
rivilla@uniquindio.edu.co.

Abstract

A bromatological analysis was carried out on the organic solid residues generated in the cultivation and processing of Aloe Vera from Sabimax loe SAS, which contains 92.4% moisture, 0.43% ash, 39.6% fiber, 1, 25% ethereal extract, 0.95% water activity and a pH of 4.98. Which are within the theoretical ranges oxides by the NTC of Colombia.

KeyWords: Characterization, Possible uses, waste.

Resumen

Se realizó un análisis bromatológico a los residuos sólidos orgánicos generados en el cultivo y procesamiento del Aloe Vera de la empresa **Sabimax loe S.A.S**, el cual contiene 92,4% de humedad, 0,43% de cenizas, 39.6% de fibra, 1,25% de extracto etéreo, 0.95% de actividad de agua y un pH de 4,98. Los cuales están dentro del de los rangos teóricos óxidos por las NTC de Colombia.

Palabras claves: Caracterización, posibles usos, residuos.

Introducción

La sábila es una planta del género Aloe perteneciente a la familia Liliaceae, cuyo origen es el Mediterráneo, aunque otros autores lo ubican en África nororiental, Sudáfrica y América central. Es una hierba carnosa de 50 a 70 cm de altura, con hojas agrupadas, tallos de aproximadamente 30 a 40 cm de longitud, con el borde espinoso; sus flores son tubulares, colgantes, rojas y sus frutos son capsulares. Existen más de 180 especies de sábila, sin embargo, la más utilizada por sus beneficios se le ha denominado Aloe Vulgaris, es una planta que se le ha encontrado una gran utilidad como cultivo y como producto para la salud [1].

Materiales y métodos

El primer paso es recolectar la muestra de los desechos orgánicos (espinas, puntas y cascara) de aloe vera (sábila) que genera la planta de procesamiento, estos residuos se les realizó un análisis bromatológico por triplicado en el Laboratorio de pos cosecha de la Planta Piloto de Alimentos en la Facultad de Ciencias Agroindustriales de la Universidad del Quindío, siguiendo las metodologías oficiales de las Norma Técnica Colombiana (NTC) [2]. Con los datos obtenidos, posteriormente se proporcionaron alternativas de aprovechamiento de los subproductos que se originan en estos procesos, con el fin de diversificar las actividades del sector y generar beneficios ambientales y por consecuente solucionar el problema con estos desechos.

Resultados y discusión

Los análisis bromatológicos realizados a los residuos sólidos orgánicos del Aloe fueron comparados con datos teóricos y se pueden ver consignados en la tabla 1.

Teniendo en cuenta la tabla 1, indica que el porcentaje de fibra en la muestra de desechos orgánicos del Aloe Vera es alto, esto permitiría utilizar estos desechos como posible materia prima para la elaboración de concentrado de pollas de postura esto se ve soportado según el estudio realizado por Apolaya [3], en el cual uso dietas alta en fibras (6%) en aves de postura en la etapa de recría (10 a 16 semanas de edad) evaluando el desempeño productivo y fisiológico de las pollitas en la etapa de crecimiento, señalando que lo más recomendable sería la utilización de dietas bajas en proteínas y energía y con un nivel adecuado de fibra que permitan un buen desarrollo del buche y la molleja, esto va hacer muy importante en las primeras semanas de postura, en las que las necesidades nutricionales son máximas y la capacidad de ingestión de la gallina está limitada.

Tabla 1. Comparación de los Resultados del análisis bromatológico con datos teóricos.

ANALISIS	%	Datos teóricos
Humedad	92,4 ± 0,2	98.5 % - 99.5%
Cenizas	0,43 ± 0,01	0.393-0.493
Grasa	1,25 ± 0,04	0.231
Fibra	39,6 ± 0,1	0,65
Actividad de agua	0,95 ± 0,1	Aqualab
pH	4,98 ± 0,02	3,5 - 6.5

Conclusión

De acuerdo al alto porcentaje de fibra que arrojo el análisis de laboratorio este tipo de residuos podría usarse como complemento alimenticio para bovinos y especies menores.

Los residuos sólidos orgánicos del Aloe Vera pueden usarse en un proceso de descomposición como posible abono orgánico para el mismo cultivo u otros similares.

Financiación y agradecimientos

Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Agroindustriales, Programa de Tecnología Agropecuaria.

Referencias

- [1] Atherton P., Ramos I. Efecto antiulceroso de fórmulas que contienen extracto de Aloe. (1996). Revista Cubana Plant Med.
- [2] norma Técnica colombiana NTC 4888, ALIMENTOS PARA ANIMALES. 2000, 1 Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC.
- [3] Apolaya, M.A; El uso de dietas alta en fibras (6%) en aves de postura en la etapa de recría (10 a 16 semanas de edad). (30-03-2010). Ica. Perú.

DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE LA TILAPIA NILÓTICA *Oreochromis niloticus* ALIMENTADA CON DIETAS CON DIFERENTES FUENTES DE LÍPIDOS VEGETALES

REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF NILE TILAPIA *Oreochromis niloticus* FED WITH DIETS WITH DIFFERENT SOURCES OF VEGETABLE LIPIDS

Jhonny Yepes-Blandon^{1,3}, Víctor Julio Atencio Garcia^{2*}, Martha Prieto-Guevara², Dairis Vargas-Mendoza², José Espinosa-Araujo², Mónica Botero-Aguirre³.

¹Piscícola San Silvestre Grupo GIPEN, Barrancabermeja; ²Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de MVZ, CINPIC, Universidad de Córdoba; ³Grupo GRICA, Universidad de Antioquia.

jonny.yepes@udea.edu.co.

Abstract

The effect of diets elaborated with vegetable oils (sacha, corn, sacha-corn mixture, palm) on the reproductive performance of *Oreochromis niloticus* (fecundity, fertility, size and larval survival) was studied. The results suggest that diets that include lipids from the vegetable sources evaluated produce the same reproductive performance.

Key words: Corn, fish culture, palm, sacha inchi.

Resumen

Se estudió el efecto de dietas elaboradas con aceites de origen vegetal (sacha, maíz, mezcla de sacha-maíz, palma) en el desempeño reproductivo de *Oreochromis niloticus* (fecundidad, fertilidad, tamaño y sobrevivencia larval). Los resultados sugieren que las dietas que incluyen lípidos de las fuentes vegetales evaluadas producen el mismo desempeño reproductivo.

Palabras clave: Maíz, palma, piscicultura, sacha inchi.

Introducción

Los ácidos grasos esenciales (AGE), son constituyentes de lípidos y desempeñan un papel importante en el crecimiento y la reproducción en peces [1]. Una deficiencia de AGE genera baja fertilización, baja eclosión, malformaciones embrionarias y baja sobrevivencia de larvas [2]. Estudios que evalúen el efecto de los lípidos en la reproducción son escasos. El objetivo fue evaluar el efecto de dietas enriquecidas con aceites vegetales en el desempeño reproductivo de *Oreochromis niloticus*.

Materiales y métodos

Se evaluaron cuatro dietas cuya fuente de lípidos fueron: maíz (M), palma (P), sacha (S) y sacha-maíz (SM, 50:50); para lo cual se utilizaron 120 hembras y 40 machos de tilapia nilótica (relación 3:1) mantenidas en unidades experimentales de 1.5 m³ (tres unidades/tratamiento, en cada unidad 10 hembras y cuatro machos). La alimentación fue ofrecida a saciedad, tres veces al día, con las diferentes dietas. Dos veces a la semana, se revisaron las unidades para determinar la presencia hembras incubando. Cuando

una hembra estaba incubando huevos se les retiraba y se les realizaba profilaxis con baños cortos (3 min) de solución saturada de cloruro de sodio. A cada hembra se le determinó fecundidad absoluta y relativa, tasa de fertilización, número de larvas. Además se estimó el peso y longitud total de las larvas recién eclosionada y a los ocho días post-eclosión se estimó la sobrevivencia larval.

Resultados y discusión

El desempeño reproductivo de la tilapia nilótica se muestra en la tabla 1. En variables de desempeño como tasa de fertilización, número de larvas, tamaño (peso y longitud total) y sobrevivencia no se observó diferencias significativas entre los diferentes tratamientos ($p>0.05$). Sin embargo, en la fecundidad (absoluta y relativa) las tilapias alimentadas con dieta que contenía aceite de palma fue mayor que aquellas alimentadas con la mezcla sachá-maíz (50:50) ($p<0.05$); pero sin diferencia con las hembras tratadas con dietas que contenían aceite de sachá o maíz ($p>0.05$).

Tabla 1. Desempeño reproductivo de tilapia nilótica *Oreochromis niloticus* alimentadas con dietas con lípidos de diferentes fuentes vegetales. Ovoc, ovocitos; Fec, fecundidad; S, sachá; M, maíz; S-M, sachá-maíz (50:50) y P, palma.

Características	Tratamientos			
	S	M	S-M	P
Peso hembras (g)	130.1±218.8 ^a	137.9±15.0 ^a	150.4±6.5 ^a	157.4±23.3 ^a
Fec. absoluta (ovoc)	804.0±181.1 ^{ab}	951.1±310.9 ^{ab}	618.3±140.5 ^b	1229.3±274.2 ^a
Fec. relativa (ovoc/hembra)	6594.9±906.5 ^{ab}	6859.4±1962.9 ^a	4209.0±1051.9 ^b	7622.2±886.5 ^a
Fertilidad (%)	96.1±2.7 ^a	88.2±2.5 ^a	89.4±13.4 ^a	82.3±11.2 ^a
Número de larvas (N°)	309.4±307.6 ^a	538.7±161.5 ^a	256.0±207.0 ^a	222.3±99.2 ^a
Peso larvas (mg)	7.4±0.5 ^a	8.9±2.9 ^a	16.5±14.7 ^a	12.2±3.4 ^a
Longitud total larvas (mm)	14.0±0.7 ^a	14.5±0.8 ^a	16.2±3.3 ^a	15.9±1.1 ^a
Sobrevivencia larval (%)	44.0±33.6 ^a	78.5±14.2 ^a	44.7±20.7 ^a	71.3±22.7 ^a

Conclusión

Los resultados permiten concluir que las dietas para hembras de tilapia nilótica que incluyen lípidos de fuentes vegetales como maíz, sachá y palma producen el mismo desempeño reproductivo.

Financiación y agradecimientos

Colciencias ente financiador (659-2014), Grupo de Investigación en Peces Nativos (GIPEN), Piscícola San Silvestre, Instituto de Investigación Piscícola de Unicórdoba (CINPIC) y al Grupo de Investigación en Ciencias Agrarias de UdeA (GRICA).

Referencias

- [1]. Jiménez P, Masson L, Quitral V. (2013). Composición química de semillas de chía, linaza y rosa mosqueta y su aporte en ácidos grasos Omega-3. *Rev. Chil. Nutr.* 40(2):155 – 160.
- [2]. Tocher D. (2010). Fatty acids requirements in ontogeny of marine and freshwater fish. *Aquac.* 41: 717-732.

BACTERIAS ENDÓFITAS PROMOTORAS DE CRECIMIENTO VEGETAL AISLADAS DE PASTO COLOSOANA *Bothriochloa pertusa* LOCALIZADOS EN DOS ECOSISTEMAS EN LA SUBREGIÓN SAN JORGE

ENDOPHYTIC BACTERIA PROMOTING PLANT GROWTH ISOLATED FROM COLOSSAL GRASS *Bothriochloa pertusa* LOCATED IN TWO ECOSYSTEMS IN THE SAN JORGE SUBREGION

Alexander Pérez Cordero¹, Leonardo Chamorro Anaya¹, Marta Caldera Oviedo¹.

¹Universidad de Sucre.

alexander.perez@unisucre.edu.co

Abstract

Endophytic bacteria are important in the processes within the plant. 30 bacterial morphotypes were isolated, 15 showed nitrogen fixation capacity and 10 had N₂ reducing capacity to ammonium; 15 morphotypes showed solubilizing capacity of phosphates and 12 of siderophore producers.

KeyWords: Endophytes, growth, pastures.

Resumen

Las bacterias endófitas son importantes en los procesos dentro de la planta. Se aislaron 30 morfotipos de bacterias, 15 mostraron capacidad de fijación de nitrógeno y 10 tuvieron capacidad reductora de N₂ a amonio; 15 morfotipos mostraron capacidad solubilizadora de fosfatos y 12 de productoras de sideróforo.

Palabras claves: Endófitas, crecimiento, pasturas.

Introducción

La ganadería es la actividad que abarca la mayor parte del territorio agropecuario en Colombia, por lo que se distingue como una línea socioeconómica de gran importancia para el desarrollo del campo en el país. La producción de pastos y forrajes en Colombia se realiza principalmente para su uso en la ganadería. El pasto colosoana es considerada como la especie forrajera de mayor área sembrada en el departamento de Sucre y parte del Caribe Colombiano. No existen estudios en el departamento de Sucre que demuestren la importancia de los microorganismos como una alternativa biológica para la producción sostenible de los forrajes [1].

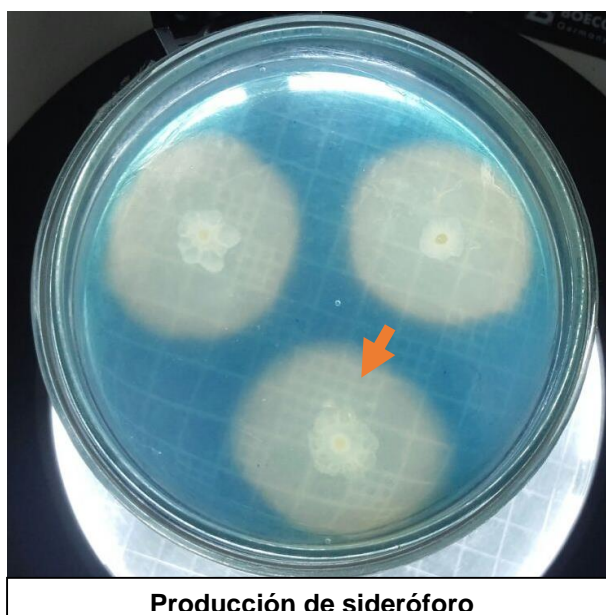
Materiales y métodos

Las muestras de tejido vegetal de pasto colosoana se colectaron en fincas ganaderas pertenecientes al municipio de san marcos, caimito, la unión y san Benito. Cada muestra, se sometió a la técnica de desinfección superficial y La densidad poblacional de bacterias endófitas (UFC/ g de tejido) se estimó por conteo directo de colonias en placas. Durante el conteo se observaron y seleccionaron las colonias que se distinguían en cuanto a forma, aspecto de la superficie, color y tamaño. Los morfotipos seleccionados se purificarón y se conservaron en agar R2A para su análisis bioquímico. Se realizaron pruebas de promoción de crecimiento vegetal de acuerdo a los protocolos establecidos por cada técnica. Cada uno de los aislados que mostraron actividad

positiva de promoción de crecimiento fueron utilizadas para la extracción del ADN genómico, esta extracción de ADN se realizó según el protocolo descrito por [2].

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos muestran diferencias significativas entre densidad poblacional de bacterias con respecto a localidad y tejido. Las mayores densidades poblacionales de bacterias endófitas se encontraron en raíces para cada uno de los municipios estudiados (5.0×10^{10} 3.8×10^{10} 2.8×10^{10} 2.4×10^{10} y 1.5×10^{10} UFC/g de raíz). Se aislaron 30 morfotipos de bacterias, 15 mostraron capacidad de fijación de nitrógeno y 10 tuvieron capacidad reductora de N_2 a amonio; 15 morfotipos mostraron capacidad solubilizadora de fosfatos y 12 de productoras de sideróforo. La identificación molecular arrojó la identificación de bacterias del género *Bacillus* sp y *Pseudomona* sp con la capacidad de promover crecimiento vegetal *in vitro*. Las diferencias encontradas en el presente estudio se debieron, que la colonización de las bacterias endófitas varía con la cantidad de inóculo y la especie de bacteria, con las condiciones ambientales de la zona de estudio, el tipo de tejido vegetal colonizado, la especie y cultivar de la planta hospedera, así como la interacción de las plantas con otros microorganismos benéficos y el proceso de colonización utilizado por el microorganismo endófitos. [3].



Producción de sideróforo
Figura 1. Producción de sideróforos.

Conclusión

Las dos especies de bacterias endófitas identificadas como *Bacillus* sp y *Pseudomonas* sp, mostraron excelentes resultados por sus capacidades directas e indirectas de promoción del crecimiento a través de la solubilización de fosfatos soluble, fijación biológica de nitrógeno (producción del amonio) y la producción de sideróforos.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad de Sucre por el apoyo financiero en la realización de este proyecto.

Referencias

1. Lara C, Oviedo L, alemán, A. (2011). Aislados nativos con potencial en la producción de ácido indol acético para mejorar la agricultura. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 9(1), 17-23.
2. Oliveira M, Santos T, Vale H, Delvaux J, Cordero A, Ferreira A, Moraes C (2013). Endophytic microbial diversity in coffee cherries of *Coffea arabica* from southeastern Brazil. *Canadian journal of microbiology*, 59(4), 221-230.
3. Araújo W, Marcon J, Maccheroni W, Van J, Van Vuurde J, Azevedo J. (2002). Diversity on endophytic bacterial populations and their interaction with *Xylella fastidiosa* in *Citrus* plants. *Appl Environ Microbiol*, 68(3): 4906-4914.

REVISIÓN DOCUMENTAL: APLICACIÓN DE BACTERIÓFAGOS COMO ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE *Listeria monocytogenes* CAUSANTE DE CUADROS DE MASTITIS SUBCLÍNICA EN BOVINOS DE COLOMBIA

DOCUMENTARY REVIEW: APPLICATION OF BACTERIOPHAGES AS AN ALTERNATIVE FOR THE CONTROL OF *Listeria monocytogenes* CAUSING SUBCLINICAL MASTITIS IN BOVINES OF COLOMBIA

Kelly Alejandra Ramírez Ladino¹, Michelle Nataly Pérez Vergara¹, Johanna Marcela Moscoso Gama²

¹Estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Semillero de Investigación ECZA, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca; ²Investigadora principal grupo ECZA, Directora del Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

jperpe@unicolmayor.edu.co, mnperez@unicolmayor.edu.co

Abstract

the methods for the treatment of infections has been deteriorated due to different mechanisms of resistance acquired by bacteria, this is the case of listeria monocytogenes, a pathogen that causes subclin mastitis in cattle, present review proposes As an alternative to microorganism control, phagotherapy due to its versatility and specificity.

Keywords: bacteriophages, bovines, mastitis.

Resumen

Los métodos para el tratamiento de infecciones se han deteriorado debido a la resistencia adquirida por las bacterias, este es el caso de la *Listeria monocytogenes*, patógeno causante de mastitis en bovinos. Esta rrevisión propone como alternativa para el control de microorganismos, la fagoterapia debida a su versatilidad y especificidad.

Palabras clave: bacteriófagos, bovinos, mastitis.

Introducción

La mastitis es la enfermedad que más pérdidas genera en la industria lechera bovina en Colombia y el mundo; esta enfermedad es causada por diversos patógenos que se encuentran distribuidos a lo largo de la cadena de producción, *Listeria monocytogenes* es uno de estos microorganismos el cual ha sido detectado en alimentos listos para el consumo y derivados lácteos, esta bacteria cuenta con mecanismos que le permiten evadir los tratamientos convencionales. Una alternativa es la fagoterapia que consiste en la utilización de virus capaces de infectar bacterias patógenas sin afectar al hospedero ni generar resistencia en el microorganismo tratado.

Materiales y métodos

Revisión documental de tipo descriptivo y analítico. Se tuvieron en cuenta los artículos de investigaciones y decretos publicados desde el año 1997 hasta el año 2019, 1.442 artículos científicos en inglés de la base de datos PubMed, relacionados con

bacteriófagos y *Listeria monocytogenes*. 22 artículos científicos indican tratamientos no convencionales donde se inhibe a *Listeria monocytogenes* causante de mastitis bovina mediante el uso de bacteriófagos. La consulta de los artículos de investigación se realizó en las bases de datos mencionadas, entre los años 2017 y 2019. 28% de los artículos corresponden a documentos que contienen información sobre *Listeria monocytogenes*, 27% de los artículos encontrados corresponden a bacteriófagos contra *Listeria monocytogenes*, En cuanto a la información encontrada sobre mastitis, 22% corresponde a los artículos seleccionados, los artículos para esta investigación que hablan sobre bacteriófagos representan el 20%, artículos sobre rumiantes, corresponden al 2% y La normativa en alimentos encontrada pertenece al 1%.

Resultados y Discusión

La búsqueda de información permitió establecer que la terapia fágica no ha sido ampliamente aplicada en Colombia y que la normatividad que regule el reporte de *Listeria monocytogenes* en animales y humanos es nula. El 46% de la revisión corresponde a artículos de investigación, el 43% corresponde a artículos de revisión. En cuanto a decretos, documentos oficiales y páginas web, representan el 4%, estos contienen normatividad acerca de producción de alimentos en Colombia, 2% de la información recopilada corresponde a libros, las imágenes y figuras, equivalen al 1%. La terapia fágica prevalece en alimentos debido a las múltiples interferencias que se han presentado al aplicarlos *In vivo*, la respuesta inmune y condiciones ambientales como pH, humedad y temperatura, secreciones entre otras, son factores que no han sido estudiados en su totalidad por lo que varios autores sugieren la verificación de protocolos que contemplen dichas variables^{1,2}. Adicionalmente se establece que la aplicación de varios tipos de bacteriófagos ayudan a potencializar los efectos inhibitorios ya que aumenta la sensibilidad en la detección del patógeno. La aplicación de derivados de fagos como péptidos resultan útiles ya que no activan la respuesta inmune y tienen funciones específicas como lisar la célula tratada entre otros.³

Conclusión

La aplicación de la fagoterapia sobre *Listeria monocytogenes* se ha visto ampliamente estudiada. Es importante analizar diversos factores para lograr su implementación en animales y posteriormente en medicina, aprovechando su especificidad. Es preciso revisar la interacción, para que *In vivo* no hayan interferencias en la obtención de los resultados favorables.

Financiación y Agradecimientos

Los autores agradecen a la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por permitir el desarrollo de la revisión y permitir su presentación frente a la comunidad académica.

Referencias

[1] Lili W, Kunli Q, Xiaoyu L, Zhenhui C, Xitao W, et al. Use of Bacteriophages to Control *Escherichia coli* O157:H7 in Domestic Ruminants, Meat Products, and Fruits and Vegetables. [Internet]. 2016. [Cited: 2018 may 03]. Available in: <https://sci-hub.tw/https://www.liebertpub.com/doi/pdf/10.1089/fpd.2016.2266>.

- [2] Gomes F, Henriques F. Control of Bovine Mastitis: Old and Recent Therapeutic Approaches. [Internet]. 2015. [Cited: 2018 september 19]. Available in: <https://scihub.tw/https://link.springer.com/article/10.1007/s00284-015-0958-8>.
- [3] Flachbartovaa A, Pulzovaa L, Bencurovaa E, Potocnakovaa L, Comor L, et al. Inhibition of multidrug resistant *Listeria monocytogenes* by peptides isolated from combinatorial phage display libraries. [Internet]. 2016. [Cited: 2018 september 18]. Available in: <https://scihub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S094450131630165>.

REVISIÓN SISTEMÁTICA DE GNATHOSTOMA EN ALIMENTOS DE CONSUMO ACUÍCOLA Y SUS CONSECUENCIAS PARA LA SALUD HUMANA A NIVEL MUNDIAL

SYSTEMATIC REVIEW OF GNATHOSTOMA IN AQUACULTURE FOOD CONSUMPTION AND ITS CONSEQUENCES FOR HUMAN HEALTH WORLDWIDE

Viviana Paola Cruz Abril¹, Angery Pérez Sánchez¹, Johanna Marcela Moscoso Gama²

¹Estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Semillero de Investigación ECZA, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca; ²Investigadora principal grupo ECZA, Directora del Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

aperezs@unicolmayor.edu.co

Abstract

Aquatic animals are important as the maturation stage for *Gnathostoma*. Some are used for consumption in raw preparations. In this review, *Gnathostomiasis* is described with its generalities; in order to disseminate the information and make this potential disease known.

KeyWords: Aquaculture products, *gnathostomiasis* in fish, *gnathostomiasis* in humans.

Resumen

Los animales acuáticos, son importantes como estadio de maduración para *Gnathostoma spp*. Algunos son utilizados para el consumo en preparaciones crudas. En esta revisión, se describe la *Gnathostomiasis* relacionada con peces junto con sus generalidades; con el fin de difundir la información y dar a conocer esta potencial enfermedad.

Palabras claves: Productos acuícolas, *gnathostomiasis* en peces, *gnathostomiasis* en humanos.

Introducción

Gnathostoma spp es causante de la *gnathostomiasis*. Posee más de 20 especies, de las cuales 6 son de importancia clínica. La *gnathostomiasis* se ha vuelto una parasitosis emergente, hasta el 2017 se reportan 93 casos de *gnathostomiasis* en Sur America. En viajeros se han presentado 46 casos por *Gnathostoma spp*, 2 por *Gnathostoma malaysiae*, 3 confirmados y 27 atribuidos a *Gnathostoma spinigerum*, 7 presuntivos por *Gnathostoma binucleatum* y 1 presuntivo por *Gnathostoma doloresi*. Este parásito posee un complejo ciclo de vida con dos hospederos intermediarios, un definitivo e incluso varios paraténicos y accidentales como los humanos [1].

Materiales y métodos

Se realizó una revisión sistemática entre 2009 y 2018, de la que se pudo recuperar 268. Después del filtrar los artículos disponibles se consiguieron 188 artículos completos. Al añadir criterios de exclusión, se pudo obtener 164 artículos para su desarrollo, todos de gran relevancia en el trabajo. La cantidad fue puesta en consideración por la falta de información sobre *Gnathostoma spp*, siendo esta, una parasitosis de bajo conocimiento

y por ende no posee un desarrollo tan amplio como otras infecciones parasitarias relacionadas. [2].

Resultados y discusión

De los 165 artículos disponibles, 50 eran casos clínicos, con 44 casos confirmados de Gnatostomiasis humana. En su totalidad, los casos presentaban diferentes formas de gnatostomiasis: forma cutánea: 25, neuronal: 5, cardiacos: 1, ocular: 8, oral: 2 y varias formas de gnatostomiasis: 2. De los cuales, 34 tenían como antecedente el consumo acuícola como rasgo epidemiológico asociativo. De los anteriores, el país con predominio de casos clínicos, fue Tailandia, atribuyendo la mayor cantidad de estos casos al continente asiático. Parámetros que se relacionan con los hallazgos de Pillai et al, en los que Asia tiene la mayor cantidad de casos clínicos con una amplia distribución de hospederos y especies de *Gnathostoma spp*; aun así, ellos reportan una mayor cantidad de casos en India no en Tailandia, como lo sugiere el presente estudio [3].

Tabla 1. Especies de producción en acuicultura, que son hospederos intermediarios de *Gnathostoma spp*, reportes desde el 2009 hasta el 2018.

Especie de Producción	Consumo	% de producción del 2016
<i>Oreochromis niloticus</i> - Tilapia del Nilo	Si	8, de peces de aleta
Osteichthyes (tanto marinos como de agua dulce)	Si, algunos (ornamentales como <i>Colomesus psittacus</i>)	6, de peces de aleta
<i>Oreochromis</i> -Tilapia sp.	Si	2, de peces de aleta
Clarias-peces gato	Si	2, de peces de aleta
<i>Channa argus</i>	Si	1, de peces de aleta
Bagres-incluido <i>Pangasius spp</i>	Si	3, de peces de aleta
Camarones	Si	9.8, a nivel mundial
Moluscos-bivalvos	Si	21, a nivel mundial
Ranas- <i>Rana spp</i>	Si, algunos ornamentales	10, de otros animales

Conclusión

La gnatostomiasis es una parasitosis de tipo zoonótico, con varias formas de presentación, siendo la más relevante la forma cutánea. El continente con la mayor

cantidad de casos de gnatostomiasis es Asia, donde es común el consumo de pescado crudo, que puede estar infectado con larvas de *Gnathostoma spp.*

Financiación y agradecimientos

Los recursos para la consecución de esta investigación fueron aportados por las autoras. A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca y a nuestra asesora.

Referencias

- [1] Diaz JH. (2015). Gnathostomiasis: An Emerging Infection of Raw Fish Consumers in Gnathostoma Nematode-Endemic and Nonendemic Countries. *J Travel Med*, 22:318–24.
- [2] Jurado LF, Palacios DM, López R, Baldión M, Matijasevic E. (2015). Gnathostomiasis cutánea, primer caso confirmado en Colombia. *Biomédica*, 35:462–70.
- [3] Pillai GS, Kumar A, Radhakrishnan N, Maniyelil J, Shafi T, Dinesh KR, et al., (2012). Intraocular gnathostomiasis: report of a case and review of literature. *Am J Trop Med Hyg* 86(4):620–3.

EFFECTO DE INCLUSION DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*) EN DIETAS DE TILAPIA NILOTICA (*Oreochromis niloticus*)

EFFECTS OF INCLUSION OF SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*) IN NILOTIC TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) DIETS

Mary Lu Guala¹, Blanca Bonilla², Bibiana Montoya-Bonilla²

Estudiante Tecnología Agroambiental, Unicomfacauca¹, Docentes Tecnología Agroambiental, Unicomfacauca².

bbonilla@unicomfacauca.edu.co

Abstract

We evaluated the effect of 3 diets of SachaInchi (*Plukenetia volubilis*) on survival and biometrics of Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*), using 4 treatments and 3 repetitions where 300 individuals were sown, concluding that such as Miranda (2015) the 20% diet It has higher statistical performance

Keywords: Sacha Inchi, Tilapia Nilotica, fish nutrition, aquaculture, fish farming.

Resumen

Se evaluó efecto de 3 dietas de preparado SachaInchi (*Plukenetia volubilis*) en sobrevivencia y biometrías de Tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*), usando 4 tratamientos y 3 repeticiones donde se sembraron 300 individuos, concluyendo que como Miranda (2015) la dieta del 20% tiene mayor desempeño estadístico.

Palabras claves: Sacha Inchi, Tilapia Nilotica, nutrición de peces, acuicultura, piscicultura.

Introducción

El costo para mantener una producción de pescado es considerado todavía muy elevado por la mayoría de los piscicultores. El mayor rubro de los costos de producción está representado por el alimento balanceado, llegando a más del 50% de los costos totales[1], ante lo cual este estudio propone entregar a los productores una alternativa positiva, tanto en su desarrollo productivo como en su valor nutricional, y en la disminución de costos, motiva como estrategia para los productores acuícolas en este caso de tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*).

Materiales y métodos

Esta investigación experimental, cuantitativa, aplica métodos deductivos que compara elementos biométricos y nutricionales de los estanques instalados en la estación piscícola de Pambio Municipio de Timbio-Cauca, implementando 4 tratamientos con tres repeticiones, y 300 individuos de 50+-0,52gr iniciales cada uno, alimentados durante 5 meses, según requerimiento con tres dietas de inclusión de Sacha Inchi al 10%, 20% y 30%, para la dieta y manejo alimenticio se contó con el departamento de nutrición animal de la Universidad de Nariño, así como para el análisis bromatológico de las dietas, en la torta de alimentación se mezcla en igual proporción la harina de

avena, maíz ,yuca, aceite, agua y el Sacha inchi en las proporciones mencionadas, se adicióno de aceite de pescado hasta alcanzar un pelet homogéneo, que se fracciona en pequeñas bolitas.

Semanalmente se evalúan condiciones fisicoquímicas con equipos electrónicos para evaluar las condiciones del agua, y quincenalmente se realizan los análisis biométricos (talla, peso) para evaluar el desarrollo de los peces, así mismo conversión alimenticia (CA), porcentaje de sobrevivencia (%S), y rendimiento en filete.

Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva ANOVA, ($P < 0,01$) y prueba de TUKEY basados en [2].

Resultados y discusión

Los resultados parciales al momento (2 meses) evidencian que la conversión alimenticia y la tasa de

supervivencia no han mostrado diferencias significativas aunque se han presentado individuos muertos ante las concentraciones del 30%. Con respecto a las variables de peso y talla, la mejor relación de resultados se presenta en el T2 tal como {1}, en la actualidad los pesos promedios alcanzados son T0:50.02 a 138 gr con un incremento diario de 1,46, T1 50.08 a 140g, incremento 1,50 T2 paso de 50,03 a 161, incremento 1,83 gr, T3 paso 50,06 a 126gr incremento 1,26 gr día. Respecto a la talla T0 presenta una talla promedio de 14,5 cm y a la fecha tiene 22cm, T1 15,2 cm y a la fecha 23,5cm T2 talla de 14,8cm y a la fecha 25,3 cm, T3 15.1cm a 24.7cm demostrando de nuevo que hay mayor incremento en la longitud en el T2.

Con respecto a las condiciones fisicoquímicas encontradas hasta el momento no hay diferencias significativas en los valores de Oxígeno cuyo promedio es de 5.8mg/l y el pH también oscila en valores de 6.5, los promedios de temperatura están entre 14.5y 18.3 °C sin mostrar indicios de la incidencia de la dieta en los valores fisicoquímicos del agua {4}

Conclusión

Esta investigación permite demostrar que la utilización de la torta de Sacha Inchi es un buen sustituto de la harina de pescado y soya, garantizando tasa de eficiencia proteínica, en los peces.

La inclusión de niveles cercanos al 20 % de Sacha inchi genera rendimientos positivos en los indicadores biométricos, y en los parámetros de calidad del agua.

Inclusiones cercanas al 30 % pueden generar disminución en el número de peces.

Financiación y agradecimientos

Al personal del laboratorio de la universidad de Nariño y los docentes, al profesor Álvaro Cajas coordinador de la estación piscícola de Pambio, y su personal a los docentes de UNICOMFACAUCA y a los compañeros del semillero SAS.

Referencias

1. Miranda (2015) Efecto de la torta de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) sobre el desempeño productivo de juveniles de tilapia roja (*Oreochromis* sp.) Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/319916153_Efecto_de_la_torta_de_Sacha_Inchi_Plukenetiavolubilis_sobre_el_desempeno_productivo_de_juveniles_d

e_tilapia_roja_Oreochromis_sp Consultado [10-10-2018] Toledo, S.J. y García, M.C
(2000) Nutrición y Alimentación de Tilapia Cultivada en América Latina y el Caribe
Disponible en:
http://www.uanl.mx/utillerias/nutricion_acuicola/IV/archivos/8toledo.pdf
Consultado [10-12-2018].

CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA EN QUINUA (*Chenopodium quinoa Wild.*) EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

CHARACTERIZATION OF GENETIC DIVERSITY IN QUINUA (*Chenopodium quinoa Wild.*) IN THE BOYACÁ DEPARTMENT.

Ana Cruz Morillo Coronado, Elsa Elena Manjarres Hernández, Yacenia Morillo Coronado, Alexandra Balaguera Alarcón, Sergio Beleño Prada.

Docente Asociado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Estudiante Doctorado en Ciencias Biológicas y Ambientales. Docente Universidad de Caldas. Ingeniero Agrónomo, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Ingeniero Agrónomo, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

E-mail: ana.morillo@uptc.edu.co autor de correspondencia.

Abstract

Quinoa (*Chenopodium quinoa Wild.*) is an Andean crop, with potential for human and animal food, pharmaceutical and industrial. The agromorphological and molecular characterization was made using 27 descriptors and 8 microsatellite markers. Finding genetic variability that can be used in conservation and improvement strategies.

KeyWords: Andean Crop, Variability, SSR.

Resumen

La quinua (*Chenopodium quinoa Wild.*) es un cultivo andino, con potencial para la alimentación humana y animal, farmacéutica e industrial. Se realizó la caracterización morfológica y molecular usando 27 descriptores y 8 marcadores microsatélites. Encontrado variabilidad genética que puede ser usada en estrategias de conservación y mejoramiento.

Palabras Claves: Cultivo Andino, Variabilidad, SSR.

Introducción

En Colombia, la quinua, es un cultivo de pequeña escala, donde el conocimiento de su variabilidad es reducido. Es uno de los cultivos que presenta una alta diversidad genética, expresada en una amplia gama de caracteres morfológicos (Bazile *et al.*, 2014). Agrosavia, Tibaitatá reporta un banco de germoplasma con 28 accesiones de quinua, sin embargo pequeñas colecciones son conservadas por los agricultores en los principales departamentos productores (Rojas *et al.*, 2015). En el país se tiene estudios de caracterizaciones morfológicas y moleculares que han demostrado su amplia variabilidad en diferentes condiciones agroclimáticas. En los últimos años, los científicos han caracterizado la diversidad genética de la quinua para comprender su diversidad biológica en función de su distribución ecogeográfica e manera más eficaz para mejorar la eficiencia del mejoramiento, por lo cual los marcadores de secuencia simple repetida (SSR) son los más utilizados para la genotipificación de cultivos. Dentro de este contexto, el objetivo principal de esta investigación fue estudiar la diversidad genética presente en una colección de quinua de la gobernación de Boyacá

con miras al establecimiento de estrategias que permitan un uso sostenible de este recurso fitogenético.

Materiales y métodos

Se utilizaron 19 materiales de quinua de la colección que tiene el Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Gobernación de Boyacá. La siembra de los materiales de quinua se realizó bajo un diseño de bloques completos al azar (BCA). Para la caracterización morfológica se seleccionaron de las plantas sembradas en campo, cuatro (4) a las cuales se les evaluaron 26 descriptores morfoagronómicos. La extracción de ADN se hizo con el protocolo de Dellaporta modificado y se cuantificó con el fluorómetro Hoefer Dyna Quant 200 para obtener concentraciones de 10 ng/ μ l. Se evaluaron 8 marcadores microsátélites. Con los datos obtenidos se realizó un análisis multivariado usando los programas estadísticos NTSYSpc® y R versión 1.0.136. Para el análisis de conglomerados se utilizó el algoritmo por agrupamiento jerárquico (UPGMA). Los genéticos fueron determinados usando el programa POP GENE y Arlequín versión 2.0.

Resultados y Discusión

Se encontró que los coeficientes de variación más altos estaban en los caracteres cuantitativos. Los conglomerados mostraron una distribución laxa de los individuos evaluados y la relación entre quinua y la especie relacionada kiwicha (Fig1). En la caracterización molecular, 28 alelos fueron detectados ($\mu= 3.5$). Los valores de PIC para los SSR estuvieron en un rango de 0.49-0.80. Se encontró una alta diversidad genética, con una heterocigosidad total de 0.72 y un porcentaje de loci polimórficos mayor a 90. El F_{ST} fue de 0.23, sugiriendo que existe una moderada estructura poblacional. La heterocigosidad observada ($H_o= 0.67$) fue mayor a la heterocigosidad esperada ($H_e=0.62$), evidenciando baja presencia de homocigotos. El F_{IS} y el F_{IT} confirmaron alto número de heterocigotos frente a lo esperado bajo las condiciones de equilibrio Hardy-Weinberg. Los resultados encontrados ponen de manifiesto la existencia de variabilidad que puede ser utilizada en programas de fitomejoramiento (Morillo *et al*, 2017).

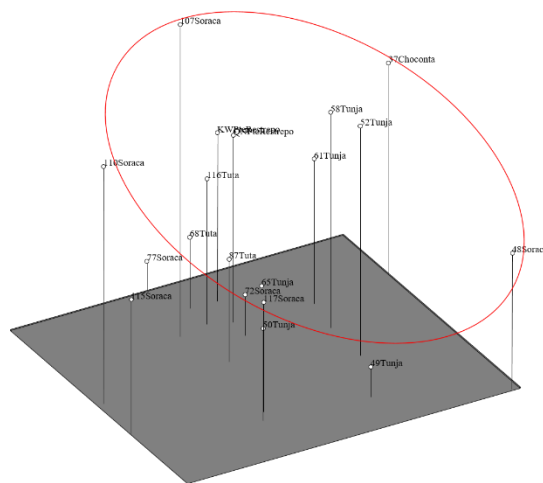


Fig. 1. Análisis de Correspondencia Múltiple usando los datos moleculares.

Conclusión

Los resultados encontrados muestran que existe amplia variabilidad que puede ser utilizada para la creación de una colección núcleo a partir de la cual se logre la identificación de materiales de quinua adaptados, con gran rendimiento, con tolerancia a estrés biótico y abiótico y con bajos contenidos de saponinas.

Financiación y Agradecimiento

A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y a la Dirección de Investigaciones por la financiación de la investigación y a los grupos CIDE, BIOPLASMA y GIPA.

Referencias

Bazile D, Martínez E, Francisco F. (2014). Diversity of quinoa in a biogeographical island: A review of constraints and potential from arid to temperate regions of Chile. *Not. Bot. Horti. Agrobot. Cluj Napoca*. 42: 289-298.

Morillo A, Manjarres E, Morillo Y. (2017). Molecular characterization of *Chenopodium quinoa* Willd. Using inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. *Afr. J. Biotech.* 16: 483-489. Doi: 10.5897/AJB2017.15925.

Rojas W, Pinto M, Alanoca C, Gómez L, León P, Alercia A, Diulgheroff S, Padulosi S & Bazile D, Quinoa Genetics Resources and *ex situ* conservation. Chapter 1.5. Roma (Italia): FAO and CIRAD, State of the Art Report of Quinoa in the World in 2015. 2015, 56.

DETERMINACIÓN DE LA SEROPOSITIVIDAD DE SALMONELOSIS PORCINA EN COLOMBIA, AÑO 2017.

DETERMINATION OF THE SEROPOSITIVITY OF PORCINE SALMONELLOSIS IN COLOMBIA, YEAR 2017.

Katherine Andrea Ramírez Arias¹, Angie Paola Forero Camacho¹, Johanna Marcela Moscoso Gama², Sandra Liliana Cortes Avellaneda³, Paula Alejandra Luque Isaza⁴.

1. Estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico, semillero de investigación ECZA, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá D.C, Colombia. 2. Investigadora principal grupo ECZA, Directora del programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá D.C, Colombia. jperpe@unicolmayor.edu.co 3. Bacterióloga y Laboratorista Clínica. Esp en Laboratorio de Diagnóstico Veterinario. Msc Gerente General de Zoo Lab. 4. Bacterióloga y Laboratorista Clínica. Esp en Laboratorio de Diagnóstico Veterinario.
E-mail: kandreamirez@unicolmayor.edu.co

Abstract

Salmonellosis is a zoonotic disease, of risk in public health. The purpose of this study is to investigate the seropositivity in 1460 serums of pigs, in different departments of Colombia, through ELISA indirect. The results showed that 588 serum was positives. In conclusion, are lacking disease control programs.

Key Words: Salmonellosis, zoonotic disease, risk, ELISA indirect.

Resumen

La salmonelosis es una enfermedad zoonótica, de riesgo en salud pública. El propósito de este estudio es investigar la seropositividad en 1460 sueros de cerdos, en diferentes departamentos de Colombia, a través de ELISA indirecto. Los resultados mostraron que 588 sueros fueron positivos. En conclusión, faltan programas de control de enfermedades.

Palabras Claves: Salmonelosis, enfermedad zoonótica, riesgo, ELISA indirecta.

Introducción

La salmonelosis es causada por una bacteria del género *Salmonella*. Ésta afecta el sistema inmune del animal por su capacidad de invasión, toxicidad y resistencia a la muerte intracelular, el cual desarrolla un cuadro clínico que se manifiesta con diarrea y deshidratación. Los hatos infectados son una fuente de contaminación de la carne en el momento del sacrificio, considerado así un riesgo para la salud pública. Las consecuencias en sector económico porcicultor son altas, ya que, se relacionan con el aumento en el tiempo de sacrificio, causa la muerte del animal, en el caso de las cerdas produce aborto^{1,2}.

Materiales y métodos

Tamaño de Muestra: 1460 de sueros de porcinos, almacenados de 2-6°C en el laboratorio ZooLab. Población: Muestras de porcinos de los departamentos Antioquia,

Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Quindío, Risaralda, y Valle del Cauca de Colombia.

Análisis de muestras: Se realizó la técnica de PrioCHECK® *Salmonella*Antibody 2.0 ELISA, el cual detecta anticuerpos contra los antígenos LPS O 1, 4, 5, 6, 7 y 12 de *Salmonella*, en el suero del cerdo. Se incuban los sueros en placas cubiertas con el LPS purificado, temperatura ambiente. Se lavan las placas, se agrega conjugado HRPO y se incuban a 22 ± 3 ° C. Se agrega el anticuerpo anti-porcino marcado con una enzima colorimétrica, se incuban a 22 ± 3 ° C. Se lava y se agrega el sustrato de cromógeno, se detiene el desarrollo de color y se mide en una longitud de onda de 450 nm.

Resultados y discusión

El desarrollo de color indica que la muestra es positiva para los anticuerpos anti-*Salmonella*LPS. El Porcentaje de Positividad (PP) se analizó de la siguiente manera: PP: >40% es positivo, indicando que, los anticuerpos específicos para *Salmonellaspp* están presentes en la muestra de prueba. Y un PP <40% es negativo, indicando que, los anticuerpos específicos contra *Salmonellaspp* están ausentes en la muestra de prueba. De los 1460 sueros de porcinos 588 fueron positivos (título ≥ 40), y 872 fueron negativos (título <40). Se analizó la significancia de los departamentos donde se tomaron las muestras, y el sexo del animal. Se encontró que no existe ningún factor de asociación ($p > 0.001$) entre *Salmonellaspp* y los departamentos muestreados, esto quiere decir, que no importan las diferentes condiciones ambientales, *Salmonellaspp* tiene la capacidad de persistir en diferentes ambientes. En cambio, sí existe un factor de asociación con el sexo del porcino ($p < 0.4$), entendido como, la presencia de anticuerpos específicos de *Salmonellaspp* es independiente del sexo del animal. Entrando en conflicto de interés, se debe tener en cuenta que la seropositividad no distingue entre vacunación y la presencia de anticuerpos específicos por contacto con el agente.

Tabla 1: Resultado del procesamiento de sueros de porcinos en diferentes departamentos de Colombia.

DEPARTAMENTO	POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
Antioquia	27	34	61
Boyacá	13	5	18
Caldas	71	54	125
Cauca	36	76	112

Cundinamarca	38	48	86
Huila	13	3	16
Meta	1	0	1
Nariño	4	1	5
Quindío	21	8	29
Risaralda	78	57	135
Valle del Cauca	285	586	871
Otro	1	0	1
	588	872	1460

Conclusión

Es poco probable que la erradicación de la salmonelosis se lleve por completo, pero, se pueden mejorar las diferentes estrategias de prevención y control, concientizando a la comunidad de interés sobre las repercusiones que trae ésta a nivel económico-sanitario, mitigando el foco principal de transmisión de la enfermedad.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos al Laboratorio ZooLab por la oportunidad de ofrecernos la ayuda financiera y cognitiva para lograr el objetivo de nuestro estudio, también a la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por capacitarnos a través de los años con todo el proceso de investigación, sin su apoyo nada de esto hubiera sido posible.

Referencias

- [1] Cossart, P. (2004). Bacterial Invasion: The Paradigms of Enteroinvasive Pathogens. *Science*. 304: 242-248.
- [2] Rivera, L., Motta, P., Cerón, M., Chimonja, F. (2012) Resistencia de la Salmonela a los antimicrobianos convencionales para su tratamiento. *Rev. CES*. 7: 116-129.
- [3] Ayala C, Ballen C, Carrascal A, Chamorro I, Poutou R, Rico M, et al. (2018). *Rev. MVZ*. 23: 6474-6486.

ALTA PREVALENCIA DE ANIMALES persistentemente infectados con el VIRUS DE LA DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) EN GANADO COLOMBIANO
HIGH PREVALENCE OF PERSISTENTLY INFECTED ANIMALS FROM BOVINE VIRAL DIARRHEA (BVDV) IN COLOMBIAN CATTLE

Quintero Barbosa, Juan Sebastian¹; Corredor, Adriana²; Salas, Sandra²; Camargo, Hugo³; Alfredo, Sanchez³; Tobón, Julio³; Ortiz, Diego⁴; Schachtebeck, Eric⁵ and Gutiérrez, María Fernanda².

¹Escuela de Biología, Universidad Industrial de Santander; ²Departamento de microbiología, Pontificia Universidad Javeriana; ³Empresa colombiana de productos veterinarios-VECOL; ⁴Corporación colombiana de investigación colombiana-CORPOICA; ⁵Facultad veterinaria, Universidad Antonio Nariño.
quintero.juans@javeriana.edu.co

Abstract

BVDV is an important cause of respiratory and reproductive diseases in cattle. BVDV can establish a persistent infection (PI) in the animals, thus becoming carriers and reservoirs of the virus. Here, it was found a 7% of PIs and genotype 1a. This is the first report of PIs in Colombia.

KeyWords: Bovine viral diarrhea virus, Persistently infected animals, Genotype

Resumen

BVDV está asociado a enfermedades reproductivas y respiratorias de bovinos. BVDV genera infecciones persistentes (PI) en los animales, convirtiéndolos en portadores y reservorios del virus. Para este estudio, 7% de PIs y el genotipo 1a fue encontrado. Este es el primer reporte de animales persistentemente infectados en Colombia.

Palabras claves: Virus diarrea viral bovina, animales persistentemente infectados, genotipo

Introducción

Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) is associated with gastrointestinal, respiratory and reproductive diseases of livestock across the world that causes continuous economic losses in the cattle industry. This virus can establish a persistent infection (PI) in calves after the fetal infection, making BVDV positive cattle carriers and primary reservoirs which will constantly transmit the virus to healthy and new-born animals. For this reason, the detection of the PI animals in herds is the first line of prevention of the viral infection [1].

Materiales y métodos

The samples were obtained from 5 different regions of Colombia (Caquetá, Antioquia, Cauca, Huila and Sucre). Blood samples were taken first in order to determine the presence of antibodies against the virus using a commercial ELISA kit. 260 seronegative cattle were selected for the detection of PI animals. Ear notch biopsies were collected and RNA was extracted. RT-PCR was performed for the detection of the

virus. Sensitivity of the PCR was detected by cloning the PCR product in pELMO vector and serial dilutions were done.

Amplicons were sequenced by Sanger technology in MacroGen Inc. Sequences obtained were edited by Staden Package. Afterward, combined-multiple alignment was performed using ClustalW. The dataset contains full genome sequences of BVDV previously reported on the GenBank and the Colombian isolates obtained in this study. Maximum likelihood phylogenetic trees were constructed, taking into account gaps with a bootstrap model of 100 replicates [2].

Resultados y discusión

It was found a 7% BVDV prevalence in animals and 22% in farms. The genotype 1a was identified as a single genotype for all of the samples. In the sensitivity test of the RT-PCR it was possible to amplify the purified plasmid with the viral segment until the dilution of 10^{-4} .

The prevalence of PI animals was higher both per animals and farms compared with other countries. In Latin America, previously was reported a 0.09-0.13% in Brazil and 4.1% in Uruguay. In Belgium, it was reported a prevalence of 0,32%. In terms of farms, previously was found in Peru a 4% in farms while it was a 7.6% in Japan. Presence of PI animals are considered the principal source of viral infection within herds as well as main reservoirs of the virus.

In this study, only Genotype 1a was isolated. Worldwide, different genotypes have been reported. Brazil, Italy, India and Bangladesh showed BVDV-2 and BVDV-3, while studies from Uruguay, Argentina and Chile also reported BVDV-1 as unique circulating genotype. However, other regions such as North America and Germany, had reported co-circulation of BVDV-1 and BVDV-2 at the same time [3].

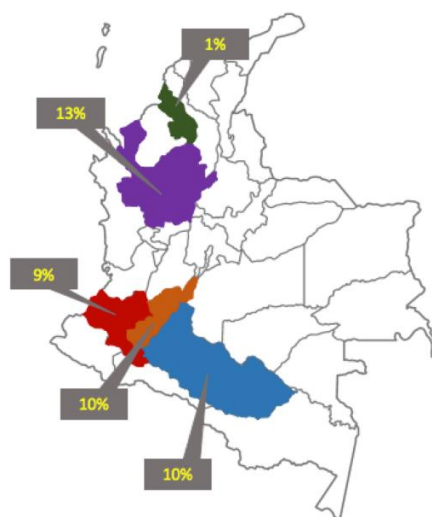


Figura 1. Distribution of BVDV persistently infected animals in Colombia. Green – Sucre, Purple – Antioquia, Red – Cauca, Orange – Huila, Blue – Caquetá.

Conclusión

This is the first report of PI animals in Colombia with higher prevalence rates of BVDV compared with other places in the world, turned out to be of great importance for the ranchers, the vaccine producers and animal health control parties.

Financiación y agradecimientos

Authors want to acknowledge Andrea Ramos from the Molecular Biology and Immunology Department from the Foundation Institute of Immunology of Colombia (FIDIC) for the support given in the construction of the plasmid and Nury Olaya for the translation of this manuscript. Special acknowledgment to VECOL for funding this research project.

Referencias

1. Chernick A, Ambagala A, Orsel K, Wasmuth JD, van Marle G, van der Meer F. (2018). Bovine viral diarrhoea virus genomic variation within persistently infected cattle. *Infect Genet Evol.* 58:218–23
2. Ramos A, Muñoz M, Moreno-Pérez D, Patarroyo M. (2017). pELMO, an optimised inhouse cloning vector. *AMB Expr.* 7(26)
3. Yeşilbağ K, Alpay G, Becher P. (2017). Variability and Global Distribution of Subgenotypes of Bovine Viral Diarrhoea Virus. *Viruses.* 9:128. <https://www.mdpi.com/1999-4915/9/6/128>.

EFFECTOS AMBIENTALES DE LOS AGROQUÍMICOS UTILIZADOS EN LA REGIÓN DEL SINÚ MEDIO Y BAJO DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

ENVIRONMENTAL EFFECTS OF AGROCHEMICALS USED IN THE REGION DE SINÚ MEDIO Y BAJO THE DEPARTMENT OF CÓRDOBA

José Moisés Luna Rondón¹, Concepción Amador Ahumada².

¹Grupo de Investigación Huellas Calidad de Vida, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Córdoba; ²Grupo de Investigación Huellas Calidad de Vida, Ciencias de la Salud Universidad de Córdoba (Colombia), Universidad de Córdoba.

moises1951luna@gmail.com

Abstract

By means of a descriptive study, the environmental effects of the main agrochemical-pesticide compounds used in Montería, Cereté, Loricá, San Pelayo and Pelayito of the middle and lower Sinú Cordobés are analyzed; the findings include the persistent use of glyphosate and the high level of toxicity of the compounds used.

Key Words: Pesticides, environmental effects, toxicity

Resumen

Mediante un estudio descriptivo, se analizan los efectos ambientales de los compuestos agroquímicos-plaguicidas utilizados en Montería, Cereté, Loricá, San Pelayo y Pelayito del medio y bajo Sinú cordobés; entre los hallazgos se destaca el uso persistente de Glifosato y el nivel alto de toxicidad de los compuestos utilizados.

Palabras Clave: Plaguicidas, efectos ambientales, toxicidad

Introducción

Impacto ambiental también conocido como impacto antrópico sobre el medio ambiente es el efecto que produce la actividad humana sobre el ambiente, en agricultura utilizan algunos plaguicidas caracterizados por su dificultad para degradarse los cuales generan elevados costes de salud y ambientales; un plaguicida puede distribuirse en el medio acuático y lograr su bioacumulación en la biota terrestre y acuática. (1)

La normativa establece que los plaguicidas a utilizar no deben causar daños al ambiente; y fue adoptada mundialmente mediante el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), firmado por Colombia en mayo de 2001. (2)

Materiales y métodos

Estudio descriptivo, prospectivo, cuantitativo, realizado en los asentamientos humanos de la región geográfica del Sinú medio y bajo del departamento de Córdoba que desarrollan actividades agrícolas. Entre 886 trabajadores informales del sector rural se tomó una muestra de 486 fumigadores residentes en las veredas de Montería, Cereté, Loricá, San Pelayo, Pelayito quienes fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia utilizando criterios de inclusión y exclusión. Se aplicaron encuestas, entrevistas estructuradas y visitas de campo.

Los nombres comerciales y/o aproximaciones de los agroquímicos-plaguicidas referidos por los fumigadores fueron categorizados por el equipo según nivel de toxicidad, grupo químico, nivel de permisividad y según su efecto plaguicida; los resultados se presentan en estadística descriptiva; se documentó el efecto de los mismos sobre la salud ambiental y humana.

Resultados y discusión

La toxicidad de los compuestos utilizados en la región geográfica del medio y bajo Sinú privilegia el uso de compuestos de toxicidad III (43.8%); en orden de frecuencias continúan los compuestos de toxicidad IV (25.9%) y toxicidad I (16.3%).

Tabla 1. Compuestos y sus efectos

Grupo químico	Referencias al insumo (n=486)	Efecto ambiental
GLIFOSATO: Diferentes presentaciones	125 (25.7%)	Control no selectivo de malezas; cancerígeno en humano
ORGANOFOSFORADOS: Metilparathion (63) Clorpirifos Malathion (8) Dimetoato (7) Profenofos (3)	115 (23.7%)	Dificulta la preservación de los ecosistemas
INHIBIDORES DE LA QUITINA: Lufenuron (26)	26 (5.13%)	Pertenecientes al grupo de reguladores del crecimiento; sus efectos están dirigidos concretamente a la inhibición de un proceso vital: la muda .
AUXINICOS O FENOXI: 2-4D Amina (21)	21 (4.3%)	Control selectivo malezas de hoja ancha
PIRETROIDES: Cipermetrina (20)	20 (4.1%)	Interfieren el funcionamiento normal de los nervios y el cerebro.
CARBAMATOS: Metomil (9) Carbaril (6) Tiocarb (2)	17 (3.5%)	Afecta el sistema nervioso por alteración colinérgica

Fuente: Primaria, datos del estudio

Los grupos químicos más utilizados son el glifosato en diferentes presentaciones comerciales (25.7%) y los compuestos organofosforados (23.7%).

Desde su ingreso a las fuentes de agua los plaguicidas involucran una cadena de efectos que inician con el fitoplancton contaminado lo cual logra alcanzar a vincular peces y mariscos, mamíferos pequeños, aves y parte importante de la fauna silvestre que hacen parte de la cadena trófica en el ecosistema, siendo de especial interés el efecto

teratogénico sobre las especies como es el caso de los inhibidores de la quitina y de los compuestos organofosforados; llegando incluso a afectar a la salud de los seres humanos (3).

La necesidad de controlar el uso de los agroquímicos plaguicidas es indispensable, debido al efecto de los mismos sobre los elementos constitutivos de la biota, a la cual afecta de forma negativa en flora y fauna, sin desconocer los beneficios de los mismos sobre la producción agrícola de alimentos y materias primas para la industria.

Conclusión

Los agroquímicos de efecto plaguicida utilizados en las zonas rurales del Sinú medio y bajo del Departamento de Córdoba, tienen potencial elevado de generar alteraciones sobre la dinámica ecológica de dichas zonas.

Financiación y agradecimientos

Los resultados hacen parte de un proyecto de formación investigativa financiado con recursos del Fondo de Investigaciones de la Universidad de Córdoba; los autores agradecen a los operarios fumigadores participantes por su colaboración voluntaria e informada.

Referencias

- (1). Kohler H-R, Triebkorn R. Wildlife Ecotoxicology of Pesticides: Can We Track Effects to the Population Level and Beyond? *Science*. 2013; 341(6147):759–65
- (2). Colombia. Congreso de la República. Ley 1196 de 2008. Diario Oficial No. 47.011 de 5 de junio de 2008.
- (3). Morante, Gordon C, y Marrugo Negrete JL. Prácticas agrícolas y riesgos a la salud por el uso de plaguicidas en agricultores Subregión Mojana. Colombia." *RIAA9.1* (2018): 3.

DETERMINACIÓN COPROLÓGICA DE LA PARASITOFAUNA EN CERDOS CRIOLLOS (*Sus scrofa domestica*) EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COLOMBIA

COPROLOGICAL PARASITEFAUNA DETERMINATION OF PIGS IN CREOLE (*Sus scrofa domestica*) IN THE PROVINCE OF CÓRDOBA, COLOMBIA

Yonairo Herrera B. ^{1*}, Michael Almanza P.^{1, 2}, Carlos Ensuncho H.¹, Luis Gómez M.^{1,2}, Marcos Galeano E.^{1,2}.

¹Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Ciencias Pecuarias, Universidad de Córdoba; ²Grupo de Investigación en Parasitología y Salud Pública – REDIA.

yonairo@yahoo.es

Abstract

The objective of the research was to determine the parasitic fauna in Colombian creole pigs reared outdoors in the province of Córdoba, Colombia.

The found results demonstrate the presence of 10 genera of nematodes, one of protozoa and one of acanthocephalan. It is to emphasize the absence of tapeworms and flukes in the study.

KeyWords: Nematodes, cestodes, protozoa.

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar la fauna parasitaria en Cerdo Criollo Colombiano criados al aire libre en el departamento de Córdoba, Colombia. Los resultados hallados demuestran la presencia de 10 géneros de nematodos, uno de protozoos y uno de acantocéfalo. Se ha de destacar la ausencia de cestodos y trematodos en el estudio.

Palabras claves: Parásitos gastrointestinales, nemátodos, céstodos, protozoos.

Introducción

Las parasitosis gastrointestinales son generalmente producidas por helmintos (nemátodos, céstodos) y protozoarios. Representan una amenaza para los animales domésticos, ya que causan anorexia, reducción en la ingestión de alimentos, disminución en la conversión alimenticia, pérdidas de sangre y de proteínas plasmáticas en el tracto gastrointestinal, alteraciones en el metabolismo proteico, reducción de minerales, depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y diarrea [1].

Materiales y métodos

Área de estudio: Departamento de Córdoba, Colombia.

Animales de estudio: Cerdo Criollo (*Sus scrofa domestica*) clínicamente sanos. Se clasificaron por sexo y edad. Tipo de producción extensiva y al aire libre. El estudio fue de tipo descriptivo, transversal y se llevó a cabo en abril, mayo y junio de 2015. Tamaño de la muestra por conveniencia y se procesaron 166 muestras de heces de 166 animales.

Métodos parasitológicos: Las muestras fueron recolectadas directamente del recto del animal y de forma no invasiva de heces recién defecadas. Las muestras se almacenaron, rotularon y transportaron al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba.

Análisis estadístico: Los resultados fueron tabulados en Microsoft Excel versión 2010 y analizados en InfoStat 2015, estimando la frecuencia mediante la fórmula descrita por ALTMAN y BLAND (2001) [2].

Frecuencia = (No. Animales positivos / Población total) x 100.

Resultados y discusión

El 97,5% (162) resultó positivo al menos para algún grupo parasitario. El grupo parasitario que mayores frecuencias obtuvo fue el de protozoos (*Eimeria* spp.) con 121 animales positivos (72,89%).

Se evidenciaron 12 géneros de parásitos.

Se detectaron 10 géneros de nematodos, uno de protozoos y uno de acantocéfalos. Se destaca la ausencia de cestodos y trematodos en el estudio.

En el grupo de nematodos el género que presentó mayores positividads fue *Strongyloides* con un 50,6% (84 muestras positivas), seguido del género *Trichostrongylus* spp. y *Oesophagostomun* spp., con un 44,58% (74) y 19,28% (32), respectivamente.

La localización de los géneros encontrados son en su mayoría el tubo digestivo, en el grupo de protozoos, las Eimerias se sitúan a nivel de intestino delgado; en el grupo de nematodos *Ascarops* en estómago, *Ascaris*, *Globocephalus*, *Hyostrongylus*, *Trichostrongylus* y *Strongyloides* en intestino delgado, *Oesophagostomun* y *Trichuris* se ubican en intestino grueso; *Metastrongylus* se encuentra en vías respiratorias, y finalmente el único acantocéfalo evidenciado, *Macracanthorhynchus hirudinaceus* se localiza en intestino delgado.

La parasitosis porcina tiene fuerte relación con el hábitat y el sistema de explotación donde son manejados los animales. Desde el punto de vista parasitológico el cerdo puede estar infestado por protozoos, helmintos y artrópodos [3].

Tabla 1. Porcentaje de presentación de las distintas asociaciones parasitarias.

Taxones	Cerdos parasitados	%1
Monoparasitismo	32	19,75
Biparasitismo	65	40,12
Triparasitismo	38	23,46
Tetraparasitismo	20	12,35
Pentaparasitismo	7	4,32

Con base en 162 cerdos parasitados.

Conclusión

Existe una alta carga parasitaria en los cerdos de explotaciones traspatio del departamento de Córdoba. Las infecciones por coccidias y nematodos son un problema de importancia médica y económica, ya que actúan como limitantes en los sistemas de producción, siendo asociadas a pérdidas en la producción y rentabilidad de las piaras.

Financiación y agradecimientos

Se agradece a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba y al semillero de Investigación en Parasitología y Salud Pública – REDIA.

Referencias

1. Rodríguez R, Cob I. (2005). técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria. 2ed. ediciones de la universidad autónoma de yucatán. yucatán, México.
2. Altman D, Bland J. (2001). statistics notes: diagnostic tests 1: sensitivity and specificity. *brit. med. j* 308:1552-1553.
3. Lopez A, Chaparro J, Mejía J, Moreno F. (2014). dinámica parasitaria en cerdo criollo colombiano san pedreño en condiciones de pastoreo en el trópico. asociación colombiana de porcicultores. fondo nacional de la porcicultura. febrero – marzo. 186. 3 (2).

DIAGNÓSTICO DE *Theileria equi* Y *Babesia caballi* EN EQUINOS Y MULARES DEL MUNICIPIO QUETAME, CUNDINAMARCA (COLOMBIA)

DIAGNOSIS OF *Theileria equi* AND *Babesia caballi* IN EQUINE AND MULES OF THE QUETAME MUNICIPALITY, CUNDINAMARCA (COLOMBIA)

Karen Julieth Jiménez Carrillo¹, Laura Camila Gutiérrez Sosa¹, Johanna Marcela Moscoso Gama².

¹Estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Semillero de Investigación ECZA, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca; ²Investigadora principal grupo ECZA, Directora del Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Karencitas033@gmail.com

Abstract

Piroplasmosis is caused by *Theileria equi* and *Babesia caballi*, causing anemia, hemoglobinuria and death; therefore, a diagnosis was made in the municipality of Quetame through FSP and ELISA (IgG detection). Finding a higher percentage of *Theileria equi* compared to *Babesia caballi*. Demonstrating difference in the results of the tests.

KeyWords: Piroplasmosis, PBS, ELISA.

Resumen

La piroplasmosis es causada por *Theileria equi* y *Babesia caballi*, provocan anemia, hemoglobinuria y muerte; por ello se hizo diagnóstico en el municipio de Quetame mediante FSP y ELISA (detección de IgG). Encontrándose mayor porcentaje de *Theileria equi* frente a *Babesia caballi*. Demostrando diferencia en los resultados de las pruebas.

Palabras clave: Piroplasmosis, FSP, ELISA.

Introducción

La piroplasmosis es una patología causada por parásitos intraeritrocitarios como lo son *Babesia caballi* y *Theileria equi*. Estos son transmitidos por la picadura de garrapatas las cuales ingieren sangre de equinos infectados que luego al picar a animales sanos, propagan la enfermedad. Los signos clínicos van desde anemia, fiebre, ictericia, hasta hemoglobinuria y la muerte. Ya que la piroplasmosis es endémica de zonas tropicales Colombia presenta alta probabilidad de propagación, por ello se hace necesaria la realización de un diagnóstico preciso, ya que los signos clínicos se asocian a otras patologías impidiendo así conocer la realidad epidemiológica de dicha enfermedad.

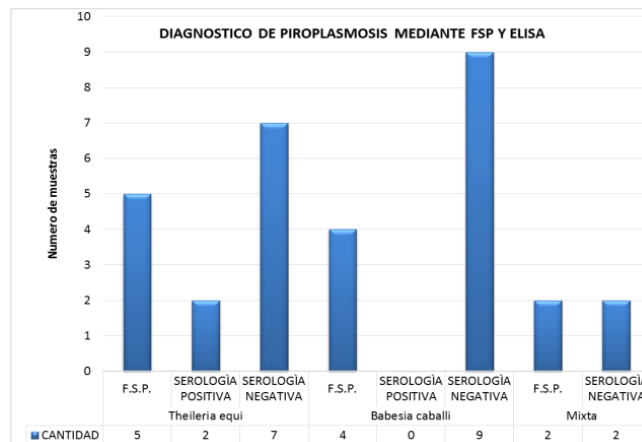
Materiales y métodos

Se realizó la convocatoria para la toma de muestra por medio de jornadas de sanidad veterinaria, apoyadas por la UTA de la alcaldía y el grupo de veterinarios del Criadero Caballar Mancilla de los Carabineros de la Policía; estas se desarrollaron durante dos días en el municipio de Quetame. En cada animal participante se tomó dos muestras de sangre una en tubo con EDTA y en tubo seco, para un total de 105 muestras, con las que se realizó frotis de sangre periférico (FSP) con coloración de Wright, y la separación del

suero. En las muestras cuyo FSP se encontró positivo se realizó el análisis serológico mediante ELISA competitiva para la detección de anticuerpos IgG contra *Theileria equi* y *Babesia caballi*. Posteriormente se analizó los resultados obtenidos tanto en el FSP como en la ELISA.

Resultados y discusión

Se recolectaron un total de 105 muestras pertenecientes a 9 de las 25 veredas del municipio de Quetame, Cundinamarca. Del total de las muestras 5 se hemolizaron, obteniendo así un total de 100 muestras. Se analizaron dichas muestras mediante FSP, donde se encontró que del total de los 100 FSP 81 eran normales y 19 presentaba alteraciones; donde 6 tenían algún tipo de alteración en los leucocitos, 1 con presencia de formas parasitarias de tripanosoma, 1 con alteraciones en los eritrocitos y leucocitos el cual posteriormente fue diagnosticado por el ICA con anemia infecciosa y 11 con piroplasmosis. En estas 11 se observó que 5 (46%) tenían *Theileria equi*, 4 (36%) *Babesia caballi* y 2 (18%) tipo mixto. Luego los sueros de estas fueron analizados para búsqueda de anticuerpos IgG mediante ELISA, donde se encontró 2 positivos para *Theileria equi*, 0 para *Babesia caballi* y 2 para la inflexión mixta. Es claro evidenciar la diferencia en número de positivos según la metodología utilizada ya que para *Theileria equi* se encontró en FSP 5 pero en serología 2, *Babesia caballi* en FSP 4 y en serología 0; en la infección mixta si se detectó mediante las dos metodologías la positividad de la muestra.



Conclusión

En los FSP se encontró un mayor porcentaje de *Theileria equi* siendo así más probable la infección por esta en el municipio frente a *Babesia caballi*, además de la existencia de infecciones mixtas. El diagnóstico mediante ELISA no detecta infecciones tempranas y posibles infecciones que cursan por ventana inmunológica.

Financiación y agradecimientos

Los recursos para la consecución de esta investigación fueron aportados en mayor proporción por las autoras, y en una menor parte, no dejando de ser importante, por la alcaldía del municipio de Quetame, Cundinamarca.

Se agradece primordialmente a la alcaldía del municipio de Quetame, su señor alcalde Wilder Enrique Moreno y el personal de la Unidad Tecnología Agropecuaria (UTA) de dicha alcaldía, por el apoyo logístico e intelectual en cada una de las etapas de realización del proyecto, en especial al Ingeniero Edwin Mauricio Romero director de la UTA. Al Criadero Caballar Mancilla de la Policía Nacional en especial al Teniente Hamith Leandro Vargas por su colaboración en la certificación en toma de muestra de equinos, además de su apoyo en la jornada de sanidad veterinaria junto con el Capitán Helbet Yesid León Silva Integrante del grupo de carabineros y guías caninos de Cundinamarca Policía Nacional. A los docentes Johanna Moscoso, William Méndez, Ingrid Pinillos, Susan Castro por la guía tanto intelectual como metodológica para el desarrollo de esta investigación. Además de las bacteriólogas Estefanía Jiménez y Alexandra Guaqueta quienes guiaron y apoyaron el proceso investigativo.

Referencias

- Malekifard F.Tavassoli M. Yakhchali M. Darvishzadeh R.Detection of *Theileria equi* and *Babesia caballi* using microscopic and molecular methods in horses in suburb of Urmia, Iran.NCBI, PMC. 2014.5(2):129-133[citado 2017 Oct 21]. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4279624/>.
- Malekifard F.Tavassoli M. Yakhchali M. Darvishzadeh R.Detection of *Theileria equi* and *Babesia caballi* using microscopic and molecular methods in horses in suburb of Urmia, Iran.NCBI, PMC. 2014.5(2):129-133[consultado 2017 Oct 21]. Disponible en :<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4279624/>.
- Genchi C, Human babesiosis, an emerging zoonosis, Parassitologia, [Vol 49 pp 29-31] 2007. [internet] Citadado 2019 Ene 30. Disponible en <file:///C:/Users/Hp/Downloads/ParassitologiaVol.492007.pdf>.

**PREVALENCIA DE *Brucella abortus* EN BOVINOS DE LA REGIÓN DE TAURAMENA,
CASANARE EN EL AÑO 2015**
**PREVALENCE OF *Brucella abortus* IN CATTLE OF THE TAURAMENA REGION,
CASANARE IN 2015**

Alejandra Daniela Cubides Granados¹, Dahiana Stephannie Diaz Cristiano¹, Johanna Marcela Moscoso Gama², Sandra Liliana Cortes Avellaneda³

¹Estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Semillero de Investigación ECZA, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca; ²Investigadora principal grupo ECZA, Directora del Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca; ³Bacterióloga y Laboratorista Clínico. Esp. en Laboratorio de Diagnóstico veterinario. Msc, Gerente General de Zoo Lab.
alejacobides15@gmail.com, jperpe@unicolmayor.edu.co.

Abstract

A cross-sectional study was conducted to determine the prevalence of bovine brucellosis and its main risk factors in Tauramena, which included 6121 bovines sampled from 97 farms in the region with their respective surveys, of which at the end of the study were certified 53 free farms of brucellosis.

Key Words: *Brucella abortus*, Zoonoses, Prevalence, Cattle.

Resumen

Se realizó un estudio de corte transversal, para determinar la prevalencia de brucelosis bovina y sus principales factores de riesgo en Tauramena, que incluyeron 6121 bovinos muestreados de 97 predios de la región con sus respectivas encuestas, de los cuales al finalizar el estudio se certificaron 53 predios libres de brucelosis.

Palabras claves: *Brucella abortus*, Zoonosis, Prevalencia, Bovinos.

Introducción

La brucelosis en bovinos es una enfermedad causada por la bacteria llamada *Brucella abortus*, la cual es considerada una zoonosis a nivel mundial; reconocida por su importancia en la afectación económica y del bienestar humano y animal. En Colombia esta enfermedad afecta a bovinos de todas las edades y especialmente a las hembras y machos en edad reproductiva, causándoles altas tasas de abortos durante el último tercio de la gestación, infertilidad y en machos orquitis. En la región de Tauramena, Casanare la población bovina para el año 2015 era de aproximadamente 122.881bovinos según el Reporte de la Gobernación de Casanare [1].

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de corte Transversal para el diagnóstico de brucelosis, que incluyó bovinos de la región de Tauramena, Casanare en el año 2015, que fueron sometidos a pruebas diagnósticas realizadas por el Laboratorio Zoolab. Para este trabajo la población estudio la constituyeron 6.121 bovinos (hembras y machos) del municipio; donde se recolectaron datos del usuario, vacunación, edad y cabeza de ganado mediante un formato de solicitud.

Se calculó el tamaño de la muestra con el programa Win Epi (Working In Epidemiology) donde se consideró el nivel de confianza de 97.5%, con un tamaño de población de 122.881, una prevalencia del 50% y un error absoluto de 2,5%. Con base a esos datos la fracción muestral calculada y recomendada es de 2.010; sin embargo, se tomaron 6.121. Este estudio se elaboró con datos recolectados mediante un formulario y tabulados en Excel para el análisis respectivo de las variables [2].

Resultados y discusión

Fueron analizados 97 predios de los cuales se certificaron 53 como libres de *Brucella abortus* y quedaron 3 para revisión de documentos requeridos para certificación, y 42 con distintas observaciones. Durante el primer muestreo se recolectaron muestras de 6121 bovinos las cuales fueron analizadas mediante Rosa de bengala como prueba tamiz y dieron 451 sospechosas, se confirmaron por medio de Elisa competitiva y se arrojaron 113 casos confirmados de *Brucella abortus*.

En el segundo muestreo se analizaron por medio de Elisa indirecta como prueba tamiz 2973 muestras de bovinos, de las cuales 235 fueron sospechosas, y por medio de fluorescencia polarizada también como prueba tamiz se analizaron 1735 muestras de bovinos de las cuales 110 fueron sospechosas. Como prueba confirmatoria se utilizó Elisa competitiva en esta se analizaron 257 muestras de bovinos de las cuales resultaron 6 casos confirmados.

Se pudo determinar que la región de Tauramena Casanare no se encuentra libre de *Brucella abortus* y se observa variedad de resultados debido a que el segundo muestreo se utiliza tanto para certificar, como para iniciar de nuevo el proceso de los que en el primer muestreo salieron positivos, se está analizando los factores asociados para la presentación de la enfermedad [3].

Conclusión

Tauramena es una región que no tiene el estatus sanitario como libre de *Brucella abortus*, por ende es necesario realizar más estudios y seguimiento riguroso a los predios positivos para *Brucella abortus*, para que la región tenga una prevalencia nula de la enfermedad, y evitar pérdidas económicas para los ganaderos

Financiación y agradecimientos

Al laboratorio ZOOLAB por brindarnos las bases de datos analizadas en este trabajo y todo la información requerida para el mismo. A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por brindarnos todo los espacios para asesoría.

Referencias

- [1] Instituto Agropecuario Colombiano (ICA). BRUCELOSIS BOVINA. Consultado Febrero 20, 2019, en [https://www.ica.gov.co/getdoc/1bbc8e4f-12fb-4df0-825a-2f07b8a42367/brucelosis-bovina-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/getdoc/1bbc8e4f-12fb-4df0-825a-2f07b8a42367/brucelosis-bovina-(1).aspx)
- [2] Working in Epidemiology.(2006, Febrero 12). Muestreo: Estimar una proporción. Consultado Enero 26, 2019, en <http://www.winepi.net/sp/index.htm>
- [3] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE). (2018, Julio). Código Sanitario para los Animales Terrestres. Consultado Enero 26, 2019 en http://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_bovine_brucellosis.htm.

EVALUACIÓN SENSORIAL A PARTIR DE LOS MÉTODOS DE FERMENTACIÓN EN CAFÉ DE LA VARIEDAD CASTILLO EN LA MESETA DE POPAYÁN CAUCA

Carlos Andrés Anacona Bambague¹, Bibiana Montoya Bonilla²

¹Joven Investigador, Tecnología Agroambiental Unicomfauca; ²Docente Investigador, Tecnología Agroambiental, Unicomfauca.

carlosbambague@unicomfauca.edu.co ¹-bmontoya@unicomfauca.edu.co ²

Abstract

The Caucana economy is made up especially of coffee, the differentiation in coffee generates added value to the product, that is why research in coffee fermentation controlled by time and temperature generating knowledge and alternatives and economic incentives to producers

Key words cupping, coffee, denomination of origin, post-harvest, fermentation.

Resumen

La economía Caucana se conforma especialmente de la caficultura, la diferenciación en café genera valor agregado al producto, es por ello que la investigación en fermentación de café controlada por tiempo y temperatura genera nuevos conocimientos y alternativas e incentivos económicos a los productores al mejorar la calidad

Palabras claves catación, café, denominación de origen, poscosecha, fermentación.

Introducción

El mercado del café Colombiano [1]“cada vez privilegia más la calidad diferenciada, Colombia es considerado como diferenciador en su calidad”, esto se debe a que los procesos de transformación de cerezas de café hasta la taza, los consumidores buscan un café de características sensoriales de calidad con cualidades especiales, por ende, generan un valor agregado al producto diferenciado, haciendo necesario la identificación de factores que influyan en la presencia de defectos o generación de estas cualidades, en el Cauca los métodos de fermentativos variados influyen en la Denominación de Origen Cauca, por lo que se propone evaluar su incidencia

Materiales y métodos

Metodología experimental con datos cualicuantitativos que permitieron evaluar en las casi 150 tazas de café la incidencia de cualidades organolépticas según protocolo SCAA de los diferentes procesos de fermentación sobre el perfil de taza de las muestras de café castillo obtenido en la Vereda la Venta municipio de Cajibío, que hace parte de la meseta de Popayán. Para ello se requirió:

- Recolección de 50 kg de cerezas de café mezclado entre maduro y pintón, considerando variables agroclimáticas del lote y vigor de la planta, posterior a ello se determinó la incidencia de defectos que se encontraron en el grano durante procesos de cosecha y pos cosecha, en los cuales se les aplica un protocolo estandarizado de despulpado, lavado, secado, trillado, tostado, y se identificó la influencia de la fermentación en el perfil de taza a partir de catación y puntuación según criterio SCAA en Tecnicafe.

- Las variaciones de la fermentación cerrada semi-húmeda se realizaron a partir de 3 muestras de café en grupos por temperaturas (9-14°C nevera; 15-20°C ambiente; 20-25°C cálida) y 5 tiempos de fermentación (0, 6, 12, 18, 24 horas).
- Por último, se realizó una comparación de los datos obtenidos con relación al puntaje y cualificaciones SCAA de cada muestra, con la cantidad y tipo de defectos presentados y con el patrón esperado de calidad de taza estándar catalogada con denominación de origen Cauca y sus cualidades organolépticas

Resultados preliminares y discusión

Los resultados preliminares han permitido diseñar un protocolo homogéneo de cosecha, poscosecha y cata, adecuados para la evaluación de la incidencia en los defectos y perfiles sensoriales que generan los diferentes procesos de fermentación determinando que el grado de maduración de la cereza es esencial para la calidad de la taza por la cantidad de grados brix que presenta mejorando su dulzor.

La calidad de café evaluada por medio de la baja incidencia de defectos y alta cualificación ante perfiles de taza posiciona al Cauca, como un café reconocido por su sabor, con valor agregado al ser un café diferenciado por denominación de origen [2], y que el control al proceso de fermentación influye de manera marcada en estas características de taza, afectando características organolépticas.

En la investigación se identifica una muestra estándar globalizada en calidad y cualidades organolépticas que se define como Denominación de Origen Cauca que se caracteriza por tener un [3]perfil de taza con acidez alta, cuerpo medio, impresión global balanceada, taza limpia, suave con algunas notas dulces y florales, con aromas muy fuertes y acaramelados, elementos importantes y valorados en la puntuación SCAA, Figura 1.



Figura 1. Grafica de cualidades organolépticas denominación Cauca.

Las muestras evaluadas presentaron defectos mecánicos por poscosecha, y defectos fisiológicos, la muestra de temperatura fría presento baja puntuación de los perfiles y sensaciones amargas y a moho por la alta presencia y baja fermentación del mucilago dada la baja temperatura, la muestra de temperatura calidad presento perfiles medios con incidencia de sabores fermentados o vinagrados dada la alta incidencia de la

degradación de los azúcares, la muestra de temperatura media presentó perfiles medios en los últimos tiempos de fermentación acorde a lo recomendado por la Federación de Cafeteros, pero no presenta puntuaciones superiores a 8 posiblemente dado que la cosecha se realizó con cerezas de diferentes estados de maduración influyendo en la cantidad de azúcares a degradar y por tanto en el perfil de taza.

Conclusión

La muestra testigo de café origen Cauca presenta un factor **SCAA** de 8 en casi todas sus características, con marcados descriptores cualitativos de aroma, sabor y acidez lo que indica una alta calidad de taza y un perfil diferenciado que aporta valor agregado.

En fermentaciones controladas por tiempo y temperatura se pueden hallar cualidades organolépticas diferenciadas que afectan tanto de manera positiva como negativa el perfil de taza de la muestra.

Obtener acercamientos o estándares en los procesos de cosecha y poscosecha para garantizar la calidad de café y consistencia del café diferenciado aporta al desarrollo regional lo que en el Cauca un departamento pluri-étnico y multidiverso aporta a la consolidación de la paz.

La utilización de buenas prácticas de manufactura e inocuidad durante los procesos de colecta de cerezas de café, beneficio, torrefacción y evaluación sensorial, para obtener un producto con buenas características de calidad, trazabilidad.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a Unicomfauca, Tecnicafe, Supracafé e Innovación Cauca actores del proyecto por el apoyo a nuevas alternativas de conocimientos para la zona cafetalera de la meseta de Popayán.

Referencias

1. O. Robeiro, «Detrás del café colombiano una perspectiva de mercado,» Federación Nacional de Cafeteros, febrero 2014. [En línea]. Available: http://www.cafedecolombia.com/cci-fnc-es/index.php/comments/colombia_debe_seguir_apostando_por_calidad_y_diferenciacion_recomienda_dire/. [Último acceso: 13 02 2019].
2. G. I. PUERTA, «BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CAFÉ,» CENICAFE, 07 2006. [En línea]. Available: <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0349.pdf>. [Último acceso: 14 03 2019].
3. Federación Nacional de Cafeteros, «Denominación de Origen Café de Cauca,» 2010. [En línea]. Available: http://www.cafedecolombia.com/clientes/es/indicaciones_geograficas/Denominacion_de_Origen/245_denominacion_de_origen_cafe_de-cauca-1/. [Último acceso: 2019 02 13].

MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN *In vitro* DE EMBRIONES BOVINOS UTILIZANDO DIFERENTES CONCENTRACIONES DE GLUCOSA Y FRUCTOSA EN EL CULTIVO

IMPROVEMENT OF THE *In vitro* PRODUCTION OF BOVINE EMBRYOS USING DIFFERENT CONCENTRATIONS OF GLUCOSE AND FRUCTOSE IN CULTURE

Autores: Mariano Eliécer Acosta Lobo¹. Biol, MSc, cPhD, Neil Aldrín Vásquez Araque². Biol, MSc, PhD

Fundación Universitaria Autónoma de las Américas

Universidad Nacional de Colombia sede Medellín

E-mail: mariano.acosta@uam.edu.co

Abstract

Assessment of embryonic development in three groups: 0.2mM glucose (control); 2.5 mM glucose and 0.2 mM 2.5 mM glucose-glucose. The best development rates were in 2.5 mM glucose, while in 2.5 mM fructose - 0.2 mM glucose was similar to the control. 2.5 mM glucose improves embryonic development in vitro

Keywords: IVEP, glucose, fructose, bovine

Resumen

Evaluación del desarrollo embrionario en tres grupos: glucosa 0.2mM (control); glucosa 2.5 mM y fructosa 2.5 mM-glucosa 0.2 mM. Las mejores tasas de desarrollo estuvieron en glucosa 2.5 mM, mientras en fructosa 2.5 mM- glucosa 0.2mM fue similar al control. La glucosa 2,5 mM mejora el desarrollo embrionario *in vitro*

Palabras clave: PIVE, glucosa, fructosa, bovino

Introducción

Es interesante tener en cuenta que el uso de fuentes energéticas alternativas favorecería el desarrollo embrionario *in vitro*, debido a que la alta concentración de glucosa promueve la lipogénesis. Esto podría disminuirse utilizando fuentes alternativas de carbohidrato que no entren a la vía de las pentosa fosfato, como lo es la fructosa [1,2]. Así, al disminuir la biodisponibilidad de glucosa para la vía de las pentosas fosfato, se disminuiría la síntesis de triacilgliceroles, favoreciendo además la criotolerancia de los embriones [3].

Materiales y métodos

Obtención de ovarios provenientes de planta de faenado, obtención y selección de oocitos, maduración *in vitro* 24 horas, fertilización *in vitro* 18 horas y cultivo embrionario *in vitro* por 192 horas en dos cultivos. Determinación de tasa de clivaje a las 48 horas, cultivo 1, y paso de embriones a cultivo 2, distribuidos en gotas con los respectivos 3 tratamientos. Cultivo 2 llevado a cabo por 144 horas y determinación de la tasa de blastocistos por tratamiento. El grupo 1, permitió evaluar la concentración de 2,5mM de glucosa, el grupo 2, permitió evaluar la concentración de 0,2mM de glucosa (incluida en el medio comercial) y 2,5mM de fructosa y el grupo 3, utilizó el medio

comercial que contiene 0,2mM de glucosa (glucosa baja); en el medio de desarrollo de cultivo 2. Posteriormente análisis estadístico usando ANOVA y prueba de tukey para determinación de diferencias de medias entre tratamientos.

Resultados y discusión

Las mejores tasas de desarrollo estuvieron en glucosa 2.5 mM, mientras en fructosa 2.5 mM- glucosa 0.2mM fue similar al control. La glucosa 2,5 mM mejora el desarrollo embrionario *in vitro*. Al evaluar la fructosa 2.5 mM, no presentó efecto potenciador del desarrollo embrionario, pero se ha encontrado que la fructosa no altera la proporción de sexo [1], ni la activación de genes lipogénicos^[11], los cuales están asociados a formación de gotas lipídicas, que afectan la tasa de desarrollo y criopreservación^[3]. La respuesta encontrada con glucosa 2.5 mM, podría explicarse ya que el embrión en desarrollo tiene unos requerimientos más altos de fuente energética, para la síntesis de diferentes moléculas asociadas con la proliferación como es la síntesis de nucleótidos, la cual depende de la ribosa, obtenida a partir de la vía de las pentosas fosfato, lo cual también explicaría porque no se encontró una respuesta favorable con el suplemento fructosa a 2.5 mM, ya que este carbohidrato no es un precursor directo de la vía PPP. Sin embargo, se ha demostrado que la fructosa puede potenciar la producción *in vitro* de embriones bovinos cuando se utiliza a una concentración de 5.6 mM.

Conclusión

El uso de fuentes energéticas como la glucosa 2,5 mM durante el cultivo 2, potencia el desarrollo de los blastocistos bovinos producidos *in vitro*, mientras la fructosa 2.5mM no tiene tal efecto.

Financiación y agradecimientos

A la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín y a la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas por la financiación de la investigación

Referencias

1. Kimura K, Spate L, Green M, Roberts M. Effects of D-glucose concentration, D-fructose, and inhibitors of enzymes of the pentose phosphate pathway on the development and sex ratio of bovine blastocysts. *Molecular Reproduction and Development*. 2005; 72 (2): 201–207.
2. Barceló FM, Seidel G. Effects of either glucose or fructose and metabolic regulators on bovine embryo development and lipid accumulation *in vitro*. *Mol Reprod Dev*. 2007; 74 (11): 1406-1418.
3. Sudano MJ., Martins D., Silva T., Oña LC *et al*. Lipid content and apoptosis of *in vitro*-produced bovine embryos as determinants of susceptibility to vitrification. *Theriogenology* 2011; 75:1211–1220.

EVALUACIÓN DE DÉFICIT HÍDRICO EN VARIANTES SOMACLONALES DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*, Deneger), USANDO MEDICIONES MORFOMÉTRICAS.

WATER DEFICIT EVALUATION IN SOMACLONAL VARIANTS OF PASSION FRUIT (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*, Deneger), USING MORPHOMETRIC MEASUREMENTS.

Iván Darío Loaiza Campiño¹; Neftalí Mesa López²

¹ Ingeniero Agrónomo-estudiante de MSc. ² Docente Departamentos de Biología, Facultad de Ciencias. Grupo de investigación GEBIUT, Universidad del Tolima. Barrió Santa Helena Parte Alta A.A.546, Ibagué.

E-mail: idloizac@ut.edu.co; nmesa@ut.edu.co

Abstract

The cultivation of passion fruit is important commercially and socially. It does not tolerate drought, which worsens in climate change scenarios. A project of in vitro selection of somaclonal variants was proposed, looking for seedlings with tolerance to water deficit. For the selection, morphological markers were used, finding tolerant plants.

Key Words: passion fruit; somaclonal variation; water deficit, morfometry.

Resumen

El cultivo de maracuyá es importante comercial y socialmente. Éste no tolera la sequía, lo que empeora en escenarios de cambio climático. Se planteó un proyecto de selección in vitro de variantes somaclonales, buscando plántulas con tolerancia a déficit hídrico. Para la selección, se utilizaron marcadores morfológicos, encontrando plantas tolerantes.

Palabras claves: maracuyá; variación somaclonal; déficit hídrico, morfometría.

Introducción

En Colombia, el aumento promedio previsto de la temperatura anual para el año 2050 se estima que sea de 2.5 °C (Lau et al. 2011). El cultivo de maracuyá no tolera épocas secas marcadas, sin un riego suplementario. (Miranda, et al., 2010). Es en estos escenarios donde cobra importancia la investigación en material genético tolerante al déficit hídrico (Díaz et al. 2012). Por ello se planteó un proyecto cuyos objetivos fueron inducir variación somaclonal, someter a estrés hídrico las plántulas regeneradas y usar marcadores morfométricos en la evaluación de los somaclones de maracuyá, buscando tolerancia a déficit hídrico.

Materiales y métodos

Los variantes somaclonales de maracuyá se obtuvieron mediante inducción de callogénesis utilizando tejido foliar de maracuyá, con diferentes concentraciones de la fitohormona 2,4-D (0, 1, 2 y 4 mg/l), posteriormente se indujo organogénesis indirecta y directa. Los medios organogénicos empleados fueron: MS+BAP+ANA (relaciones 0,6:0,3 y 0,3:0,6) y MS+Kinetina+ANA (relaciones 0,2:0,7 y 0,7:0,7). Las plántulas

regeneradas se llevaron, a medios de cultivos organogénicos con adición de Polietilenglicol 6000 (PEG 6000); para simular estrés hídrico, se usaron las siguientes concentraciones [0gPEG/L], [20gPEG/L], [25gPEG/L] y [30gPEG/L]. Se realizaron durante un mes, cuatro mediciones morfométricas; para las raíces y tallos se midieron longitud y grosor. El largo y ancho se determinaron en el caso de las hojas. Para ello se utilizó un calibrador milimétrico, finalmente para las variables de peso se usó una balanza electrónica. Se realizó un ANOVA y pruebas de diferencia de medias con los datos obtenidos, mediante el paquete estadístico XLSTAT. © 2014

Resultados y discusión

Las mediciones de longitud y número de raíces mostraron que el tratamiento con la concentración [20gPEG/l], presentó la mejor respuesta para estas dos variables. El menor crecimiento se observó en [25gPEG/l] y el menor número en [0gPEG/l]. Verma et al. 2013, reportan un comportamiento similar en arroz. Las concentraciones de [20 y 25gPEG/l], tuvieron los mejores resultados en grosor de raíces, mostrando que las plántulas respondieron al estrés hídrico con dicho incremento, salvo en el tratamiento control, similar a lo reportado por Albiski et al, 2012; quienes encontraron que usando el 4% de agente estresante, algunas plántulas incrementaron la longitud y grosor. Lo que respecta a tallo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a longitud, grosor y número.

La variable longitud de hojas, muestra que el tratamiento con [20gPEG/l], presentó la mejor respuesta, el medio control con [0gPEG/l], fue el de menor influencia. El mayor ancho de hoja se encontró con [25gPEG/l] y el menor en [30gPEG/l]. El mayor número de hojas se observó en el tratamiento de [20gPEG/l], imagen 1. Albiski et al, 2012 reportan disminución de la longitud en hojas in vitro en papa, esto debido al déficit hídrico generado por el uso de sorbitol.

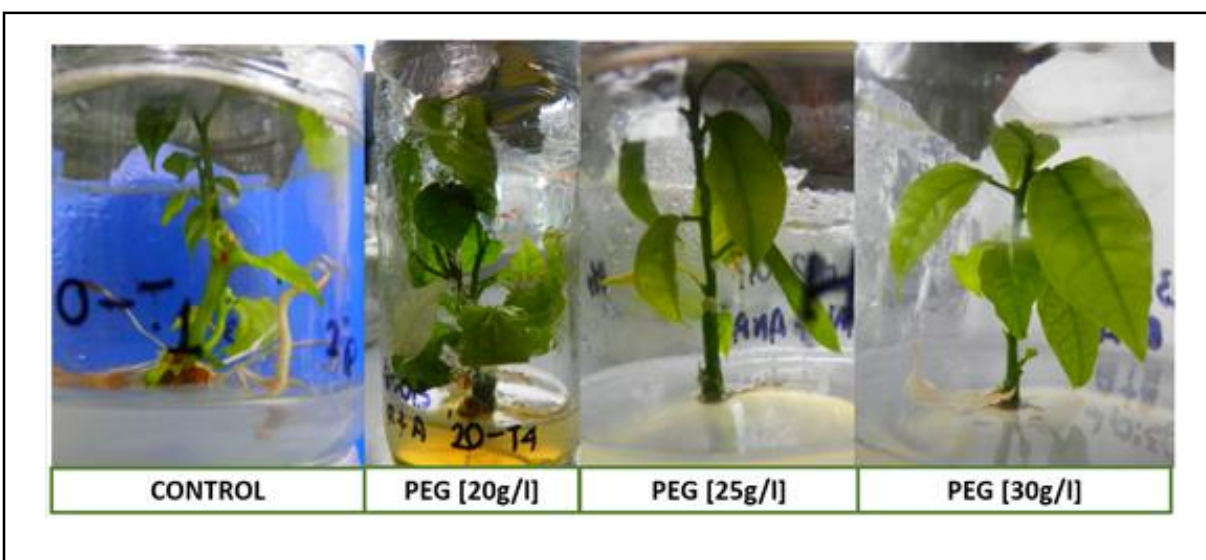


Imagen 1. Comparación del número de hojas producidas con déficit hídrico en variantes somaclonales de maracuyá.

Conclusión

Los mejores resultados de mediciones morfométricas se obtuvieron con los medios que contenían [20gPEG/l], mostrando diferencias significativas en las variables longitud, grosor y número de raíces, tallos y hojas. Para el número de tallos y el ancho de hojas, fue el medio con [25gPEG/l], que generó mejor respuesta de tolerancia.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos a la oficina de Investigaciones por financiar este proyecto de investigación.

Al profesor Neftalí Meza y a Dra. Hila R. Mosquera, directores del GRUPO GEBIUT y del laboratorio de protección de plantas de la Universidad del Tolima

Referencias

1. LAU, C.; JARVIS, A.; RAMÍREZ, J. 2011 Agricultura colombiana: Adaptación al cambio climático. CIAT Políticas en Síntesis no. 1. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 4 p..
2. DÍAZ, Y.; LOZANO, H.; PORTILLA, J.P. Respuesta fisiológica al déficit hídrico in vitro y análisis proteómico preliminar en callos de cuatro cultivares de *Allium cepa* L. IDESA. Volumen 30; No 3, 11-21. 2012.
3. ALBISKI, F., NAJLA, S., SANOUBAR, R., ALKABANI, N., & MURSHED, R. (2012). In vitro screening of potato lines for drought tolerance. *Physiology and molecular biology of plants*, 18(4), 315-321.

MEJORAMIENTO DE LA CINEMÁTICA ESPERMÁTICA EN SEMEN EQUINO CRIOPRESERVADO MEDIANTE LA ADICIÓN DE L-ERGOTIONEÍNA

IMPROVEMENT OF SPERM KINEMATICS IN CRYOPRESERVED EQUINE SEMEN BY ADDING L-ERGOTHIONEINE

Mariano Eliécer Acosta Lobo. Biol, MSc, cPhD
Fundación Universitaria Autónoma de las Américas
E-mail: mariano.acosta@uam.edu.co

Abstract

Evaluation of the effect of L-ergothioneine (E) in 4 concentrations (0, 50, 100, 150, 200 μM) added in the freezing extender on the quality of equine sperm after thawing. The E 150 μM improved the post-thawing kinematic patterns.

Key words: Sperm, equine, cryopreservation, antioxidants, kinematic

Resumen

Evaluación del efecto de la L-ergotioneína (E) en 4 concentraciones (0, 50, 100, 150, 200 μM) adicionada al diluyente de congelación sobre la calidad de los espermatozoides equinos posdescongelación. La E 150 μM mejoró los patrones cinemáticos posdescongelación.

Palabras clave: Espermatozoide, equino, criopreservación, antioxidantes, cinemática

Introducción

La criopreservación de semen equino facilita su uso en programas de inseminación artificial y mejoramiento genético, independientemente de la ubicación, disponibilidad o estado del ejemplar equino. Sin embargo, con el semen criopreservado las tasas de fertilidad han sido más bajas que las obtenidas con semen refrigerado debido al estrés osmótico, oxidativo y a la criocapacitación sufridas por los espermatozoides durante la congelación-descongelación. En este estudio se investigó si la suplementación con L-ergotioneína (E), un antioxidante tiólico abundante en el plasma seminal, durante la criopreservación, podrían mejorar los patrones cinemáticos de calidad espermática del espermatozoide equino.

Materiales y métodos

Se examinaron la viabilidad, integridad de la membrana plasmática y la cinemática posdescongelación del espermatozoide equino en la presencia o ausencia de L-ergotieoneína (E) (0, 50, 100, 150, 200 μM) adicionada al diluyente de congelación. La congelación se hizo de manera rápida utilizando el método tradicional y la descongelación de las pajillas a 37 °C por un minuto. Para la evaluación se utilizó la tinción eosina-nigrosina para la viabilidad, la prueba hiposmótica para la integridad de membrana y el análisis espermático asistido por computador (CASA) para el análisis cinemático. Las muestras de semen provinieron de 9 eyaculados obtenidos de 3 sementales de condiciones corporales y ambientales similares. En el análisis estadístico se usó ANOVA y posterior prueba de tukey para determinación de diferencias de medias entre tratamientos.

Resultados y discusión

La E 150 μM no afectó los porcentajes de viabilidad (V) e integridad de membrana (IM) con respecto al control (V: 64,9 vs 62,5), (IM: 48,5 vs 44, 2) ($p < 0.05$). Por otro lado disminuyó los porcentajes de hiperactivación espermática con respecto al control (18,2 vs 29,2) ($p < 0.05$). Adicionalmente, la E 150 μM no afectó los porcentajes de motilidad total (MT) y motilidad progresiva (MP) con respecto al control (MT: 61, 4 VS 57,9; MP: 18,5 vs 15,6) ($p < 0.05$). La E a 100 μM actuó similar a la de 150 μM siendo esta última mejor. A 50 μM no hubo diferencias significativas respecto al control y a 200 μM el efecto fue deletéreo. Consideramos que el efecto positivo de la E puede ser debido a que secuestra especies reactivas de oxígeno disminuyendo la peroxidación lipídica de la membrana y la activación de la capacitación dependiente estas.

Conclusión

La suplementación con L-ergotioneína 150 mM durante la criopreservación mantuvo la integridad y funcionalidad del espermatozoide equino posdescongelación y disminuyó la hiperactivación causada por la criopreservación sin afectar las velocidades total y progresiva. Se recomienda como aditivo al diluyente de congelación para semen equino

Financiación y agradecimientos

A la fundación Universitaria Autónoma de las Américas por la financiación de la investigación.

Referencias

1. Ari U, Kulaksiz R, Ozturcler Y, Yidiz S, Lehimcioglu N. 2012. Effect of L (+) ergothioneine on freezability of ram semen. *Int J Anim Vet Adv.* 4:378-383.
2. Barros L, Silva S, Almeida F, Silva E, Carneiro G, Guerra M. 2012. Effect of addition of acetyl-cysteine and glutathione peroxidase in freezing extender of stallion semen. *J Equine Vet Sci.* 32:475-518.
3. Coutinho M, Ferreira H, Johnson A. 2008. Effects of Tempol and L-Ergothioneine on motility parameters of cryopreserved stallion sperm. *Anim Reprod Sci.* 107:317-318.

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE *Capsicum annum*
VARIEDAD TABASCO BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO Y DIFERENTE
NUTRICIÓN EN POPAYÁN, CAUCA**

**EVALUATION OF THE PRODUCTIVE BEHAVIOR OF *Capsicum annum* VARIETY
TABASCO IN GREENHOUSE CONDITIONS AND NUTRITION DIFFERENT IN
POPAYÁN, CAUCA**

Sandra López¹, Jenni Delgado¹, Lina Garzón¹.

¹Grupo de investigación GINPAS, Administración de Empresas Agropecuarias,
Fundación Universitaria de Popayán
sandra.lopez@fup.edu.co

Abstract

Vigorousness and production in chili pepper variety Tabasco was evaluated in greenhouse with four types of nutrition, chemical, organic, chemical-organic mixture and without application in two locations of Popayán. The production was higher in plants under cover and chemical nutrition, however, the plants without cover and mixture are more vigorous.

Keywords: fertilization, nutrition, coverage.

Resumen

Se evaluó vigorosidad y producción de ají variedad Tabasco en invernadero con cuatro tipos de nutrición, químico, orgánico, mezcla químico-orgánica y un testigo en dos localidades de Popayán. La producción fue mayor en plantas bajo cobertura y nutrición química, sin embargo, las plantas sin cobertura y mezcla son más vigorosas.

Palabras claves: fertilización, nutrición, cobertura.

Introducción

El ají *Capsicum annum* es el segundo condimento más usado a nivel mundial después de la sal, reconocido por su pungencia y beneficios para la salud del consumidor; así mismo, Tabasco es una de las variedades más productivas de ají, con un alto índice de empleabilidad [1].

En Popayán, la producción agrícola se centra en café y caña panelera, cultivos de retorno económico tardío frente al ají. Frente a esta situación, en Popayán se necesitan alternativas sostenibles y rentables para los productores, por lo cual se evalúa la producción y vigorosidad de la variedad Tabasco bajo las condiciones edafoclimáticas de Popayán.

Materiales y métodos

Se obtuvieron semillas de frutos maduros de cultivos de ají Tabasco en Yumbo, Valle del Cauca. Se evaluó la producción y vigorosidad hasta la fase final de la primera cosecha en un diseño experimental de parcelas divididas con en tres repeticiones bajo un arreglo factorial de 2x4x2 en parcelas de 24 plantas cada una; dos localidades (Vereda El Tablón y Vereda La Calera), cuatro tipos de nutrición (químico, orgánico y mezcla orgánico-químico y sin aplicación como testigo) y dos sistema de producción

(invernadero y plena exposición). Los datos se analizaron con ANOVA y prueba de promedios según Duncan.

Resultados y discusión

La Calera reportó mayor temperatura y humedad, tanto en cubierta como a plena exposición; lo anterior, pudo influir para que la vigorosidad fuera significativamente mejor en El Tablón.

En nutrición, la vigorosidad fue significativamente diferente, siendo el sistema mezcla químico-orgánico el mejor; lo anterior, se debe posiblemente a la concentración de nutrientes aportados, la retención de humedad influenciada por los abonos orgánicos y el acondicionamiento de las propiedades del suelo. Además, las plantas con nutrición orgánica son menos propensas al ataque de plagas debido a los bajos niveles de concentración de nitrógeno [2]. Por el contrario, en producción es significativamente mejor la nutrición química debido a que se ofrece a la planta mayor disposición de nutrientes de forma inmediata y en las cantidades necesarias con respecto a la fertilización orgánica en donde la asimilación de nutrientes se hace de forma lenta [3]. En cuanto al sistema de producción, se encontró diferencia estadística significativa para vigorosidad y producción; las plantas fueron más vigorosas a plena exposición y más productivas bajo cubierta con 538,5gr por planta frente a 478,2gr a plena exposición, se presume que es una consecuencia directa de los fenómenos climáticos óptimos que se le proporcionan a la planta.

Conclusión

La productividad de plantas de ají variedad Tabasco bajo las condiciones edafoclimáticas de Popayán es mayor bajo un sistema de cobertura y nutrición de síntesis química. Mientras que la vigorosidad, es mayor a plena exposición y bajo un sistema de nutrición que integre la fertilización química y el abono orgánico.

Financiación y agradecimientos

Al Grupo de Investigación en Producción y Agronegocios Sostenible GINPAS adscrito al programa Administración de Empresas Agropecuarias de la Fundación Universitaria de Popayán.

A la alcaldía municipal de Popayán, Cámara de comercio del Cauca y a la Sociedad de Ingenieros para el Sector Agropecuario - SOINAGRO S.A.S. por la financiación y apoyo en el proyecto.

Referencias

- [1] Rodríguez, Edgar; Bolaños, Martha y Menjivar, Juan Carlos (2009). Efecto de la fertilización en la nutrición y rendimiento de ají (*Capsicum spp.*) en el Valle del Cauca, Colombia. Rev.Acta Agron., 59: 1 : 55-94, 2010. ISSN electrónico 2323-0118.
- [2] Altieri, M y Nicholls, C. (2007). Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. Rev. Ecosistemas. 16:1.
- [3] Sadeghian, Siavosh. (2010) Fertilización: una práctica que determina la producción en cafetales. Avances técnicos Cenicafé 391. ISSN 0120-0178.

EVALUACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA DE ESTACAS DE *Vaccinium meridionale* SW. BAJO ESTIMULANTES HORMONALES EN LA VEREDA QUINTANA-MUNICIPIO DE POPAYÁN, CAUCA

EVALUATION OF THE SURVIVAL OF *Vaccinium meridionale* SW. STAKES WITH HORMONAL STIMULANTS IN QUINTANA-MUNICIPALITY OF POPAYÁN, CAUCA

Orlando Jiménez¹, Carlos Martínez¹, Sandra López^{1*}, Katherin Cuchumbe¹.

¹Grupo de investigación GINPAS, Administración de Empresas Agropecuarias, Fundación Universitaria de Popayán
sandra.lopez@fup.edu.co

Abstract

The effect of *Aloe Vera* and three concentrations of indole-butyric acid on the survival of apical agraz stakes was evaluated in four types of substrates, in a completely random design. The soil substrate, originating from the natural habitat, and *Aleo vera* were significantly better.

Keywords: rooting, substrate, apical

Resumen

Se evaluó el efecto de *Aloe vera* y tres concentraciones de ácido indol-butírico en la sobrevivencia de estacas apicales de agraz en cuatro tipos de sustratos, bajo un diseño completamente al azar. El sustrato suelo, originario del hábitat natural, y el *Aloe vera* fueron significativamente mejores.

Palabras claves: enraizante, sustrato, apical

Introducción

El fruto de agraz presenta un alto potencial de consumo nacional e internacional; su interés se debe al alto contenido de antocianinas y antioxidantes. Sin embargo, aún se encuentra de forma silvestre y la ausencia de protocolos viables para su propagación dificulta la introducción de esta especie en cultivo [1].

La reproducción por estacas generalmente es un método rápido y sin variabilidad genética; en este sentido, se hace necesario evaluar la sobrevivencia de estacas de agraz, bajo el estímulo de Sábila *Aloe vera* y ácido indol-butírico (AIB) en cuatro tipos de sustratos, que contribuyan a la implementación de agraz en cultivo.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en condiciones de vivero en la vereda Quintana del municipio de Popayán. Como material vegetal se usaron estacas apicales, de 15 cm de longitud y 2,5 - 3 mm de diámetro [2], provenientes de plantas silvestres adultas en producción. Se empleó un diseño experimental completamente al azar, con tres repeticiones y quince estacas como unidad experimental, en un arreglo factorial 5x2x4; el primer factor es la estimulación hormonal usando sábila, AIB en concentración 1000, 2000 y 3000 ppm y un blanco sin aplicación hormonal, el segundo factor con la procedencia del material vegetal (vereda Quintana en Popayán y vereda el Canelo en Puracé en Paletará), y el tercer factor evaluó cuatro sustratos: suelo, suelo con turba (1:1), mezcla de aserrín-

arena-turba-gallinaza (4:4:3:1) y mezcla de aserrín-arena-turba-gallinaza (4:4:3:1) con adición de micorrizas. La variable respuesta evaluada fue la sobrevivencia de las estacas.

Resultados y discusión

La sobrevivencia de estacas apicales de agraz es significativamente diferente para el tipo de sustrato y el tratamiento hormonal.

El sustrato que mejor permite la mayor sobrevivencia de estacas de agraz es el suelo proveniente del hábitat natural de la especie, posiblemente, se debe a que las plantas de agraz crecen en suelos ácidos con niveles de pH de 4,5 y 5, condición que se mantiene en este sustrato; además, el medio donde crece el agraz se caracteriza por la baja tolerancia a la salinidad y por tener alta presencia de micorrizas en su hábitat natural [1] lo cual favorece el desarrollo de raíces y absorción de nutrientes.

Por otra parte, la sábila *Aloe Vera* fue el estimulante hormonal que mejor comportamiento tuvo sobre la sobrevivencia de estacas de agraz, ya que este medio es una fuente rica en estimulantes celulares como aminoácidos y ácidos orgánicos, en componentes hidrofílicos que facilitan la hidratación de tejidos celulares y en sustancias con propiedades protectantes como aloesin con propiedades antibióticas, aloemodina con función antibacterial y antiviral, y catalasa que se comporta como un antioxidante [3].

Conclusión

La sobrevivencia de estacas de agraz *Vaccinium meridionale* Sw. presenta mejor comportamiento cuando se utiliza un sustrato de suelo proveniente de su medio natural y cuando es tratada con sábila *Aloe Vera* como estimulante hormonal.

Financiación y agradecimientos

A la señora Gladys Collazos por brindarnos sus espacios y permitirnos desarrollar esta investigación en su finca, a la comunidad indígena de Paletará por la identificación de la especie en su hábitat natural. A el grupo de investigación GINPAS del programa Administración de Empresas Agropecuarias de la Fundación Universitaria de Popayán por la financiación del proyecto.

Referencias

- [1] Castrillón JC, Carbajal E, Ligarreto G, Magnitskiy S. (2008). El efecto de auxinas sobre el enraizamiento de las estacas de agraz. *Agronomía Colombiana*, 26(1), 16-22.
- [2] Cuchumbe K. (2017). *Evaluación de condiciones preliminares para la propagación asexual de Vaccinium meridionale Sw. bajo condiciones edafoclimáticas de la vereda Quintana del municipio de Popayán*. Trabajo de grado de Administración de Empresas Agropecuarias, Fundación Universitaria de Popayan, Cauca
- [3] Ballesteros I, Peña R. (2012). *Evaluación de cuatro enraizadores y tres métodos de aplicación den Sedum acre L.*

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO GERMINATIVO DE SEMILLAS DE AGRAZ *Vaccinium meridionale* SWARTZ CON ÁCIDO GIBERÉLICO Y NITRATO DE POTASIO

EVALUATION OF THE GERMINATIVE BEHAVIOR OF AGRAZ *Vaccinium meridionale* SWARTZ SEEDS WITH GIBBERELIC ACID AND POTASSIUM NITRATE

Gelen Camayo¹, Carlos Martínez¹, Katherin Cuchumbe¹, Sandra López^{1*}.

¹Grupo de investigación GINPAS, Administración de Empresas Agropecuarias, Fundación Universitaria de Popayán.

sandra.lopez@fup.edu.co

Abstract

The effect of hormone concentrations was evaluated (500 - 1000ppm AG₃, 500 - 1000 ppm KNO₃) in seeds from two locations with a completely random design. The breaking of the shell is significant for the concentration of hormone; AG₃ showed a late effect on seed germinated with respect to KNO₃.

Keywords: latency, germination, shell.

Resumen

Se evaluó el efecto de concentraciones de hormonas (500-1000ppm AG₃, 500-1000ppm de KNO₃) en semillas procedentes de dos localidades en un diseño completamente al azar. El rompimiento de testa es significativo para la concentración de hormona; el AG₃ demostró un efecto tardío en germinación de semillas respecto al KNO₃.

Palabras claves: latencia, germinación, testa.

Introducción

El agraz es una planta silvestre nativa de las regiones andinas que produce frutos con alto potencial en el mercado nacional e internacional. Su propagación es sexual y asexual, ésta última se realiza mediante tallos plagiotrópicos, mientras que la propagación sexual es desconocida. Las fitohormonas también son importantes para el crecimiento, floración y latencia en semillas [1]; en este contexto, la investigación tuvo como objetivo el análisis del comportamiento de semillas de agraz procedentes de plantas silvestres de dos localidades del departamento del Cauca, bajo el estímulo de dos hormonas, ácido giberélico (AG₃) y nitrato de potasio (KNO₃).

Materiales y métodos

Se usaron semillas sexuales provenientes de frutos maduros medianos (6,5 - 7,9 mm) [2] en un diseño completamente al azar bajo un arreglo factorial 5x2; el primer factor se determina por la concentración de hormonas, 500 y 1000ppm de AG₃, 500 y 1000 ppm de KNO₃ y el testigo sin aplicación hormonal, y el segundo factor evaluó semillas procedentes de dos localidades del departamento del Cauca, vereda Quintana del municipio de Popayán y corregimiento de Valencia en el municipio de San Sebastián. Cada tratamiento con 5 repeticiones y 50 semillas de unidad experimental. El ensayo se

llevó a cabo en la cámara de flujo laminar del laboratorio de biología, en la Fundación Universitaria de Popayán.

Se realizó prueba de viabilidad con tinción de tetrazolio al 1%, la variable de respuesta a medir fue el rompimiento de testa. Los datos se analizaron con ANOVA y prueba de promedios según Tukey.

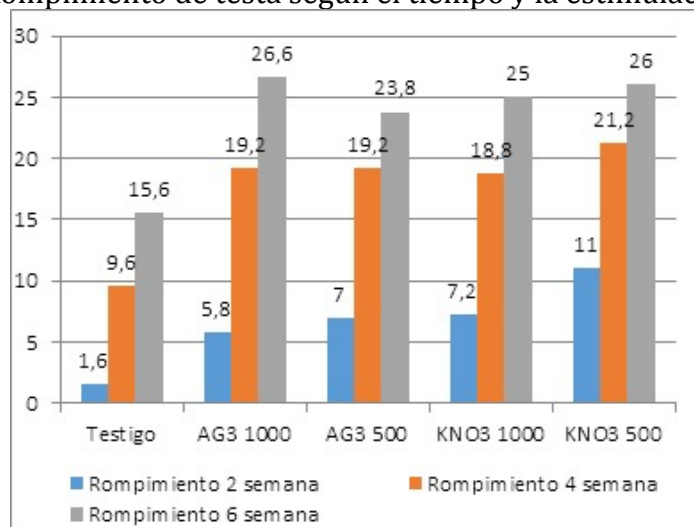
Resultados y discusión

El análisis de varianza arrojó significancia para rompimiento de testa en las semillas según el tiempo y las concentraciones de hormonas.

En la semana dos y cuatro, las semillas sumergidas en 500 ppm de KNO_3 muestran el mayor porcentaje, 11% y 21,2% respectivamente, en comparación con 500ppm de AG_3 con porcentajes de 7% y 19,2% (Gráfico 1); lo anterior, se debe probablemente, al efecto del nitrato de potasio conocido en otras especies al suplir los requerimientos del sistema de fitocromo en semillas fotoblásticas, útil en las semillas de agraz que se caracterizan por cierto mecanismo de latencia fisiológica [1].

Para la semana 6, el AG_3 en concentración 1000ppm obtuvo mejores resultados para el rompimiento de testa con 26,6% en comparación al KNO_3 en concentración 500 ppm que obtuvo un 26%. Lo anterior, posiblemente se debe a que el AG_3 induce la síntesis de α -amilasa, que es la enzima que toma parte en la desintegración de las reservas de almidón durante la germinación de las semillas; debido a esta función, es conocido su uso como promotor o inductor de la germinación [3].

Gráfico 1. Rompimiento de testa según el tiempo y la estimulación hormonal



Conclusión

Las semillas de agraz inician procesos más rápidos de rompimiento de testa bajo la estimulación de 500 ppm de KNO_3 .

Con concentración de 1000 ppm de AG_3 demuestra buen porcentaje de rompimiento de testa pero con un efecto tardío.

Financiación y agradecimientos

Al Grupo de Investigación en Producción y Agronegocios Sostenible GINPAS adscrito al programa Administración de Empresas Agropecuarias de la Fundación Universitaria de Popayán por su financiación. A los productores Yamid Anacona y Gladys Collazos por su colaboración y participación en el proyecto.

Referencias

- [1] Ligarreto G, Stanislav M. (2007). El efecto del nitrato de potasio, del ácido giberélico y del ácido indolacético sobre la germinación de semillas de agraz (*Vaccinium meridionale Swartz*). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 137-141.
- [2] Ordoñez, S. (2017). Comportamiento germinativo del agraz *Vaccinium meridionale Swartz*. Fundación Universitaria de Popayán, Cauca: 1-36.
- [3] Mandujo M, Golubov J, Rojas M. (2007). *efecto del acido giberelico en la germinacion de tres especies del genero Opuntia (Cactaceae) del Desierto Chihuahuense*. Mexico.

PONENCIAS POSTER

USO TRADICIONAL DE PLANTAS CON PROPIEDADES MEDICINALES EN COMUNIDADES RURALES DE MONTERÍA Y PUERTO LIBERTADOR-CÓRDOBA

TRADITIONAL USE OF PLANTS WITH MEDICAL PROPERTY IN RURAL COMMUNITIES OF MONTERÍA AND PUERTO LIBERTADOR-CÓRDOBA

Eliana María Chica De Aguas^{1*}, Jorge Enrique Arias Ríos¹

¹. Universidad de Córdoba, Programa de Biología. E-mail: elimachida@gmail.com

Abstract

Ethnobotany allows us to determine the human-plant relationship, which is why we recognize the use of medicinal plants in Monteria and Puerto Liberator, Córdoba, interviewing 170 people over 18 years of age. 110 species are reported, indicating that the population conserves knowledge about the medicinal use of plants.

Keywords: Interview, medicinal preparations, ethnobotany, ancestral knowledge, disease.

Resumen

La etnobotánica permite determinar la relación ser humano-planta, por lo cual se reconoció el uso de las plantas medicinales en Montería y Puerto Libertador-Córdoba, entrevistándose 170 personas mayores de 18 años. Se reportan 110 especies, indicando que la población conserva los conocimientos sobre el uso medicinal de las plantas.

Palabras clave: Entrevista, preparaciones medicinales, etnobotánica, conocimiento ancestral, enfermedad.

Introducción

El uso de la medicina tradicional para tratar enfermedades, es una práctica que sufre profundas transformaciones y desaparece con rapidez [1]. En Colombia la mayor parte de la flora de uso medicinal está poco documentada [2], por lo que es necesario rescatar el conocimiento de las plantas usadas en la medicina tradicional, contribuyendo a la conservación de los saberes, las especies y entender las diferencias de usos entre una comunidad y otra [3].

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en los corregimientos de Jaraquiel (Montería) y Pica-Pica (Puerto Libertador), Córdoba entre los meses de Mayo y Julio. La fase de campo consistió en realizar 170 entrevistas a personas mayores de 18 años, se realizó recolección de muestras biológicas que fueron depositadas al laboratorio HUC de la Universidad de Córdoba. La fase de Laboratorio consistió en la identificación de muestras biológicas y tabulación de los datos recopilados para el reconocimiento de las partes usadas de las plantas, forma de administración, preparación, categorías de uso, conocimiento por sexo, nivel educativo y rangos de edad. Para el tratamiento de datos se realizó pruebas estadísticas de estandarización n-1 para que la información no se sesgara, pruebas de normalidad de Liliefors, Anova de Kruskal-Wallis, Wilcoxon, Dunn-

Bonferroni y correlación de Spearman. Se aplicó índice de riqueza de conocimiento (RQZ) e índice de uso significativo (IVUis).

Resultado y Discusión

Se reportan 110 especies de plantas medicinales definiéndose como “especies culturales claves” que forman las bases del contexto de una cultura. Los órganos más utilizados son las hojas (77,2%) debido a que estos órganos almacenan eficientemente más compuestos químicos, la decocción (62%) es la forma de preparación más utilizada por ser la más fácil de realizar. La vía de administración más representativa es la oral (69%) porque facilita la asimilación de las preparaciones. La mayoría de las especies presentan propiedades antivirales (21,5%), lo cual nos revela un alto potencial terapéutico para tratar la gripe (19,85%) que es la enfermedad más frecuente en las comunidades estudiadas. Se encontró diferencias significativas entre la ocupación y sexo mostrando que las amas de casa tienen mayor conocimiento sobre el uso de plantas medicinales, igualmente el nivel educativo y conocimiento de plantas medicinales presentó diferencia entre educación básica y profesional. En cuanto a los IVUis el *Origanum vulgare* (L.) presentó mayor valor (1) por ser la especie más usada. En cuanto al RQZ presentaron valores iguales en los hombre y mujeres de Jaraquiel y Pica-Pica (F: 0,06 y M: 0,04), esto se debe a que ambas comunidades presentan condiciones similares de vivienda y estrato social.

Conclusión

El número de especies vegetales reportadas representan un valor importante en el contexto tradicional etnobotánico en las comunidades estudiadas, evidenciando la conservación del conocimiento sobre el uso de plantas medicinales, la variación de los saberes populares que permanecen en nuestros pueblos y nuestra flora medicinal regional.

Agradecimientos

A Janer Polo y Rosalba Ruiz, por el apoyo académico y científico en el desarrollo de este artículo. A Jesús Mercado, Sergio Vergara, Rafael Bitar, Juan Pablo Chica, Jorge Eliecer Cica por su ayuda y acompañamiento en el desarrollo del trabajo. A las comunidades de Jaraquiel y Pica-Pica por su colaboración.

Referencias

1. Yáñez S, Ortíz D, Soto E, Serrano L, Ovallos E, Guerrero S, Ortíz, M, Jiménez J, Durán Y, Serrano F y Ortíz M. (2016). Recuperación de recetas medicinales naturistas tradicionalmente utilizadas en el municipio VILLACARO, N.S. Informe final. Proyecto Enjambre - FOCIEP Norte de Santander. Colombia.
2. Bernal H, García H, Quevedo G, (2011). Pautas para el conocimiento, conservación y uso sostenible de las plantas medicinales nativas en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. p. 68-70 y 120-130.
3. Katewa S, Chaudhary B, Jain A. (2004). Folk herbal medicines from tribal area of Rajasthan, India. J. Ethnopharmacol. 92: 41-46.

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL SOTOBOSQUE EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO, ARMENIA-COLOMBIA. DATOS PRELIMINARES

STRUCTURE AND COMPOSITION OF THE UNDERSTORY IN THE FOREST PATCH OF UNIVERSITY OF QUINDÍO'S BOTANICAL GARDEN. PRELIMINARY DATA

Johan Sebastián Martínez Laguna^{1*}, Natalia Jimena Rodríguez Zapata¹

¹. Programa de Licenciatura En Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío

*E-mail: johans.martinezl@uqvirtual.edu.co

Abstract

In this study we evaluated the composition and structure of the understory in an Andean high altitude forest. The plants were identified and measured in 10 plots of 1.5x1.5 m². A total of 313 individuals were registred, belonging to 40 families, most of them composed of herbs.

Key Words: Understory, urban forest remnants.

Resumen

En este trabajo se determinó la composición y estructura del sotobosque de un relicto urbano. Las plantas se identificaron y midieron en 10 parcelas de 1.5x1.5 m². Se registró un total de 313 individuos correspondientes a 40 familias, sugiriendo que este sotobosque se compone mayormente de hierbas propias.

Palabras claves: Sotobosque, relicto urbano, composición

Introducción

La vegetación de un área boscosa que crece más cerca del suelo y por debajo del dosel se agrupa como sotobosque. Se compone de una mezcla de hierbas, plántulas, juveniles de árboles y arbustos [1]. Esta vegetación es clave por su aporte a la diversidad de plantas del bosque, la protección del suelo por erosión y varios procesos ecológicos [2]. Su estudio contribuye a generar información para las autoridades ambientales y la sociedad en general en la toma adecuada de decisiones para el manejo de los diferentes ecosistemas forestales.

Materiales y métodos

Los muestreos se realizaron en el jardín Botánico Cedro Rosado de la Universidad del Quindío (1490 msnm), el cual es un relicto boscoso urbano en proceso de regeneración natural. El trabajo se realizó entre febrero y marzo de 2019. Se demarcaron 10 parcelas de 1.5 x 1.5 m² separadas 10m, en donde se registraron y midieron todas las plantas vasculares ≤ 3 m. La identificación se llevó a cabo en campo con ayuda de un botánico conocedor de la flora regional y comparando con especímenes de la colección del Herbario de la Universidad del Quindío; se tuvo en cuenta inventarios taxonómicos de la flora regional. Los individuos se clasificaron hasta familia y en algunos casos se llegó hasta género (aquí no se presentan estos últimos datos). Se calcularon los valores relativos de abundancia, frecuencia y dominancia, con los cuales se obtuvo en índice de valor de importancia de cada familia.

Resultados y discusión

Se registró un total de 313 individuos pertenecientes a 40 familias. Las cuatro familias con más abundancia y dominancia de mayor a menor son Selaginellaceae, Piperaceae, Rubiaceae, Poaceae. Las cuatro más frecuentes de mayor a menor son Selaginellaceae, Piperaceae, Rubiaceae y Zingiberaceae. Por consiguiente las cuatro familias más importantes son Selaginellaceae, Piperaceae, Rubiaceae y Zingiberaceae. (Figura 1). El IVI de las familias de esta comunidad de plantas evidencia que Selaginellaceae crece bien donde hay la suficiente humedad y luz necesaria (datos no presentados) como es el caso de este relicto el cual corresponde a un bosque húmedo premontano. La familia Piperaceae, la segunda más importante en este estudio es elemento clave de la regeneración de un bosque tropical, particularmente de lugares sombríos y húmedos, algunas prosperan como pioneras en estos bosques secundarios [1]. La tercera familia más importante, Rubiaceae se encuentra típicamente asociada al bosque alto andino en donde presenta alta diversidad de especies. En cuanto a la familia Zingiberaceae, la cuarta más importante de este sotobosque, se presenta asociada a climas tropicales y de zonas bastante húmedas [3].

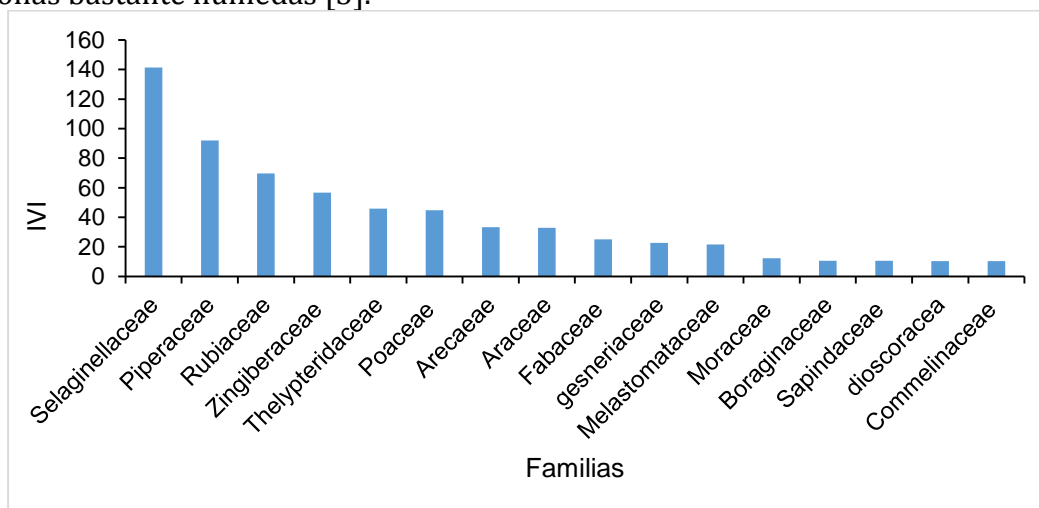


Figura 1. Índice de valor de importancia (IVI) de las 16 familias más abundantes de plantas de sotobosque del relicto boscoso de la universidad del Quindío.

Conclusión

Las familias más abundantes y dominantes del sotobosque estudiado de mayor a menor son Selaginellaceae, Piperaceae, Rubiaceae. Las tres más frecuentes son Selaginellaceae, Piperaceae, Rubiaceae. Las cuatro más importantes son Selaginellaceae, Piperaceae, Rubiaceae y Zingiberaceae. En general, este sotobosque está mayormente compuesto de hierbas propias de este estrato.

Financiación y agradecimientos

Facultad de Ciencias de la Educación-Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental-Universidad del Quindío

Referencias

1. Gentry A, Dodson C. (1987). Contribution of nontree to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19:149-156.
2. Gilliam F. (2007). The Ecological Significance of the Herbaceous Layer in Temperate Forest Ecosystems. *BioScience* 57:845–858.
3. Vargas W. (2002). Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales. Editorial: Universidad de Caldas. p. 813.

HONGOS INGOLDIANOS DE UN EFLUENTE DE LA LAGUNA NEGRA EN EL PÁRAMO DE SANTURBÁN (VETAS, SANTANDER) COLOMBIA

INGOLDIAN FUNGI OF AN EFFLUENT OF THE LAGUNA NEGRA IN THE PÁRAMO OF SANTURBÁN (VETAS, SANTANDER) COLOMBIA

Eliana X. Narváez Parra^{1*}, Carlos J. Santos Flores², Javier H. Jerez Jaimes¹, y Jairo A. Bonett Manosalva¹

¹Universidad de Santander UDES, ²Universidad de Puerto Rico UPR-RUM. *E-mail: enarvaez@udes.edu.co

Abstract

The badlands offer a great opportunity to study the aquatic biodiversity of High Mountain. The aquatic fungal biota of Páramo de Santurbán is unknown. From samples foam collected in effluent from the Laguna Negra on the Páramo de Santurban we proceeded to remove and identify the species of aquatic fungi ingoldians. 15 morphospecies were found, of which 11 were determined to genus and species level, and of these, seven species represent new records for Colombia.

KeyWords: Altitude, Hyphomycetes, Richness

Resumen

Los páramos ofrecen una gran oportunidad para estudiar la biodiversidad acuática de alta montaña. La biota fúngica acuática para el páramo de Santurbán es desconocida. Es por ello que a partir de muestras de espumas colectadas en un efluente de la laguna Negra en el páramo de Santurbán se procedió a extraer e identificar las especies de hongos acuáticos ingoldianos. Se encontraron 15 morfoespecies, de las cuales 11 se determinaron hasta género y especie y de éstas, siete representan nuevos registros para Colombia.

Palabras claves: Altitud, Hifomicetos, Riqueza

Introducción

Colombia es un país con una gran reserva hídrica en los sistemas montañosos; las franjas de páramo se encuentran en el centro de atención tanto de las comunidades como del gobierno por los recursos mineros, hídricos y biológicos. La laguna Negra se encuentra ubicada a 8 Km del casco urbano del municipio de Vetas, al sureste vía Vetas-Berlín a una altitud de 3700 m s.n.m. y hace parte del páramo de Santurbán. Las lagunas formadas en los circos glaciares constituyen uno de los atractivos ecológicos paramunos. La diversidad de estos sistemas lénticos-lóticos no se ha estudiado a cabalidad en especial la microbiota acuática y dentro de este grupo de organismos se encuentran los hongos hifomicetos acuáticos o ingoldianos. La diversidad de hifomicetos ha sido explorada levemente en Colombia; se reconocen 38 especies de hongos ingoldianos a nivel nacional [1].

Materiales y métodos

En octubre de 2018 se colectaron dos muestras de espumas de un efluente de la laguna Negra a menos de 100 m del embalse principal, punto georeferenciado 72° 52' 18" W

7° 17' 17" N. Las muestras se guardaron en bolsas resellables debidamente etiquetadas. El material se conservó con azul de lactofenol y se almacenó en nevera hasta su análisis en el microscópico óptico donde se realizaron los registros fotográficos para la determinación de las especies siguiendo la clave ilustrada para especies comunes de hifomicetos [2].

Resultados y discusión

Para la región paramuna, se han reportado las especies de hongos acuáticos (ingoldianos) *Gyoerffyella craginiformis*, *G. speciosa* y *Pleuropedium tricladioides* en el páramo de Guasca [3]. En este estudio se determinaron 15 morfoespecies (Tabla 1), de las cuales se identificaron 11 especies, constituyendo *Anguillospora crassa*, *Calcarispora sp.*, *Truncatella sp.*, *cf Lamdosporium*, *Speiropsis irregularis*, *Gyoerffyella rotula* y *Tetracladium setigerum* nuevos reportes para Colombia. Se considera que la diversidad de los hongos ingoldianos se incrementa con la densidad y diversidad de los bosques riparios además de la altitud. La región paramuna se caracteriza por una escasa vegetación riparia y una baja temperatura por lo que se esperaría encontrar una disminución en el número de especies de hongos acuáticos; estos resultados preliminares indican que existe un buen número de especies adaptadas a este ambiente que no han sido reportadas o descritas [3].

Tabla 1. Especies de hongos ingoldianos registradas en el efluente de la laguna Negra (Páramo de Santurbán).

<i>Especie</i>	Registro
<i>Anguillospora crassa</i>	Nuevo registro
<i>Calcarispora sp</i>	Nuevo registro
<i>Campylospora chaetoclada</i>	
<i>Cf. Lamdosporium</i>	Nuevo registro
<i>Gyoerffyella rotula</i>	Nuevo registro
<i>Helicomycetes roseus</i>	
<i>Tetracladium setigerum</i>	Nuevo registro
<i>Triscelophorus acuminatus</i>	
<i>Triscelophorus monosporus</i>	
<i>Truncatella sp</i>	Nuevo registro
<i>Speiropsis irregularis</i>	Nuevo registro
ND1	
ND2	
ND3	
ND4	

Conclusión

Las lagunas de alta montaña en la región paramuna constituyen un nicho para la adaptación y especiación de los hongos ingoldianos. El 63 % de las especies

determinadas son nuevos reportes para Colombia, cuatro especies están pendientes por identificación o descripción.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación hace parte del proyecto “Variación anual de hifomicetos ingoldianos del río Frio (Santander)”, Convenio Marco de Investigación Universidad de Santander UDES-Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB. El equipo de trabajo agradece al profesor Jairo Bonett por su invitación a la laguna Negra en el municipio de Vetas, de igual forma, a los guías de campo de la comunidad del municipio.

Referencias:

1. Narvárez E, Santos J, Jerez H, (2016). Hifomicetos ingoldianos del río Frío (Floridablanca) Santander, Colombia Biota Colombiana, 17 (2): 1-11
2. Gulis V, Marvanova L, Descals E. An illustrated key to the common temperate species of aquatic hyphomycetes. Chapter 21. En: Graca, M. A., Barlocher, F., y Gessner, M. O. (eds). Methods to study litter decomposition: a practical guide. Springer: 2005. p. 15.
3. Santos J, Betancourt C. (1997). Aquatic and waterborne hyphomycetes (Deuteromycotina) in streams of Puerto Rico (Including records from other neotropical locations). Caribbean Journal of Sciences, No 2 Special Publication. p.116.

CONTROL DE MACRÓFITAS ACUÁTICAS EN CAÑOS DE LA MOJANA

CONTROL OF AQUATIC MACROPHYTES IN LA MOJANA CHANNELS

René Patiño^{1*}, Pedro Caraballo^{1*}, Abel Suarez¹, Adrián Guerra¹, Valentina Peña Benedetti¹, Ana Peralta¹

¹. Universidad de Sucre, Programa de Zootecnia.

*E-mail: rene.patiño@unisucra.edu.co, pedro.caraballo@unisucra.edu.co

Abstract

Floating aquatic plants plug channels that communicate floodplain lakes in La Mojana. It is proposed to use them as food for cattle and sheep, solving the hydraulic problem and generating an utility. The ensilages were consumed by the animals and the mercury concentrations are lower than the Colombian Normativity.

Keywords: Eichhornia, mercury, silage

Resumen

Las plantas acuáticas flotantes taponan los caños que comunican las ciénagas en La Mojana. Se propone usarlas como alimento para bovinos y ovinos, resolviendo el problema hidráulico y generando una utilidad. Los ensilados fueron consumidos por los animales y las concentraciones de mercurio son menores que lo establecido por Normatividad colombiana.

Palabras claves: Eichhornia, mercurio, ensilados

Introducción

La dinámica natural de las ciénagas, se basa en su conexión, directa o indirecta, con un río o entre ciénagas, mediante canales. Plantas acuáticas como *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach, taponan los canales, con efectos ambientales graves. La limpieza manual ha demostrado ser ineficiente, considerando la alta tasa de crecimiento de las plantas [1], por lo que se propone utilizarlas como alimento para animales [2], mediante ensilado. Esta alternativa tiene una limitante y es la presunta carga de mercurio, en esas plantas. El mercurio está en aire, agua y suelo, por lo que definir si los niveles supera las concentraciones definidas como tóxicas es relevante (Resolución 0148 De 2007¹)

Materiales y métodos

50kg BM de *Eichhornia crassipes* y *E.azurea* se recogieron en Caño Mosquito (San Marcos), Caño Pasifueres (San Benito Abad), y Caño San Matías (Ayapel) y trasladados a la Universidad de Sucre. Los tratamientos son la combinación de los factores especie *Eichhornia* (dos especies) y adición de pasto seco picado (nivel 0, 15, 30, 45%). El material picado de cada planta, pasó a 24 microsilos de 3 kg en PVC adecuados para medir posibles efluentes. Se manejaron cuatro proporciones de las dos plantas acuáticas (100, 85, 75 y 55%), con pasto elefante (*P. purpureum*) y melaza (120 g/silo). La concentración de mercurio en 70 muestras se evaluó por EPA7473 en la Universidad de Córdoba. La prueba de aceptabilidad y selectividad de los silos fue realizada

utilizando tres hembras ovinas criollas con 31,3 kg de peso en promedio. Cada animal ocupó un corral con bebedero individual y ocho recipientes con cada ensilaje.

1. Resolución 0148 de 2007 del Ministerio de la Protección Social, Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir el atún en conserva y las preparaciones de atún que se fabriquen, importen o exporten para el consumo humano. 2007. p. 12



Figura 1. A. Proceso de recolección de las plantas; B. Secado, picado y mezclado; C. Preparación de los ensilados; D. Prueba de cafetería con las plantas.

Resultados y discusión

La concentración media de mercurio encontrada en las plantas fue de $27,73 \pm 14,85$ $\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso analizado, con un valor mínimo de 4,21 y máximo de 64,18. Estos valores son inferiores a la concentración máxima permitida por la normatividad colombiana (Res. 776 de 2008) que es 1,0ppm, lo que viabiliza el proceso de producción masiva de ensilados a partir de estas dos especies. Los valores mínimos de mercurio fueron obtenidos en muestras de referencia, recolectadas en represas del municipio de San Antonio de Palmito, sin ningún tipo de ingerencia de contaminación. Los ensilados con 40% y 60% de inclusión de las plantas acuáticas fueron los más visitados, en especial los de *E. azurea*. Los ensilajes elaborados exclusivamente con la planta fueron más rechazados por los animales. El ensilaje más consumido fue aquel con mayor proporción de pasto, por lo que se puede concluir que se no se recomienda elaborar silos con solo plantas acuáticas. El contenido de cenizas es demasiado alto, en especial en *E. crassipes*, lo que puede incrementar la capacidad tampón de estas plantas, perjudicando la ensilabilidad. Los contenidos elevados de cenizas se pueden explicar por la presencia de barro en las plantas.

Conclusiones

Los niveles de mercurio en *Eichhornia* en La Mojana están 90% por debajo de la Normatividad colombiana. *Eichhornia spp* de La Mojana son un recurso viable para producir alimento para animales. La disponibilidad de *Eichhornia crassipes* y *E. azurea* en la región posibilita la instalación de una planta de producción de ensilado.

Financiación y agradecimientos

Al PNUD, MADR y ASOMATÍAS por el apoyo financiero a esta investigación. A la Universidad de Sucre, por el apoyo logístico y la disponibilidad de los autores.

Referencias

1. Pompeo M, Moschini V. (2003). Macrófitas acuáticas e Perifiton, aspectos ecológicos e metodológicos. São Carlos, SP. Brasil.
2. Tham T. (2016). Utilization of Water Hyacinth as Animal Feed. Nova Journal of Engineering and Applied Sciences. 4(1): 1-6

IDENTIFICACIÓN DE LOS GÉNEROS DE HONGOS PRESENTES EN LAS HOJAS DE *Puya clava-herculis* CON SÍNTOMAS DE ENFERMEDAD DEL PARQUE NATURAL PAJA BLANCA-NARIÑO, COLOMBIA

IDENTIFICATION OF THE FUNGAL GENUS PRESENT IN DISEASED *Puya clava-herculis* LEAVES OF THE NATURAL PARK PAJA BLANCA-NARIÑO

Sofía Nathalia Basante Córdoba¹, Susan Esmeralda Cabrera Enríquez¹, Lina María López López^{1*}, Luz Estela Lagos Mora¹

¹. Universidad de Nariño, Departamento de Biología. *E-mail: linamaria@udenar.edu.co

Abstract

Fungi present in diseased leaves of *Puya clava-herculis* located in Paja Blanca paramo were identified using taxonomic keys, to do this, eight samples of puya leaves were cultivated in PDA, 11 genera were identified: *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Rhizoctonia*, *Aspergillus*, *Nigrospora*, *Penicillium*, *Helicomyces*, *Humicola*, *Papulaspora*, *Beauveria*, *Umbelopsis* and an unidentified sterile fungus.

Keywords: Paramo, filamentous fungi, puyas.

Resumen

Se determinaron hongos presentes en hojas de *Puya clava-herculis* enfermas del páramo de Paja Blanca, para ello se cultivaron en PDA ocho muestras de hojas de puya; identificándose 11 géneros mediante claves taxonómicas: *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Rhizoctonia*, *Aspergillus*, *Nigrospora*, *Penicillium*, *Helicomyces*, *Humicola*, *Papulaspora*, *Beauveria*, *Umbelopsis* y un hongo estéril no identificado.

Palabras clave: Páramo, hongos filamentosos, puyas.

Introducción

Los páramos son ecosistemas de alta montaña, que albergan gran variedad de especies de plantas endémicas, sin embargo han sido afectados por factores antrópicos y ambientales; actualmente varias investigaciones identifican como una posible causa de su deterioro la presencia de hongos fitopatógenos e insectos vectores [1]. Por esta razón, se evaluó la condición del Parque Natural Regional Páramo de Paja Blanca, donde se ha reportado vegetación con una sintomatología asociada a una infección micótica; sin embargo los estudios actuales están enfocados al Espeletia por ello es pertinente realizar una evaluación en la demás vegetación afectada, como *Puya clava-herculis*.

Metodología

El área de estudio fue el páramo de Paja Blanca a una altura entre 3372 y 3976 m.s.n.m., con humedad relativa de 50%, y temperatura ambiental de 11,1°C. Para el cultivo y purificación de los hongos de las hojas de puya, se preparó y utilizó el medio de cultivo PDA. Se cortaron muestras de hojas de puyas que presentaban síntomas como manchas cafés y marchitamiento prematuro. Para el aislamiento de los hongos se cortaron trozos de cada muestra, se ubicaron en cajas Petri, se incubaron y se purificaron. La caracterización morfológica e identificación se realizó observando características macroscópicas y microscópicas de cada colonia y se contrastaron los rasgos observados

con las diferentes claves taxonómicas. Se realizó un análisis descriptivo utilizando claves taxonómicas y la frecuencia de los datos se organizó en una tabla de frecuencia acompañada de un diagrama de barras.

Resultados y discusión

Se aislaron 17 morfotipos y se identificaron 11 géneros: a *Botrytis* pertenecieron tres morfoipos; *Aspergillus*, *Nigrospora* y *Penicillium* dos a cada uno; *Beauveria*, *Colletotrichum*, *Helicomyces*, *Humicola*, *Papulospora*, *Rhizoctonia* y *Umbelopsis* uno a cada uno; además un morfotipo no se identificó porque no presentó estructuras de reproducción. Se analizó la frecuencias de hongos en las muestras (Figura 1), donde destacan como los de mayor incidencia (87.5%) *Nigrospora* que es principalmente saprótrofo habitando generalmente el suelo y materia vegetal, también *Umbelopsis* que habita principalmente el suelo, finalmente el hongo estéril. Se encontró cuatro géneros coincidentes con los reportados en trabajos en paramos colombianos enfocados en frailejones enfermos: *Nigrospora*, *Aspergillus* que no son patógenos para plantas, *Botrytis* patógeno necrótrofo de plantas, *Penicillium* de amplia distribución, típico del ecosistema paramuno y descrito también en el trabajo de Chitiva et al [2], enfocado en el estudio de la microbiota de páramo. *Colletotrichum* y *Rhizoctonia* son importantes patógenos de plantas que producen síntomas similares a los presentes en las muestras estudiadas [3]. *Beauveria* y *Umbelopsis* fueron reportados en paramos por primera vez en este trabajo, además no están asociados a patologías de plantas, por ello se considera pertinente realizar pruebas moleculares que refuercen los resultados de esta investigación.

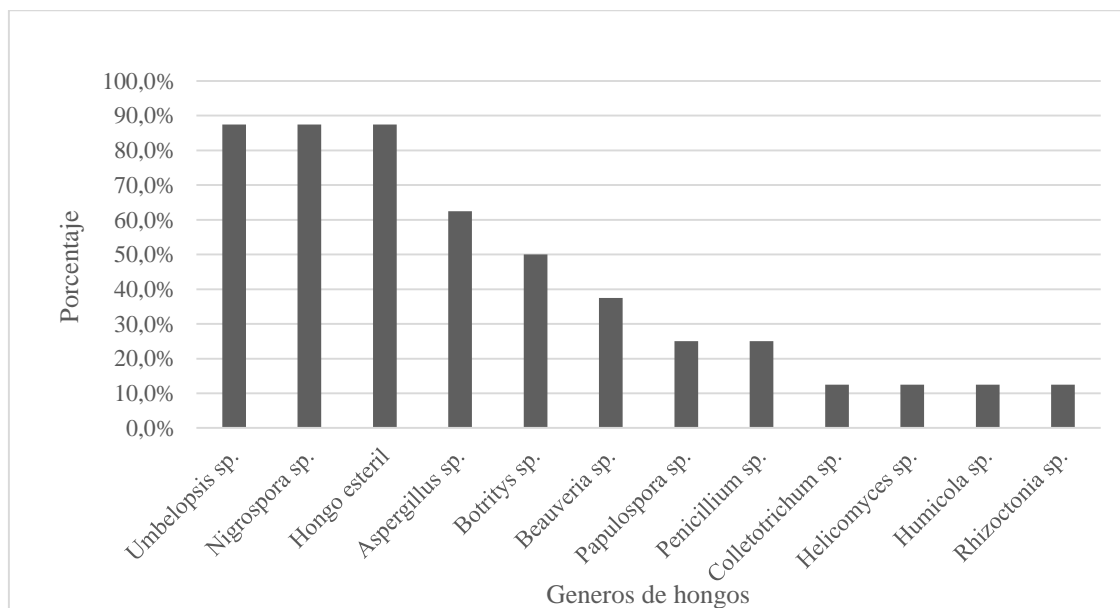


Figura1 Porcentaje de hongos en muestras estudiadas

Conclusión

De los géneros identificados, tres son patógenos de plantas (*Botrytis*, *Colletotrichum* y *Rhizoctonia*), seis saprótrofos (*Aspergillus*, *Nigrospora*, *Penicillium*, *Helicomyces*,

Humicola y Papulospora), dos han sido reportados por primera vez en paramos en este trabajo (Beauveria y Umbelopsis) y un hongo estéril no fue identificado; es recomendable realizar pruebas moleculares.

Financiación y agradecimientos

Este proyecto fue financiado por el grupo de investigación Genética y Evolución de Organismos Tropicales (GENPAT). Agradecemos al laboratorio de GENPAT de la Universidad de Nariño, a Alfonso Javier Benítez Arteaga, Eliana Marcela Galíndez Chicaiza, Carlos Arturo Flórez Betancourt, (todos en la Universidad de Nariño, Colombia) y Orfa Alexandra España Jojoa (Docente de la Universidad de Nariño), quienes brindaron su apoyo institucional para el trabajo.

Referencias

1. Cepero M, Restrepo S, Franco A, Cárdenas M, Vargas N. Biología de hongos. 1ra ed. Bogotá D. C. Colombia. Ediciones Uniandes; 2012. p. 11
2. Chitiva A, Torrenegra R, Cabrera C, Díaz N, Pineda V. Contribución al estudio de microhongos filamentosos en los Ecosistemas páramo de guasca y el tablazo. Estudio preliminar de mohos de páramos colombianos [Internet]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2009. [Citado 2018 Oct 9]. Disponible en: https://www.javeriana.edu.co/gifuj/hongos_%20ecosistemas_%20paramo.pdf
3. Gaitán M. Identificación de hongos asociados a lesiones de frailejones (Espeletia spp.) en páramos de Cundinamarca [Internet]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias; 2018 [citado 2019 Ene 10]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39200/Trabajo%20de%20grado%20dic%205%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PLANTAS DE SOTOBOSQUE DE UN GUADUAL JOVEN EN LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO, ARMENIA COLOMBIA. DATOS PRELIMINARES

UNDERSTORY PLANTS OF A YOUNG BAMBOO FOREST IN THE UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO, ARMENIA COLOMBIA. PRELIMINARY DATA

Natalia Jimena Rodríguez Zapata^{1*}, Martha Katherine Nonsoque¹, Johan Sebastián Martínez Laguna¹

¹ Universidad del Quindío, Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental.

*E-mail: njrodriguez@uqvirtual.edu.co

Abstract

This study was conducted in a bamboo fragment to assess its understory plant composition. We laid out 10 -1.5x1.5m² plots- where all vascular plants \leq 3.0 m were identified up to family. We found 250 individuals belonging to 47 families, suggesting the relatively high diversity of this community.

Key words: bamboo patch, understory, composition.

Resumen

Este estudio se llevó a cabo en un fragmento de guadual, para evaluar la composición florística del sotobosque. Se demarcaron 10 parcelas de 1.5x1.5m², identificando las plantas vasculares \leq 3.0 m. Se registraron 250 individuos de 47 familias, indicando la relativa alta diversidad florística de esta comunidad en guadual.

Palabras claves: relicto, Guadua, sotobosque.

Introducción

Las plantas vasculares y no vasculares que se encuentran debajo del dosel se agrupan como sotobosque, pueden ser transitorias o residentes. Esta comunidad es un componente integral e importante de la diversidad total del bosque. Aunque la riqueza de especies de plantas puede ser mayor en el sotobosque que en cualquier otro estrato forestal, las discusiones sobre amenazas a la biodiversidad a menudo omiten este estrato [1]. En la región existen pocos estudios que aborden los aspectos ecológicos de estas comunidades. Por ello en este trabajo se determinó la estructura y composición de sotobosque en bosque de guadua.

Materiales y métodos

Los muestreos se realizaron en la Universidad del Quindío (localizada 1490 msnm) en bosque de guadua, entre enero y febrero de 2019. En cada sitio se demarcaron 10 parcelas de 1.5 x 1.5 m² separadas 10 m. La identificación de las plantas se llevó a cabo en campo y en el herbario, usando los trabajos de Vargas (2002) y fuentes taxonómicas de floras acerca de inventarios de la región. Se registraron todas las plantas vasculares \leq 3.0 m de estatura dentro de cada parcela. Una gran proporción de individuos se determinó hasta familia y algunos se identificaron solo hasta género (aquí no se presentan datos de estos últimos). Se calcularon abundancias, frecuencias y

dominancias relativas por familias, y con ellos se determinó el índice de valor de importancia.

Resultados y discusión

Se registró un total de 250 individuos pertenecientes a 47 familias. Las tres familias más abundantes fueron de mayor a menor Myrtaceae, Piperaceae y Sapindaceae. Las familias con mayor dominancia fueron Zingiberaceae Melastomataceae Poaceae. Las familias con mayor frecuencia e importancia fueron Melastomataceae Sapindaceae y Poaceae. La familia más importante, Melastomataceae es común en la vegetación secundaria, sus estrategias de vida incluyen adaptaciones como la abundante producción de semillas, la eficiente dispersión de propágulos, las altas tasas de germinación y el crecimiento que puede proporcionar la activación de los procesos ecológicos que intervienen la regeneración natural de los hábitats perturbados [2], como es el caso del relicto estudiado. La segunda familia más importante, Sapindaceae se encuentra en comunidades secundarias, etapas sucesionales de bosques perturbados y claros de bosque [3], también reflejando la situación del gradual joven de la Universidad del Quindío. Este fragmento se encuentra rodeado por áreas abiertas lo cual facilita la llegada de poáceas que colonizan rápidamente debido a que la estructura del dosel del gradual permite el paso de bastante luz y así favorece el crecimiento de estas plantas.

Conclusión

Las familias más abundantes fueron Myrtaceae, Piperaceae y Sapindaceae. Con mayor dominancia fueron Zingiberaceae Melastomataceae Poaceae y con mayor frecuencia e importancia fueron Melastomataceae Sapindaceae y Poaceae. Así, el sotobosque no debe ser visto como maleza, sino como un estrato con gran variedad florística en un ecosistema forestal.

Financiación y agradecimientos

Facultad de Ciencias de la Educación-Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental Universidad del Quindío

Referencias

1. Gilliam F. (2007). The Ecological Significance of the Herbaceous Layer in Temperate Forest Ecosystems. *BioScience*, 57: 845–858.
2. Albuquerque B, Aquino G, Costa C, Miranda G, Sousa R. (2013) Especies de Melastomataceae Juss. con potencial para la restauración ecológica de la vegetación riparia del cerrado/savana. *Polibotanica* 35:1-19
3. Rzedwiski G, Rzedwiski J. *Flora fanerógamica del valle de México*, 2ª ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México; 2001.p.1406

CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE HOJAS DE *Passiflora edulis*

PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF ETHANOLIC EXTRACT OF LEAVES OF *Passiflora edulis*

_Leidy Dahiana González Hernández¹, Nelsy Loango Chamorro¹, Johanny aguilón Osma^{1, 2*}

¹ Universidad del Quindío, Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación, ² Escuela Normal Superior del Quindío. *E-mail: jaguillon@uniquindio.edu.co

Abstract

Currently, secondary metabolites are bioactive compounds of great biomedical interest. The present investigation was based on the phytochemical study of the ethanolic extract of leaves of *Passiflora edulis*. The results showed that the extract has compounds such as polyphenols, flavonoids and alkaloids, which are important in human health.

Key Words: *Passiflora edulis*, bioactive compounds, polyphenols.

Resumen

Actualmente, los metabolitos secundarios son compuestos bioactivos de gran interés biomédico. La presente investigación se basó en el estudio fitoquímico del extracto etanólico de hojas de *Passiflora edulis*. Los resultados mostraron que el extracto posee compuestos tales como polifenoles, flavonoides y alcaloides, los cuales tienen importancia en la salud humana.

Palabras claves: *Passiflora edulis*, Compuestos bioactivos, Polifenoles.

Introducción

En Colombia la medicina tradicional ha evolucionado en función del conocimiento asociado a la alta diversidad florística de la región; se estima que un aproximado de 1.656 especies vegetales son reconocidas y empleadas por la medicina tradicional colombiana como una importante fuente natural de moléculas bioactivas con propiedades terapéuticas frente a algunas enfermedades. *P. edulis* es considerada como un alimento que funciona como posible tratamiento de diversas enfermedades, entre las que se destacan la hipertensión, el insomnio e incluso el cáncer; debido a que posee compuestos bioactivos como polifenoles, flavonoides y taninos, con efectividad demostrada en ensayos *in vitro* [1].

Materiales y métodos

Las hojas de *Passiflora edulis* fueron colectadas en horas de la mañana (7:00 – 8:30am), lavadas con agua de grifo y luego con agua destilada. Se realizó un proceso de secado y pulverizado, finalmente, se realizó una lixiviación con etanol durante 8 días, luego se separaron las clorofilas. Para la caracterización fitoquímica preliminar se realizó identificación de varios metabolitos secundarios por cromatografía en capa delgada. Para la cuantificación de polifenoles, flavonoides, taninos y alcaloides se realizaron ensayos espectrofotométricos utilizando ácido gálico, catequina, ácido tánico y quinina

como estándares, respectivamente, para la construcción de las curvas de calibración [2]. Los datos se presentan como promedio \pm desviación estándar.

Resultados y discusión

En la identificación preliminar de los metabolitos secundarios del extracto etanólico de hojas de *P. edulis* se evidenció la presencia de compuestos como: taninos, compuestos fenólicos, saponinas, terpenoides, triterpenoides, alcaloides y glucósidos flavonoides; esta diversa composición de metabolitos secundarios hace que *P. edulis* pueda ser considerada como una planta de importancia biomédica. En la Tabla 3, se observa el contenido de los diferentes metabolitos cuantificados, dentro de estos se encuentran los Polifenoles con $151,5 \pm 16,3$ (mg equiv. ác. gálico/ g de extracto) y flavonoides con $73,2 \pm 3,8$ (mg equiv. catequina/ g de extracto), siendo estos metabolitos de amplio espectro de acción benéfica. La presencia y abundancia de los metabolitos secundarios en una planta pueden variar por influencia de factores abióticos, como clima, composición del suelo y el procesamiento posterior a la recolección; en diferentes especies o incluso dentro de la misma especie o variedad; es posible que por estas razones se haya encontrado una menor concentración de metabolitos comparado con trabajos previos [3]. Por otra parte, es importante mencionar que cada compuesto activo puede tener una o varias funciones biológicas en beneficio de la salud humana, entre las que se mencionan: acción antiinflamatoria, antihipertensiva, antioxidante, antitumoral y antifúngica.

Tabla 3. Cuantificación de metabolitos secundarios presentes en el extracto de hojas de *P. edulis*.

Tipo de extracto	Polifenoles totales (mg equiv. ác. gálico/ g de extracto)	Flavonoides totales (mg equiv. catequina/ g de extracto)	Taninos (mg equiv. ácido tánico/ g de extracto)	Alcaloides (mg equiv. quinina/ g de extracto)
Etanólico de hojas (EH)	$151,5 \pm 16,3$	$73,2 \pm 3,8$	$49,4 \pm 7,9$	$9,8 \pm 0,93$

Conclusión

Passiflora edulis presenta una alta diversidad de componentes activos como: taninos, compuestos fenólicos, terpenoides, taninos, alcaloides y glucósidos flavonoides.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a el Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), al Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAYME), ambos de la Universidad del Quindío. Así como a la convocatoria de doctorado nacional 727 de 2015 de Colciencias.

Referencias

1. ZAS P, John S. (2016). Deabetes and medicinal benefits of *Passiflora edulis*. *Int. J. Food Sci Nutr Diet*. 5(2): 265-269.
2. Muñoz O, Torres G, Núñez J, de la Rosa L, Rodrigo J, Ayala F, Álvarez E. (2017). Nuevo acercamiento a la interacción del reactivo de Folin-Ciocalteu con azúcares durante la cuantificación de polifenoles totales. *Rev. esp. en ciencias químico-biológicas*. México. 20(2): 23-28.
3. Aguillón J, Maldonado E, Loango N, Arango S, Landázuri P. (2013). Antioxidant and antiproliferative activity of ethanolic and aqueous extracts from leaves and fruits juice *Passiflora edulis*. *Perpspect Nutr Humana*.15: 13-25.

CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE *Solanum melongena* PLENO SOL Y BAJO LA SOMBRA DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN BUCARAMANGA, SANTANDER

GROWTH AND PRODUCTION OF *Solanum melongena* IN FULL SUN AND SHADOW UNDER PHOTOVOLTAIC PANELS IN BUCARAMANGA, SANTANDER

David Atuesta¹, Carlos J. Vásquez¹, Silvia E. Barrera¹, Germán Osma¹; Nelson Rodríguez López¹

¹ Universidad Industrial de Santander. E-mail: david.atuesta@correo.uis.edu.co, fisionel@uis.edu.co

Abstract

The growth and yield were evaluated in eggplant plants, cultivated in full sunlight and under the shadow of photovoltaic panels (PVC), in a green roof of Bucaramanga, Santander. The growth and yield of eggplant plants was limited by the availability of light below the PVC.

Keywords: Green roofs, urban horticulture, eggplant.

Resumen

Se evaluó el crecimiento y el rendimiento en plantas de berenjena, cultivadas a pleno sol y bajo sombra de paneles fotovoltaicos (PFV), en un techo verde de Bucaramanga, Santander. El crecimiento y el rendimiento de las plantas de berenjena fue limitada por la disponibilidad de luz debajo de los PFV.

Palabras claves: Techos verdes, horticultura urbana, berenjena.

Introducción

Los techos verdes son una alternativa de gran potencial para el desarrollo de sistemas agro-fotovoltaicos (AGF) en zonas tropicales. Los sistemas AGF cumplen con el propósito de generar energía alternativa y productos hortícolas para las comunidades urbanas. No obstante, la limitada disponibilidad de luz y sustrato, para el crecimiento de las plantas bajo PFV puede afectar el desempeño fisiológico y el crecimiento de sus contrapartes a pleno sol. En este trabajo, se evaluaron rasgos de crecimiento y rendimiento de frutos en plantas de berenjena cultivadas a pleno sol y sombreadas por un PFV en un techo verde, en Bucaramanga, Colombia.

Materiales y métodos

A dos parcelas (6,00 x 5,20 m) una ubicada a pleno sol y otra bajo la sombra de PFV, en la terraza del edificio de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Industrial de Santander, fueron trasplantadas 48 plantas de *S. melongena* en estado fenológico de tres hojas completamente desarrolladas, las cuales contenían una mezcla de suelo-caprinaza-cascarilla de arroz (3:1:1). Cada parcela recibió las mismas condiciones de riego y fertilización convencional durante 90 días. Diez plantas fueron seleccionadas aleatoriamente por parcela para un muestreo definitivo en etapa de producción, donde se realizaron las siguientes mediciones: masa seca total de la planta (MSP), masa seca foliar (MSF), masa seca raíz (MSR) y número y masa fresca de frutos. A partir de esos

datos de masa seca se calcularon: la proporción de masa seca foliar (PMSF), proporción de masa seca de la raíz (RMSR) y la razón MSR/masa seca de la parte aérea.

Resultados y discusión

La biomasa seca total que acumularon las plantas a pleno sol (81,86 g) fue significativamente mayor que en las plantas sombreadas (48,10 g) por el PFV. La PMSF (62,93%), fue significativamente mayor en las plantas cultivadas bajo la sombra de los PFV que en sus contrapartes a pleno sol. Entre tanto, la PMSR (42,02 %) y la PSR/PA (0,74) fue significativamente mayor en las plantas a pleno sol que en las plantas bajo la sombra de los PFV. La producción de frutos fue significativamente mayor en número y peso fresco en las plantas cultivadas bajo pleno sol que en las plantas sombreadas por los PFV. Por otro lado, la masa fresca total de los frutos fue de 8.655 g a pleno sol y de 2860 g bajo la sombra de los PFV. La producción de frutos en las plantas a pleno sol fue más precoz, inicio cinco semanas antes, que en las plantas sombreadas por los PFV, debido a la mayor oferta de luz que pueden inducir a una mayor formación de flores, y a su vez, mayor producción y calidad de sus frutos [1].

Conclusiones

Aunque la producción de frutos bajo la sombra de los PFV fue menor y tomó más tiempo para su cosecha, que sus contrapartes a pleno sol, el área debajo de los PFV puede aprovecharse, con un manejo adecuado, para la producción de berenjena en techos verdes urbanos de Bucaramanga, Santander.

Financiación y agradecimientos

Fuente de financiación Proyecto: Viabilidad técnica de la implementación de sistemas fotovoltaicos (FV) integrados (Colciencias). Los autores le agradecen a: Carlos Andrés Antolínez y Manuel Enrique Vásquez López.

Referencias

1. Baradas M. (1994). Crop requirements of tropical crops. Handbook of agricultural meteorology. JF Griffiths Editor. Oxford Univ. Press. New York, USA. p.189-202.

MEMORIA CELULAR Y HUMORAL A VIRUS ZIKA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER, CÚCUTA, COLOMBIA

CELLULAR AND HUMORAL MEMORY TO ZIKA VIRUS IN STUDENTS OF THE UNIVERSIDAD DE SANTANDER, CÚCUTA, COLOMBIA

Miguel Jaimes¹, Leidy Vega¹, Nicolas Oliveros¹, Claudia Chía¹, Jorge Osorio², Karl Ciuoderis³ y Denny Cárdenas^{1*}.

¹Grupo de Investigación Biogen, Universidad de Santander, Cúcuta, Colombia;

²Departamento de Ciencias Patobiológicas, Universidad de Wisconsin, Madison, USA; ³Grupo de Investigación CRS-TID Corpotrópica, Medellín, Colombia.

E-mail: dennymileycardenas@gmail.com

Abstract

328 randomly selected volunteer students were tested for IgG, and 22 for cellular functionality (post-viral stimulation) specific to Zika Virus. We found seroprevalence of 65-82% (differential by antigen: E and NS1, respectively) and cellular functionality for IFN- γ or IL-2 in 86.3% of cases, with Polyfunctionality in 50%.

KeyWords: seroepidemiologic studies, Immunologic memory, flavivirus.

Resumen

A 328 estudiantes voluntarios seleccionados aleatoriamente se les determinó IgG, y a 22 funcionalidad celular (post-estímulo viral) específicas de Virus Zika. Se halló seroprevalencia del 65-82% (diferencial por antígeno: E y NS1, respectivamente) y funcionalidad celular para IFN- γ o IL-2 en 86.3% de los casos, con multifuncionalidad en un 50%.

Palabras claves: seroepidemiología memoria inmunológica, flavivirus.

Introducción

El virus Zika ingresó al continente Americano en el año 2015. En Colombia generó epidemia de octubre-2015 a junio-2016, causando >90.000 casos sospechosos y >8.000 confirmados, procedentes principalmente de cinco departamentos, con Norte de Santander a la cabeza. Pese a generar infección leve en la mayoría de los individuos, éste virus puede causar complicaciones como malformación y autoinmunidad (1), lo que lleva a priorizar en el conocimiento inmunológico, epidemiológico y estrategias de control de su transmisión. El presente trabajo buscó determinar la huella serológica de la epidemia entrante en una comunidad estudiantil y caracterizar la respuesta celular funcional de memoria.

Materiales y métodos

Estudio de campo, transversal, con nivel correlacional en 328 estudiantes de la Universidad de Santander, Cúcuta (IC= 95%), seleccionados aleatoriamente y consintiendo participar de manera voluntaria. Se les aplicó un instrumento de recolección de datos y se obtuvo muestra de sangre para detección de IgG específica de en suero, empleando antígenos no estructural; NS1 y estructural, proteína E, mediante inmunoensayo LIA. En una segunda fase se determinó la respuesta celular funcional de

memoria para las citocinas IL-2 e IFN-gamma, a partir de PBMCs (a razón 1:10 células;Virus) (2), estimuladas con virus Zika inactivo (empleando controles de funcionalidad con PMA control sin estímulo), mediante técnica ELISPOT. Se realizó análisis a grupos de individuos seropositivos para ZIKV (tanto exclusivamente como conjuntamente con virus Dengue) e individuos control seronegativos para arbovirus. Análisis estadístico mediante distribuciones de frecuencia simple, Chi cuadrado y coeficiente Kappa, empleando SPSS v24.0.

Resultados y discusión

Se contó con una muestra representativa de 328 individuos (IC 95%, universo= 2600 estudiantes entre los 16-47 años de edad, con promedio de 20.6 ± 4.1 años. El 73.5% de los participantes fueron hombres y el 26.5% mujeres. El 79,3% de los estudiantes pertenecía a programas del sector salud y el 20.7% a programas de otros sectores, de los cuales el 36.3% se encontraba cursando semestres avanzados (quinto a décimo).

Se evidenció respuesta humoral de memoria (IgG) contra Virus Zika en >60% de la población dependiendo del antígeno; así, la seropositividad para NS1 fue 21.1% superior respecto a antígeno E y especialmente con alta intensidad (Tabla 1).

El análisis de funcionalidad celular en 22 individuos seropositivos para virus Zika, reveló células IFN- γ o IL-2 positivas en el 86.3% de los casos, con multifuncionalidad en el 50% (11 individuos), 64% de los cuales registró >6/10.000 células funcionales de memoria circulantes. Nuestros hallazgos revelan existencia de células de perfil Th1, implicadas en protección antiviral, ya demostrada en modelo murino (Wen et al, 2017; Pardy et al, 2017) (3). Adicionalmente, hubo buena concordancia (Kappa= 0.754) entre la existencia de respuestas adaptativa celular y humoral, aunque no en la intensidad (magnitud) de las mismas.

Tabla 1. Seroprevalencia para flavivirus Zika (n=328)

Respuesta humoral a ZIKV	Negativo	Resultado n (%)			Total
		Positivo			
		+	++	+++	
		(Baja)	(Intermedia)	(Alta)	
IgG anti-NS1	58 (17.7)	30 (9.1)	94 (28.7)	146 (44.5)	270 (82.3)
IgG anti-E	115 (35.1)	152 (46.3)	59 (18.0)	2 (0.6)	213 (64.9)

Conclusión

El presente estudio aporta al conocimiento sobre la existencia y funcionalidad de respuesta celular ZIKV-específica en humanos, asociada a memoria central y efectora, aunque a un nivel bajo y moderado en la mayoría de los individuos. Adicionalmente, revela un fuerte impacto epidémico con seroprevalencia del 86,3% de la población evaluada (IgG-anti-NS1/E).

Financiación y agradecimientos

El presente trabajo se desarrolló con el auspicio de la Universidad de Santander (proyecto financiado por Convocatoria Interna 2017-2018), la Universidad de

Wisconsin y Corpotrónica. Agradecemos a las autoridades administrativas de cada Institución por su colaboración.

Referencias

1. Muñoz LS, Barreras P, Pardo CA, editors. Zika Virus–Associated Neurological Disease in the Adult: Guillain–Barré Syndrome, Encephalitis, and Myelitis. *Semin Reprod Med*; 2016: Thieme Medical Publishers.
2. Lum F-M, Lee D, Chua T-K, Tan JJ, Lee CY, Liu X, et al. Zika virus infection preferentially counterbalances human peripheral monocyte and/or NK cell activity. *MSphere*. 2018;3(2):e00120-18.
3. Pardy RD, Rajah MM, Condotta SA, Taylor NG, Sagan SM, Richer MJ. Analysis of the T Cell Response to Zika Virus and Identification of a Novel CD8+ T Cell Epitope in Immunocompetent Mice. *PLoS Pathog*. 2017;13(2):e100

POTENCIAL ANTIFÚNGICO *IN VITRO* DE EXTRACTOS VEGETALES FRENTE A AISLADOS CLÍNICOS DE *Candida* spp., EN MONTERÍA (COLOMBIA)

ANTIFUNGAL POTENTIAL *IN VITRO* OF PLANT EXTRACTS AGAINST CLINICAL ISOLATES OF *Candida* spp., IN MONTERÍA (COLOMBIA)

Ana Marcela Peñata T.¹, Alberto Angulo O.¹ & Orfa Contreras M.^{1*}

¹Grupo de Química de los Productos Naturales, Universidad de Córdoba, Cra. 6 N° 76-103 Montería, Colombia;

E-mail: oicontreras@correo.unicordoba.edu.co

Resumen

La presente investigación evaluó el potencial antifúngico de extractos vegetales del género *Oxandra* y *Zanthoxylum* frente a aislados clínicos de *Candida* spp. en la ciudad de Montería (Colombia), por los métodos de difusión y microdilución. Se encontró que todos los extractos ensayados mostraron un efecto inhibitorio en las concentraciones más altas evaluadas. Mostrando una vez más la actividad de los compuestos aislados de diversas especies de la familia Annonaceae y Rutaceae en Colombia.

Palabras claves: infecciones fúngicas, metabolitos secundarios, microdilución, difusión en agar, inhibición.

Abstract

The present investigation evaluated the antifungal potential of plant extracts of the genus *Oxandra* and *Zanthoxylum* against clinical isolates of *Candida* spp. in the city of Montería (Colombia), by diffusion and microdilution methods. It was found that all extracts tested showed an inhibitory effect at the highest concentrations evaluated. Showing once more the activity of isolated compounds of various species of the Annonaceae and Rutaceae family in Colombia.

KeyWords: fungal infections, secondary metabolites, microdilution, agar diffusion, inhibition.

Introducción

La incidencia de las infecciones fúngicas causadas por *Candida* spp., ha incrementado significativamente en los últimos años, la alta complejidad implícita en el tratamiento de estas infecciones debido a la resistencia que éstos patógenos han desarrollado a los agentes comerciales disponibles [1], enfatiza la búsqueda de nuevos agentes antifúngicos a partir de productos naturales. Son pocos los trabajos relacionados sobre la actividad biológica de extractos aislados del género *Oxandra* y *Zanthoxylum*. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el potencial antifúngico *in vitro* de extractos de *Oxandra longipetala*, *Oxandra venezuelana* y *Zanthoxylum setulosum* frente a aislados clínicos de *Candida* spp.

Metodología

La actividad antifúngica de 10 extractos vegetales se evaluó mediante los métodos de microdilución y difusión en agar empleando pozos, frente a aislamientos clínicos de *Candida* spp. y la cepa de referencia ATCC 10231 *Candida albicans*.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos muestran un efecto inhibitorio de todos los extractos ensayados, en las concentraciones más altas evaluadas, siendo los extractos acetona de hoja de *O. venezuelana*, etanólico y acetato de etilo de corteza de *Z. setulosum* los que mostraron mayor efecto inhibitorio con el método de microdilución. Sin embargo, los ensayos realizados con el método de difusión en agar no mostraron halos de inhibición evidentes, a excepción del extracto diclorometano de *O. longipetala* que mostró halo de inhibición frente a *C. albicans* ATCC 10231 y *C. albicans* aislada de tejido celular subcutáneo, lo que ratifica la sensibilidad del método de microdilución [2]. La actividad de los extractos se atribuye posiblemente a la presencia de metabolitos mayoritarios que han sido reportados en otros estudios con actividad antimicrobiana.

Conclusión

El potencial antifúngico de los extractos de *O. venezuelana*, *O. longipetala* y *Z. setulosum*, revalida una vez más la actividad mostrada por compuestos aislados de diversas especies de la familia Annonaceae y Rutaceae [3].

Agradecimientos

Al Laboratorio Clínico y de Patología Espinosa de la ciudad de Montería y al Laboratorio de Bioprospección Marina (LABBIM) del INVEMAR.

Referencias

- [1]. Nucci M, Queiroz F., Alvarado Matute T, Tiraboschi I, Cortes J, Zurita J, et al. (2013). Epidemiology of Candidemia in Latin America: A laboratory-based survey. *Plos One*, 8 (3): 1-7.
- [2]. Mendonça Cavalcante, A., Junior, K. A. L. R., de Azevedo Ximenes, E. A. C., Silva, Z. P., dos Reis, J. E. I. L., & de Santana, A. E. G. (2017). Antimicrobial activity of *Annona crassiflora* Mart. against *Candida albicans*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 11 (13), 253-259.
- [3]. Zida, A., Bamba, S., Yacouba, A., Ouedraogo-Traore, R., & Guiguemdé, R. T. (2016). Anti-*Candida albicans* natural products, sources of new antifungal drugs: A review. *Journal de Mycologie Médicale/Journal of Medical Mycology*.

***Cryptococcus* spp. COMO ENDOSIMBIONTE DE *Acanthamoeba* spp. EN MUESTRAS AMBIENTALES DE LA CIUDAD DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER**

***Cryptococcus* spp. AS ENDOSIMBIONTE OF *Acanthamoeba* spp. IN ENVIRONMENTAL SAMPLES OF THE CITY OF CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER**

Vega Diana^{1*}, Tarazona Danna², Ríos Karina³

Universidad de Santander, Norte de Santander, Colombia, Semillero CUDLAVI

E-mail: dianagavega@gmail.com

Abstract

Acanthamoeba spp. and *Cryptococcus* spp. are ubiquitous pathogens in nature. 132 environmental samples were collected. Were used non-nutritive agar and *Guizoita abyssinica*. The presence of *Cryptococcus* spp. resulted in soil and water samples. The conclusion is the first report of endosymbiosis among microorganisms under natural conditions.

KeyWords: *Acanthamoeba*, *Cryptococcus*, Symbiosis

Resumen

Acanthamoeba spp. y *Cryptococcus* spp. son patógenos ubicuos en la naturaleza. Se recolectaron 132 muestras ambientales. Se utilizó agar no nutritivo y *Guizoita abyssinica*. La presencia de *Cryptococcus* spp. Resultó en muestras de suelo y agua. Se concluye el primer reporte de la endosimbiosis entre los microorganismos en condiciones naturales.

Palabras claves: *Acanthamoeba*, *Cryptococcus*, Simbiosis

Introducción

La endosimbiosis es una asociación en donde el microorganismo se adapta a su hospedador. Recientemente, se han observado considerables problemáticas relacionadas a este fenómeno. Demostrar la presencia de esta interacción en condiciones naturales en esta región, representa un avance en salud pública, ya que la endosimbiosis podría favorecer el crecimiento de enfermedades por nuevos mecanismos de adaptación y evolución generando epidemias emergentes atribuibles a la interacción.

El objetivo de este estudio fue identificar la presencia o ausencia de *Cryptococcus* spp. como endosimbionte de cepas aisladas de *Acanthamoeba* spp. en muestras ambientales de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.

Materiales y métodos

Se recolectaron un total de 132 muestras, 120 de suelos de cuatro parques de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander: Parque Colón, Parque Santander, Parque San Eduardo, Parque del Hospital Universitario Erasmo Meoz y 12 muestras de agua tomadas del Río Pamplonita y del Canal de aguas residuales Bogotá. El cultivo se llevó cabo en agar no nutritivo sembradas previamente con *Escherichia coli* ATCC 25922 inactiva. Las placas fueron observadas todos los días en microscopio óptico de luz a objetivos de 10X y 40X para supervisar el crecimiento de las amebas bajo aspectos microscópicos. Luego de la

identificación de *Acanthamoeba* spp, se realiza lisado del cultivo, el producto se sembró en agar *Guizotia abyssinica* para la determinación de *Cryptococcus* spp. Se realiza observación microscópica de las colonias características en preparaciones con tinta china. Por último, se realizó el análisis descriptivo con el programa Graphad Prism 6 del fenómeno endosimbionte.

Resultados y discusión

Acanthamoeba spp. se aisló de 83 (70%) de las muestras de suelo y 12 (100%) de las muestras de agua. Así mismo, la identificación de *Cryptococcus* spp. como endosimbionte resultó presente en 1 (0.83%) de las muestras de cepas de *Acanthamoeba* spp. seleccionadas por criterios morfológicos aisladas de suelo y 3 (25%) en muestras de agua analizadas utilizando como medio de cultivo agar *Guizoita abyssinica*, determinando de esta manera la frecuencia de la interacción endosimbiótica en muestras ambientales.

Cabe destacar que este es el primer estudio en intentar confirmar la relación endosimbiótica en condiciones naturales entre ambos organismos y el hecho de haber encontrado aislados de *Cryptococcus* spp. en un número menor de muestras a las que se colectan habitualmente, permite inferir que, en efecto, su relación con *Acanthamoeba* spp. puede ser una estrategia importante para prevalecer en el ambiente, especialmente en el agua.

Conclusiones

El estudio concluyó la primera identificación de la endosimbiosis entre *Cryptococcus* spp. y *Acanthamoeba* spp. en muestras ambientales, en condiciones naturales, considerando esto como un hallazgo ambiental importante atribuible a la interacción, indicando que este fenómeno puede tener un potencial papel en el ecosistema y en la salud pública.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad de Santander.

Referencias:

- [1] Balczun, C. Sheid, P. (2017) Free- living amoebae as hosts for and vectors of intracelular microorganisms with public health significance. Rev. Viruses, Vol.9, pp. 3-18.
- [2] Rizzo, J. *et al.* (2017) Analysis of multiple components involved in the interaction between *Cryptococcus neformans* and *Acanthamoeba castellanii*. Rev. Fungal Biology, Vol. 121. pp. 602-614.
- [3] Guimaraes, A. *et al.* (2016) *Acanthamoeba* spp. as a universal host for pathogenic microorganisms: one bridge from environment to host virulence. Rev. ELSEVIER Micorbiological Research, Vol 193. pp. 30-3

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD LEISHMANICIDA Y ESTUDIO FITOQUÍMICO DE LA ESPECIE *Pilocarpus alvaradoi* (RUTACEAE)

EVALUATION OF LEISHMANICIDE ACTIVITY AND PHYTOCHEMICAL STUDY OF THE SPECIES *Pilocarpus alvaradoi* (RUTACEAE)

Omar Torres¹, Fernis Marin^{1,2}, Roger Espinoza¹, Ernesto Fuentes¹, Gilmar Santafé², Sara Robledo³,

¹Grupo de investigación IDEFARMA, Universidad de Córdoba - Colombia,

²Productos Naturales-PRONAT, Universidad de Córdoba - Colombia, ³PECET-Instituto de Investigaciones Médicas, Medellín - Colombia.

E-mail: omart2365@gmail.com

Abstract

The leishmanicidal activity *in vitro* and the phytochemical study of the extracts of the *Pilocarpus alvaradoi* species were evaluated. The leishmanicidal activity was evaluated against strains of *Leishmania (V) panamensis*. Three compounds were identified: Bergaptene, Escopoletina and Sesamina, which is reported for the first time for this species.

Keywords: Pilocarpus; leishmanicidal activity; leishmanial.

Resumen

Se evaluó la actividad leishmanicida *in vitro* y el estudio fitoquímico de los extractos de la especie *Pilocarpus alvaradoi*. La actividad leishmanicida fue evaluada frente a cepas de *Leishmania (V) panamensis*. Se identificaron tres compuestos: Bergapteno, Escopoletina y la Sesamina, que se reporta por primera vez para esta especie.

Palabras clave: Pilocarpus; actividad leishmanicida; leishmania.

Introducción

La leishmaniasis constituye un grupo de enfermedades parasitarias, endémicas en 98 países, que afecta anualmente a 1,3 millones de personas y es la segunda infección parasitaria en el mundo con alrededor de 50.000 muertes anuales. A pesar del uso de tratamientos a base de antimoniales pentavalentes como Mitelfosina y Anfotericina B, los casos de leishmaniasis se han ido incrementando considerablemente, demostrando ineficacia de estos medicamentos, razón por la cual se han modificado los tratamientos con aumentos de la dosis, conllevando a trastornos clínicos como efectos adversos [1]. La especie *Pilocarpus alvaradoi* (Rutaceae) se convierte en un gran ejemplar ya que ha mostrado una amplia variedad de actividades biológicas como: antiinflamatoria, anticancerígena, antimalárica, antioxidante, anti-VIH y antimicrobiana [2]

Materiales y métodos

La muestra de la especie *Pilocarpus alvaradoi*, fue colectada en el 2017 en el corregimiento de Santa Isabel del municipio de Montería (Córdoba). Un ejemplar de la muestra reposa en el Herbario de la Universidad de Córdoba con los números de colección HUC-004975 y 004976. Los extractos etanólicos de la especie *Pilocarpus alvaradoi* se obtuvieron por el método de percolación y posterior fraccionamiento por

cromatografía en columna; en ambos casos se utilizaron como solventes y reactivos: etanol, metanol, diclorometano, cloroformo, n-hexano, acetato de etilo, bencina de petróleo y sulfato de sodio anhidro. La identificación de los compuestos se realizó mediante el análisis espectroscópico de datos de RMN-¹H, ¹³C; la actividad leishmanicida *in vitro* fue evaluada frente a cepas de *Leishmania (V) panamensis* mediante citometría de flujo y la citotoxicidad por el micrométodo enzimático MTT [3].

Resultados y discusión

De esta especie se aislaron e identificaron tres compuestos, dos cumarinas: Bergapteno (1), Escopoletina (2), y un lignano de tipo furofuranico: Sesamina (3), el cual se reporta por primera vez para esta especie, las estructuras fueron asignadas en base al análisis de los datos espectroscópicos (RMN en una y dos dimensiones), por comparación con la literatura y mediante la búsqueda de artículos científicos. El extracto etanólico de corteza no presentó citotoxicidad mostrando un valor de CL₅₀ de 513.6 µg/ml, presentó una moderada actividad leishmanicida *in vitro* con valor de CE₅₀ de 47.9 µg/ml, comparado con la Anfotericina B, además presentó un Índice de Selectividad (IS) de 10.8, lo que indica que este extracto tiene una mayor selectividad para inhibir la acción del parásito de *L. (V) panamensis*. Los extractos de *Pilocarpus alvaradoi* constituyen una importante fuente de metabolitos secundarios con actividad biológica, lo que indica que estos extractos contienen moléculas responsables de esta actividad como son: alcaloides, flavonoides y cumarinas, que han sido aislados en esta especie, lo cual representa una alternativa en la búsqueda de nuevas moléculas promisorias que puedan servir para el tratamiento de esta enfermedad.

Conclusión

Del estudio fitoquímico de las diferentes partes de *P. alvaradoi* (Rutaceae), se aislaron tres compuestos: Bergapteno, Escopoletina y la Sesamina, que se reporta por primera vez para esta especie.

La actividad *in vitro* mostrada por estos extractos frente al parásito de *L. (V) panamensis*, aportan bases para continuar estudios tendientes a disponer de moléculas candidatas que pueda convertirse en una alternativa para el tratamiento de la leishmaniasis en Colombia y en el mundo.

Referencias

- [1] Marin F, Torres O, Robledo S, Doria M. (2018). *Inf. Tecnol*, 29: 638-653.
- [2] Uvarani C, Sankaran M, Jaivel N, Chandraprakash. (2013). *J. Nat. Prod*, 76: 993-1000.
- [3] Sanchez E, Santafé G, Torres O, Muños D y Robledo S. (2014). *Biomédica*, 34: 605-611.

CRIOPRESERVACIÓN DE LA MICROALGA *Chaetoceros* sp.

CRIOPRESERVATION OF THE MICROALGA *Chaetoceros* sp.

Jany Alarcón Furnieles¹, Cesar Jiménez Velásquez¹, José Espinosa-Araujo, Víctor Julio Atencio García¹, *Martha Prieto-Guevara¹

¹Departamento de Ciencias Acuáticas, Facultad de MVZ, Universidad de Córdoba. Instituto de Investigación Piscícola CINPIC; carrera 6 N° 76-103, PBX: +57(4)7860151. Montería, Colombia.

E-mail: mprieto@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

The cryopreservation of *Chaetoceros* sp with dimethyl sulfoxide and methanol (5% and 10%) was evaluated. Three viability criteria were used: no cell damage, cell damage and marked lesions. In a DCA, with five replicas, population growth Vs cell damage was evaluated. The highest percentage of post-thawing viability was obtained with MET10% and better population growth with DMSO5%.

Key words: Aquaculture, cryoprotectants, spectrophotometry.

Resumen

Se evaluó la criopreservación de *Chaetoceros* sp con dimetilsulfóxido y metanol (5% y 10%). Se utilizaron tres criterios de viabilidad: sin daño celular, daño celular y lesiones marcadas. En un DCA, con cinco réplicas, se evaluó crecimiento poblacional vs daño celular. El mayor porcentaje de viabilidad posdescongelación se obtuvo con MET10% y mejor crecimiento poblacional con DMSO5%.

Palabras clave: Acuicultura, crioprotectores, espectrofotometría.

Introducción

Las microalgas han sido usadas como alimento vivo en diferentes organismos, entre ellos; zooplancton y larvas de peces. En acuicultura, la criopreservación se emplea como alternativa para el mantenimiento y preservación de microalgas, mejora los costos de mantenimiento de cepas al reducir el espacio requerido, minimiza el manejo y los riesgos de pérdidas en la estabilidad genética de las especies. Sin embargo, no se dispone de técnicas de criopreservación para diversas especies de microalgas. Este trabajo evaluó un protocolo de criopreservación para *Chaetoceros* sp teniendo en cuenta efectividad contra daños celulares de los crioprotectores dimetilsulfóxido y metanol con el fin de generar información específica puesto que cada microalga presenta diferente respuesta al proceso [1].

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Instituto de Investigación Piscícola Universidad de Córdoba (CINPIC). Se evaluó la viabilidad de *Chaetoceros* sp con; dimetilsulfóxido (DMSO) y metanol (MET) al 5% y 10%; se criopreservó como control, microalgas sin crioprotector (SC). Las microalgas fueron diluidas y empacadas en pajillas de 0,25mL, con tiempo de equilibrio de 30 minutos, congeladas en vapor de nitrógeno (dry shipper ~-170°C / 30 minutos) y almacenadas en nitrógeno líquido (-196°C).

Estas fueron descongeladas en baño maría (35°C / 90 segundos) inoculadas en tubos de ensayo 9mL con F/2; el crioprotector fue removido por centrifugación (3500rpm; 10min). Se utilizaron tres criterios de viabilidad celular: sin daño celular (SDC), daño celular (DC) y lesiones marcadas (LM), además se realizó pruebas de citometría de flujo. En un diseño completamente al azar, con cinco réplicas, se evaluó el crecimiento poblacional vs el daño celular a partir del 5to día posdescongelación [2].

Resultados y discusión

Chaetoceros sp registró altos porcentajes de viabilidad celular poscriopreservación cuando se usa MET 10% (Figura 1); no obstante, DMSO 5% permitieron una mayor tasa de crecimiento poblacional en los días de cultivo, sin embargo, a la hora de escoger un crioprotector se debe tener en cuenta la calidad de las células antes de obtener mayor crecimiento poblacional del cultivo. Los crioprotectores más utilizados en la criopreservación de microalgas incluyen dimetilsulfoxido, glicerol y metanol, entre otros. Autores afirman que las concentraciones de los diferentes crioprotectores pueden variar de 1-30% (v/v), pero las más utilizadas por presentar mayor viabilidad son del 5 y 10% de concentración. Acerca del tema, estudios afirman que la utilización de dimetilsulfoxido y metanol mejoró la viabilidad de *Nannochloropsis* sp. y reportan que el DMSO no resulta tóxico cuando es utilizado hasta una concentración de 6%. Aunque la inmersión en nitrógeno líquido, con o sin el uso de crioprotectores, se ha utilizado con éxito para preservar Chlorococcales unicelulares, cianobacterias y otras especies de microalgas, *Chaetoceros* sp se encontraron incapaz de tolerar la crioconservación con y sin crioprotector utilizando congelación controlada en nitrógeno líquido [3] *Chaetoceros* sp criopreservada si crioprotector solo obtuvo mayor tasa de crecimiento poblacional finalizando el cultivo.

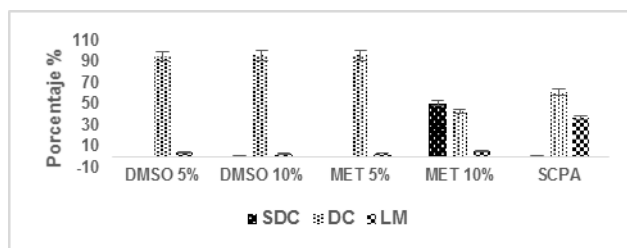


Figura 1. Viabilidad celular de *Chaetoceros* sp en el día 15 posdescongelación. Sin daño celular (SDC), daño celular (DC) y lesiones marcadas (LM). Letras diferentes para cada uno de los tres criterios indican diferencia significativa ($P < 0.05$).

Conclusión

Se puede afirmar que el tipo y concentración de los crioprotectores es especie-específico. Es por esto que, la presente investigación sugiere la optimización de protocolos de criopreservación adecuados para el mantenimiento de ceparios de microalgas, empleando nuevos crioprotectores en diferentes concentraciones para

establecer información base y desarrollar técnicas de criopreservación para especies de interés acuícola del país y la región.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Córdoba y al Instituto de Investigación Piscícola (CINPIC), por el financiamiento del proyecto de investigación y al Laboratorio GRUBIODEQ por el préstamo del equipo espectrofotométrico.

Referencias:

- [1] Rojo-Cebreros A, Morales-Plascencia M, Ibarra-Castro L, Martínez-Brown J y Medina-Jasso M. 2016. Floculación de *Nannochloropsis* sp. inducida por hidróxido de sodio: eficiencia de floculación, efecto sobre la viabilidad microalgal y su uso como alimento para rotíferos. Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR) Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México. Lat. Am. J. Aquat. Res., 44(4): 662-670.
- [2] Cruz-Casallas P, Medina-Robles V, Velasco Y. 2006. Evaluación de diferentes crioprotectores para la crioconservación de espermatozoides de yamú (*Brycon amazonicus*). Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 19(2):152-159.
- [3] Bui T, Ross I, Jakob G, Hankamer B. 2013 Impact of procedural steps and cryopreservation agents in the cryopreservation of Chlorophyte microalgae. PLOS ONE. 8(11): 1-22.

LOCAL STRATEGIES TO RAISE, CARE FOR AND REEVALUATE THE SOIL: A CONTRIBUTION FROM THE ANDES CALEÑOS

ESTRATEGIAS LOCALES PARA CRIAR, CUIDAR Y REVALORIZAR EL SUELO: UN APOORTE DESDE LOS ANDES CALEÑOS

Heidy Lorena Castillo Oviedo, Diego Armando Burgos Salamanca.
Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Ciencias Básicas. Departamento de Ciencias Ambientales
E-mail: heidicasov@gmail.com daburgos@uao.edu.co

Abstract

The soil in the plot of conventional agriculture, has been reduced to a chemical vision, product of the green revolution, it's for this reason that it's intended to make a contribution from traditional Andean-peasant knowledge, to reconfigure the concept and what its care implies, posing from the rural area of Cali.

KeyWords: Andes caleños, Alternatives to development, Raise soil, Popular education.

Resumen

El suelo en la trama de la agricultura convencional, ha sido reducido a una visión química producto de la revolución verde, por esto se pretende hacer un aporte desde los saberes andino-campesinos tradicionales, para reconfigurar el concepto y lo que implica su cuidado, planteándose desde el área rural de Cali.

Palabras claves: Andes caleños, Alternativas al desarrollo, Criar suelo. Educación popular.

Introducción

Los Andes occidentales Colombianos, hacen parte de una de las cadenas montañosas más extensas del mundo, son hábitat de una exuberante diversidad biológica. Buena parte de estos suelos han sido destinados a actividades de agricultura, por esto y por la concentración de la población, se han generado una serie de problemáticas ambientales, los cuales están provocando deterioros irreversibles en este sistema montañoso. Debido a prácticas inadecuadas e insostenibles se ha presentado pérdida del suelo y el agua, por ello es pertinente diseñar estrategias para el uso, manejo y conservación de suelo como elemento vital para los sistemas de vida.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo, en una matriz agrícola asociada con vegetación de Bosque Húmedo Montano bajo o subandino de la vereda La Esperanza, corregimiento de Felidia de Cali-Valle del Cauca

Se estableció la utilización de metodologías y técnicas puntuales, para la obtención de información necesaria. El enfoque metodológico, que se utilizó en este trabajo fue cualitativo-propositivo, que es la investigación que produce datos descriptivos. Es holística, puesto que los escenarios y los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo. En cuanto a los métodos se utilizaron: la educación popular, Investigación Acción Participativa e Investigación Participativa

Revalorizadora (IAP e IPR). Como herramientas se recurrió, al diálogo de saberes, cromatografía de suelo y alimentos, lectura paramagnética del suelo, análisis físico-químico del agua, entre otros, para la obtención de una caracterización del área de estudio.

Resultados y discusión

La cromatografía de suelo, dio a conocer el estado de la calidad biológica del suelo cualitativamente, donde se pudo evidenciar que estos suelos han sido maltratados por malas prácticas agrícolas. Por medio del ICA se conoció la calidad del agua basándose en la ecología del agua natural y su disposición, el cual se encuentra en los límites permisibles para su uso.

Para mitigar las problemáticas con el suelo y el agua, se diseñó el Manual Comunitario Agropecuario para Suelos Andinos - MCASA, la cual es una propuesta para resignificar el concepto del suelo, entendiendo este como un sistema vivo y complejo. Para ello se debe generar procesos alternativos e agriculturas saludables, para la regeneración del entorno socio - natural.

Para la construcción del MCASA, se priorizó la edafología del territorio y se retomaron saberes andino-campesinos, los cuales han sido adaptados y revalorizados por la agroecología y otras agriculturas alternativas.

Teniendo en cuenta los estudios realizados, se hizo una pequeña recopilación de alternativas al desarrollo, enfocadas a la conservación de suelos, de agua y a la realización de prácticas agrícolas sostenibles, al igual que suscita el uso eficiente de los recursos locales disponibles.

Conclusión

Fortaleciendo e informando al campesino-productor, se puede generar un empoderamiento, en donde él conozca y reconozca que hay diferentes caminos para obtener productos agrícolas de buena calidad, mediante la utilización de alternativas agrícolas sostenibles y que contribuyen tanto a la conservación del entorno natural, como al bienestar ser humano.

Financiación y agradecimientos

A los diferentes docentes del programa de Administración ambiental de la Facultad de Ciencias Básicas y al personal del Laboratorio de Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Occidente, se les agradece la disposición a la hora de resolver todas las inquietudes y dar el debido acompañamiento en la realización de este proyecto de investigación. A Maestros del Agua y a William Sánchez se les agradece su disposición y colaboración para poder llevar a cabo los análisis que se requirieron para el desarrollo de este trabajo.

Referencias

[1] Burgos Salamanca, D. A. Propuesta participativa para la conservación del territorio y la biodiversidad como aporte a la soberanía alimentaria de la comunidad Wounaan de Guarataco del Bajo San Juan municipio de Docordó-Chocó. Cali. Universidad Autónoma de Occidente; 2008.

[2] Castillo Oviedo, H.L. Saberes andino-campesinos: apuesta agro cultural para el cuidado y revalorización del suelo como patrimonio natural Cali – Colombia. Cali. Universidad Autónoma de Occidente; 2018.

[3] Tapia, N. Agroecología y agricultura campesina sostenible en los Andes Bolivianos. La Paz. Plural – AGRUCO; 2002.

GENOTIPIFICACIÓN DE LOS GENES *cagA*, *cagE* y *vacA* DE *Helicobacter pylori* EN BIOPSIAS ANTRALES DE PACIENTES TOLIMENSES CON LESIONES GÁSTRICAS.

GENOTYPING OF THE *cagA*, *cagE* AND *vacA* genes OF *Helicobacter pylori* IN ANTRAL BIOPSIES OF COLOMBIAN PATIENTS WITH GASTRIC LESIONS.

Alix Andrea Guevara T. ¹, John Jairo Suarez O. ¹, Giovanna Parra G.², Luis Carvajal Carmona^{1,3}, Mabel Elena Bohórquez L.^{1*}, María Magdalena Echeverry de Polanco¹.

¹Grupo de Investigación Citogenética, filogenia y evolución de poblaciones, Facultades de Ciencias y Ciencias de la Salud, Universidad del Tolima, Colombia. ²Programa de medicina, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. ³Genome Center, Department of Biochemistry and Molecular Medicine, School of Medicine- University of California, Davis.

E-mail: mebohorquez@ut.edu.co

Abstract

In the present study, the virulence profile of the *Helicobacter pylori* strains (*cagA*, *cagE* and *vacA* genes), present in a group of one hundred patients with symptoms of dyspepsia who attended a diagnostic center in Ibagué.

KeyWords: *Helicobacter pylori*, biopsy, virulence, gastritis, atrophy.

Resumen

El presente estudio identificó y evaluó molecularmente el perfil de virulencia de las cepas de *Helicobacter pylori* (genes *cagA*, *cagE* y *vacA*), presentes en un grupo de cien pacientes con síntomas de dispepsia que acudieron a un centro de diagnóstico en Ibagué.

Palabras claves: *Helicobacter pylori*, antro, biopsia, virulencia, gastritis, atrofia.

Introducción

La bacteria *Helicobacter pylori* (*H. pylori*), coloniza el epitelio gástrico del 80-90% de la población en los países en desarrollo, siendo considerada un carcinógeno tipo I por la IARC (1994).

Independientemente de los otros factores que puedan incidir en el riesgo a desarrollar patologías gástricas, el genotipo de la cepa infectiva es determinante para su sobrevivencia y persistencia en presencia de una respuesta inmune constante y en un ambiente hostil; adaptación que está mediada por mecanismos de evasión y modulación inmune, que incluyen la expresión de factores de virulencia como sistemas de secreción, citotoxinas y adhesinas (Kabamba & Yamaoka, 2019).

Materiales y métodos

Se obtuvo el ADN genómico de 100 biopsias antrales de pacientes con síntomas de dispepsia procedentes de un centro de diagnóstico en Ibagué, empleando el kit de extracción DNeasy Blood & Tissue Kit® de QIAGEN. La identificación de la bacteria se realizó a partir de una prueba colorimétrica *Sensibacter pylori*® y mediante la amplificación por PCR convencional de un fragmento del gen *16s ADNr*. Los genotipos de las cepas presentes se identificaron por amplificación de fragmentos de los genes

cagA, *cagE* y *vacA*, regiones *s* (alelos *s*₁ y *s*₂) y *m* (alelos *m*₁ y *m*₂). Como control de la posible inhibición de la reacción, se amplificó un fragmento del gen de la β-globina humana. Las PCR fueron realizadas por separado en un termociclador Biorad Dual Touch 1000. Los productos de amplificación fueron visualizados mediante electroforesis en geles de agarosa. Todas las reacciones de amplificación se realizaron por duplicado.

Resultados y discusión

100 pacientes con cuadros de dispepsia, 65 mujeres y 35 hombres. Edad promedio 48,9 años. 37% (37/100) presentaron infección con *H. pylori* por detección molecular y 27% (27/100) mediante prueba de ureasa rápida; porcentajes bajos comparados con reportes previos (López *et al.*, 2009) y con la tasa de infección estimada para países en vía de desarrollo (Bravo *et al.*, 2003). La validación molecular ofrece alta sensibilidad en la detección del patógeno, previo al tratamiento de la infección con antibióticos.

De los 37 pacientes con prueba molecular positiva para *H. pylori*, 29.7% (11/37) fueron hombres y 70.3% (26/37) mujeres, relación 2:1 de mujeres respecto a hombres. El 83.8% (31/37) padecían gastritis crónica no atrófica y el 16.2% (6/37) presentaron gastritis crónica atrófica.

Las cepas identificadas en las biopsias gástricas presentaron una gran variedad de genotipos (Tabla 1); los más frecuentes fueron *cagA(+)/cagE(+)/vacAs₁m₁* (21,6%), *cagA(-)/cagE(+)/vacAs₂m₂* (16,21%) y *cagA(-)/cagE(-)/vacAs₂m₂* (13,5%). Se identificaron ocho cepas (21,6%) que portaban todos los genes patogénicos amplificados (*cagA(+)/cagE(+)/vacA s₁m₁*) y cinco (13,5%) cepas no patogénicas (*cagA(-)/cagE(-)/vacA s₂m₂*), no obstante se debe ampliar la muestra para establecer una asociación entre la presencia de genes de patogenicidad bacterianos y el desarrollo de lesiones gástricas.

Tabla 1: Genotipos identificados mediante la amplificación molecular de los genes *cagA*, *cagE* y *vacA s/m*, a partir de ADN de las biopsias gástricas.

Genotipo bacteriano	Número de individuos
<i>cagA(+)/cagE(+)/vacAs₁m₁</i>	8
<i>cagA(+)/cagE(+)/vacAs₁m₂</i>	2
<i>cagA(+)/cagE(+)/vacAs₂m₁</i>	1
<i>cagA(+)/cagE(+)/vacAs₂m₂</i>	2
<i>cagA(+)/cagE(+)/vacAs₁m(-)</i>	1
<i>cagA(+)/cagE(-)/vacAs₁m₁</i>	1
<i>cagA(-)/cagE(-)/vacAs₁m₂</i>	1

<i>cagA(-)/cagE(+)/vacA s2m2</i>	6
<i>cagA(-)/cagE(+)/vacA s1m1</i>	1
<i>cagA(-)/cagE(+)/vacA s2m1</i>	1
<i>cagA(-)/cagE(-)/vacA s1m2</i>	1
<i>cagA(-)/cagE(+)/vacA s(-)m1</i>	2
<i>cagA(-)/cagE(+)/vacA s1m(-)</i>	2
<i>cagA(-)/cagE(-)/vacA s2m2</i>	5
<i>cagA(+)/cagE(+)/vacA s(-)m(-)</i>	1
<i>cagA(-)/cagE(-)/vacA s(-)m1</i>	1
<i>caA(+)/cagE(-),vacA s(-)m(-)</i>	1
Total	37

Conclusión

Los pacientes estudiados presentaron una variedad de genotipos de *H. pylori* patógenos, siendo el genotipo *cagA(+)/cagE(+)/vacAs1m1* el más frecuente.

Financiación

Proyecto “Evaluación del exoma de pacientes colombianos con cáncer gástrico y del genoma de *Helicobacter pylori*” código interno 470115-UT, código externo COLCIENCIAS 110565843382.

Agradecimientos

Al Grupo de Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones (GCFEP) de la Universidad del Tolima. A la Gastroenteróloga Giovanna Parra Gil, COLCIENCIAS. A los pacientes que participaron en el estudio.

Referencias

- [1] Bravo, L. E., Cortés Buelvas, A., Carrascal, E., Jaramillo, R., García, L. S., Bravo, P. E., . . . Bravo, P. A. (2003). *Helicobacter pylori*: patología y prevalencia en biopsias gástricas en Colombia. *Colombia Médica*, 34(3).
- [2] Kabamba, E. T., & Yamaoka, Y. (2019). *Helicobacter pylori* and Related Virulence Factors for Gastrointestinal Diseases. In A. Shiotani (Ed.), *Gastric Cancer: With Special Focus on Studies from Japan* (pp. 31-50). Singapore: Springer Singapore.
- [3] López, A., Delgado, M., Jaramillo, C., Amézquita, A., Parra, G., & Echeverry, M. (2009). Caracterización del gen de la citotoxina vacuolizante de *Helicobacter pylori* a partir de biopsias gástricas de pacientes residentes en Tolima, Colombia. *Revista argentina de microbiología*, 41(1), 4-10.

DIAGNÓSTICO PRECOZ DE CROMOSOMOPATIAS EN PACIENTE CON SÍNDROME POLIMALFORMATIVO MEDIANTE TÉCNICAS CITOGENÉTICAS

EARLY DIAGNOSIS OF CHROMOSOMOPATHIES IN PATIENT WITH POLYMFORMATIVE SYNDROME THROUGH CYTOGENETIC TECHNIQUES

Lina Johanna Moreno G^{1,2,3,4,5}, Daniela Arturo-Terranova^{1,5}, José María Satizabal^{1,2,3,5} _
Universidad del Valle¹, Universidad Santiago de Cali², posgrado en genética medica –
Universidad del Valle ³, especialización en pediatría⁴, grupo de investigación
enfermedades congénitas del metabolismo⁵.

E-mail: linajohannamoreno@yahoo.es

Abstract

Using cytogenetic techniques, a pathogenic duplication in the chromosomal region 5p14.1p11 associated with the syndrome of trisomy of the short arm of chromosome 5 was identified early; rare alteration, but with a high attributed morbidity that requires directed transdisciplinary treatment.

KeyWords: Cytogenetic Analysis, Duplication, Comparative Genomic Hybridization, 5p Syndrome.

Resumen

Por medio de técnicas citogenéticas se logró identificar precozmente una duplicación patogénica en la región cromosómica 5p14.1p11 asociado con el síndrome de trisomía del brazo corto del cromosoma 5; alteración poco frecuente, pero con una alta morbilidad atribuida que requiere tratamiento transdisciplinario dirigido

Palabras Claves: Análisis Citogenético, Duplicación, Hibridación genómica comparativa, Síndrome 5p.

Introducción

Las cromosomopatías son una de las principales causas de malformaciones mayores en el recién nacido; en la actualidad suponen un causa relevante de muerte en niños menores de un año [1]. La trisomía 5p es una anomalía cromosómica poco frecuente, resultante de la duplicación de un segmento de tamaño variable del brazo corto del cromosoma 5. Posee una presentación clínica heterogénea, pero se asocia normalmente con dismorfismos faciales y con un déficit intelectual grave.

Materiales y Métodos

Lactante menor de 2 meses de edad, género femenino, hija de padres sanos no consanguíneos y sin antecedentes familiares de malformaciones fetales, que presenta facies sindrómicas, macrocraneo, microretrognatia, hipertelorismo, orejas de implantación baja y antevertidas, narinas en anteversión, hipotonía y débil reflejo de succión-prehensión. Se le realiza un análisis citogenético a partir de sangre periférica heparinizada y una hibridación genómica comparativa por microarreglos buscando correlacionar el fenotipo clínico con posibles cromosomopatías.

Resultados y discusión

El análisis citogenético mostró un cariotipo en mosaico de dos líneas celulares [46, XX [21]/47, XX,+mar [38]; la línea de menor frecuencia (46, XX), y en mayor proporción una línea de 47 cromosomas con un complemento femenino sin alteraciones numéricas, con presencia de un cromosoma marcador adicional. Se detectó una duplicación patogénica en la región cromosómica 5p14.1p11 (Chr5: 26571091_46365277), confirmando la posición cromosómica de la duplicación. Esta duplicación de 19,76Mb contiene 54 genes (OMIN) y corresponde al síndrome de trisomía del brazo corto del cromosoma 5 (5p). La trisomía del brazo corto del cromosoma 5 es una alteración poco frecuente que puede ser debida a una amplia variedad de mutaciones cromosómicas derivadas en un diverso abanico de síntomas y signos. Específicamente, las duplicaciones que se extienden a la banda 5p14 resultan en un déficit intelectual variable, dismorfismos faciales, anomalías en extremidades, defectos cardiacos, malformaciones renales e intestinales, y trastornos del espectro autista [2][3]. La gravedad de los síntomas y los hallazgos asociados dependen de la longitud y la ubicación de la porción duplicada del cromosoma. Actualmente no existe una terapia curativa pero si una posibilidad de abordaje transdisciplinario que mejore la calidad de vida, minimizando la morbi-mortalidad atribuida a esta patología, a través de la identificación temprana de alteración de órganos y sistemas comprometidos en estos pacientes.

Variante en número de copia	Localización cromosómica	Coordenadas Genómicas (hg19)	Tamaño mínimo	Genes OMIN	Significancia clínica
Duplicación	5p14.1p11	Chr5: 26571091_46365277	19,79Mb	CDH9,CDH6,DROSHA,PDZ2,GOLPH3,MTMR12,ZFR,SUB1,NPR3,TRAS,ADAMTS12,SLC45A2,AMACR,RAI14,TTC23L,RAD1,AGXT2,PRLR,SPEF2,ILR7,UGT3A1,UGT3A2,SKP2,NADK2,RANBP3L,SLC1A3,NIPBL,C5orf42,NUP155,GDNF,LIFR,OSMR,FYB,C9,DAB2,PTGER4,PRKAA1,RPL37,CARD6,C7,C6,OXCT1,FBO4,GHR,	Patogénico

Tabla 1. Resultados de hibridación genómica con genes Omin

SEPP1,ANXA2R,ZN
F131,HMGCS1,
CCL28,PAIP1,NNN
T,FGF10,MRPS30,
HCN1

Conclusiones

Debido a la presentación clínica variable del síndrome de trisomía del brazo corto del cromosoma 5 es necesario realizar diagnósticos precoces y una correlación genotipo-fenotipo, con el fin de brindar un adecuado tratamiento transdisciplinario y consejería genética, fundamental en el abordaje integral de los pacientes afectados con esta cromosomopatía.

Referencias

- [1] Fernández, S, Hernández A, Viguri R. (2013). Mortalidad en menores de un año de edad por malformaciones congénitas del sistema nervioso central. Bol Med Hosp Infant Mex.70 (5): 412-416
- [2] Esparza-García, E , Cardenas-Conejo A, Huicochea- Montiel J, Araujo-Solis M. (2017). Cromosomas, cromosomopatías y su diagnóstico Rev Mex Ped. 84(1):30-39
- [3] Orphanet. (2009). Trisomía 5p. Citado 05/03/18 de https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?lng=es&Expert=1742

IDENTIFICACIÓN DE UNA NUEVA VARIANTE DEL GEN TSNE54 ASOCIADO A HIPOPLASIA PONTOCEREBELOSA TIPO 2 EN PACIENTE PEDIATRICO.

IDENTIFICATION OF A NEW VARIANT IN THE TSNE54-GENE ASSOCIATED TO PONTOCEREBELLAR HYPOPLASIA IN A PEDIATRIC PATIENT.

Lina Johanna Moreno G^{1,2,3,4,5}, Daniela Arturo-Terranova^{1,5}, Jose María Satizabal^{1,2,3,5} _
Universidad del Valle¹, Universidad Santiago de Cali², posgrado en genética medica –
Universidad del Valle³, especialización en pediatría⁴, grupo de investigación
enfermedades congénitas del metabolismo⁵.

E-mail: linajohannamoreno@yahoo.es

Abstract

Description of a new variant (c.1503C>G) (p.Ile501Met) of the TSEN54 gene, associated with pathogenicity, in a pediatric patient with Pontocerebellar hypoplasia through the study of genes and the use of in-silico tools such as SIFT 5.2.2, PolyPhen 2 and UMD-Predictor.

KeyWords: Complete exome sequencing, TSEN54, Pontocerebellar Hypoplasia, Neurogenerative

Resumen

Descripción de una nueva variante (c.1503C>G) (p.Ile501Met) del gen TSEN54, asociada a patogenicidad, en un paciente pediátrico con hipoplasia Pontocerebelosa por medio del estudio genes y el uso de herramientas in-silico como SIFT 5.2.2, PolyPhen 2 y UMD-Predictor.

Palabras Claves: Secuenciación exoma completo, TSEN54, Hipoplasia Pontocerebelosa, Neurogenerativo

Introducción

La hipoplasia Pontocerebelosa (PCH) es un grupo heterogéneo de trastornos neurodegenerativos raros causada por mutaciones genéticas, caracterizadas por retraso en el crecimiento cerebral y atrofia progresiva que afecta predominantemente al cerebelo y a la corteza cerebral [1]. Se han descrito seis subtipos de PCH e identificado genes para cuatro de estos (PCH1, 2, 4 y 6). Las variantes en el gen TSNE son responsables del cuadro clínico encontrado en el PCH2. El 70% los casos, reporta la variante p.Ala307Ser en TSEN54 [2], sin embargo se han reportado otras variantes que podrían estar asociadas al fenotipo clínico de los pacientes.

Materiales y Métodos

Lactante mayor de 2 años de edad, género masculino nacido por parto pretermino de 31 semanas de edad gestacional. El examen clínico determinó cara abotagada, frente amplia, microcefalia, retraso psicomotor severo, hipotonía generalizada e hiperreflexia. Tiene resultados de estudios de neuroimagen con TAC que reporta múltiples alteraciones cerebrales y hematomas parenquimatosos de gran volumen en la región frotoparietal derecha, la resonancia magnética cerebral mostró una severa pérdida del

parénquima cerebeloso, a secuelas del recién nacido prematuro. Presenta compromisos de los ventrículos laterales, especialmente del tercer y cuarto ventrículo. Posee resultados anormales por disfunción cortical de base en el electroencefalograma, por lo que se le realizó un estudio de secuencia génica para descartar una metabolopatía congénita. Se realizó un análisis in silico usando el software SIFT 5.2.2, PolyPhen 2 y UMD-Predictor para reconocer el significado clínico de los posibles cambios.

Resultados y discusión

En el gen TSNE54, se encontró la variante heterocigotica asociada a Hipoplasia pontocerebelosa tipo 2A (c.1503C>G) (p.Ile501Met), ubicada en el exón 11 del cromosoma 17 de significado incierto en Clinvar. Los análisis in-silico presentaron resultados diferentes entre ellos; el predictor UMD propone este cambio como patogénico, Polyphen como probablemente patogénico, y SIFT como posiblemente benigna. A lo largo de los últimos 20 años, el gran avance del desarrollo tecnológico ha traído consigo un importante y profundo conocimiento de las bases genéticas y moleculares del ser humano. Los descubrimientos en el campo de la genética clínica se han visto orientados hacia conceptos de heterogeneidad genética y fenotípica, de forma que una misma patología hereditaria podría estar ocasionada por alteraciones en diferentes genes y simultáneamente, variantes en el mismo gen podrían desencadenar fenotipos de gran diversidad. En este nuevo panorama, las metodologías de análisis masivo de genes así como las implementaciones bioinformaticas necesarias para la implementación de las alteraciones identificadas resultan de elevada importancia para poder alcanzar el diagnostico certero de una enfermedad hereditaria

Conclusiones

Las manifestaciones clínicas, resultados de neuroimagen, estudios de genética molecular aunado a la implementación de herramientas de predicción, nos han permitido conocer más profundamente la correlación fenotipo clínico - genotipo de la expresión de las nuevas variantes genéticas encontradas permitiendo acceder a una medicina personalizada.

Referencias

- [1] [Bindu PS](#), [Nagappa M](#), [Chiplunkar S](#), [Govindaraj P](#), [Mathuranath PS](#), [Sinha S](#), [Taly AB](#). (2018). Clinical Reasoning: West syndrome, pontocerebellar hypoplasia, and hypomyelination in a 6-month-old boy. *Neurology*. 91:17
- [2] Namavar Y, Chitayat D, Barth P , van Ruissen P, et al (2011). TSEN54 mutations cause pontocerebellar hypoplasia type 5. *Eur J Human Genet*. 19(6): 724-726

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIPLASMODIAL Y CITOTÓXICA *IN VITRO* DE MOLÉCULAS SINTÉTICAS HETEROCÍCLICAS TIPO ESTIRILQUINOLINAS

EVALUATION OF THE ANTIPLASMODIAL AND CYTOTOXIC ACTIVITY *IN VITRO* OF HETEROCYCLIC SYNTHETIC MOLECULES TYPE STYRYLQUINOLINES

¹Roger Espinosa Sáez, ¹Omar Torres Ayazo, ¹Fernis Marín Severiche, ¹Hilmony Villa Dangond, ²Sara Robledo

¹Grupo de Investigación IDEFARMA, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia, ²Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales (PECET), Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

E-mail: rdespinosasaiez@correo.unicordoba.edu.co

Abstract

In the present study, the *in vitro* antiplasmodial activity of four Styrylquinoline-like compounds was evaluated, this activity was determined using Plasmodium strain. falciparum 3D7, measuring fluorescence in a spectrofluorometer and cytotoxicity by the MTT method. All the synthesized compounds showed activity at the evaluated concentrations.

KeyWords: antiplasmodial activity, Styrylquinolines, cytotoxicity.

Resumen

En el este estudio, se evaluó la actividad antiplasmodial *in vitro* de cuatro compuestos tipo estirilquinolina, esta actividad se determinó usando cepa de *Plasmodium falciparum* 3D7, midiendo la fluorescencia en un espectrofluorómetro y la citotoxicidad por el método del MTT. Todos los compuestos sintetizados mostraron actividad a las concentraciones evaluadas.

Palabras clave: Actividad antiplasmodial, estirilquinolinas, citotoxicidad.

Introducción

La malaria es una enfermedad parasitaria mortal, que afecta a países ubicados en regiones tropicales y subtropicales del planeta, es causado por cinco especies del genero Plasmodium, siendo *P. falciparum*, *P. vivax* los que causan mayor mortalidad, se transmiten por la picadura del Mosquitos *Anopheles spp.* Para el año 2016, se reportaron 216 millones casos clínicos y aproximadamente 445.000 muertes. El tratamiento se basa en medicamentos como: cloroquina, quinina, mefloquina, amodiaquina, entre otros, los cuales presentan limitaciones por el desarrollo de resistencia por parte del parásito y toxicidad, por lo existe la necesidad de desarrollar nuevas alternativas para el tratamiento de esta enfermedad. En este contexto, el presente estudio reporta la evaluación de la actividad antiplasmodial y la citotoxicidad *in vitro* de compuestos heterocíclicos tipo estirilquinolinas. [1]

Materiales y métodos

Para la síntesis de los compuestos se empleó una reacción de condensación tipo Perkin, Los compuestos obtenidos se aislaron y purificaron mediante técnicas cromatográficas y las estructuras se corroboraron mediante experimentos RMN en 1D y 2D, la actividad

antiplasmodial *in vitro* se evaluó sobre cultivos de cepas asincrónicas de *P. falciparum* 3D7, donde se registró la fluorescencia empleando un espectrofluorómetro y la citotoxicidad se evaluó sobre línea celular humana U937 empleando el método enzimático MTT. [2,3]

Resultados y discusión

Se obtuvieron las moléculas 2-[(*E*)-2-(2-acetiloxi-3-etoxifenil)etenil]quinolina (Q9), 2(*E*)-2-(2-(8-hidroxiquinolin-2-il)etenil)-5-metoxifenilacetato (Q18), 2-[(*E*)-2-(3-metoxifenil)etenil]quinolin-8-ol (Q19), y 2-[(*E*)-2-(4-metoxifenil)etenil]quinolin-8-ol (Q20) con rendimientos de 40%, 40.3%, 58%, y 46% respectivamente. Todos los compuestos sintetizados mostraron actividad antiplasmodial *in vitro* con valores de CE₅₀ de 50, 13.54, 21.16 y 16.91 µg/mL e índices de selectividad (IS) de 4.0, 0.25, 0.1 y 1.08 respectivamente, en comparación con el medicamento control Cloroquina que tuvo una CE₅₀ de 3.35 µg/mL y un Índice de selectividad (IS) de 14.9. Las moléculas Q9, Q19 y Q20 son las más activas de la serie y pueden considerarse como promisorias. Con relación a la toxicidad, Todos los compuestos, a excepción del Q18, mostraron ser tóxicos a las concentraciones evaluadas, sin embargo, para Q9 su actividad contra el parásito está por encima de la toxicidad y eso se ve reflejado en el IS el cual es mayor de 1.

Conclusión

Todos los compuestos mostraron actividad antiplasmodial *in vitro*, sin embargo, solo los compuestos Q9 y Q18 pueden considerarse como promisorios por presentar IS mayores de uno (1), y de esta manera, continuar con estudios *in vivo* que permitan validar su potencial para el tratamiento de la Malaria.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Córdoba por la financiación de esta investigación.

Referencias

1. Kumari A, Karnatak M. *et al.* (2019), *Eur. J. Med. Chem.* **163**: 804-829
2. Sánchez E, Santafé G, *et al.* (2014) *Biomédica*, **34**(4): 605-611
3. Buckner F, Verlinde C. (1996), *Antimicrob. Agents Chemother.* **40**: 2592–

EVALUACIÓN DE UNA LENGUA ELECTRÓNICA COMO ALTERNATIVA EN ANÁLISIS DE AGUA POTABLE

EVALUATION OF AN ELECTRONIC LANGUAGE AS AN ALTERNATIVE IN DRINKING WATER ANALYSIS

¹Álvaro Arrieta Almario, ²Adolfo Consuegra Solórzano, ^{3*}Said Márquez Oñate

^{1,2}Departamento de Biología y Química, Universidad de Sucre, ³Estudiante maestría en Ciencias Ambientales Universidad de Sucre

E-mail: said.marquez@unisucre.edu.co

Abstract

The responses of the sensor array were analyzed by cyclic voltammetry. The data was analyzed through the principal components analysis (PCA). The ability to discriminate the electronic language was shown to 44 samples of drinking water.

KeyWords: Drinking water, Electronic tongue, Environmental impacts.

Resumen

Se analizó las respuestas de las mediciones de los sensores mediante voltametría cíclica. Los datos se analizaron por análisis de los componentes principales (PCA). Se demostró la capacidad de discriminación de la lengua electrónica hacia 44 muestras de agua potable.

Palabras claves: Agua potable, Lengua electrónica, Impactos ambientales.

Introducción

El agua es un recurso fundamental para el desarrollo de la vida, su potabilidad es un factor determinante en el bienestar y salud pública, por lo que es de vital importancia el control de su calidad en el suministro a las personas. En Colombia se registran pocos estudios en aplicación de sistemas analíticos tipo lenguas electrónicas en la evaluación de la calidad de agua potable. El monitoreo de los suministros de agua potable se ha realizado ampliamente mediante la tecnología de las lenguas electrónicas [1], complementado con el uso de Análisis de Componentes Principales (PCA) [2].

Materiales y métodos

Las muestras se colectaron en los lugares o punto de muestreos por la entidad de vigilancia de la calidad del agua potable, Secretaria Departamental de Salud de Sucre, en diferentes zonas geográficas del municipio de Sincelejo, para su respectivo análisis, dando cumplimiento a la resolución 0811 de 2008. Las muestras fueron analizadas a temperatura ambiente, utilizando la lengua electrónica desarrollada por Arrieta y colaboradores 2015[3]. El análisis fue realizado mediante el uso de voltametría cíclica para cada sensor de trabajo, del conjunto de 7 sensores que conforman la red de sensores de la lengua electrónica en un rango de potencial configurado entre -1.0 V a 0.5 V con una velocidad de barrido de 100mV/s. Los resultados de las respuestas de las mediciones exploratorias, fueron analizados estadísticamente mediante el análisis de los componentes principales (PCA).

Resultados y discusión

Los resultados de las mediciones voltamétricas se analizaron por medio de PCA del programa Minitab. Se analizaron 44 muestras. En la figura 1, se presenta la gráfica de PCA en 3D, las 3 componentes explican el 62,10 % de la varianza total. PC1, PC2, PC3 explican 44,10%, 12,22%, 5,78%, respectivamente.

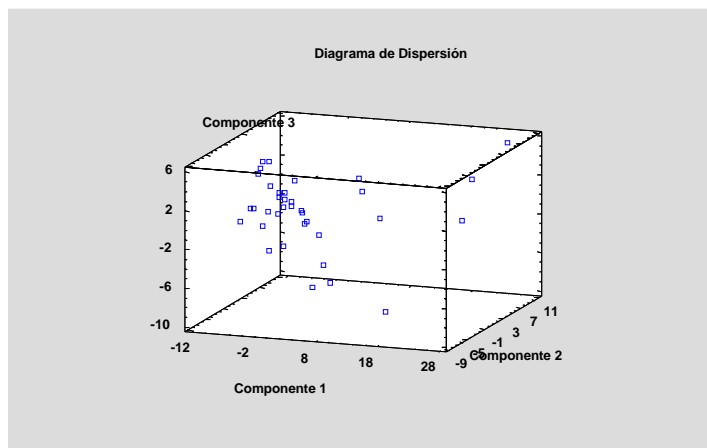


Figura 1. Resultados del análisis de PCA realizado a partir de los datos obtenidos mediante el análisis de lengua electrónica.

En la figura 1, se puede observar que en la mayoría de las muestras se encuentran separadas unas de otras, mostrando una buena discriminación. Además, las muestras con propiedades fisicoquímicas semejantes mostraron cierta cercanía e incluso conformación de clusters o grupos. La similitud o cercanía entre muestras se hacen más evidente, sobre todo en la componente principal 3 (PC3), aunque en las PC1 y PC2 se observa como las muestras tienden a una agrupación diferenciada. Cada uno de los grupos resultantes de las muestras analizadas está perfectamente separadas, por lo que la matriz de sensores permite clasificar claramente las muestras de agua potable analizadas.

Conclusión

La lengua electrónica voltamétrica mostró buena capacidad de discriminación hacia muestras de agua potable analizadas. Del análisis PCA se concluye que cada electrodo fue capaz de contribuir en la discriminación de las 44 muestras tomadas en de diferentes sitios de muestreo.

Agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad de Sucre por el apoyo financiero y al Laboratorio de Referencia Departamental de Salud Pública, de la Secretaria de Salud Departamental de Sucre por suministrar las muestras de agua potable y los análisis de algunos parámetros fisicoquímicos.

Referencias

1. Riul, A., Dantas, C.A.R., Miyazaki, C.M., Oliveira, O.N., (2010). Recent advances in electronic tongues. *Analyst* 135, 2481–2495.
2. Mimendia, A., Gutiérrez, J. M., Leija, L., Hernández, P. R., Favari, L., Muñoz, R., & del Valle, M. (2010). A review of the use of the potentiometric electronic tongue in the monitoring of environmental systems. *Environmental Modelling & Software*, 25(9), 1023–1030.
3. Arrieta, Álvaro, Fuentes, O., & Palencia, M. (2015). Android and PSoC Technology Applied to Electronic Tongue Development. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 10(7), 782–788.

EL COCO (*Cocos nucifera*) COMO FUENTE DE GRAFENO

THE COCONUT (*Cocos nucifera*) AS A SOURCE OF GRAPHENE

^{1*}Álvaro Arrieta Almario, ²Adolfo Ballestas, ³Said Márquez Oñate

¹Docente Departamento de Biología y Química, Universidad de Sucre, Docente Universidad de Sucre, ²Estudiante de Biología, Universidad de Sucre, ³Estudiante maestría en Ciencias Ambientales Universidad de Sucre

E-mail: alvaro.arrieta@unisucre.edu.co

Abstract

In this work we present the results of the elaboration of graphene from the coconut mesocarp (*Cocos nucifera*). To obtain graphene, the mesocarp was transformed into carbon by heating and then oxidized to graphene oxide.

KeyWords: Coconut, Graphene, new materials.

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de la elaboración de grafeno a partir del mesocarpio de coco (*Cocos nucifera*). Para la obtención del grafeno, el mesocarpio fue transformado en carbón mediante calentamiento y luego oxidado a óxido de grafeno.

Palabras claves: Coco, grafeno, nuevos materiales.

Introducción

Desde su descubrimiento en 2004 [1], el grafeno ha motivado a los científicos a explorar posibles aplicaciones y métodos de obtención. El número de artículos y patentes sobre el grafeno ha aumentado rápidamente en los últimos 5 años. Esto indica un sugiriendo de nuevas tecnologías basadas en grafeno, algunos incluso hablan de la “era del grafeno”. Por ello, la producción en masa de grafeno a nivel comercial es inminente para satisfacer la alta demanda de futuros mercados.

En este sentido esta investigación explora la aplicación de obtención de grafeno a partir de carbón extraído del mesocarpio de coco (*Cocos nucifera*).

Materiales y métodos

El primer paso de la obtención de grafeno fue triturar el mesocarpio hasta reducirlo a partículas de tamaño promedio de 1 cm. El mesocarpio triturado se colocó en una mufla para obtener carbón, el cual fue tamizado en un tamiz de 160 μm . El producto obtenido se sometido al método propuesto por Hummers [2]. El cual consiste en procesos de oxidación con ácido sulfúrico (H_2SO_4) al 10%, permanganato de potasio (KMnO_4) y peróxido de hidrogeno (H_2O_2), con calentamiento y agitación constante.

El sólido obtenido se lavó, mediante centrifugación con 1L de solución 1:10 de HCl en agua a 1500 rpm durante 5 minutos y para finalizar, el precipitado se secó a 60°C en un horno MEMMERT por 24 horas. El óxido de grafeno obtenido se caracterizó mediante espectroscopia Raman para determinar el grado de pureza.

Resultados y discusión

El óxido de grafeno obtenido es presentado en la figura 1. El grafeno elaborado fue de apariencia uniforme, de un color negro brillante.



Figura 1: óxido de Grafeno obtenido del mesocarpio de *Cocos nucifera*, mediante método Hummers.

El rendimiento de extracción de grafeno se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Rendimiento} = (\text{Masa óxido de grafeno} / \text{Masa de mesocarpio}) \times 100$$

Obteniéndose que de 5 g de mesocarpio empleados se logró extraer 4.5 g de óxido de grafeno; es decir que el rendimiento de extracción a partir del mesocarpio del coco y a través del método de Hummer fué del 90%. Al óxido de grafeno extraído, se le realizó un análisis de espectroscopia Raman para determinar su calidad. En los resultados obtenidos con la espectroscopia Raman, se observaron las bandas típicas del grafeno reportadas en la literatura [3], lo que confirmó la efectividad de los procedimientos realizados.

Conclusión

Según los resultados obtenidos, el mesocarpio de *Cocos nucifera* y el método de extracción empleado (Hummers) para la elaboración del óxido de grafeno ofrece muy buenos resultados que podrían ser útiles para llevar este proceso al nivel industrial ya que fue posible obtener exitosamente el óxido de grafeno con un buen rendimiento y buena calidad.

Agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad de Sucre por el apoyo financiero.

Referencias

1. Ren, s., Rong, p., Yu, Q. (2018). Preparations, properties and applications of graphene in functional devices: A concise review, *Ceramics International*, 44(11): 11940-11949.
2. Yadav, N., Lochab, B. (2019). A comparative study of graphene oxide: Hummers, intermediate and improved method, *FlatChem*, 13: 40-51.

3. Marquina, J., Power, C., & González, J. (2010). Espectroscopía Raman del grafeno monocapa y el grafito: acoplamiento electrón fonón y efectos no adiabáticos. *Tumbaga*, 1(5), 183-194.

PRESENTACIÓN DE DOS ENFERMEDADES DE HERENCIA LIGADA AL X EN UN MISMO PACIENTE.

PRESENTATION OF TWO X-LINKED INHERITANCE DISEASES TO A SAME PATIENT.

Lina Johanna Moreno G^{1,2,3,4,5}, Daniela Arturo-Terranova^{1,5}, José María Satizabal^{1,2,3,5} _
Universidad del Valle¹, Universidad Santiago de Cali², posgrado en genética medica –
Universidad del Valle³, especialización en pediatría⁴, grupo de investigación
enfermedades congénitas del metabolismo⁵.
E-mail: daniela.arturo@correunivalle.edu.co

Abstract

The genetic and clinical heterogeneity of muscular dystrophies has made diagnosis difficult for a long time. By means of molecular sequencing techniques, 2 variants associated with muscular dystrophy were identified, allowing to explain the patient's clinical symptoms and provide a correct genetic counseling.

KeyWords, molecular techniques, sequencing, X-Linked Inheritance

Resumen

La heterogeneidad genética y clínica de las distrofias musculares ha dificultado durante mucho tiempo su correcto diagnóstico. Por medio de técnicas moleculares de secuenciación se identificaron 2 variantes asociadas a distrofia muscular, permitiendo explicar la sintomatología clínica del paciente y brindar un correcto asesoramiento genético.

Palabras claves: herencia ligada al x, secuenciación, técnicas moleculares,

Introducción

La distrofia muscular de duchenne (dmd) es una enfermedad neuromuscular progresiva con patrón de herencia ligado al cromosoma x, causada por mutaciones en el gen dmd que codifica para la proteína distrofina. Este gen contiene 2,4 mb y está constituido por 79 exones. Las grandes deleciones de uno o más exones son las variantes más frecuentes, presentándose en el 68,5 % de los casos [1].un reconocimiento oportuno de variantes patogénicas permite tener un mejor entendimiento del proceso de la enfermedad, orientado a un diagnóstico y tratamiento específico en los afectados, así como el oportuno asesoramiento genético.

Materiales y métodos

Paciente masculino de 21 años, con cuadro clínico de aproximadamente 10 años de evolución consistente en pérdida progresiva de sus habilidades motoras, del autocuidado, limitación para deambular, asociado a discapacidad intelectual, problemas en lenguaje, con fenotipo asociado a rostro estrecho y alargado, frente amplia, orejas en anteversión y de baja implantación, y macroorquidismo. Presenta cariotipo 46,XY,Fra (X)(q27.3) compatible con el diagnóstico de X frágil. Tiene estudios electromiográficos que indican amplitud de los potenciales motores de nervios medianos y peroneo disminuidos y lesión a nivel de musculo. Tiene resultados de MLPA para distrofia

muscular: Negativo. Para determinar el diagnóstico y asociarlo con el fenotipo clínico, se realizó estudio de mutaciones en panel de genes para distrofia muscular, a partir de sangre venosa periférica, utilizando la tecnología Illumina. Todas las regiones objetivo tenían una profundidad de >50x. Las variantes se analizaron mediante técnicas bioinformáticas de predictores in-silico (SIFT, Polyphen, Mutation tester y UMD Predictor).

Resultados y discusión

El estudio molecular para 56 genes evaluados permitió identificar 2 variantes asociadas a distrofia muscular. La primera fue encontrada en el gen *dmd* causando un desplazamiento del marco de lectura en la región genómica que abarca los exones 48-50 debido a una delección patogénica según los 4 predictores de análisis in-silico y una segunda variante encontrada en el gen *lama2* (c.4763g>t) con un cambio en la secuencia que reemplaza una arginina por leucina en el codón 1588 de la proteína (p.arg1588leu), con significancia clínica patogénica. La delección encontrada en el gen *dmd* es compatible con investigaciones realizadas alrededor del mundo donde se reporta su patogenicidad debido a la creación de una parada prematura en la traducción, generando una proteína ausente o interrumpida, además se relaciona directamente con los signos y síntomas encontrados en la distrofia muscular [2]. Se han identificado más de 100 mutaciones en el gen *lama2* en individuos con distrofia muscular. La mayoría de las mutaciones causan la forma grave de inicio precoz de la enfermedad, provocando la ausencia de laminina funcional de la subunidad alfa 2. [3] La variante en este gen impide anclar las células epiteliales a la lámina densa muscular, debilitando por completo la función muscular.

Conclusión

La estrategia diagnóstica más usada para DMD es la identificación de deleciones-duplicaciones de exones en genes asociados. El uso de técnicas bioinformáticas para determinar el significado clínico de variantes en genes alterados, facilitan la relación fenotipo-genotipo, permitiendo una correcta consejería genética y el acercamiento a una medicina personalizada.

Referencias

- [1]. Martín-Hernández I, Ariosa A, Zayas M, Zaldivar T, Soto R. Diagnóstico molecular de distrofia muscular de Duchenne/Becker en una familia sin antecedentes patológicos de la enfermedad. *Medisur*. 2018;1(5):690-698.
- [2]. Gallano V, Gonzales-Quereda L, Borrego S, Marcos I, Millan I, Molano J. *et al.* Espectro mutacional de la distrofia muscular de Duchenne en España : estudio de 284 casos. *Neurología*. 2017;32(6):377.385
- [3]. IVAMI. Pruebas genéticas -Distrofia Muscular relacionada con LAMA2. Revisado :15 de marzo 2019 . Tomado de :<https://www.ivami.com/es/pruebas-geneticas-mutaciones-de-genes-humanos-enfermedades-neoplasias-y-farmacogenetica/941-pruebas-geneticas-distrofia-muscular-relacionada-con-lama2-lama2-related-muscular-dystrophy-gen-i-lama2>

OFIDIOFAUNA OF THE SUBREGION SABANAS OF THE DEPARTMENT OF SUCRE-COLOMBIA

OFIDIOFAUNA DE LA SUBREGIÓN SABANAS DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE-COLOMBIA

Baleta Osorio Yair, Cardoza Serna María.

*Estudiantes del Programa de Biología, Universidad de Sucre.

E-mail: yair.baleta1026@gmail.com

Abstract

The ophidian species present in the savanna sub-region of the department of Sucre, Colombia, were identified. The samplings were carried out between the months of August and November of 2018 using the free search method and manual capture, a total of 29 individuals, 12 genera and 14 species are reported.

Key words: snakes, characterization, savanna sub-region.

Resumen

Se identificaron las especies de ofidios presentes en la subregión sabanas del departamento de Sucre, Colombia. Los muestreos fueron realizados entre los meses de Agosto y noviembre de 2018 empleando el método de búsqueda libre y captura manual, se reporta un total de 29 individuos, 12 géneros y 14 especies.

Palabras clave: ofidios, caracterización, subregión sabanas.

Introducción

Colombia cuenta con aproximadamente 270 especies de serpientes, agrupadas en 10 familias; Leptotyphlopidae, Tropidophidae, Typhlopidae, Aniliidae, Anomalepididae, Boidae, Colubridae, Elapidae, Hydrophyidae y Viperidae; distribuidas en todo el territorio nacional con excepción de las tierras por encima de los 3500 msnm y las aguas del Caribe [1]. Las serpientes son víctimas del desconocimiento y matanza indiscriminada, fundadas en mitologías y creencias religiosas de muchas de las comunidades de nuestro país, que junto con la transformación del ambiente, les representan una constante amenaza. El presente trabajo tiene como objetivo determinar la riqueza de las especies de serpientes presentes en la subregión sabanas.

Materiales y métodos

Zona de estudio



Figura 1: Ubicación de la Vereda las Brujas y el Coley (imagen de los municipios de Corozal y Los Palmitos) (Google Earth Pro, versión libre).

Los puntos de muestreo se ubicaron en la zona rural del municipio de Corozal y Los Palmitos en la Vereda las Brujas y el Coley. Se hicieron 4 salidas de campo con una duración de tres días; los muestreos se realizaron entre los meses de agosto y noviembre de 2018. Para la captura de los ejemplares se siguió el método de búsqueda libre sin restricciones con captura manual, complementada por búsqueda en microhabitats, también se tomaron en cuenta los individuos atropellados en caminos principales y secundarios; el esfuerzo de muestreo fue de ocho horas (7:00-11:00 a.m) y (18:00-22:00 p.m). Los ejemplares no identificados en campo fueron colectados y llevados a laboratorio para su respectiva identificación, siendo preservados según lo estipulado en la literatura. Para la identificación se tomaron fotografías de los individuos desde diferentes ángulos para luego ser comparadas con guías de campo y además se utilizaron claves especializadas [2].

Resultados

De los muestreos realizados se registran un total de 29 individuos representados en 6 familias, 12 géneros y 14 especies de las cuales dos de ellas *Micrurus dissolucus* y *Bothrops asper*, se consideran potencialmente peligrosas para el hombre; estas presentan gran importancia en la salud pública por la toxicidad de sus venenos. Siendo *Bothrops* el principal género que afectan a los humanos. Además de otras que podrían ser de importancia clínica.

Por otro lado, a pesar de que el número de trabajos con los ofidios va en creciente aumentando en el país, en la actualidad para el departamento se cuentan con pocos estudios que registren la diversidad real de especies de serpientes. [3] Para este trabajo las familias Dipsadinae y Colubrinae, son las más representativas presentando el mayor número de especies 7 y 3 respectivamente. La mayoría de las especies que pertenecen a estas dos familias no representan peligro para las comunidades de estas zonas. Las familias que presentaron menor número de especies fueron Anomalepidae, Boidae, Elapidae y Viperidae con una especie cada una. En este trabajo, se reportan dos especies *Phimophis guianensis* y *Thamnodynastes gambotensis*, las cuales son nuevos registros para el departamento. Ampliando así su rango de distribución.

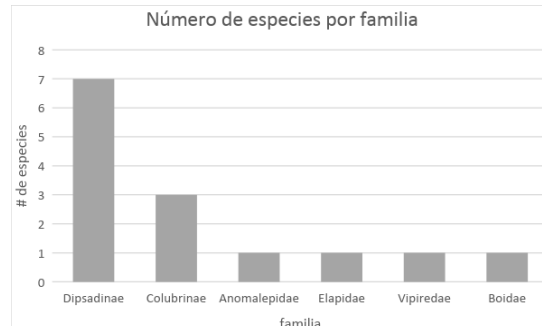


Figura 1: Número de individuos por familia presente en la subregión sabanas.

Conclusión

Se registraron 29 individuos agrupados en 12 géneros y 14 especies de serpientes. Información con la que podemos ampliar los datos sobre riqueza de las especies de ofidios presentes en el departamento, lo que permitirá implementar de forma más eficiente estrategias para su conservación.

Agradecimientos

A los habitantes de las comunidades del área de estudio, al señor Cesar Quiroga Giraldo, director del serpentario nacional de Colombia por su valiosa ayuda con la identificación de algunos especímenes.

Referencias

- [1] Lynch, J.D. (2012). El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Rev. Colomb. Cienc.* 36 (140): 435-449, 2012. ISSN 0370-3908.
- [2] Peters, J. A., B. R. Orejas-Miranda & R. Donoso-Barros. (1970) *Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I. Snakes*. United States National Museum Bulletin. Washington D.C. 346 pp.
- [3] Davila S, Juan. Buelvas S, Jorge.(2009). Ofidios presentes en el departamento de Sucre. *Rev. Colombiana cienc. Anim.* 1(2). NOTA CORTA.

**APROVECHAMIENTO TRADICIONAL DE *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758)
(MAMMALIA: CARNIVORA: FELIDAE) EN SUCRE, COLOMBIA**

**TRADITIONAL USE OF *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (MAMMALIA:
CARNIVORA: FELIDAE) IN SUCRE, COLOMBIA**

Jaime De La Ossa-V., Gerson A. Salcedo-Rivera*, María C. Monroy-Pineda
Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical,
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre; Sincelejo, Colombia.
E-mail: *gsalcedo07@hotmail.com

Abstract

Ethnozoological value is indicated for some biological parts of *Leopardus pardalis*, traditionally used with magical-religious, ornamentals, utensils and other purposes.

Keywords: Caribbean, Colombia, Ethnobiology, Felids.

Resumen

Se indica el valor etnozoológico de algunas partes biológicas de *Leopardus pardalis* que son usadas tradicionalmente con fines mágico-religiosos, ornamentales, de utensilio y otros.

Palabras clave: Caribe, Colombia, Etnobiología, Félidos.

Introducción

Se reconocen valores tangibles e intangibles otorgados a la fauna silvestre dado su uso por el hombre. De este modo, por ejemplo, el aprovechamiento selectivo de ciertas partes biológicas de algunos mamíferos ha sido reconocido en diversos estudios, que demuestran una valoración etnozoológica interesante [1]; por lo anterior, el objetivo de esta contribución es presentar el uso tradicional de algunas partes biológicas de *Leopardus pardalis*, félido (Felidae) conocido regionalmente como tigrillo.

Materiales y métodos

La información presentada procede de observaciones y datos fortuitos documentados en investigaciones etnozoológicas realizadas en áreas urbanas y rurales de distintas localidades de Sucre, que es un departamento perteneciente a la región Caribe, en el norte de Colombia. La identificación taxonómica se realizó *in situ* basada en conocimiento previo de los autores, mediante el análisis de las partes biológicas involucradas; sin embargo, en algunos casos, el diagnóstico de especie se definió de acuerdo con la distribución y ecología de *L. pardalis*, la caracterización aportada por los usuarios y la presentación de catálogos ilustrados.

Resultados y discusión

Se registraron seis categorías etnozoológicas (alimento, amuleto, mascota, ornamental, "taxidermia" y utensilio) según el aprovechamiento tradicional de seis partes biológicas (carne, colmillos, animal vivo, piel y cabeza) para *L. pardalis*, con datos distribuidos en 14 municipios de las cinco subregiones de Sucre (Tabla 1). El mayor número de registros por localidades se presentó para el valor de uso "ornamental", que se encontró

en 11 municipios; por su parte, “taxidermia” y “utensilio” fueron las categorías etnozoológicas con menor número de registros, presentándose solo en Los Palmitos (Sabanas) y San Antonio de Palmito (Morrosquillo), respectivamente. Según los usuarios, las partes biológicas son obtenidas a partir de cacería por retaliación y animales encontrados (vivos o muertos de diferentes edades), utilizándose métodos como armas de fuego, captura manual y perros para su retención.

Tabla 1. Aprovechamiento tradicional de *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (Mammalia: Carnivora: Felidae) en Sucre, Colombia.

Valor de uso	Parte usada	Localidades de registro
Alimento	Carne	Chalán y Morroa (Montes de María).
Amuleto	Colmillos	Guaranda, Majagual, Sucre (La Mojana), Morroa (Montes de María) y Toluviejo (Morrosquillo).
Mascota	Animal vivo	Colosó, Chalán, Sincelejo (Montes de María), San Antonio de Palmito, Toluviejo (Morrosquillo), Caimito y San Marcos (San Jorge).
Ornamental	Piel, cabeza	Guaranda, Majagual, Sucre (La Mojana), Colosó, Morroa, Sincelejo (Montes de María), San Antonio de Palmito, Toluviejo (Morrosquillo), Galeras, Los Palmitos y Sincé (Sabanas).
“Taxidermia”	Piel	Los Palmitos (Sabanas).
Utensilio	Piel	San Antonio de Palmito (Morrosquillo).

Los resultados presentados coinciden con investigaciones realizadas sobre aprovechamiento tradicional de mamíferos en México [2], y, sin duda, son una considerable ampliación acerca de la información etnozoológica documentada para el departamento de Sucre con respecto a mamíferos y, de forma específica, para *L. pardalis* [1]; sin embargo, resulta necesario resaltar que algunos valores de uso como el mascotismo, aunado a la cacería por retaliación, podrían convertirse en un inconveniente para la conservación de esta especie de carnívoro en el área de estudio.

Conclusión

Se considera la existencia de un conocimiento tradicional que debe ser rescatado y valorado en una acción conjunta con las poblaciones locales; sin embargo, paralelamente, también es importante crear ideas para la conservación y el aprovechamiento racional de especies como *L. pardalis*, puesto que su sobreexplotación y percepciones negativas podrían causarle problemas serios.

Agradecimientos

A todas las personas que participaron en el desarrollo del trabajo, principalmente a los informantes por sus valiosas contribuciones.

Referencias

- [1] Salcedo-Rivera GA, Fuentes-Mario JA, De La Ossa-V. J. (2018) Ethnozoological Annotations on Wild Mammals from the Gulf of Morrosquillo, Sucre, Caribbean, Colombia. IJST 11(24): DOI: 10.17485/ijst/2018/v11i24/127979.
- [2] García A, Valle R, Monroy R. (2018). Aprovechamiento tradicional de mamíferos silvestres en Pitzotlan, Morelos, México. Rev. Colombiana Cienc. Anim. 10(2):111-123.

**MAMÍFEROS SILVESTRES NO VOLADORES ASOCIADOS A ALGUNOS JAGÜEYES
GANADEROS LOCALIZADOS EN ÁREAS PERTURBADAS DE BOSQUE SECO
TROPICAL EN SUCRE, COLOMBIA**

**NON-FLYING WILD MAMMALS ASSOCIATED TO SOME CATTLE POND LOCALIZED
IN DISTURBED AREAS OF TROPICAL DRY FOREST IN SUCRE, COLOMBIA**

Jaime De La Ossa-V., Gerson A. Salcedo-Rivera*, Alejandro De La Ossa-Lacayo
Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical,
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre; Sincelejo, Colombia.
E-mail: *gsalcedo07@hotmail.com

Abstract

Non-flying wild mammals that use the available water resource or inhabit the influence area (associated vegetation) of some cattle ponds located in disturbed areas of tropical dry forest in Sucre, Colombian Caribbean are exposed.

Keywords: Caribbean, Colombia, Mastofauna, Water Resource.

Resumen

Se exponen los mamíferos silvestres no voladores que utilizan el recurso hídrico disponible o habitan el área de influencia (vegetación asociada) de algunos jagüeyes ganaderos ubicados en áreas perturbadas de bosque seco tropical en Sucre, Caribe colombiano.

Palabras clave: Caribe, Colombia, Mastofauna, Recurso Hídrico.

Introducción

Los mamíferos son considerados como uno de los grupos más conspicuos de las comunidades de vertebrados [1], y poseen una gran importancia para la dinámica y funcionamiento de los ecosistemas. Estos se ven sometidos a fuertes presiones antropogénicas (ej.: fragmentación, destrucción, degradación y disturbios de hábitats). Sin embargo, se considera que lugares relativamente pequeños de origen antrópico – como las lagunas artificiales– pueden ofrecer recursos ecológicamente valiosos dentro de áreas alteradas; dado lo anterior, esta investigación pretendió reconocer las especies de mamíferos silvestres no voladores asociados a algunos jagüeyes ganaderos localizados en áreas perturbadas de bosque seco tropical en Sucre, Colombia.

Materiales y métodos

El trabajo de campo se ha desarrollado desde 2014 en jagüeyes ubicados en localidades de Toluviejo (Golfo de Morrosquillo), Colosó, Morroa, Sincelejo (Montes de María) y Los Palmitos (Sabanas), que comprenden áreas de bosque seco tropical ampliamente afectadas por la acción antrópica en el departamento de Sucre, Caribe colombiano. La metodología para el levantamiento de información sobre mamíferos que utilizan el recurso hídrico disponible o habitan el área de influencia (vegetación asociada) de estos cuerpos de agua se fundamentó en entrevistas, rastreo y fototrampeo, excluyéndose intencionalmente a las especies voladoras (Chiroptera) y a las pequeñas no voladoras del orden Rodentia debido a razones logísticas. Las especies documentadas se

organizaron según taxón (orden, familia y especie), gremio trófico y hábito, según lo planteado en la literatura [2].

Resultados y discusión

Se han registrado 16 especies de mamíferos (Tabla 1), distribuidas en siete órdenes y 16 familias; los órdenes Carnivora y Rodentia son los más representativos, aportando cuatro especies cada uno. Como se muestra en la Tabla 1, estos mamíferos se pueden agrupar en cinco gremios alimentarios, y la composición trófica del grupo se encuentra dominada por los omnívoros (cuatro especies); igualmente, se reconocen cuatro tipos de hábitos entre estas especies, siendo mayor el número de mamíferos terrestres (seis especies).

Se enfatiza que, una de las especies encontradas es endémica de la región Caribe de Colombia y se encuentra categorizada en Peligro Crítico (Res. 1912 – MADS), esta es el primate *Saguinus oedipus*.

Tabla 1. Listado de los mamíferos silvestres no voladores asociados a algunos jagüeyes ganaderos localizados en áreas de bosque seco tropical en Sucre, Colombia.

TAXÓN	GREMIO TRÓFICO	HÁBITO
DIDELPHIMORPHIA (S = 1)		
Didelphidae (S = 1)		
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	Omnívoro	Semiarborícola
PILOSA (S = 3)		
Bradypodidae (S = 1)		
<i>Bradypus variegatus</i> Schinz, 1825	Folívoro	Arborícola
Megalonychidae (S = 1)		
<i>Choloepus hoffmanni</i> Peters, 1858	Folívoro	Arborícola
Myrmecophagidae (S = 1)		
<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)	Insectívoro	Semiarborícola
CARNIVORA (S = 4)		
Felidae (S = 2)		
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Carnívoro	Semiarborícola
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Lacépède, 1809)	Carnívoro	Semiarborícola
Canidae (S = 1)		
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Omnívoro	Terrestre
Procyonidae (S = 1)		
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	Omnívoro	Terrestre
ARTIODACTYLA (S = 1)		
Cervidae (S = 1)		

<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Frugívoro-Folívoro	Terrestre
PRIMATES (S = 2)		
Atelidae (S = 1)		
<i>Alouatta seniculus</i> (Linnaeus, 1766)	Frugívoro-Folívoro	Aborícola
Callitrichidae (S = 1)		
<i>Saguinus oedipus</i> (Linnaeus, 1758)	Omnívoro	Arborícola
RODENTIA (S = 4)		
Sciuridae (S = 1)		
<i>Notosciurus granatensis</i> (Humboldt, 1811)	Frugívoro	Arborícola
Caviidae (S = 1)		
<i>Hydrochoerus isthmus</i> Goldman, 1912	Folívoro	Semiacuático
Cuniculidae (S = 1)		
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Frugívoro-Folívoro	Terrestre
Dasyproctidae (S = 1)		
<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	Frugívoro-Folívoro	Terrestre
LAGOMORPHA (S = 1)		
Leporidae (S = 1)		
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890)	Folívoro	Terrestre

Se podría asumir que, los jagüeyes se convierten en áreas de gran valor para la mastofauna dentro de las matrices paisajísticas sustancialmente transformadas [3]. Siendo potenciales “hábitats sustitutos y novedosos”, y dado el recurso hídrico disponible, la vegetación asociada a estos cuerpos de agua y otros elementos, las especies pueden obtener distintos provechos como refugio, percha, forrajeo, entre otros, bajo escalas continuas, regulares u ocasionales.

Conclusión

Ante los impactos antrópicos, cada vez más evidentes por sus consecuencias, los jagüeyes se convierten en una importante alternativa de conservación biológica, donde es factible hacer estudios ecológicos que conduzcan a planes de manejo con fines de conservación de los mamíferos y otros grupos de fauna silvestre asociados a estos.

Agradecimientos

A todas las personas que participaron en el desarrollo del trabajo.

Referencias

- [1] Sánchez-Cordero V, Botello F, Flores-Martínez JJ, Gómez-Rodríguez RA, Guevara L, Gutiérrez-Granados G, Rodríguez-Moreno A. (2014). Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85 (Supl.):496-504.
- [2] Cañón S, Trujillo F. (2014). Mastofauna. Pp. 199-223. En: Báez L, Trujillo F (Eds.). *Biodiversidad en Cerrejón. Carbones de Cerrejón*, Fundación Omacha, Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez. Bogotá, D. C. 352 p.
- [3] De La Ossa-V. J, Galván-Guevara S, De La Ossa-Lacayo A. (2012). Importancia del jagüey ganadero en la conservación local de aves silvestres en el Caribe colombiano. *Rev. U.D.C.A. Act. & Div. Cient.* 15(1):181-186.

CREENCIAS, RITOS Y MITOS ASOCIADOS A LA FAUNA DEL ÁREA DE EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS SAMÁN DEPARTAMENTOS DE BOLÍVAR Y SUCRE

BELIEFS, RITES AND MYTHS ASSOCIATED WITH THE FAUNA OF THE HYDROCARBON EXPLORATION AREA SAMÁN DEPARTMENTS OF BOLÍVAR AND SUCRE

Fernández J.¹, Domínguez A.¹, Gómez H.², Sampedro A.¹, Escudero L.¹, Vergara M.¹
Grupo de Investigación en Diversidad Tropical. Universidad de Sucre¹, Grupo de Biología Evolución, y Sistema Tropical, Universidad de Sucre².
E-mail: josfer1202@gmail.com

Abstract

The objective of this research was to collect knowledge about beliefs, myths and magical-religious uses associated with the fauna of eight localities, through semi-structured interviews, birds were the group with the largest number of reports (12 species), followed by mammals (10); the species with the highest number of mentions was *Herpetotheres cachinnans*

Keywords: Myths, Beliefs, Fauna

Resumen

El objetivo de esta investigación fue recopilar el conocimiento sobre creencias, mitos y usos mágicoreligiosos asociados a la fauna de ocho localidades, mediante entrevistas semiestructuradas. Las aves fueron el grupo con mayor número de reportes (12 especies), seguido por los mamíferos (10); la especie con mayor número de menciones fue *Herpetotheres cachinnans*.

Palabras claves: Mitos, Creencias, Fauna

Introducción

La etnozoología se encarga de estudiar las relaciones tradicionales entre los humanos y los animales en su entorno; la utilización de la fauna se da con fines medicinales, culturales, rituales y mágicos, así como en creencias, mitos y supersticiones (1), estas relaciones son transmitidas por medio de su cultura y tradición, siendo vitales para el establecimiento de prácticas de manejo y dependen del contexto histórico y geográfico. En Colombia los estudios etnozológicos han aportado información sobre usos tradicionales y son pocos los orientados a documentar las creencias, mitos y usos mágico-religiosos, que es el objetivo de esta investigación.

Materiales y métodos

Se realizaron 7 salidas de campo entre noviembre del 2018 y Febrero del 2019, en las localidades de Canutal, Canutalito, Flor del Monte, Pativaca y Puerto príncipe departamento de Sucre; El Salado, Arena del sur y Santa Clara en Bolívar. Se aplicaron 110 entrevistas semiestructuradas a 110 personas (77 hombres y 33 mujeres), Se realizó registro fotográfico. Las especies reportadas se identificaron mediante un catálogo elaborados a partir de información secundaria y observaciones de campo. Se

utilizó el programa Excel de Microsoft® para la organización de la información. Se elaboró la curva de acumulación para especies Vs. Entrevistas, se calculó el índice valor de uso (VU), (2), mediante la ecuación $VU = \sum U_i/n$ donde: U_i : número de citas por especie (número total de mención) y n : número de informantes. Se comparó el conocimiento entre géneros y grupos de edades a través de la prueba chi cuadrado.

Resultados y discusión

Se registraron 33 especies, el grupo taxonómico con mayor número de especies fueron las aves con 37% (12 especies), seguido por los mamíferos con 10 especies que representan el 30 %, el grupo considerado como otros conformado por insectos y otros invertebrados está representado por 6 especies (18%), los anfibios 9% (3 especies) y por último los reptiles con 2. La especie con mayor valor de uso fue *Herpetotheres cachinnans* (174 menciones), en México posee similares registros de uso (3). seguido por *Tyto alba* (Lechuza, Tabla 1).

Tabla 1. Especies registradas y su valor de uso.

Especie	Valor de uso
Herpetotheres cachinnans	0,339
Tyto alba	0,189
Rhinella marina	0,147
Sin determinar	0,046
Ortalis garrula	0,036
Silvalus floridanus	0,032
Chelonoidis carbonaria	0,025
Aramides cajanea	0,025
Nasua sp.	0,020
Bradypus variegatus	0,013
Crotalus culminatus	0,013
Dasypus novemcinctus	0,013
Lumbricus terrestres	0,011
Myriapoda sp.	0,011
Alouatta seniculus	0,009
Cuniculus paca	0,009
Dasyprocta punctata	0,009
Bombus sp.	0,009
Mazama americana	0,009
Columbina talpacoti	0,009
Tapera naevia	0,009
Columbidae sp.	0,006
Tityus sp.	0,006
Atta cephalotes	0,004
Caecilia sp.	0,004

Coragyps atratus	0,004
Tayassu pecary	0,004
Ranidae sp.	0,004
Columbina talpacoti	0,002
Crotophaga ani	0,002
Didelphis marsupialis	0,002
Formicidae sp.	0,002
Nyctidromus albicollis	0,002

Conclusión

La interpretación de la presencia y comportamiento de las especies faunísticas ha afectado durante generaciones las actividades cotidianas de las comunidades humanas analizadas.

En algunos casos las creencias y mitos afectan la conservación de las especies.

Las principales creencias reportadas están asociadas a mal presagios, muerte y predicción del clima.

Financiación y agradecimientos

A HOCOL por la financiación total de la investigación. A la Universidad de Sucre por el préstamo de equipos y uso de instalaciones. A las comunidades del área de estudio que brindaron su apoyo para hacer posible este trabajo

Referencias

- (1) Zabala, J. y J. Bordas (2005). Bases para una Etnozoología del Tejón, con especial referencia al ámbito cultural Vasco. CEEN 80: 319-327.
- (2) Phillips, O. (1996). Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. The New Yor Botanical Garden.
- (3) Hollenbach, E. (1980) "El mundo animal en el folklore de los triquis de Copala", Tlalocan, vol. 8, 1980, pp. 437-489.

CUSTODIO DE SEMILLAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN Y LA SALUD DESDE LA ZONA RURAL DE CALI, VALLE.

CUSTODIAN OF SEEDS FOR THE PROTECTION OF FOOD AND HEALTH FROM THE RURAL AREA OF CALI, VALLEY.

¹Natalia Lenis Sánchez; ²Diego Armando Burgos Salamanca.

¹Estudiante de Administración ambiental. Universidad Autónoma de Occidente. Noveno semestre. Integrante Semillero de Investigación en Pensamiento ambiental desde las epistemologías del Sur AMAUTA; ²Docente Investigador facultad de ciencias Básicas y Ambientales. Universidad Autónoma de Occidente
Correo: ¹natalia.lenis_snn@uao.edu.co ; ²daburgos@uao.edu.co

Abstract

Food security and health are threatened by major seed crises and the abandonment of ancestral knowledge. It is therefore necessary to make community actions visible as strategies for the conservation of native and Creole seeds as spaces of resistance to their disappearance.

Keywords: Custodian; seeds; food and health.

Resumen

La seguridad y salud alimentaria se ven amenazadas por las grandes crisis de semillas y el olvido los conocimientos ancestrales. Por ello es necesario visibilizar las acciones comunitarias como estrategias para conservación de semillas nativas y criollas como espacios de resistencia a la desaparición de estas

Palabras clave: Custodio; semillas; alimentación y salud.

Introducción

La crisis alimentaria ha dejado a los pueblos sin acceso a alimentos sanos afectando su soberanía y seguridad alimentaria además de la salud humana y ecosistémica. Es necesario retornar a las prácticas ancestrales de agricultura orgánica como estrategia para la conservación de semillas nativas, sanas y nutritivas que permitan la construcción de tejido social. Con esta investigación se busca visibilizar acciones encaminadas al retorno por lo ancestral por medio de una experiencia de vida en la zona rural del Valle del Cauca como espacio para salvaguardar semillas y saberes, motivados por la necesidad de resistencia ante el mundo moderno y la mala alimentación.

Materiales y métodos

Para llevar a cabo ésta investigación se utilizó el método de investigación creativa la cual se desarrolla en y para el territorio y que tiene como objetivo construir conocimiento con el desarrollo de cuatro momentos de investigación que son el ir, el llegar, el volver y el retornar; que logro identificar la importancia de la custodia de semillas para la protección de la salud de las comunidades. (Cubillos, Alvarado, Sánchez, & Gonzalez, 2009)

Dicha metodología requiere investigación en campo con quienes habitan el territorio como estrategia para recuperar la memoria del entorno en el que se han desarrollado las diferentes acciones como un espacio para el dialogo de saberes y el compartir experiencias entre académicos y comunidad como una forma de articular los procesos sociales y comunitarios.

Resultados y discusión

Se destaca entonces por medio de la investigación que la fundación Biocanto, ubicada en los farallones de Cali, se muestra como un espacio para salvaguardar semillas y saberes, donde la agricultura orgánica y la agroecología constituyen el principio de crear productos alimenticios saludables dándoles un valor agregado a los alimentos sanos, que no solo nutran a la persona, sino que a la vez tengan el poder curativo de las diferentes enfermedades que aquejan a la sociedad contemporánea como producto de la inseguridad y falta de autonomía alimentaria de las mismas. Biocanto se constituye como una experiencia de vida y “un canto a la vida” desde la producción de alimentos sanos y saludables retornando a los conocimientos y las practicas ancestrales que han sido abandonadas como consecuencia de la globalización y el desarrollo, que se ha empeñado en desconocer el otro y volverse en un solo modelo que finalmente a llevado a desconocer el conocimiento no científico, por ello se busca desde la fundación mantener el vínculo de reciprocidad con la naturaleza y la Tierra como proveedora de alimentos, siendo una alternativa para recuperar saberes y prácticas que dejaron nuestros ancestros para retornar al buen vivir.

Conclusión

Alimentos como la Quinoa, el Amaranto, la Cañuha, la Cidra, el Corocillo útil, el Cundeamor y la Cúrcuma longa deberían encabezar la lista de los alimentos para el desarrollo de las comunidades, siendo Biocanto un espacio para renacer del olvido cultural convirtiendo a Enrique Oramas en un custodiador de semillas para la salud y la alimentación.

Referencias

1. Cubillos, G. Z., Alvarado, A. R., Sánchez, B. A., & Gonzalez, F. G. (2009). La investigación creativa, Grupo de pedagogía Nómada.
2. Piracoca, F, A, (2017). Semilla de resistencia. Palabras y conocimientos intercambiados con doña Tulia Álvarez custodia de semillas de Boyacá. Semillas (69-70), 89-92.

ESTANDARIZACIÓN DE UNA METODOLOGÍA ADECUADA PARA LA PRODUCCIÓN DE PAPEL A PARTIR DE FILMS DE CELULOSA BACTERIANA

STANDARDIZATION OF AN APPROPRIATE METHODOLOGY FOR THE PRODUCTION OF PAPER FROM FILMS OF BACTERIAL CELLULOSE

Medina O. Juan, Perna M. Olga, Villamizar O. Katia.

Universidad de Sucre, Facultad de Educación y Ciencias, Grupo de investigación en biología de Microorganismos (GIBM).

olga.perna@unisucra.edu.co **Abstract**

Bacterial cellulose is a biomaterial with high crystallinity and purity, different from vegetable cellulose; attractive for industrial applications; the objective is to standardize a methodology to produce paper from bacterial cellulose pulp and contribute to the control of deforestation with clean and sustainable paper production.

Key Words: bacterial cellulose, paper, deforestation, clean production.

Resumen

La celulosa bacteriana es un biomaterial con alta cristalinidad y pureza, diferente de la celulosa vegetal; atractiva para aplicaciones industriales; el objetivo es estandarizar una metodología para producir papel a partir de pasta de celulosa bacteriana y contribuir al control de la deforestación con producción de papel limpia y sostenible.

Palabras Claves: celulosa bacteriana, papel, deforestación, producción limpia.

Introducción

El papel es el material más reciclado del mundo, siendo la mejor alternativa para reemplazar los plásticos en la producción de paquetes y bolsas [1], sin embargo, la industria papelera requiere mucha agua y recursos forestales para producir papel; que lo hace una práctica no amigable con el medio ambiente; por consiguiente, producir papel a partir de celulosa bacteriana [2], representa grandes beneficios ambientales y proporciona una alternativa sostenible a la producción tradicional. De ahí esta propuesta biotecnológica, cuyo objetivo principal de este estudio es la estandarización de una metodología adecuada para la producción de papel a partir de CB.

Materiales y métodos

Se trabajó con *G. xylinus* para la síntesis de Celulosa bacteriana (CB), utilizando sacarosa como fuente de carbono. Suplementado con ácido cítrico y fosfato diamónico. El pH del medio de cultivo se ajustó a 5, 6. Se sembró en biorreactores a temperatura ambiente (28°C) durante 21 días. Los films obtenidos se lavaron con agua y se sumergieron en NaOCl, hasta conseguir blanqueamiento luego se molieron para su manipulación.

Pruebas al papel de CB y al comercial.

Dureza: 5 lápices de grafito con distintos grados de dureza, para probar la resistencia a la escritura.

% Humedad: 2 gramos de papel de C.B y papel comercial, se llevaron a estufa a 105 °C por 24 horas.

% Ceniza: 2 gramos de papel de C.B y papel comercial, se llevaron a horno de mufla a 700 °C por 3 horas.

Gramaje: Se halló el área de la hoja y su respectivo pesaje.

Resultados y Discusión

Se realizó ensayo de dureza, donde la penetración de la punta del lápiz (F, 4B, 4H, B, 8B y HB) definió la dureza de la hoja de papel. De tal forma que según lo dice la norma ISO 15184:1998, se pudo constatar que el lápiz con más dureza al rayar en el papel de celulosa bacteriana fue 8B, seguido de B, HB, 4B, F, 4H, respectivamente. En cuanto a la humedad el papel de celulosa bacteriana, pierde más humedad que el papel comercial. Con valores entre 8,50 y 8,67 %%, para el comercial y entre 10, 32 y 14, 26% para el de CB, lo que lo hace un papel fuerte además muy bueno para impresión. El gramaje del papel de CB fue de 51,440 g/m², según la norma ISO 536: 1995, se puede usar como periódicos, folletos o revistas de pocas páginas. La fabricación de papel de CB es muy sencilla, y además bastante limpia y amigable con el medio ambiente, no requiere mucha agua a diferencia del comercial que requiere 370 cc de agua limpia para producir una hoja, se puede observar el proceso de producción de papel de CB en la Figura 1.



Figura 1: Proceso de producción de papel de CB.

Conclusiones

El papel obtenido a partir de CB, es de buena calidad, permite la impresión de tinta la escritura y no requiere mayor blanqueamiento por lo que resulta una propuesta alternativa amigable con el medio ambiente y que ayudaría a mitigar el efecto invernadero y el cambio climático.

Financiación y agradecimientos

Especial agradecimiento a la Universidad de Sucre por permitirnos la financiación de este proyecto y por permitirnos trabajar en su Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas y al grupo GIBM por sus valiosos aportes.

Referencias

1. Lindström, T. Wågberg, L. , T.Larsson, On the nature of joint strength in paper - A review of dry and wet strength resins in paper manufacturing. (2005). The Pulp and Paper Fundamental Research Society Cambridge, UK2005, pp.457–562.
2. Johnson, D. C. and A. R. Winslow. (1990). Bacterial cellulose has potential application as new paper coating. Pulp and Paper, p. 105-1

CELULOSA BACTERIANA COMO ESTABILIZANTE EN NÉCTARES DE FRUTAS.

BACTERIAL CELLULOSE AS A STABILIZER IN NECTARS OF FRUITS.

Narváez C. Holver, Villamizar O. Katia, Perna M. Olga.

Universidad de Sucre, Facultad de Educación y Ciencias, Grupo de investigación en biología de Microorganismos (GIBM).

olga.perna@unisucra.edu.co

Abstract

The bacterial cellulose is a biopolymer that can be used in the food industry as a stabilizer, the films synthesized in corozo medium were processed to obtain a fine powder, which was added to the juices and evaluated stability in pH, viscosity, Brix degrees and conservation in the time.

Key Words: bacterial cellulose, stabilizer, emulsifier, food industry

Resumen

La celulosa bacteriana es un biopolímero que puede utilizarse en la industria alimentaria como estabilizante, las películas sintetizadas en medio corozo se procesaron hasta obtener un polvo fino, que se adicionó a los jugos y se evaluó estabilidad en el pH, viscosidad, grados Brix y conservación en el tiempo.

Palabras Claves celulosa bacteriana, estabilizante, industria alimentaria

Introducción

La celulosa es el principal biopolímero de la tierra, [1], es un material que se utiliza en industrias alimentarias, salud, manufacturera etc. la celulosa bacteriana (CB) cuenta con una gran pureza a diferencia de otras, lo que permite como producto inocuo, grandes perspectivas de aplicación ya que no se requieren procesos físicos y químicos que puedan causar contaminación y es una gran opción como materia prima para la fabricación de productos alimenticios [2]. El propósito de este estudio es evaluar el uso de celulosa bacteriana en la obtención de agentes estabilizantes para la industria alimentaria (néctares de frutas.)

Materiales y métodos

Se trabajó con *K. xylinus* en la síntesis de Celulosa bacteriana (CB), así: preparación del inóculo, donde se usó como fuente de carbono sacarosa, y sales de potasio, calcio y amonio como fuente de nitrógeno, luego este se transfirió a un medio con zumo de corozo como fuente de carbono, en un cultivo estático y a temperatura ambiente, el medio de cultivo fue sometido a esterilización y posteriormente se realizó la siembra de la bacteria, esto se llevó a un lugar limpio para evitar contaminación. Después de esperar 15 días, las películas sintetizadas se deshidratadas mediante un horno y posteriormente se trituraron obteniendo el aditivo (estabilizante) en polvo.

Por último se elaboraron los néctares usando manzanas, peras y guayabas, que se lavaron, pesaron y se pulpearon hasta obtener los néctares y adicionarles el estabilizante, luego se evaluó el pH, viscosidad, grados Brix y conservación en el tiempo.

Resultados y Discusión

Al ser procesadas las películas de CB, se pudo obtener el aditivo estabilizante de color café, a diferencia del comercial que es de color blanco, se compararon ambos néctares, los preparados con CB y con CMC, donde se observó pastosidad mejorando así la textura del alimento, para ambos estabilizantes [3]; además los néctares adquirirían las mismas propiedades y durabilidad en el tiempo de conservación que en los néctares con CMC. Los análisis estadísticos, mostraron los valores de la prueba y la significancia de cada uno de los factores (pH, viscosidad, grados Brix), cuyos datos muestran que no hay diferencias significativas entre los dos tratamientos CB y CMC con un el nivel de confianza 95,0%. Como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Propiedades de los néctares con agentes estabilizantes (CB y CMC).

Jugos de frutas (CB)	pH	Viscosidad	Grados brix
Manzana	5,67	43	4,8
Pera	5,68	36	>10
Guayaba	5,39	21	2,8
Jugos de frutas (CMC)	pH	Viscosidad	Grados brix
Manzana	5,65	55,67	6,8
Pera	5,71	62,33	>10
Guayaba	5,39	4,3	>10

Conclusiones

La CB sintetizada en un medio enriquecido con corozo (*Bactris guineensis*) se puede utilizar en la elaboración de aditivos alimenticios por sus propiedades estabilizantes otorgándole beneficios en la salud del consumidor con la ingesta de un producto rico en fibra dietaria, además los néctares no presentaron cambios de pH durante el tiempo de almacenamiento.

Financiación y agradecimientos

Especial agradecimiento a la Universidad de Sucre por permitirnos la financiación de este proyecto y por permitirnos trabajar en su laboratorio de investigaciones microbiológicas y al grupo GIBM por sus valiosos aportes.

Referencias

1. Keshk; SM. Vitamin C enhances bacterial cellulose production in *Gluconacetobacter xylinus*. 2014. Carbohydr. Polym. vol. 99, p. 98-100.)
2. Castro, C., Zuluaga, R., Cleenwerck, I., Trcek, J., De Vos, P., Putaux, J.-L., et al. (2012). *Gluconacetobacter medellensis* sp. nov., a novel cellulose-producing bacterium isolated from homemade fruit vinegar and reclassified specie of *Gluconacetobacter xylinum*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, under review.
3. Shi, Q.S., Feng, J., Li, W.R., Zhou, G., Chen, A.M., Ouyang, Y.S., Chen, Y.B. 2013. Effect of Different Conditions on the Average Degree of Polymerization of Bacterial Cellulose Produced by *Gluconacetobacter Intermedius* BC-41. Cellulose Chemical Technology 47(7-8), 503-508.

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LA MACROFAUNA EDÁFICA EN UN AGROECOSISTEMA DEL CARIBE COLOMBIANO

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF EDAPHIC MACROFAUNA IN AN AGROECOSYSTEM OF THE COLOMBIAN CARIBBEAN

Páez Camila y Caraballo Pedro

Universidad de Sucre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical
acamila1795@gmail.com, pedro.caraballo@unisucre.edu.co

Abstract

Edaphic macrofauna was studied in three areas of the Universidad de Sucre farm, in the municipality of Sampués: forest, grazing and various crops systems. The major abundance of organisms was found in the grazing area, represented by termites. The major abundance of earthworms was found in the forest system, which was related to the organic matter and lower grazing pressure.

Key words: agroecology, termites, organic matter.

Resumen

Se estudió la macrofauna edáfica en tres áreas de una granja de la Universidad de Sucre en municipio de Sampués: sistemas semiboscoso, pastoreo y cultivos varios. La mayor abundancia de organismos en área de pastoreo, representada por termitas. La mayor abundancia de lombrices fue encontrada en semiboscoso lo que se relacionó con mayor disponibilidad de materia orgánica y menor presión de pastoreo.

Palabras clave: agroecología, termitas, materia orgánica.

Introducción

La macrofauna edáfica incluye las lombrices, termitas, larvas de coleóptera y hormigas. Estos organismos, además de descomponer materia orgánica, mejoran la porosidad del suelo, mejorando la oxigenación y la infiltración del agua. La presencia o ausencia de algunos de estos grupos pueden indicar el estado del suelo. Muchas lombrices y poca presencia de hormigas, indican baja perturbación [1]. Generalmente lombrices abundan en suelos húmedos, no compactados y con alto contenido de materia orgánica. La biomasa de la macrofauna está relacionada con macronutrientes, el pH, la textura del suelo y la capacidad de retención de agua.

Materiales y métodos

La granja está ubicada en la subregión Sabana, departamento de Sucre, zona norte de Colombia. Se realizaron muestreos, en época de lluvias utilizando la metodología estándar propuesta por el TSBF [2]. En cada una de las zonas (Semiboscoso, Pastoreo y Cultivo) se extrajo diez bloques de 25x25x30cm usando un marco metálico y posteriormente lupa y pinzas para recolectar los organismos. Estos fueron fijados en alcohol, identificados y contados. Adicionalmente en cada punto se analizó pH y materia orgánica. Así, se estableció la relación entre estos parámetros y la abundancia y composición taxonómica de la macrofauna edáfica. Se estandarizaron los datos y se analizaron con ANOVA, para establecer si las zonas son estadísticamente diferentes.

Resultados y discusión

Se recolectaron 1.953 organismos distribuidos así: 662 en zona Semiboscosa; 581 en el sistema de pastoreo; y 750 en el sistema de cultivos. Se identificaron once Órdenes en total. Los valores de materia orgánica van de 1-3 %, lo que caracteriza estos suelos como medios en materia orgánica. Se destaca el porcentaje que tuvo el sistema de pastoreo en el primer muestreo esto posiblemente al excremento del ganado el cual contiene nutrientes, que son aprovechados por plantas y organismos presentes. Los valores de pH fueron diferentes entre las áreas, siendo más ácidas, las de pastoreo y de cultivos (5, 19 y 5, 61 respectivamente) lo que fue relacionado con lixiviación.

La abundancia de la macrofauna edáfica fue definida por termitas (suelos intervenidos) y lombrices (suelos de calidad) (Tabla 1). Araneae, Coleóptera, Geophilomorpha, Spirobolida, Polydesmida son considerados como detritívoros y la mayoría son epigeos. Su abundancia fue baja porque son vulnerables, al encontrarse en la superficie del suelo [3].

Este agroecosistema, por su uso académico, a pesar de ser intervenido antropicamente, presenta grupos representativos de la macrofauna edáfica, lo cual puede indicar que estas perturbaciones en la granja no han llegado afectar aún a la funcionalidad de la macrofauna edáfica.

El área con mayor número de organismo es el sistema de cultivos, debido a la dominancia del orden taxonómico Blattodea, seguido el sistema boscoso, donde las Haplotaxida mantuvieron la mayor abundancia y por último el sistema de pastoreo.

Tabla 1. Abundancia (media \pm SD) de los grupos taxonómicos representativos de la macrofauna edáfica en tres áreas de la Granja El Perico, Sucre, Colombia

	Sistema semiboscoso	Sistema pastoreo	Sistema cultivo
	Ind/m2	Ind/m2	Ind/m2
Haplotaxida	369,6 \pm 14,0	206,4 \pm 7,9	158,4 \pm 6,9
Araneae	9,6 \pm 1,0	4,8 \pm 0,5	4,8 \pm 0,7
Blattodea	49,6 \pm 7,2	440 \pm 47,3	505,6 \pm 50,0
Coleoptera	24 \pm 1,6	9,6 \pm 0,8	16 \pm 1,2
Geophilomorpha	17,6 \pm 1,7	14,4 \pm 1,3	36,8 \pm 1,7
Spirobolida	4,8 \pm 0,5	0	11,2 \pm 1,3
Polydesmida	84,8 \pm 6,0	67,2 \pm 6,0	64 \pm 3,2
Hymenoptera	363,2 \pm 40,2	92,8 \pm 6,8	220,8 \pm 21,9
Pulmonata	28,8 \pm 3,4	0	4,8 \pm 0,7
Larva de coleoptera	6,4 \pm 0,7	11,2 \pm 0,8	3,2 \pm 0,4
Morfo 1 de diplopoda	22,4 \pm 2,5	73,6 \pm 6,1	174,4 \pm 5,0

Conclusión

La mayor concentración de poblaciones edáficas estuvo asociada al área con mayor cobertura vegetal y fue menor en las zonas de pastoreo e intervención del suelo con maquinaria, para la siembra de cultivos varios.

Financiación y agradecimientos

Universidad de Sucre, sede Los Pericos, al cuerpo de docentes y a todo el personal del semillero "Ecología y producción acuática".

Referencias

1. Rodríguez, I., Torres, V., Crespo, G., & Fraga, S. (2002). Biomasa y diversidad de la macrofauna del suelo en diferentes pastizales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 36(4).
2. Anderson, J. M., e Ingram, J. S. I. (1993) *Tropical soil biology and fertility. A handbook of methods*. Wallingford, UK: CAB International.
3. Zerbino, S., Altieri, N., Morón, A., & Rodríguez, C. (2008). Evaluación de la macrofauna del suelo en sistemas de producción en siembra directa y con pastoreo. *Agrociencia*, 12(1), 44-55.

BIENESTAR DE BOVINOS DURANTE LA FASE DE FAENADO EN UNA PLANTA DE BENEFICIO DE LA REGIÓN CARIBE DE COLOMBIA

CATTLE WELFARE AT SLAUGHTER IN A COMMERCIAL ABBATOIR OF THE CARIBBEAN REGION OF COLOMBIA

René Mauricio Patiño Pardo^{1, 2}, D.Sc.; Luz Mercedes Botero Arango^{1, 2}, M.Sc.; Walter Bohórquez Sierra¹, Zootecnista; Tatiana María Therán Therán¹, Zootecnista

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre, Colombia

*e-mail: rene.patino@unisucre.edu.co

Abstract

Consumers demand that domestic animals during the breeding and the growth, receive treatment in accordance with Animal Welfare (BA). According to the world organization of animal health (1) BA is the way animals develop and face the different conditions of their habitat, they are healthy, well-nourished and in conditions in which they can express their natural behavior.

Keyword: animal welfare, slaughterhouse, animal management, the Caribbean region, cattle

Resumen

Los consumidores exigen que los animales domésticos durante la etapa de cría y el beneficio, reciban un trato acorde con el Bienestar Animal (BA). De acuerdo con la organización mundial de sanidad animal (1) BA es la forma como los animales se desarrollan y afrontan las distintas condiciones de su hábitat, se encuentran sanos, bien nutridos y en condiciones en las que puedan expresar su comportamiento natural.

Palabras clave: bienestar animal, frigorífico, manejo animal, región Caribe, vacunos.

Introducción

A nivel de la cadena cárnica, el BA es crítico para la res durante el traslado y estadía en planta. En momentos previos al sacrificio, se generan situaciones que aumentan la tensión del animal y se traduce en estrés, incrementando el ritmo cardiaco, la presión sanguínea, la temperatura corporal y el ritmo respiratorio. Hay sobreproducción de adrenalina y, degradación del glucógeno, influenciando el pH de la canal, lo cual favorece la aparición de carnes pálidas y exudativas, o de las carnes oscuras, duras y secas. Se evaluó el bienestar de bovinos durante el sacrificio y la relación entre el manejo previo al sacrificio y las características de la canal.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en una planta de beneficio de bovinos de la región Caribe de Colombia y autorizada por el INVIMA. Se caracterizaron las instalaciones y se evaluaron las siguientes variables: efectividad de la insensibilización, número de impactos para noqueo, presencia de reflejos, tiempo invertido en cada etapa, y características de la canal de 266 animales. Las observaciones se realizaron visualmente y las mediciones con la ayuda de una cinta métrica. Se midió el tiempo transcurrido en cada uno de los momentos o etapas en la línea de sacrificio. Las observaciones se llevaron a cabo

durante nueve días distribuidos en diferentes fechas. Se correlacionaron las variables mencionadas con otras referentes al manejo previo al sacrificio. Se realizó un estudio etnográfico transversal analítico, mediante la aplicación de un formulario-encuesta a 29 operarios, para identificar el conocimiento sobre el manejo del animal y las prácticas de BA en cada etapa.

Resultados Y Discusión

El 7.4% de los animales recibieron más de un impacto para ser noqueados y el tiempo de sangría superó los 60 segundos en la mayoría de casos. El rendimiento en canal fue de 52,3% en machos y de 49,8% hembras. El pH de la canal caliente (6,9) superó al de la fría (6,1). En la mayoría de los casos el noqueo de los animales se realizó como lo indican las normas. No obstante 92,6% de animales noqueados con el primer disparo estuvo por debajo de las recomendaciones, las cuales indican como valores aceptables a los ubicados en el rango 95-98% (3), por lo que se considera como una debilidad a corregir. La incidencia de hematomas (67,4%) en las canales evaluadas es un problema notorio, no solo por el incumplimiento en términos de BA, sino que también afecta la calidad de la carne. La distancia recorrida, la densidad de transporte, el tiempo de desembarque y el tiempo de fuga de los animales se relacionaron con la incidencia de hematomas. Para Grandin (2) es vital que los encargados del arreo de los animales conozcan y comprendan el comportamiento natural de los bovinos para facilitar el trabajo y evitar posibles accidentes. La mayor parte de los operarios en este frigorífico reconocieron la importancia del BA, y que hay problemas que deben ser atendidos.

Conclusión

Se detectaron fallas en el BA durante el sacrificio de los animales y durante el manejo previo al sacrificio, en función de la presencia de hematomas en las canales. Falencias en las instalaciones, principalmente en el cajón de insensibilización, y durante el manejo de los animales. Los operarios coinciden en que se debe asegurar el BA.

Referencias

1. Organización Mundial de Sanidad Animal – OIE. (2010). Código sanitario para los animales terrestres. Introducción a las recomendaciones para el bienestar de los animales. 19ª Ed. Editorial París (OIE), París. Pp 493. Consultado junio, 2017, disponible en: <https://www.oie.int/doc/ged/D7599.PDF>
 2. Grandin T. (1996). Bienestar animal en las plantas de faena. Proceedings - Annual conference of American Association of Bovine Practitioners, 22-26. Consultado junio, 2017, disponible en <http://www.grandin.com/spanish/bienestar.animal.html>
- Gallo. C.; Muñoz, D. (2011). Tecnología de insensibilización bovina. Chile: Cien Austral. Universidad Austral de Chile. Pp 11, disponible en: http://www.inapiprojecta.cl/605/articles-1662_recurso_1.pdf

EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE DESINFECCIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO *in vitro* DE *Cariniana pyriformis* (ABARCO)

EVALUATION OF DISINFECTION METHODS FOR THE *in vitro* establishment OF *Cariniana pyriformis* (ABARCO)

Mendoza-Rojas M., Grajales-Amorocho M.*; Suárez Román R., Vélez-Giraldo J.
Laboratorio de Biotecnología del Centro de estudios e investigaciones en biodiversidad y biotecnología (CIBUQ), Universidad del Quindío.
*e-mail: mgrajales@uniquindio.edu.co

Abstract

Abarco (*Cariniana pyriformis*) is a timber species of high commercial value, causing this decrease of natural populations cataloged in critical danger, therefore the *in vitro* culture is a tool that decreases the problem, disinfection being one of the first steps to carry out a successful propagation.

KeyWords: Abarco, disinfection, *in vitro* culture.

Resumen

Abarco (*Cariniana pyriformis*) es una especie maderable de alto valor comercial, ocasionando esto la disminución de poblaciones naturales catalogándola en peligro crítico, por ende el cultivo *in vitro* es una herramienta que disminuye la problemática, siendo la desinfección uno de los primeros pasos para llevar a cabo una propagación exitosa.

Palabras clave: Abarco, Desinfección, Cultivo *in vitro*.

Introducción

El abarco una especie altamente promisoría en el área de reforestación de bosques nativos, y debido a su alta calidad y durabilidad, la madera es muy apreciada, tanto en el mercado nacional como internacional. Adicional a esto, las semillas en condiciones naturales presentan dificultad en la germinación, lo que ha llevado a la disminución de la población (1).

El cultivo de tejidos vegetales es una estrategia de propagación caracterizada por las condiciones de asepsia; sin embargo muchos factores influyen en la contaminación. Por lo anterior, se realizó la evaluación de diferentes tratamientos de desinfección para el establecimiento *in vitro* de *Cariniana pyriformis*.

Materiales y métodos

Las semillas fueron obtenidas de un vivero comercial certificado “El semillero” de la ciudad de Bogotá a las cuales se les realizó el mismo procedimiento de lavado inicial con abundante agua y detergente comercial, se evaluaron 6 tratamientos y para cada uno de ellos se utilizaron 70 semillas según tabla 1, finalmente fueron llevadas a la siembra en medio de cultivo previamente autoclavado y preparado con sales descritas por Murashige y Skoog 1962 (3). Transcurridas cuatro semanas se evaluaron las variables: presencia/ausencia de contaminación, tipo de contaminación, supervivencia

y germinación. Para el análisis de las variables se realizó una regresión logística empleando el software Statgraphics Centurión 15 con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 1. Tratamientos de desinfección para establecimiento *in vitro* de *Cariniana pyriformis*.

NUMERO	TRATAMIENTO	CONCENTRACION %	TIEMPO (m)	SEMILLA
1	NaClO	5,25	5	Sin testa
2	PVP	10	60	Sin testa
	NaClO	5,25	60	Sin testa
3	PVP	5	30	Con testa
	NaClO	5,25	15	Con testa
	NaClO	1	5	Sin testa
	Alcohol	70	Enjuague	Sin testa
4	NaClO	5,25	10	Con testa
	NaClO	5,25	10	Sin testa
	Alcohol	70	5	Sin testa
5	NaClO	5,25	15	Con testa
	NaClO	5,25	15	Sin testa
	Alcohol	70	10	Sin testa
6	Lavado	Detergente comercial	10	Con testa
	Alcohol	70	5	Con testa
	NaClO	5	20	Sin testa
	Tween 20	5		Sin testa

Resultados y discusión

Los mayores porcentajes de contaminación (43; 83.6; 59.2 y 25.5) correspondieron a los tratamientos 1, 2, 3 y 5 respectivamente, en los cuales se empleó hipoclorito de sodio (NaClO) en diferentes concentraciones como agente desinfectante. En los tratamientos 4 y 6 se encontraron los menores porcentajes de contaminación (16 y 15) y los mayores porcentajes de supervivencia, evidenciando que la combinación de NaClO y Tween 20 al 5 % aplicadas a la semilla sin testa, se presenta como una gran alternativa en la desinfección para *Cariniana pyriformis*, con un exposición de 15 a 20 minutos.

La efectividad del hipoclorito de sodio, se debe a que genera daño en la membrana celular de las bacterias, originando lisis (3); además, en una concentración menor al 15 %, no afecta el proceso germinativo, en concentraciones menores y por tiempos cortos puede presentarse contaminación. Con este estudio se dilucida la primera etapa del cultivo *in vitro* de *Cariniana pyriformis* para su posterior establecimiento, garantizando alta probabilidad de éxito para el proceso de micropropagación de la especie.

Conclusión

La desinfección de semillas de Abarco para cultivo *in vitro* debe realizarse con alcohol al 70% en semillas con testa y Tween 20 y NaClO en semillas sin testa, obteniendo porcentajes bajos de contaminación y un tratamiento potencial para la propagación exitosa.

Financiación y agradecimientos

La presente ponencia se realiza en el marco del proyecto de investigación del Grupo de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología (GIBUQ) titulado "Evaluación de la capacidad de almacenamiento y propagación *in vitro* de tres especies forestales amenazadas" financiado por vicerrectoría de investigaciones de la Universidad del Quindío.

Referencias

1. Doria J. Generalidades sobre las semillas: su producción, conservación y almacenamiento. Scielo. 2010; vol. 31(1).

2. Murashige T,SF. A revised medium for rapid growth and bioassays with toacco tissue cultures.. *Physiol Plant* 15. 1962; 15 473-497.
3. Sánchez L, Sáens E. Antisépticos y desinfectantes. *Dermatología Peruana*. 2005; 15(2).

NUEVO REGISTRO DE *Lasiurus blossevilli* Lesson & Garnot, 1826 (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) EN EL CARIBE COLOMBIANO Y APORTES A SU DISTRIBUCIÓN PARA COLOMBIA.

NEW RECORD OF *Lasiurus blossevilli* Lesson & Garnot, 1826 (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) IN THE COLOMBIAN CARIBBEAN AND CONTRIBUTIONS TO ITS DISTRIBUTION FOR COLOMBIA

Agámez López Carlos Jesús¹, Chacón Pacheco Julio Javier^{1, 2}, Ballesteros Correa Jesus Ramírez Chaves Héctor E³.

1 Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología, Grupo de Investigación de Biodiversidad, 2 Colegio Nacional José María Córdoba, 3 Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales. Caldas, Colombia.

*e-mail: carlosagamezlopez@gmail.com

Abstract

The bats of the genus *Lasiurus*, belonging to the Vespertilionidae family, are distributed from southern Canada to Patagonia, in Colombia their distribution is centered in the entire Caribbean region, Andean, part of the Amazon and Orinoquia, presents two species for Colombia *L. blossevilli* and *L. cinereus*. *L. blosevilli* distribution is given mainly in the Andean and Orinoquia regions, this is considered the lowest altitudinal record for Colombia and allows us to expand the potential distribution of the species, including the Caribbean region.

KeyWords: Vespertilionidae, Caribbean, Sea Level Distribution,

Resumen

Los murciélagos del género *Lasiurus*, pertenecientes a la familia Vespertilionidae se distribuyen desde el sur de Canadá hasta la Patagonia, en Colombia su distribución se centra en la región Caribe, Andina, parte de la Amazonia y Orinoquia, presenta dos especies para Colombia *L. blossevilli* y *L. cinereus*. *L. blosevilli* su distribución está dada en las regiones Andina y Orinoquia, este se considera el registro más bajo altitudinalmente para Colombia y nos permite ampliar la distribución potencial de la especie, incluyendo a la región Caribe.

Palabras Clave: Vespertilionidae, Caribe, Nivel del mar, Distribución

Introducción

Los murciélagos del género *Lasiurus*, pertenecientes a la familia Vespertilionidae se distribuyen desde el sur de Canadá hasta la Patagonia (1,2), son generalmente insectívoros, se encuentran principalmente en cuevas, son de hábitos solitarios y migratorios al llegar temperaturas muy bajas; las hembras de *L. blosevilli*, poseen 2 pares de mamas, por lo que pueden tener de 1-5 crías, las cuales son cargadas por la madre las primeras 6 semanas de vida.

En Colombia su distribución se centra en toda la región Caribe, Andina y parte de la Amazonia y Orinoquia (3,4), el género presenta dos especies distribuidas para

Colombia *L. blossevilli* (Lesson & Garnot, 1826) y *L. cinereus* (Palisot de Beauvies, 1796) (4).

Materiales y Métodos

El espécimen corresponde a una hembra adulta preñada con tres embriones capturada manualmente en horas de la tarde perchado en el tronco de un árbol de níspero (*Manilkara archras* Mill.). El individuo fue depositado en la Colección Zoológica de la Universidad de Córdoba, Colombia (CZUC-M-0289).

Para la identificación del espécimen se tuvieron en cuenta las características externas y craneales como son la presencia de coloración rojiza en la parte dorsal y parda en la ventral; el pelaje del uropatagio corto y no sobresale; antebrazo menor a 44 mm; presencia de dos premolares superiores, el anterior muy pequeño y desplazado medialmente (5,6).

Resultados y Discusión

Este espécimen se convierte en el registro más al norte y el primero para el departamento de Córdoba (3, 7, 4). En Córdoba para la familia Vespertilionidae se habían registrado las especies *Myotis nigricans*, *Eptesicus brasiliensis*, *Rogheessa io* y *Dasypterus ega* (3, 7). Sin embargo, el género *Lasiurus* no ha sido registrado, probablemente por el uso de redes de niebla como método de captura que dificultó el registro de especies de esta familia (8). Igualmente, la falta de estudios de los mamíferos en algunas regiones del departamento, ha provocado que exista poco conocimiento sobre la distribución y otros aspectos de la biología de algunas especies (7, 9).

Conclusión

Este registro permite ampliar el rango altitudinal reportado para la especie en Colombia a elevaciones entre los 16 y 2814 m. Adicionalmente contribuye a entender aspectos sobre la segregación altitudinal de sexos reportada para especies del género *Lasiurus*, producto de la migración de hembras hacia zonas bajas y más cálidas (3), probablemente relacionado con la época de parto debido al estado avanzado de los embriones encontrados en este estudio.

Financiación y Agradecimientos

Profesor Jesús Ballesteros Correa, Maria Raquel Pastrana Montiel & Car Luis Pacheco Guerra

Referencias

1. Eisenberg, J. *Mammals of the neotropics: the northern neotropics*. The university of Chicago press, 1. (1989)
2. Koopman, K. *Zoogeography*. En: *Biology of bats of the new world family Phyllostomidae*. Part 1. Texas Tech. Univ. (1976).
3. Morales-Martínez, D. M., & Ramírez-Chavez, H. E. The distribution of bats of genus *Lasiurus* (Vespertilionidae) in Colombia, with notes on taxonomy, morphology and ecology. *Caldasia*, (2015), 37(2), 397–408.
4. Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J. V., Defler, T. R., Ramírez-Chaves, H. E., & Trujillo, F. RIQUEZA, ENDEMISMO Y CONSERVACIÓN DE LOS MAMÍFEROS DE

- COLOMBIA. *Mastozoología Neotropical*, (2013), 20(2), 301–365
5. Aguirre, L. F., & de Urioste, R. J. NUEVOS REGISTROS DE MURCIÉLAGOS PARA BOLIVIA Y LOS DEPARTAMENTOS DE BENI Y PANDO. *Ecología En Bolivia*, (1992), 15, 71–76
 6. Díaz, M. M., Solari, S., Aguirre, L. F., Aguiar, L. M. S., & Barquez, R. M. CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS DE SUDAMÉRICA (publicació). PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina), (2016).
 7. Racero-Casarrubia, J., Ballesteros C, J., & Pérez-Torres, J. Mamíferos del departamento de Córdoba-Colombia: historia y estado de conservación. *Biota Colombiana*, (2015), 16(2), 128–148.

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE FITORREMEDIACIÓN DE *Jatropha curcas* L. A ESCALA PILOTO EN SUELOS CONTAMINADOS CON MERCURIO

EVALUATION OF THE PHYTOREMEDIATION OF CAPACITY OF *Jatropha curcas* L. A PILOT SCALE IN SOILS CONTAMINATED WITH MERCURY

Lilia González Pérez*, Jose Marrugo Negrete, Jose Pinedo Hernandez

* universidad de córdoba, grupo de aguas, química aplicada y ambiental, montería, colombia.

lego@fca.edu.co

Abstract

Phytoremediation capacity of species *Jatropha curcas* in soils contaminated with mercury was evaluated on a pilot scale. Hg concentration was determined by the direct method of thermal decomposition using DMA-80 equipment. Higher the concentration of mercury in soil, the greater the accumulation of mercury in the plant.

Key Words: Mercury, Soils, Phytoremediation

Resumen

Se evaluó a escala piloto la capacidad de fitorremediación de la especie *Jatropha curcas* en suelos contaminados con mercurio. La concentración de mercurio se determinó mediante el método directo de descomposición térmica, utilizando un equipo DMA-80. A mayor concentración de mercurio en suelo, mayor acumulación de mercurio en la planta.

Palabras claves: Mercurio, suelos, fitorremediación

Introducción

Los suelos contaminados con mercurio a causa de los residuos de minería, representan una amenaza para la salud humana y ambiental [1]. Las técnicas de biorremediación, entre ellas la fitorremediación, son de gran utilidad ante esta problemática, por su bajo costo y facilidad de aplicación *in situ*, debido a que pueden llegar a convertir suelos improductivos, en suelos productivos y aptos para la explotación. El objetivo de este estudio fue evaluar el proceso de fitorremediación con *Jatropha curcas*, con el propósito de obtener información confiable, basadas en pruebas bajo las condiciones reales de campo.

Materiales y métodos

El proyecto se realizó en dos sectores identificados como zona 1 y 2 del área de explotación minera El Alacrán, ubicada en la parte alta de la cuenca del río San Jorge, zona rural del municipio de Puerto Libertador, Córdoba – Colombia. Se tomaron muestras de suelo superficial en diferentes puntos de recolección en cada zona. Por la irregularidad y alteración de la estructura del terreno debido a remoción del suelo para la extracción del oro y bajo asistencia técnica agronómica, se estableció que la siembra de la especie para remediación *Jatropha curcas* fue: siembra en cuadro a una distancia de 3 metros entre planta y 3 metros entre hileras. Las muestras de suelos, raíz y fronde fueron tomadas al cabo de 3, 6, 12 y 18 meses de crecimiento. La concentración de Hg

se determinó mediante descomposición térmica, detectado por espectrometría de absorción atómica, utilizando un equipo DMA-80 [2].

Resultados y discusión

La figura 1 muestra la acumulación de mercurio en función del tiempo para las zonas de estudio. A mayor concentración de Hg en el suelo mayor concentración de Hg en la planta y directamente proporcional con el tiempo exposición. No se observó disminución en el contenido de Hg en la planta, lo que indica que esta especie puede someterse a mayor tiempo de exposición y/o mayor nivel de concentración de mercurio. De igual forma indica que a estos niveles de concentración de Hg y tiempo de exposición la planta aun no utiliza mecanismos de tolerancia al Hg, como por ejemplo exclusión o restricción de la entrada de este metal por la raíz, ya que el suelo muestra pérdida gradual de Hg en el tiempo. La parte de la planta que más acumulo mercurio fue la raíz, (Figura 1c). Este comportamiento se debe a que las raíces están expuestas directamente al mercurio presente en el suelo, adhiriéndose una gran cantidad en las paredes celulares, para así evitar efectos tóxicos en las partes superiores, en especial desarrollo de necrosis y clorosis en hojas [3].

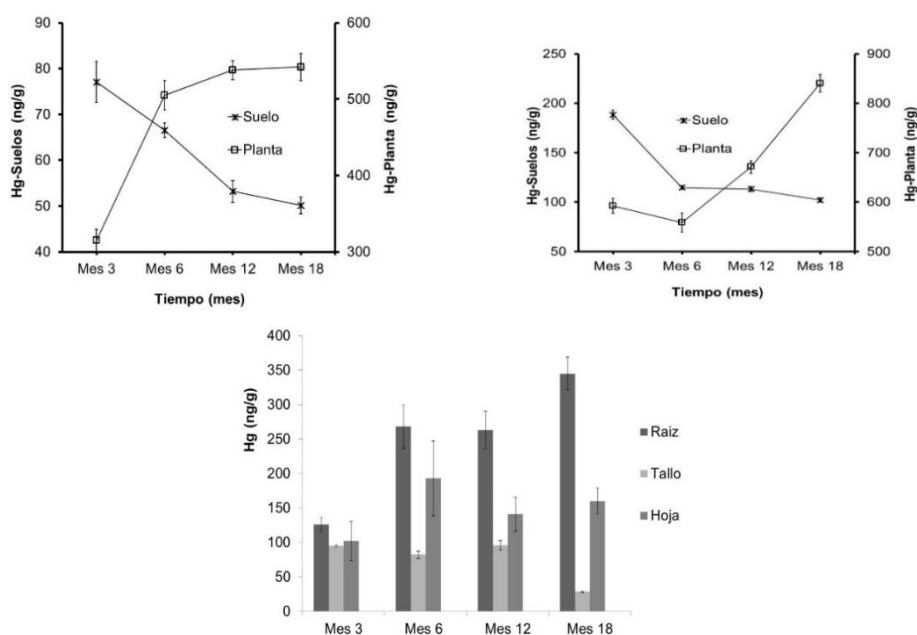


Figura 1. Tendencia de acumulación de mercurio. **a)** Zona 1, **b)** Zona 2, **c)** acumulación en mercurio en plantas.

Conclusión

Las variables de mayor influencia en las tasas de remoción del suelo son: Tiempo de tratamiento y el grado de contaminación del suelo. La tasa de remoción de mercurio en los suelos fue 33% (zona 1) y 45% (zona 2) en 18 meses de crecimiento de la especie *Jatropha curcas*.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen al grupo de aguas, química aplicada y ambiental, al laboratorio de toxicología y gestión ambiental y a la universidad de Córdoba por la financiación del proyecto.

Referencias

1. Rodríguez, A., Mendoza, A., Marrugo, J., Urango, I., Durango, J. Cambios en la biodisponibilidad de plomo en suelos mineros sometidos a fitorremediación con la especie vegetal *Paspalum fasciculatum*, III Seminario Internacional de Ciencias Ambientales SUE-Caribe. 2017. 206–208. Disponible en: <http://revistas.unicordoba.edu.co/conferencias/index.php/siga/2017/paper/viewFile/186/179>
2. Environmental Protection Agency (1998). Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition. Amalgamation and Atomic Absorption Spectrophotometry (Method 7473). Disponible en: <https://www.epa.gov/homeland-security-research/epa-method-7473-sw-846-mercury-solids-and-solutions-thermal-decomposition>
3. Qian J., Zhang L., Chen H., Hou M., Niu Y., Xu Z. y Liu H. Distribution of Mercury Pollution and Its Source in the Soils and Vegetables in Guilin Area, China. Environ Contam Toxic. [Internet]. 2009 [Citado 25 de mar 2019]; volumen (83): 920-925. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00128-009-9853-y>

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA EN LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA JUI, MUNICIPIO DE TIERRALTA, CÓRDOBA

EVALUATION OF THE WATER QUALITY INDEX IN THE MICROBASIN OF THE QUEBRADA JUI, MUNICIPALITY OF TIERRALTA, CÓRDOBA

Urledys Hernández Álvarez*, Roberth Paternina Uribe, José Luis Marrugo Negrete

*Universidad de Córdoba, facultad de ciencias básicas, departamento de química, grupo de aguas, química aplicada y ambiental, Montería, Colombia
urledys1104@hotmail.com

Abstract

At a global level, water sources are used as sinks waste. The Quebrada Jui, is no indifferent to this problem, for this reason the quality of its water was evaluated using WQI-NSF. The ICA average was 74.1 (good-quality). However, signs of contamination can be derived from wastewater.

Key Words: Water quality, quality index, wastewater.

Resumen

A nivel global, las fuentes hídricas son utilizadas como sumideros de desechos. La quebrada Jui no es ajena a esta problemática, por esta razón se evaluó la calidad de sus aguas utilizando ICA-NSF. El ICA promedio fue 74,1 (calidad-buena). Sin embargo, los indicios de contaminación posiblemente derivan de aguas residuales.

Palabras claves: Calidad de agua, índice de calidad, agua residual.

Introducción

La contaminación del agua dulce es un tema de preocupación mundial. En Colombia, la quebrada Jui, es un ejemplo de agua dulce con indicios de contaminación debido a la descarga en su interior de todo tipo de residuos [1]. Por lo cual, se considera que los efectos antrópicos sobre este ecosistema, la hacen vulnerable. El objetivo del presente estudio consistió en evaluar espacial y temporalmente el índice de calidad de agua en la cuenca baja de la quebrada Jui, para establecer la variación y estado de la calidad del agua. Estimando efectos y problemas que puede tener el ecosistema.

Materiales y métodos

Recolección y análisis de muestras: El muestreo se realizó en dos épocas: seca y lluviosa en seis sitios de muestreo (E1-E6) en la cuenca baja de la quebrada Jui. La toma de muestras y su análisis se realizó de acuerdo con los métodos estandarizados [2]. La temperatura del agua, oxígeno disuelto y pH fueron evaluadas en campo, mientras que en el laboratorio se analizaron variables como: sólidos totales, turbidez, DQO, DBO₅, NO₃⁻, PO₄³⁻, coliformes totales y fecales.

Cálculos del ICA: Luego de analizar y procesar los datos de las variables, se convirtieron en un valor numérico a partir de la siguiente ecuación.

$$ICA = \sum C_i W_i$$

ICA: Índice de calidad del agua, número entre 0 y 100.

C_i: Calidad del iésimo parámetro, en función de su concentración.

W_i: Valor ponderado correspondiente al iésimo parámetro, para la conformación global de la calidad, un número entre 0 y 1.

Resultados y discusión

La figura 1 presenta los resultados del índice de calidad de agua en la cuenca baja de la quebrada Jui. El promedio del ICA fue 74.1, indicando que la calidad del agua es buena. Lo antes mencionado demuestra que en general las características fisicoquímicas del agua presentan condiciones para el desarrollo de la vida acuática. Sin embargo, se observa variación espacio temporal para las estaciones E2, E3, E4 y E5 con índice de calidad en el rango de 50 a 70%, clasificando la calidad del agua como media para la época lluviosa. Lo anterior se debe posiblemente a agentes antrópicos como: descarga de aguas residuales domésticas, ganadería porcina (cría y beneficio), arrastre de material particulado y minería de arena, los cuales están alterando su calidad. Por otro lado, la clasificación buena pero no excelente, significa que algunas de las variables constituyentes se encuentran en valores de calidad que no son adecuados [3].

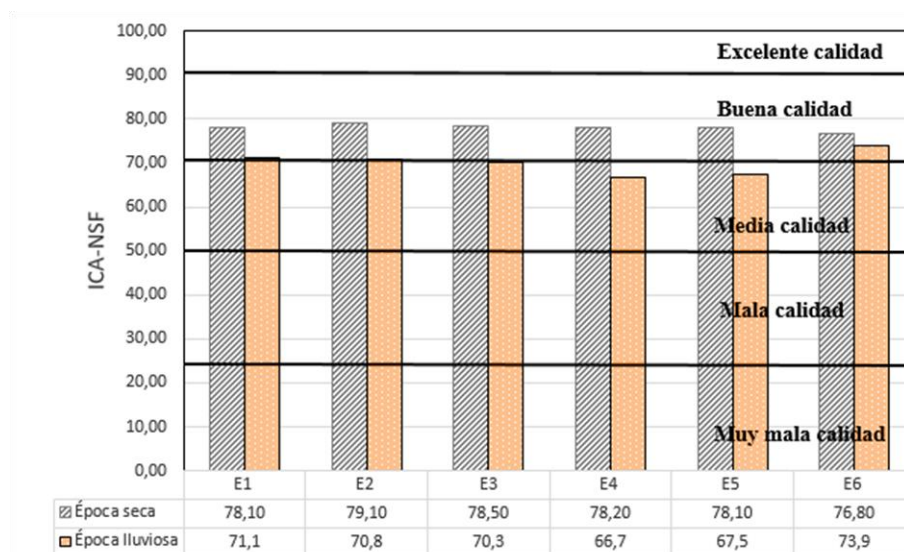


Figura 1. Valores del ICA-NFS en cada estación de muestreo en la cuenca baja de la quebrada Jui.

Conclusión

El recurso hídrico de la quebrada Jui puede sufrir cambios en la calidad de sus aguas a medida que aumenten las actividades antropogénicas de las comunidades aledañas. Por tanto, se requiere que se continúe monitoreando su calidad para identificar y vigilar impactos que incidan en la dinámica natural del ecosistema.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad de Córdoba y al Grupo de Investigación Aguas, Química Aplicada y Ambiental.

Referencias

1. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge. Plan de ordenación forestal-cerro Murrucucu, cuenca de la Quebrada Jui: Caracterización física. Vol 1. 2006.
2. American Public Health Association. Standards Methods for examination of water and wastewater. 23 Edition. USA. 2017.
3. Fernández N J, Solano F. Indicadores de la calidad del agua. En: Universidad de Pamplona. Índices de calidad y de contaminación del agua. Primera edición. Pamplona-Colombia: Copyright; 2005. p. 25-38.

ETNOZOOLOGÍA DE MAMÍFEROS SILVESTRES EN LA SUBREGIÓN MORROSQUILLO DE SUCRE, CARIBE COLOMBIANO

ETHNOZOOLOGY OF WILD MAMMALS IN THE MORROSQUILLO SUBREGION OF SUCRE, COLOMBIAN CARIBBEAN

Gerson A. Salcedo-Rivera*, Jaime De La Ossa-V., José A. Fuentes-Mario
Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical,
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre; Sincelejo, Colombia.
*gsalcedo07@hotmail.com.

Abstract

A diagnosis about uses and considerations on wild mammals in the Morrosquillo subregion of Sucre, Colombia is presented. Species associated to valuation for ethnozoological categories are identified, and mammals with greater cultural importance from local and subregional level are determined; also, exploitation cases are described.

Keywords: Caribbean, Colombia, Ethnobiology, Mammalia.

Resumen

Se presenta un diagnóstico sobre usos y consideraciones de mamíferos silvestres en la subregión Morrosquillo de Sucre, Colombia. Se identifican especies asociadas a valoración por categorías etnozoológicas, y se determinan los mamíferos con mayor importancia cultural a nivel local y subregional; asimismo, se describen casos de aprovechamiento.

Palabras clave: Caribe, Colombia, Etnobiología, Mammalia.

Introducción

Muchos grupos humanos tienen profundos conocimientos acerca del medio en que viven, especialmente de la diversidad y los usos otorgados a especies animales [1]; se destaca, entonces, la importancia de los estudios relacionados con la cultura y las diversidades faunística como temáticas integradas en un mismo objeto de investigación. No obstante, la etnozología no se ha afianzado completamente en Colombia [1], aunque las sociedades humanas colombianas le han otorgado una importancia significativa a la fauna, que ha estado involucrada directamente en el desarrollo de las mismas; por lo anterior, el objetivo de esta contribución es exponer resultados de un estudio etnozoológico sobre mamíferos en la subregión Morrosquillo, Sucre, Colombia.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en áreas urbanas y rurales de Coveñas, San Antonio de Palmito, San Onofre de Torobe, Santiago de Tolú y Toluviejo, localidades que pertenecen a la subregión Morrosquillo, ubicada al norte del departamento de Sucre, Caribe colombiano. El trabajo de campo se desarrolló entre noviembre de 2017 y

marzo de 2018, con la aplicación de cuestionarios semiestructurados a usuarios autóctonos de recursos faunísticos, siguiendo la metodología *Snowball* y presentando un catálogo ilustrado con el que se pretendió facilitar la identificación de especies aprovechadas. La información obtenida se analizó para especies utilizadas; bajo modificaciones [2], se emplearon el Índice de Importancia Cultural (IIC) para estimar el valor de las especies por municipio, y el Índice de Importancia Cultural Total (IICT) para calcular el valor de los mamíferos silvestres en toda la zona de estudio.

Resultados y discusión

Se registraron 22 especies con valor etnozoológico, distribuyéndose en 13 categorías de aprovechamiento y/o consideración. Las categorías etnozoológicas a las que se asociaron más mamíferos fueron comercial, mascotismo (12 especies) y consumo (11 especies). Localmente se resalta que, *Sylvilagus floridanus* fue la especie con la mayor importancia cultural en Coveñas, San Antonio de Palmito y Santiago de Tolú, donde tiene usos habituales de amuleto, comercio, consumo, ornamentación y taxidermia; mientras que, en San Onofre de Torobe y Toluviejo, *Notosciurus granatensis* presentó un mayor aprovechamiento, con usos y/o consideraciones como amuleto, artesanía, comercio, consumo, mascota, ornamento y problemática. Para el Morrosquillo se presenta que, *S. floridanus* fue la especie con mayor importancia cultural; no obstante, *N. granatensis* contribuyó con el mayor número de categorías etnozoológicas.

Sobre los aspectos etnobiológicos, se constata una clara valoración etnozoológica de algunas especies de mamíferos en los municipios de la subregión Morrosquillo de Sucre. Investigaciones previas destacan el aprovechamiento de mamíferos como uno de los principales y más importantes entre la fauna silvestre [3], siendo estos de gran relevancia para las comunidades, especialmente las rurales e indígenas, al estar involucrados directamente dentro de su cosmovisión [1].

Conclusión

Dentro de la interacción humano-mamífero, las relaciones y actitudes que el hombre desarrolla están vinculadas a la cultura, la economía, la historia, la sociedad y el pensamiento individual; estos factores, a su vez, se relacionan con características naturales de las especies (comportamiento, ecología, entre otros).

Financiación y agradecimientos

A todas las personas que participaron en el desarrollo del trabajo, principalmente a los informantes por sus valiosas contribuciones al conocimiento tradicional de la mastofauna aprovechada en la subregión Morrosquillo, Sucre, Colombia.

Referencias:

1. Racero-Casarrubia JA, Vidal CC, Ruíz OD, Ballesteros-Correa J. (2008). Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas Embera-Katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguadora del PNN-Paramillo. *rev.estud.soc.* 31:118-131.
2. Parra-Colorado JW, Botero-Botero A, Saavedra-Rodríguez CA. (2014). Percepción y uso de mamíferos silvestres por comunidades campesinas andinas de Génova, Quindío, Colombia. *bol.cient.mus.hist.nat.* 18:78-93.

3. Cortés-Gregorio I, Pascual-Ramos E, Medina-Torres SM, Sandoval-Forero EA, Lara-Ponce E, Piña-Ruíz HH, Martínez-Ruíz R, Rojo-Martínez GE. (2013). Etnozoología del pueblo Mayo-Yoreme en el norte de Sinaloa: uso de vertebrados silvestres. ASyD 10:335-358.

ENSEÑANZA SOBRE RELACIONES ECOLÓGICAS UTILIZANDO ARTRÓPODOS COMO MEDIO DIDÁCTICO. REVISIÓN DOCUMENTAL Y UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN EN LA REGIÓN SUR COLOMBIANA

TEACHING ON ECOLOGICAL RELATIONSHIPS USING ARTHROPODS AS A DIDACTIC MEDIUM. A DOCUMENTARY REVIEW AND A RESEARCH PROBLEM IN THE REGION SOUTH COLOMBIANA

Ingrid Tatiana Rubiano Cardona¹, Paola Andrea Berjan Bahamón¹, Ledy Tatiana Reyes Valderrama¹, Julio César González-Gómez², Elías Francisco Amórtegui¹

¹Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Surcolombiana; ²Grupo de Investigación Biología y Ecología de Artrópodos, Universidad del Tolima.

elias.amortegui@usco.edu.co

Abstract

Arthropods are the most diverse group. However, they are considered not charismatic and they are perceived with disgust, causing attitudes against their conservation. The aim of this project was find literature about educative aspects done with arthropods in favor of their conservation. We found research about this topic is scarce.

Key Words: Arthropods, ecological relationships, Teaching-learning.

Resumen

Los artrópodos son el grupo más diverso del planeta. Sin embargo, se consideran poco carismáticos y desagradables, generando en los estudiantes actitudes en contra de su conservación. El objetivo del presente trabajo fue establecer una revisión documental de estudios educativos enfocados en los artrópodos y la enseñanza sobre su conservación. Los estudios realizados son escasos.

Palabras claves: Artrópodos, enseñanza, aprendizaje, relaciones ecológicas.

Introducción

Colombia es uno de los 35 Hotspot de biodiversidad del planeta debido a sus particulares áreas con altos índices de biodiversidad y endemismos. A nivel nacional, se han registrado cerca de 3.930 especies de artrópodos (SiB, 2019). Pese a esto, en el Departamento del Huila se han realizado pocas investigaciones acerca de la riqueza y abundancia de los diversos grupos de artrópodos. Estos, suelen ser considerados animales poco carismáticos, percibidos con fobia y desagrado generando actitudes y comportamientos en contra de su conservación, dificultando así la comprensión de asuntos ecológicos [1,2].

Materiales y métodos

La investigación es de tipo mixto, retrospectivo y transversal. Para el planteamiento del problema de investigación y en especial para la configuración del estado del arte se ha empleado la técnica de la revisión documental (Finol de Navarro y Nava de Villalobos, 1996; Flick, 2004), en este caso con predominancia de revistas en educación de ciencias naturales, tomando como punto de partida las reportadas por Amórtegui [3]. Se revisaron 28 revistas en el periodo 2000-2018 y con cada artículo seleccionado se

realizó un Resumen Analítico Educativo (RAE) con el fin de extraer la principal información relacionada con el tema de estudio. De igual forma, se realizó una búsqueda en bases de datos como Scielo, Redalyc y Web of Science, empleando como filtros “artrópodos”, “relaciones ecológicas” y “enseñanza biología”. Del universo de artículos, este estudio se centró en 23 de ellos.

Resultados y discusión

En los estudios realizados sobre la enseñanza-aprendizaje acerca de los artrópodos evidenciamos que dentro de sus principales objetivos se encuentra la importancia de las prácticas de campo para el fortalecimiento de sus conocimientos biológicos, el fomento del pensamiento científico y el interés por el estudio de la naturaleza. Dichas investigaciones se han realizado en América Latina, Europa y Asia, a nivel nacional los trabajos se realizaron en Bogotá, Medellín, Cali, Tunja y Putumayo. Las investigaciones se han realizado generalmente con la utilización de una sola clase taxonómica o una especie en particular, donde principalmente se llevó a cabo con un enfoque cualitativo; a nivel regional los estudios se encontraron desarrollados en los municipios de Palestina, Rivera, Palermo y Neiva. Destacamos que las poblaciones sujeto de estudio han sido predominantemente estudiantes de educación básica secundaria. Con base a lo anterior, proponemos la arthropofauna como un posible medio didáctico, que permite la toma de decisiones del profesorado sobre asuntos como las finalidades y evaluación del aprendizaje, los contenidos y estrategias de enseñanza y la adecuación de estos en el contexto del estudiantado. Esto pone en evidencia la necesidad de investigar en profundidad los artrópodos desde la perspectiva de la enseñanza de la ecología.

Conclusión

Existen escasas publicaciones acerca de la enseñanza-aprendizaje que involucren los artrópodos como medio didáctico; es fundamental favorecer la comprensión por parte del estudiantado sobre su papel biológico, centrando esta situación en instituciones educativas de la región huilense, que contribuya a la conservación de estos organismos considerados popularmente como poco carismáticos.

Financiación y agradecimientos

Al Semillero de Investigación ENCINA-Enseñanza de las Ciencias Naturales y al Grupo de Investigación Biología y Ecología de Artrópodos (BEA).

Referencias

1. Prokop P, Tunncliffe, S (2008). “Disgustin” Animals: Primary School Children’s Attitudes and Myths of Bats and Spiders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science y Technology Education* 4(2): 87-97.
2. Cornelisse T, Sagasta J (2018). The Effect of Conservation Knowledge on Attitudes and Stated Behaviors toward Arthropods of Urban and Suburban Elementary School Students. *Rev. Anthrozoös*, 31(3): 283-296.
3. Amórtegui E, Mayoral O, Gavidia V (2017). Aportaciones de las prácticas de campo en la formación inicial del profesorado de biología: un problema de investigación y una revisión documental. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales* (32):153-169.

PRIMERA APROXIMACIÓN A LOS CARNÍVOROS (MAMMALIA: CARNIVORA) DEL DEPARTAMENTO DE SUCRE, CARIBE COLOMBIANO

FIRST APPROACH TO CARNIVORES (MAMMALIA: CARNIVORA) FROM DEPARTMENT OF SUCRE, COLOMBIAN CARIBBEAN

Gerson A. Salcedo-Rivera^{1*}, José F. González-Maya², Jaime De La Ossa-V.¹

¹Laboratorio de Fauna Silvestre, Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Sucre; Sincelejo, Colombia.

²Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras – ProCAT Colombia; Bogotá, D. C., Colombia.

*gsalcedo07@hotmail.com.

Abstract

A first approach to knowledge about richness, regional distribution and conservation of carnivores (Mammalia: Carnivora) registered to date in the department of Sucre, Colombian Caribbean is documented.

Keywords: Caribbean, Carnivora, Colombia, Conservation.

Resumen

Se documenta un primer acercamiento al conocimiento sobre riqueza, distribución regional y conservación de los carnívoros (Mammalia: Carnivora) registrados hasta la fecha en el departamento de Sucre, Caribe colombiano.

Palabras clave: Caribe, Carnivora, Colombia, Conservación.

Introducción

Los carnívoros (Mammalia: Carnivora) constituyen uno de los grupos con mayores riesgos en el mundo; no obstante, frecuentemente son considerados como “especies sombrillas” por sus características y requerimientos ecológicos [1]. Dado lo expuesto, este grupo representa un objetivo principal dentro de los programas de conservación de vida silvestre, por lo que resulta necesario contar con información acerca de la riqueza, la distribución, los aspectos biológicos y ecológicos, y demás sobre sus especies en las diferentes áreas geográficas [1]; por lo anterior, el objetivo de este trabajo es presentar la primera aproximación a la fauna de Carnivora (Mammalia) en el departamento de Sucre, Costa norte de Colombia, con datos sobre distribución por subregiones, conflictos, atropellamientos y enfermedades para las especies registradas.




Materiales y métodos



Sucre es un departamento perteneciente a la región Caribe de Colombia, que se encuentra localizado en el norte del país; este se divide en cinco subregiones, a saber: Golfo de Morrosquillo, Montes de María, Sabanas, San Jorge y La Mojana, las cuales están asociadas a una gama de formaciones naturales (bosque seco tropical, ciénagas, manglares, sabanas y otras), por lo que se considera una diversidad biológica excepcional en esta zona. Para efectos de este estudio, toda la información presentada resultó de registros de campo, revisiones bibliográficas y datos compilados en

plataformas virtuales sobre biodiversidad (Global Biodiversity Information Facility – GBIF, y Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB).

Resultados y discusión

Se documenta la presencia de 13 especies de carnívoros (Tabla 1), distribuidas en cinco familias; los félidos (Felidae) contribuyen con cinco especies, siendo la familia más representativa por riqueza. Como se muestra en la Tabla 1, en cuanto a la distribución geográfica, Montes de María comprende la subregión con mayor número de carnívoros registrados, aportando 11 especies; por su parte, *Procyon lotor* presenta datos de presencia restringidos a Golfo de Morrosquillo, mientras que *Galictis vittata* solo se ha documentado para Montes de María. Sobre los aspectos conservacionistas, ocho especies padecen cacería como método de retaliación por conflicto con producciones agropecuarias; asimismo, existe información sobre cinco especies de las que se han encontrado individuos atropellados en carreteras, y una especie ha sido documentada con un padecimiento por dermatosis severa. Se enfatiza que, dos de las especies registradas se encuentran categorizadas como Vulnerables (Res. 1912 – MADS), estas son el félido *Panthera onca* y el mustélido *Lontra longicaudis*.

Tabla 1. Listado de los carnívoros (Mammalia: Carnivora) registrados para el departamento de Sucre, Caribe colombiano. Las subregiones de distribución se indican con abreviaturas, así: Golfo de Morrosquillo (GM), Montes de María (MM), Sabanas (SA), San Jorge (SJ) y La Mojana (LM); los íconos significan aspectos de interés conservacionista, como son conflicto () , atropellamiento () y enfermedades () .

TAXÓN	PRESENCIA							
	GM	MM	SA	SJ	LM			
Felidae (S = 5)								
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	Sí	Sí	No
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	X	X				No	No	No
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	X	X	X	X	X	Sí	No	No
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Lacépède, 1809)	X	X	X	X	X	Sí	Sí	No
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)		X			X	Sí	No	No
Canidae (S = 1)								
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	X	X	X	X	X	Sí	Sí	No
Mephitidae (S = 1)								
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1784)	X	X	X	X	X	Sí	Sí	No
Mustelidae (S = 3)								
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	X	X		X	X	No	No	No
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)		X				No	No	No
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)				X	X	Sí	No	No
Procyonidae (S = 3)								
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	X	X				No	No	Sí
<i>Procyon cancrivorus</i> F.G. Cuvier, 1798	X	X	X	X	X	Sí	Sí	No
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	X					No	No	No

Dada la relevancia ecológica de los carnívoros para la dinámica y funcionamiento de las comunidades biológicas [2], su conocimiento en diversos temas sobre biología de la conservación debe ser una prioridad, especialmente en áreas como Sucre, donde estos se ven sometidos a presiones antropogénicas que podrían ocasionar problemas para su preservación y existencia regional a largo plazo.

Conclusión

Esta contribución se convierte en la primera aproximación a los Carnívora de Sucre, Colombia, documentando a su vez datos importantes sobre la distribución regional de especies y aspectos relevantes de la conservación de este grupo.

Financiación y agradecimientos: A todas las personas que participaron en el desarrollo del trabajo.

Referencias

1. Cossíos ED, Alcázar P, Fajardo U, *et al.* (2012). El orden Carnívora (Mammalia) en el Perú: Estado del conocimiento y prioridades de investigación para su conservación. *Rev. peru. biol.* 19(1):17-26.
2. Pérez-Irineo G, Santos-Moreno A. (2011). El estudio de los Carnívora (Mammalia) en Oaxaca, México. *Naturaleza y Desarrollo* 9(2):26-36.

ACTIVIDAD INHIBITORIA DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE ESPECIES VEGETALES (LAURACEAE) SOBRE HONGOS FITOPATÓGENOS

INHIBITORY ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACTS OF VEGETABLE SPECIES (LAURACEAE) ON PHYTOPATHOGEN FUNGI

José María Gómez¹, Jorge Luna Fontalvo¹, Juan Manuel Álvarez, Pedro Prado¹.

¹Universidad del Magdalena

chemagd10@gmail.com

Abstract

The Lauraceae family comprises a wide diversity of species that have great antimicrobial potential, because they have organic structures known as ethanolic extracts, which need to be constantly studied for biotechnological, ecological, industrial and medicinal applications. In this sense, this research aimed to evaluate the antifungal effect of ethanolic extracts of three species of the family Lauraceae (*Cinnamomum triplinerve*, *Persea caerulea* and *Ocotea longifolia*).

Keywords: ethanolic extracts, antifungal potential, Lauraceae, *Cinnamomum triplinerve*, *Persea caerulea*, and *Ocotea longifolia*.

Resumen

La familia Lauraceae comprende una amplia diversidad de especies que tienen gran potencial antimicrobiano, debido a que poseen estructuras orgánicas conocidas como extractos etanólicos, los cuales requieren ser estudiados constantemente para la aplicación biotecnológica, ecológica, industrial y medicinal. En ese sentido, esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto antifúngico de extractos etanólicos de tres especies de la familia Lauraceae (*Cinnamomum triplinerve*, *Persea caerulea* y *Ocotea longifolia*).

Palabras claves: extractos etanólicos, potencial antifúngico, Lauraceae, *Cinnamomum triplinerve*, *Persea caerulea*, *Ocotea longifolia*.

Introducción

La familia Lauraceae está compuesta por 50 géneros y aproximadamente 3.000 especies, esa misma razón la especializa en presentar una amplia variedad de estructuras químicas las cuales han sido estudiadas por su actividad biológica y diversidad de usos en la medicina tradicional. Diversos estudios fitoquímicos garantizan que es un grupo muy rico en metabolitos secundarios, entre los más comunes se encuentran los alcaloides, flavonoides, terpenos, lignanos y neolignanos que suelen ser usados como marcadores quimiotaxonómicos. Estas particularidades vegetales, convierten a dicha familia en un potencial producto, objeto de futuras investigaciones en el área de la salud y en especial el campo farmacológico como punto de partida para desarrollar nuevos medicamentos basados en la efectividad de algunos de sus extractos.

Materiales Y Métodos

Fase de campo: se realizaron salidas de campo a diferentes puntos de la sierra nevada de santa marta, donde se identificaron las tres especies pertenecientes a la familia lauraceae.

Fase de laboratorio: obtención de los extractos etanólicos: se tomó una porción de las hojas, madera, y corteza de las especies vegetales, el material fue sometido a molienda en un molino de cuchillas, y alrededor de 100 g de cada parte de los ejemplares (hojas, madera, corteza) fue sometido a percolación con etanol al 96% durante cinco días.

Ensayos microbiológicos in vitro: Crecimiento micelial: los extractos se adicionaron al medio de cultivo agar pda (fundido a 45°C), añadidos a las cajas petri. Seguidamente se tomaron discos de 5 mm de diámetro con micelio de cada una de las cepas fúngicas y se colocaron en el centro de las placas de pda adicionadas de los compuestos vegetales.

Germinación de esporas: se mezcló una gota de solución del extracto, con una gota de solución de esporas y se dispusieron en una cámara de conteo. se dejaron incubando a $22 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 16 y 24 horas y se procedió a realizar las observaciones bajo microscopio.

Resultados Y Discusión

- ✓ las hojas de *ocotea longifolia* presentaron una actividad inhibitoria frente a la cepa del hongo *fusarium sp.* desde las concentraciones de 500 ug/ml -2500 ug/ml, con un porcentaje máximo del 59%.
- ✓ por otro lado la corteza de *ocotea longifolia* presentó mayor porcentaje de inhibición que las hojas, mostrando una actividad del 75% de inhibición en el hongo *fusarium sp.*, en la concentración 2500 ug/ml.

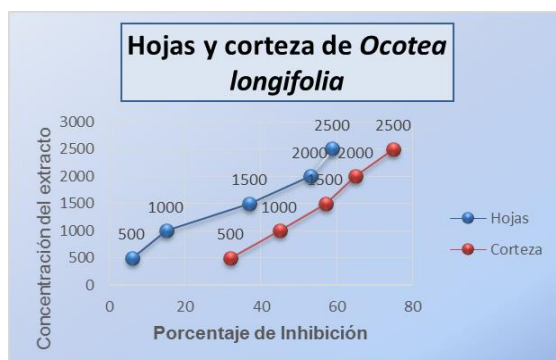


Figura 1. Porcentaje de inhibición de extractos en *fusarium sp.*

Conclusión

Los productos naturales representan una alternativa para la solución a muchos problemas de tipo ambiental, medicinal, fitopatológicos, entre otros. Es así como este trabajo investigativo evidencia un nuevo conocimiento que debe ser empleado en diferentes campos como la farmacología, química, medicinal, industrial.

Financiación Y Agradecimientos

Vicerrectoría de investigación de la universidad del magdalena.

Referencias

- Coy, e., cuca, l. (2007). Metabolitos con actividad biológica aislados de especies pertenecientes a la familia lauraceae. *Scientia et technica* año xiii, 33: 363-364.
- Coy, e., cuca, l. (2008). Nuevo alcaloide oxoaporfínico y otros constituyentes químicos aislados de *pleurothyrium cinereum* (lauraceae). *Revista colombiana de química*, 37(2): 127-134.
- Cuca-suárez, l. (2012). Actividad acaricida de extractos de lauráceas sobre los ácaros intradomiciliarios *dermatophagoides farinae* y *blomia tropicalis*. *Revista cubana de plantas medicinales*.

ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA *IN VITRO* DE EXTRACTOS DE *Passiflora edulis* SOBRE BACTERIAS ASOCIADAS A NEUMONÍA EN MONTERÍA, CÓRDOBA

ANTIBACTERIAL ACTIVITY *IN VITRO* OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF *Passiflora edulis* ON BACTERIA ASSOCIATED WITH PNEUMONIA IN MONTERÍA, CÓRDOBA

Geraldine Tordecilla Florez^{1*}, Orfa Contreras Martínez¹, Alberto Angulo Ortíz¹

¹Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales, Universidad de Córdoba
gerasau15@gmail.com

Abstract

Bacterial resistance to antimicrobials is a major threat to public health in the 21st century, since it makes it difficult to treat intrahospital infectious diseases (pneumonia). In the present study, the *in vitro* antibacterial activity of *Passiflora edulis* extracts on bacteria associated with pneumonia was evaluated in Montería Córdoba.

Key words: *Passiflora edulis*, antibacterial activity, pneumonia.

Resumen

La resistencia bacteriana a los antimicrobianos es una gran amenaza para la salud pública del siglo XXI, ya que dificulta el tratamiento de enfermedades infecciosas intrahospitalarias (neumonía). En el presente estudio se evaluó la actividad antibacteriana *in vitro* de los extractos de *Passiflora edulis* sobre bacterias asociadas a neumonía, en Montería Córdoba.

Palabras clave: *Passiflora edulis*, actividad antibacteriana, neumonía.

Introducción

La prevalencia de las enfermedades infecciosas causadas por agentes patógenos es un problema de salud pública a nivel mundial, en especial aquellas causadas por bacterias resistentes a múltiples fármacos (Álvarez, *et al.*, 2014). En particular, las infecciones agudas de las vías respiratorias, como la neumonía, principal infección aislada en las unidades de cuidados intensivos (UCI), la cual a pesar de los avances logrados en la terapia con antibióticos, es difícil de controlar, por lo que existe una necesidad apremiante en el descubrimiento nuevas alternativas que puedan contrarrestar los efectos de la propagación de bacterias multirresistentes (Gu *et al.*, 2014).

Materiales y métodos

A partir del material vegetal seco y previamente identificado, se realizó una maceración en frío para la obtención del extracto etanólico y de bencina de petróleo. Se evaluaron los aislados clínicos de *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterococcus faecalis* con la metodología de microdilución para lo cual se usaron microplacas de Elisa de 96 pozos, con adición de los extractos vegetales (25 a 2500 ppm) más la suspensión bacteriana previamente estandarizada (1.5×10^8 UFC/ml). Como control positivo se utilizó ciprofloxacina y como control negativo un disolvente inocuo, las microplacas se incubaron a condiciones ideales y se midieron los valores de absorbancia empleando un lector de Elisa (ChroMate®4300) (Ramírez y Marín, 2009). Todos los ensayos se

realizaron por triplicado y los resultados se analizaron el paquete estadístico InfoStat versión 2018.

Resultados y discusión

Se reporta disminución en el crecimiento bacteriano evidenciado mediante los valores de absorbancia a partir de la concentración de 25 ppm, en el resto de las concentraciones el comportamiento bacteriano fue relativamente estable. Siendo el tratamiento más efectivo *S. aureus* aislado de hemocultivo frente a la concentración de 2000 ppm del extracto etanólico, mientras que para el extracto de bencina de petróleo fue *K. pneumoniae* H104 frente a la concentración de 1500 ppm. Probablemente la disminución del crecimiento bacteriano es atribuible a la presencia de metabolitos secundarios como alcaloides y compuestos fenólicos, como, taninos, fenoles totales y flavonoides, así como triterpenoides y/o esteroides reportados para los extractos de *P. edulis* (Dzotam *et al.*, 2016). Es posible que estos compuestos interactúen con las proteínas de membrana de las bacterias, lo que puede provocar cambios en la permeabilidad de la membrana, causando la destrucción celular, también pueden inhibir la síntesis de la pared celular y la síntesis de la membrana celular, de igual forma se ha reportado que los flavonoides inhiben la síntesis de ácidos nucleicos y el metabolismo energético a través de la inhibición de la ATP sintetasa.

Conclusión

Los extractos etanólico y de bencina de petróleo de *Passiflora edulis* poseen metabolitos secundarios promisorios en la búsqueda de sustancias bioactivas con propiedades antibacterinas, y que da pie para nuevas investigaciones en la búsqueda de alternativas terapéuticas para contrarrestar la neumonía bacteriana.

Financiación y agradecimientos

A la universidad de Córdoba, al semillero de investigación MICROBIOL, al grupo Química De Los Productos Naturales (PRONAT) y al laboratorio clínico y de patología Bernardo Espinosa por la donación de los aislados clínicos.

Referencias

- Gu W, Wang F, Tang L, Bakker J, Liu J. Colistin for the treatment of ventilator-associated pneumonia caused by multidrug-resistant Gram-negative bacteria: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2014;44(6):477-485.
- Angulo A, Cuca L, Santafé G. Aporfinoïdes en hojas de *Oxandra longipetala* R. E. FR. (Annonaceae). *Scientia et Technica* Año XIII. 2007;33:19-22.
- Ramírez L, Marín D. Metodologías para evaluar in vitro la actividad antibacteriana de compuestos de origen vegetal. *Scientia Et Technica*. 2009;25(42):263-268.

AISLAMIENTO DE BACTERIAS CIANUROREDUCTORAS DE SUELOS MODIFICADOS POR ACTIVIDAD MINERA EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

ISOLATION OF CYANIDE-REDUCING BACTERIA FROM SOILS MODIFIED BY MINING ACTIVITY IN THE DEPARTMENT OF QUINDÍO

Benyi, J. Marín G¹, Geraldine Gordillo R.¹, Fabiana Lora S.², Nelsy Loango².

¹Estudiantes de Biología, Universidad del Quindío; ²Docentes, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío.

bjmaring@uqvirtual.edu.co

Abstract

Open pit mining uses sodium cyanide (NaCN) to purify the material, generating environmental deterioration, NaCN can be reduced using microorganisms. Bacteria were isolated by seeding in culture media at different concentrations of NaCN, obtaining as a result the isolation and identification of bacteria capable of reducing it to 1, 2, 3 and 4 ppm.

KeyWords: bioremediation, growth dynamics, optical density.

Resumen

La minería a cielo abierto emplea el cianuro de sodio (NaCN) para purificar el material, generando deterioro ambiental, NaCN se puede reducir usando microorganismos. Se aislaron bacterias mediante la siembra en medios de cultivo a diferentes concentraciones de NaCN, obteniendo como resultado el aislamiento e identificación de bacterias capaces de reducirlo a 1, 2, 3 y 4 ppm.

Palabras claves: biorremediación, dinámica de crecimiento, densidad óptica.

Introducción

La cianuración, es el proceso en el cual se da la recuperación de hasta el 90% del oro presente en piedras y minerales marginales mediante la utilización del cianuro de sodio, en la minería a cielo abierto, ocasionando en su mayoría de veces contaminación en los cauces de agua y desecación de tierras (Meyers *et al.*, 1991). Sin embargo, el cianuro de sodio se puede transformar en un compuesto menos tóxico e incluso inofensivo mediante la biodegradación utilizando microorganismos, como las bacterias (Ingvorsen *et al.*, 1991). Por lo anterior, se pretende determinar la presencia de bacterias cianuro-reductoras en suelos de explotación minera, mediante la siembra en medios de cultivo (in vitro).

Materiales y métodos

La toma de muestras se realizó en zonas transformadas por minería de oro en el departamento del Quindío. Las muestras obtenidas fueron transportadas al laboratorio de ciencias biomédicas de la Universidad del Quindío, en donde se realizó el correspondiente tratamiento. Se utilizó caldo peptonado para el enriquecimiento bacteriano, y se obtuvieron cepas axénicas en medio nutritivo, para su descripción e identificación. Todas las bacterias aisladas fueron sembradas en un medio enriquecido con cianuro de sodio a una concentración de 0,5 ppm, se discriminaron y seleccionaron

las bacterias con potencial reductor, que fueron sembradas posteriormente a 1, 2, 3 y 4 ppm. Se les realizó un análisis de densidad óptica, a todas las bacterias sembradas mediante el epoch para determinar la dinámica de crecimiento y fueron evaluadas en el espectro uv-vis para determinar la reducción del compuesto mediante datos de absorbancia. Todas las bacterias aisladas fueron criopreservadas y depositadas en la colección de microorganismos de la Universidad del Quindío.

Resultados y discusión

Se aislaron un total de 14 morfotipos de las muestras de suelo transformado por actividad minera. El 50 % (7) de los morfotipos sembrados a una concentración de NaCN de 0,5 ppm pudieron reducir el compuesto, según Meyers *et al* (1991), los microorganismos poseen diversas rutas enzimáticas que son capaces de convertir el NaCN en compuestos de origen natural, incluidos los productos de la minería, aprovechándolos como fuente de carbono y nitrógeno. Estos mismos morfotipos evaluados a concentraciones de NaCN de 1, 2, 3 y 4 ppm, en su mayoría redujeron el compuesto. Se han reportado microorganismos con alto potencial de degradación de NaCN de hasta un 96% de remoción tales como: *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Bacillus*, y *Alcaligenes* (Ingvorsen *et al.*, 1991; Watanabe *et al.*, 1998).

Conclusión

Se logró aislar bacterias capaces de reducir Cianuro de Sodio a 0,5, 1, 2, 3 y 4 ppm, mediante la siembra en medio de cultivo *in vitro*, provenientes de suelos transformados por minería en el departamento del Quindío.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos al grupo de investigación GICBE, por gestionar los recursos y darnos la oportunidad de desarrollar este proyecto, a las doctoras Fabiana Maria Lora y Nelsy Loango por sus asesorías y consejos, al centro de investigaciones biomédicas por brindarnos el espacio físico, a Valeria Pinto y Natalia Hernández por la colaboración en el manejo de equipos, y al programa de biología por su apoyo incondicional para la gestión de permisos y reactivos.

Referencias

- [1] Ingvorsen, K., Højer-Pedersen, B., y Godtfredsen, S. E. (1991). *Novel cyanide-hydrolyzing enzyme from Alcaligenes xylosoxidans subsp. denitrificans*. Applied and environmental microbiology, 57 (6), 1783-1789.
- [2] Meyers, P. R., Gokool, P., Rawlings, D. E., y Woods, D. R. (1991). *An efficient cyanide-degrading Bacillus pumilus strain*. Journal of general microbiology, 137(6), 1397-1400.
- [3] Watanabe, A., Yano, K., Ikebukuro, K., y Karube, I. (1998). *Cloning and expression of a gene encoding cyanidase from Pseudomonas stutzeri AK61*. Applied microbiology and biotechnology, 50 (1), 93-97.

REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE CERVEZA PARA CULTIVO DE *Ganoderma lucidum*

REUSE OF BEER WASTE WATER FOR CULTIVATION OF *Ganoderma lucidum*

Alejandra Miranda Parra^{1*}, Elsy Figueroa Mosquera¹, Johenis Almanza Barranco¹, Gabriel Vargas Betancur², Alex Sáez Vega¹.

¹Departamento de Ciencias Biológicas -CIBIOP - Universidad EAFIT; ²I&D Cementos Argos S.A, Centro de Argos para la Innovación.
ammirandap@eafit.edu.co

Abstract

Ganoderma lucidum is known to present pharmacological and antitumor activities, thanks to its bioactive components. Its production is expensive due to the reagents necessary for the preparation of the culture medium. Therefore, the aim is to minimize costs by using waste water from a Medellín brewery as a growing medium.

Key Words: Residual Water, *Ganoderma lucidum* y cervecería.

Resumen

Ganoderma lucidum es conocido por presentar actividades farmacológicas y antitumorales, gracias a sus componentes bioactivos. Su producción es costosa debido a los reactivos necesarios para la preparación del medio de cultivo. Por lo que se busca minimizar costos empleando aguas residuales de una cervecería de Medellín como medio de cultivo.

Palabras claves: Agua residual, *Ganoderma lucidum*, Cervecería.

Introducción

Ganoderma lucidum es productor de polisacáridos, triterpenoides, proteínas entre otros¹. Se puede cultivar en sistemas sumergidos, donde se le suministran los nutrientes necesarios. Propendiendo que estos sean de bajo costo, el agua residual proveniente de una cervecería, caracterizada por tener un alto contenido de materia orgánica y de micronutrientes se convierte en un subproducto atractivo para el cultivo de *G. lucidum*. Adicionalmente el uso de estas aguas como medio de cultivo ayudaría a disminuir la contaminación ambiental generada por el vertimiento de estos residuos.

Materiales y Métodos

La evaluación de crecimiento celular, consumo de sustrato y producción de exopolisacáridos (EPS), en *G. lucidum* realizó empleando agua de residual como medio de cultivo y el medio Fang y Zhong² como control. Se cuantifico el crecimiento celular mediante peso seco³ cada 24 horas durante 7 días. La determinación de azúcares totales se realizó por el método de Dubois y la cuantificación de azúcares reductores totales por medio del método de ácido dinitrosalicílico (DNS).

Resultados y discusión

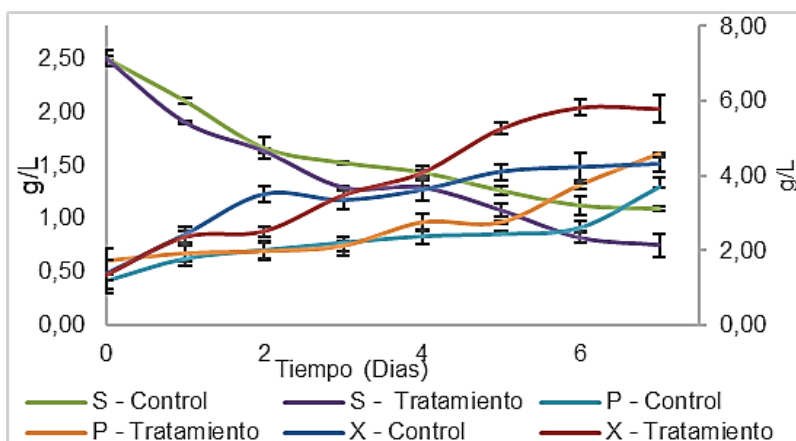


Figura 1. Crecimiento celular, consumo de sustrato y producción de EPS de *G. lucidum*.

A partir del análisis estadístico realizado (ANOVA $\alpha < 0.05$) se determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos para la producción de EPS, lo que sugiere que el agua residual de cerveza estimula la producción de EPS en *G. lucidum*.

Conclusión

Se evidenció crecimiento de *G. lucidum* en el medio que contenía agua residual procedente de cervecería, así mismo, se observó producción de EPS y consumo de sustrato. Lo que sugiere que *G. lucidum* asimila la carga de nutrientes procedentes del agua residual.

Financiación y agradecimientos

Agradecimientos a la Universidad EAFIT por financiar este trabajo.

Referencias

- 1) Kang Q, Chen S, Li S, Wang B, Liu X, Hao L, Lu J. (2019). Comparison on characterization and antioxidant activity of polysaccharides from *Ganoderma lucidum* by ultrasound and conventional extraction. *International Journal of Biological Macromolecules*, 124: 1137-1144.
- 2) Peña C, Sierra A, Sáez A, Rojano B. (2006). Establecimiento de un medio de cultivo sumergido para una cepa nativa de un hongo Poliporal. *Rev. colomb. Biotecnol.* 8: 5-13.
- 3) Miranda A, Ossa E, Vargas G, Sáez A. (2019). Efecto de las Bajas Concentraciones de Nitratos y Fosfatos sobre la Acumulación de Astaxantina en *Haematococcus pluvialis* UTEX 2505. *Inf. Tecnol.* 30(1): en prensa.

CONOCIMIENTO QUE POSEE LA POBLACIÓN FEMENINA EN CÓRDOBA, SOBRE LOS FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO PRENATAL

KNOWLEDGE THAT THE FEMALE POPULATION IN CÓRDOBA HAS ABOUT THE RISK FACTORS FOR PRENATAL DEVELOPMENT

Lizette María Acosta Ulloa¹, Briceida Bergado Acosta¹, Manuel Guerrero Martelo¹, Andrés Forero¹, Verónica Durango¹, Claudia Berrio¹, José Daniel del Castillo Vidal¹.

¹Universidad del Sinu-Elías Bechara Zainum.

lizettemacosta52@yahoo.com

Abstract

The objective of this investigation was to know how much information women's have about, factors than can produce a congenital malformation. We applied an inquest to a group of women in fertile age, about factors related to congenital malformation. The results show that the information about these questions is low.

Keywords: Knowledge, female population, Córdoba, risk factors, prenatal development

Resumen

El propósito de este trabajo fue conocer el nivel de información de las mujeres sobre los factores que producen malformaciones congénitas. Se aplicó una encuesta a un grupo de mujeres en edad fértil, sobre las malformaciones congénitas. Los resultados muestran que el nivel de información, sobre el tema, es insuficiente.

Palabras claves: Conocimientos, población femenina en Córdoba, factores de riesgo, desarrollo prenatal

Introducción

La tasa de mortalidad infantil, es un indicador de salud muy importante, para estimar el desarrollo de un país. En Colombia, las enfermedades congénitas causan un porcentaje considerable de muertes neonatales y enfermedades. La información que posee la población y las mujeres en edad fértil, en particular, sobre los factores de riesgo para el desarrollo prenatal, es uno de los pilares para las prácticas de prevención. Es importante conocer cuál es el nivel de información que tiene la población, se considera la pobreza como factor de riesgo, y la carencia de información es un factor de riesgo importante.

Materiales y métodos

Se realizó una encuesta a mujeres en edad fértil, mujeres en el área rural, en el área urbana, en Montería Córdoba, con la encuesta pretendimos conocer el nivel de información sobre los factores de riesgo para desarrollar Malformaciones Congénitas (MC) durante el embarazo. Las categorías de la encuesta fueron:

1. Proporción de niños que nacen con defectos.
2. Repercusión de los defectos en la mortalidad infantil.
3. Etapas del embarazo y vulnerabilidad del futuro bebe.
4. Relación de las enfermedades de la madre con la aparición de defectos en él bebe.

5. Hábitos Maternos y su repercusión en la aparición de malformaciones
6. Condición física Materna e Influencia en el desarrollo

Resultados y discusión

En el grupo de encuestado en año 2016, solamente las mujeres universitarias, tienen la información correcta sobre cuál es la etapa más vulnerable del embarazo. Las encuestadas en la etapa 2017 solo el 22% cree que entre la tercera semana y el tercer mes es el más crítico independiente de si provenían del área rural, urbana o si eran universitarias debemos señalar que durante el segundo mes de vida intrauterina es la etapa más vulnerable a la acción de cualquier teratógeno y precisamente muchas mujeres en este momento desconocen que están embarazadas.

De acuerdo con estas creencias, es evidente la falta de información al respecto. Es probado que el periodo más vulnerable para el desarrollo de mc es el comprendido entre la tercera semana y el tercer mes de gestación, tiempo en el cual ocurre la embriogénesis (aviña ja, 2008).

También se observa desconocimiento sobre el efecto que pueden tener las enfermedades infecciosas, y las condiciones físicas maternas en la aparición de mc. Las encuestadas solo atribuyen importancia al virus del sida. En el caso de las infecciones producidas por el virus de la inmunodeficiencia humana (vih) el riesgo más importante radica en la transmisión vertical (townsend-2008).

Conclusión

Analizando los resultados, en los grupos encuestados podemos afirmar que el nivel de información de las mujeres en edad fértil, sobre las malformaciones congénitas es muy bajo, hay desconocimiento en cuanto a la etapa más vulnerable del embarazo para desarrollar malformaciones congénitas, así como, los posibles agentes teratógenos

Financiación y agradecimientos

Hasta el momento hemos autofinanciado el trabajo, aportando tiempo y recursos para las encuestas de los propios autores y el valioso aporte de los estudiantes.

Referencias

1. Aviña JA, Tastekin A. 2008; Malformaciones congénitas: clasificación y bases morfogénicas. Rev Mex Pediatr. Vol. 75, Núm. 2 • Mar.-Abr. 2008 pp 71-74
2. Townsend CL, Cortina-borja M, Peckham CS, Ruitter A De, Lyall H, Tookey PA. 2008 Low rates of mother-to-child transmission of HIV following effective pregnancy interventions in the United Kingdom and Ireland , 2000 – 2006. [AIDS](#). 2008 May 11;22(8):973-81.
3. García H, Salguero GA, Moreno J, Arteaga C, Giraldo A. 2003 Frecuencia de anomalías.

SIMULACIÓN POR DINÁMICA MOLECULAR DE TRX MODIFICADO CON DERIVADOS DE PEROXIDACIÓN LIPÍDICA

MOLECULAR DYNAMIC SIMULATION OF MODIFIED TRX WITH LIPID PEROXIDATION DERIVATE

Antistio Alvíz-Amador¹, Rafael Pineda Aleman², Erika Rodríguez Cavallo¹, Humberto Pérez Gonzalez³ Darío Méndez Cuadro²

¹Grupo de Química Analítica y Biomedicina, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena; ²Grupo de Química Analítica y Biomedicina, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Cartagena; ³ Facultad de Matemáticas, Universidad de Cartagena.

aalviza@unicartagena.edu.co

Abstract

A set of Gaff2 and ff14SB force field parameters of AMBER is presented for 4 post-translational modifications on cysteine residue of Thiorredoxin protein (TRX) to evaluate at atomic level the modification effect by derivatives of lipid peroxidation HNE, HHE, ONE and MDA on TRX by Molecular Dynamic Simulation.

KeyWords: Thiorredoxin, HNE, ONE, HHE, MDA, Molecular Dynamics.

Resumen

Se presentan los parámetros para campos de fuerza Gaff2 y ff14SB de AMBER para 4 modificaciones post-transduccionales sobre cisteína en Tiorredoxina (TRX), para evaluar el efecto a nivel atómico de la modificación por derivados de peroxidación lipídica (DPL) HNE, HHE, ONE y MDA sobre TRX mediante simulación por dinámica molecular.

Palabras claves: Tiorredoxina, HNE, HHE, ONE, MDA, Dinámica Molecular.

Introducción

Los aldehídos electrofilicos HNE, HHE, ONE y MDA son productos finales de peroxidación lipídica, los cuales ejercen una plétora de efectos biológicos y tiene alta reactividad sobre dianas celulares, especialmente en aquellas proteínas con grupos tiol (-SH) [1]. El sistema de tiorredoxina, compuesto de tiorredoxina reductasa (TrxR), tiorredoxina (Trx) y NADPH, es el segundo sistema antioxidante REDOX más importante en mamíferos. [2]. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la modificación sobre la TRX con DPL a nivel estructural debido a que se ha relacionado la inhibición de TRX con Alzheimer y cáncer [1, 2,3].

Materiales y métodos

Inicialmente se construyeron los residuos no estándares de Cisteína modificada con HNE, HHE, ONE y MDA usando los softwares GaussView 5 y Gaussian 09. Luego se calcularon los parámetros de enlace, ángulos y angulos diedros por analogía con los campos de fuerza Gaff2 y ff14SB del paquete AMBER. Finalmente se procedio a correr una simulación por DM previo proceso de equilibrado mediante minimización por 1000

iteraciones con gradiente conjugado y 500 de máxima pendiente. La producción de la dinámica fue de 2 μ s en solvente explícito con agua TIP3.

El análisis se realizó mediante cálculo de RMSD, RMSF, análisis clúster y análisis de componentes principales (PCA) para calcular cambios conformacionales representativos y perfiles de movimiento de la forma nativa frente a la modificada con DPL. Ver Figura 1

Resultados y discusión

Con esta investigación fue posible construir los parámetros para los aminoácidos no estándar de cisteína modificados con HNE, HHE, ONE y MDA, para describir los efectos de esta modificación en TRX. La TRX exhibió cambios locales y alteraciones en su estabilidad y plegamiento. Esto se evidencia con valores de RMSD del orden de 1 y 1.5 Å para la nativa y modificada con 4-HNE respectivamente, como se observa en la Figura 1. De igual forma se presentó para el resto de derivados.

El RMSF muestra significativa fluctuación en el sitio de modificación que también es el sitio activo de TRX, con lo que se evidencia inhibición con los derivados y probable pérdida de la función de la proteína antioxidante.

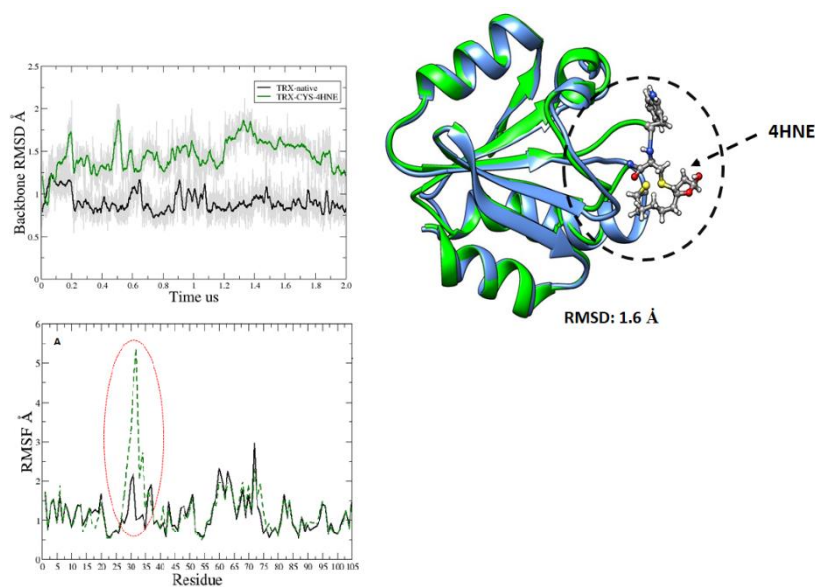


Figura 1. RMSD, RMSF y superposición de proteínas TRX nativa vs modificada con 4-HNE.

Conclusión

Estos son los primeros resultados reportados de cisteína enlazada a DPL, útiles para el análisis de los efectos estructurales sobre TRX. De esta manera, se pueden usar los parámetros para contribuir a la comprensión de los mecanismos moleculares de patologías bajo condiciones de estrés oxidativo que involucren inhibición de TRX por DM.

Financiación y agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por el código de beca de investigación 1107-712- 50088 de Colciencias y la Universidad de Cartagena (Colombia).

Referencias

1. Poli, G.; Schaur, R. J.; Siems, W. G.; Leonarduzzi, G. 4-Hydroxynonenal : A Membrane Lipid Oxidation Product of Medicinal Interest.(2007)*Med. Res. Rev.*, 28, 569–631, doi:10.1002/med.
2. Wakita, C.; Maeshima, T.; Yamazaki, A.; Shibata, T.; Ito, S.; Akagawa, M.; Ojika, M.; Yodoi, J.; Uchida, K. (2009) Stereochemical configuration of 4-hydroxy-2-nonenal-cysteine adducts and their stereoselective formation in a redox-regulated protein. *J. Biol. Chem.*, 284, 28810–28822, doi:10.1074/jbc.M109.019927.
3. Fang, J., and Holmgren, A. (2006) Inhibition of thioredoxin and thioredoxin reductase by 4-hydroxy-2-nonenal in vitro and in vivo. *J. Am. Chem. Soc.* 128, 1879–1885.

CINÉTICA DE LA BIOLIXIVIACIÓN DE ESFALERITA MEDIANTE CULTIVOS PUROS Y MEZCLA DE *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans* Y *Leptospirillum ferrooxidans*

KINETICS OF SPHALERITE BIOLEACHING BY PURE CULTURES AND MIXTURE OF *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans* AND *Leptospirillum ferrooxidans*

Lina Marcela Miranda Arroyave¹, Marco Antonio Márquez Godoy², Luz Marina Ocampo Carmona³.

¹M.Sc. Materiales y Procesos, Universidad Nacional de Colombia; ²D.Sc. Geología, asociado al Departamento de Materiales y Minerales, Universidad Nacional de Colombia; ³Ph. D. Sc. Ingeniería en Metalurgia de Materiales, asociado al Departamento de Materiales y Minerales, Universidad Nacional de Colombia.

lmmirandaar@unal.edu.co, mmarquez@unal.edu.co, lmocampo@unal.edu.co

Abstract

Bioleaching is a sustainable technique, on an environmental, economic and energetic level, which consists of the use of biological agents in leaching processes, for the treatment of industrial waste and low-tenor minerals, in the recovery of materials from economic interest. In the present paper, the parameters of pH, redox potential, biomass and determination of Zn⁺² were evaluated in the bioleaching of a concentrate of sphalerite, derived from mining residues, for the recovery of zinc, by means of pure and mixed cultures of the strains *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans* and *Leptospirillum ferrooxidans*. More promising results were obtained in mixed cultures, over pure cultures, where the existence of a joint work among the microorganisms was considered. In that way, the highest percentage of dissolution of Zn (69.5%) was achieved, with the subculture [*A. ferrooxidans* + *L. ferrooxidans* + *A. thiooxidans*], after 21 days of inoculation.

Keywords: *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans*, Adaptation, Bioleaching, Sphalerite, *Leptospirillum ferrooxidans*, Zinc.

Resumen

La biolixiviación es una técnica sostenible, a nivel ambiental, económico y energético, que consiste en el uso de agentes biológicos en procesos de lixiviación, para el tratamiento de residuos industriales y minerales de bajo tenor, en la recuperación de materiales de interés económico. En el presente trabajo, se evaluó los parámetros de pH, potencial redox, biomasa y determinación de Zn⁺², en la biolixiviación de un concentrado de esfalerita, proveniente de residuos mineros, para la recuperación de zinc, mediante cultivos puros y mixtos de las cepas *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans* y *Leptospirillum ferrooxidans*. Se obtuvo resultados más prometedores en cultivos en mezcla, sobre los cultivos puros, donde se consideró la existencia de un trabajo conjunto entre los microorganismos. Con lo anterior, se logró el mayor porcentaje de disolución de Zn (69,5%), con el subcultivo [*A. ferrooxidans* + *L. ferrooxidans* + *A. thiooxidans*], después de 21 días de inoculación.

Palabras claves: *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans*, Adaptación, Biolixiviación, Esfalerita, *Leptospirillum ferrooxidans*, Zinc.

Introducción

La biolixiviación nace como una estrategia viable para la recuperación de residuos industriales y minerales de bajo tenor, teniendo en cuenta que, el uso de técnicas convencionales suele ser bastante costoso, debido a las inversiones de capital y los costos ambientales.

En este proceso, se usan bacterias acidófilas con potencial para biolixiviar minerales o materiales con contenido apreciable de elementos de interés económico, lo que las hace útil y mayormente consideradas en procesos de recuperación, como consecuencia de los bajos costos de operación y capital de inversión.

Varios estudios han obtenido resultados prometedores, en la recuperación de zinc por cepas de *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Acidithiobacillus thiooxidans* y *Leptospirillum ferrooxidans*. En este estudio, se evaluó la cinética de biolixiviación de un concentrado de esfalerita, proveniente de residuos mineros, a partir del pH, Eh, biomasa y determinación de Zn^{+2} , para la recuperación de este material.

Materiales y métodos

La muestra se seleccionó de residuos mineros de la Mina de oro La Gabia (Riosucio, Caldas). El mineral fue sometido a procesos de conminución y concentración por flotación.

Se utilizó las cepas *Acidithiobacillus ferrooxidans* DSMZ 9465, *Acidithiobacillus thiooxidans* ATCC 15494 y *Leptospirillum ferrooxidans* DSMZ 2705.

Se llevó a cabo ensayos de biolixiviación con cultivos puros y en mezclas, previamente adaptados al concentrado. Los ensayos fueron inoculados a nivel de *shaker*, usando *erlenmeyer* de 250 mL con volumen de trabajo 100 mL, densidad de pulpa 10%_{peso/volumen}, pH 1,8, temperatura $35\pm 1^{\circ}C$ y velocidad de agitación 180 ± 10 r.p.m., durante 21 días. Se realizó el seguimiento mediante mediciones de pH, Eh, biomasa y determinación de Zn^{+2} , cada 3 días. La medición de biomasa se realizó por conteo celular en cámara de *Neubauer* y la determinación de Zn^{+2} por titulometría con EDTA, utilizando tri-etanol-amina y negro de eriocromo.

Resultados y discusión

En todas las condiciones estudiadas, los resultados de potencial redox, pH, biomasa y determinación de Zn^{+2} , mostraron que en todos los subcultivos ocurrió la disolución de la esfalerita.

Los perfiles de Eh presentaron las características fases de crecimiento celular. Se observó una disminución en los primeros días, conforme la población se adaptaba al medio con alto contenido de pulpa y sin la adición de su fuente energética usual. Para los subcultivos mixtos esta disminución fue menor, debido probablemente, a una relación cooperativa entre los microorganismos.

Las curvas de pH mostraron un ascenso en las primeras 24 horas, para posteriormente, descender y estabilizarse, llegando a valores inferiores a 1. Esto se atribuyó a la variación del consumo de ácido, según reacciones de disolución del mineral y la

oxidación del hierro, el consumo de protones por la esfalerita y la presencia de fases carbonatadas que consumen iones H^+ .

En los perfiles de biomasa, se percibió un crecimiento de la población bacteriana después del sexto día, el cual siguió aumentando, de manera notable, principalmente en los cultivos mixtos. Esto indicó que los diferentes microorganismos en mezcla, coexistieron sin surgir una relación competitiva aparente.

En las curvas de determinación de Zn^{+2} , se observó una lixiviación sobresaliente. Los subcultivos con cepas mixtas, presentaron una mayor disolución de Zn, debido seguramente al trabajo conjunto de microorganismos, lo que permite liberar zonas del mineral para un mejor acceso de otras bacterias.

Conclusión

La biolixiviación de la esfalerita por cultivos puros y mixtos de *A. ferrooxidans*, *A. thiooxidans* y *L. ferrooxidans* obtuvo buenos resultados. Se resaltó el efecto adverso del porcentaje de mineral y la ausencia de la fuente energética habitual, principalmente en subcultivos puros, donde las recuperaciones de Zn^{+2} fueron relativamente bajas. Se presumió un trabajo conjunto entre las cepas, en los cultivos mixtos, teniendo en cuenta mayores recuperaciones de Zn^{+2} , además de altos valores de biomasa y potencial redox. Por lo anterior, se obtuvo una máxima recuperación de Zn^{+2} (69,5%) con el subcultivo [*A. ferrooxidans* + *L. ferrooxidans* + *A. thiooxidans*], después de 21 días de inoculación.

Financiación y agradecimientos

Los autores agradecen a los laboratorios de Biomineralogía y Biohidrometalurgia y al CIMEX de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, por las facilidades de las cepas y los equipos. Se agradece a los proyectos Aplicaciones biotecnológicas en procesos de síntesis y transformación de minerales aplicadas a la industria - Fase II (Convocatoria nacional de proyectos para el fortalecimiento de la investigación, creación e innovación de la universidad nacional de Colombia 2016-2018) y la convocatoria nacional para el apoyo al desarrollo de tesis de posgrado o de trabajos finales de especialidades en el área de la salud, de la Universidad Nacional de Colombia 2017-2018, por el financiamiento de las actividades asociadas a este trabajo.

Referencias

- Mehrabani, J. V., Shafaei, S. Z., Noaparast, M., Mousavi, S. M., Rajaei, M. M. (2013) Bioleaching of sphalerite sample from Kooshk lead-zinc tailing dam. Trans. Nonferrous Met. Soc. China. English Ed., 23: 3763–3769.
- Ghassa, S., Boruomand, Z., Abdollahi, H., Moradian, M., Akcil, A. (2014) Bioleaching of high grade Zn-Pb bearing ore by mixed moderate thermophilic microorganisms. Sep. Purif. Technol. 136: 241–249.
- Baba, A. A., Adekola, F. A., Atata, R. F., Ahmed, R. N., Panda, S. Bioleaching of Zn(II) and Pb(II) from Nigerian sphalerite and galena ores by mixed culture of acidophilic bacteria. (2011) Trans. Nonferrous Met. Soc. China. English Ed., 21: 2535–2541.

ESTUDIO DE INTERACCIÓN MOLECULAR ENTRE ANÁLOGOS DE N,N-DIMETILTRIPTAMINA (DMT) CON RECEPTORES 5-HT_{1A} Y 5-HT_{1B}, ASOCIADOS EN ALTERACIONES NEURONALES

MOLECULAR INTERACTION STUDY BETWEEN N,N-DIMETHYLTRYPTAMINE ANALOGUES (DMT) WITH 5-HT_{1A} AND 5-HT_{1B} RECEPTORS, ASSOCIATED IN NEURONAL ALTERATIONS

Hilder Mercado-la Peira¹, José Dussan-Ordoñez², Antistio Alvíz-Amador⁴, Neyder Contreras-Puentes^{1,3}, Verónica Castr-Bocanegra⁵, Francisco Liñán-Tobías², Karick Jotty-Arroyo¹, Rafael Pineda-Aleman⁴

¹Grupo de Investigación de Fisiología y Neurociencia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Cartagena; ²Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Corporación Universitaria Rafael Núñez; ³GINUMED, Medicina, Corporación Universitaria Rafael Núñez; ⁴Química Farmacéutica, Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Universidad de Cartagena; ⁵Instrumentación Quirúrgica, Corporación Universitaria Rafael Núñez.

neyder.contreras@curnvirtual.edu.co, hmercadol@unicartagena.edu.co

Abstract

Ayahuasca has been used for ceremonial aims, obtaining metabolites with stimulant effects such as DMT, with activity in serotonergic receptors. We propose to evaluate the interaction of analogs of DMT and 5-HT receptors, using molecular docking and thus establish the relationship between the ligand-receptor roles related to neuronal disorders.

Keywords: Ayahuasca, 5-HT, docking molecular, dimethyltryptamine.

Resumen

La ayahuasca se ha empleado con fines ceremoniales, obteniendo metabolitos con efectos estimulantes como DMT, con actividad en receptores serotoninérgicos. Se propone evaluar la interacción de análogos de DMT y receptores 5-HT, utilizando docking molecular y así establecer la relación entre la interacción ligando-receptor relacionado con trastornos neuronales.

Palabras claves: Ayahuasca, 5-HT, docking molecular, dimetiltriptamina.

Introducción

La ayahuasca, es considerada una mezcla de plantas utilizada en la medicina tradicional. Conformada por la enredadera de ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*) y el arbusto chacruna (*Psychotria viridis*). Metabolitos activos han sido aislados de estas plantas, como se destacan la harmina con propiedades en MAO y N,N-dimetiltriptamina (DMT), con actividad sobre receptores serotoninérgicos (5-HT), responsables de efectos alucinógenos en el organismo [2]. Sin embargo, los mecanismos complejos que rigen la interacción con estos receptores no han sido completamente dilucidados, debido a que están implicados en alteraciones como depresión, trastornos de estrés postraumático y ansiedad. Por lo cual, se han evaluado la actividad de análogos de DMT promisorios mediante estudios de acoplamiento molecular en la interacción de ligandos-receptor.

Materiales y métodos

Se seleccionaron análogos de DMT mediante búsqueda bioinformática en ZINC database; posteriormente, con los reportes cristalográficos del receptor 5-HT_{1B} (4IAR) y 5HT_{1A} (diseñado por homología mediante SWISS-MODEL), teniendo en cuenta la selección de la estructura proteica con mayor índice de similaridad. Seguidamente, receptores y ligandos fueron optimizados y preparados para el desarrollo de los acoplamientos moleculares empleando el software PyRx y el servidor Swiss-Dock [1]. Finalmente, se obtuvieron los valores energéticos y fueron analizadas cada una de las interacciones de sitio activo con los respectivos ligandos.

Resultados y Discusión

De los acoplamientos moleculares se obtuvo que las moléculas más estables con el receptor 5-HT_{1B} fueron zinc_1279899, zinc_1999164 y zinc_1589407; para al receptor 5HT_{1A} fueron zinc_1279899, zinc_220398 y zinc_271523. Las cuales demostraron una mayor afinidad con respecto a los complejos obtenidos entre los receptores y serotonina, empleada como estructura endógena comparativa y referente en el estudio. Por otro lado, los estudios moleculares permitieron refinar los complejos ligando-receptor, evidenciando la presencia de interacciones con residuos de aminoácidos como LEU 126, PHE 331, CYS 133, ILE 130, VAL 201 y TYR 359 en 5-HT_{1B}. Por otro lado, para 5-HT_{1A} se demostró la interacción con ALA 203, ASN 386, PHE 362, VAL 117, TRP 358, THR 121. Lo que indica la participación de estos residuos en la formación del sitio de unión con los ligandos evaluados, validando los estudios moleculares de Wang et al., donde se han descrito los sitios de interacción de los receptores de serotonina y la afinidad de moléculas con actividad agonista e inhibidora [3].

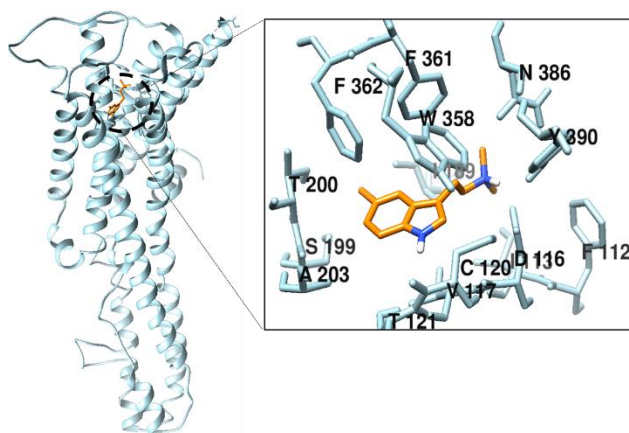


Figura 1. Complejo de 5-HT_{1A}-con análogo de DMT (zinc_1279899) y residuos implicados en la unión.

Conclusión

Se identificaron nuevos análogos de DMT con actividad en los receptores serotoninérgicos con alta afinidad estructural y energética. Finalmente, los complejos de receptores y ligandos se refinaron mediante modelaje molecular evidenciando que

las interacciones consideradas proponen nuevas herramientas de agentes para el tratamiento de alteraciones relacionadas con patologías de orden neuronal.

Financiación y Agradecimientos

Universidad de Cartagena y Corporación Universitaria Rafael Núñez

Referencias:

1. [Grosdidier A, Zoete V, Michielin O (2011) SwissDock, a protein-small molecule docking web service based on EADock DSS. *Nucleic Acids Res* 39:270–277.
2. Riba J, Romero S, Grasa E, Mena E, Carrió I, Barbanoj MJ (2006) Increased frontal and paralimbic activation following ayahuasca, the pan-amazonian inebriant. *Psychopharmacology (Berl)* 186:93–98.
3. Wang Y qiang, Lin W wei, Wu N, Wang S yi, Chen M zi, Lin Z hua, Xie XQ, Feng Z wei (2019) Structural insight into the serotonin (5-HT) receptor family by molecular docking, molecular dynamics simulation and systems pharmacology analysis. *Acta Pharmacol Sin* 1–19.

EXPRESIÓN DIFERENCIAL DEL GEN DYRK1A EN VARIAS AREAS DE LA CORTEZA CEREBRAL, EL HIPOCAMPO Y LA CORTEZA CEREBELLAR EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN

DIFFERENTIAL EXPRESSION OF DYRK1A GENE IN SEVERAL AREAS OF BRAIN CORTEX, HIPPOCAMPUS AND CEREBELLAR CORTEX FROM PATIENTS WITH DOWN SYNDROME.

Alejandra Rodríguez Ortiz¹, Julio César Montoya Villegas¹, Adalberto Sánchez¹, José María Satizábal¹, Felipe García Vallejo¹.

¹Universidad del Valle.

alejandra.rodriguez@correounivalle.edu.co.

Abstract

DYRK1A gene, is considered a strong candidate to play important role in cognitive/intellectual disabilities in Down syndrome. We reported here a complex and brain structure-dependent dose imbalance and gene expression in Down syndrome. We propose, DYRK1A dysregulation disturbs Hippocampus homeostasis as one structure associated with cognitive/learning impairment in DS neurophenotype.

Introduction

Down syndrome (DS) is the leading cause of cognitive and intellectual disabilities, also of developmental brain abnormalities and birth defects [1]. DYRK1A (21q22.13), is considered to be a strong gene candidate for learning impairments associated with DS. The gene encodes the Dual-specificity tyrosine phosphorylation-regulated kinase, which catalyzes the autophosphorylation on serine/threonine and tyrosine residues. DYRK1A is involved in cell proliferation and neuronal development as well as in a wide range of signaling pathways. The present study was performed to validate the role of DYRK1A that links it with cognitive and mental imbalance in brain's areas previously associated with DS.

Materials and Methods

The dysbalancing ratio values of gene dose (R) and gene expression (Z-ratio) for DYRK1A were calculated from log₂ data of a DNA microarray previously deposited by Olmos et al. under the serial number GSE59630 in the GEO database [2]. Its included the expression data of 17,538 genes from 58 post-mortem brain samples of patients with DS and also 58 euploid controls. Brain samples were classified by gender, age and brain structure. The structures included in the present analysis included: Brain cortex areas (BC), hippocampus (HIP), medial frontal cortex (MFC), cerebellar cortex (CBC). Nonparametric analyzes were performed to compare the medians of the Z-score and gene interaction values between the samples of patients with DS and controls. A protein network of DYRK1A interacting proteins were constructed using GeneMania database of public access and with the Cytoscape APP plug in [3]. Statistical analysis was performed using SPSS 22.0 software version.

Results and Discussion

Our results revealed a complex and brain structure-dependent regulation of DYRK1A dose unbalance and gene expression. The dose dysbalanced ratio (R) for HIP and CBC were 1.7 and 1.8 respectively; in contrast with that of some areas of BC which was 1.3 (table 1). Highest values of expression corresponded to HIP (Z-ratio 3.8) and CBC (Z-ratio 3.9). The average Z-ratio of Brain cortex areas included in the analysis was 3.5 (table1). Data analyzes from GeneMania showed that DYRK1A protein mainly co-expressed with VPS26C (weight of 2.38E-02), PRKACA at 19p13.12 (weight 1.26E-02) and TBP at 6q27 (weight of 1.07E-02). Moreover, it physically interacts with PRKACA (19p13.12; weight 1.40E-01), PRKACB (1p31.1; weight 1.70E-01), and TBP (6q27; weight 4.52E-01). The most relevant molecular functions in the interactive protein network constructed were: G2/M transition of mitotic cell cycle (FDR 1.54E-06), cell cycle G2/M phase transition (FDR 1.54E-06), protein serine/threonine kinase activity (FDR 2.95E-03), activation of phospholipase C activity (FDR 1.32E-01), and chromatin (FDR 1.56E-01). No differences in age ranks and sex were determined. The high values of R and Z-ratio registered in HIP could explain either cognitive or mental disability neurophenotype recorded in patients with DS as a relevant data of the present work.

Table 1. Values of DYRK1A gene dose dysbalancing ratio and Z score ratio from samples of Brain cortex, Hippocampus and Cerebellar cortex of patients with Down syndrome.

Brain Area ¹	R ²	Z RATIO ³
DFC	1.3	3.6
OFC	1.4	3.5
V1C	1.4	4.9
VFC	1.2	3.5
SITC	1.1	2.5
MFC	1.2	3.3
S1C	1.4	3.4
IPC	1.2	3.5
Cortex	1.3	3.8
HIP	1.7	3.8
CBC	1.8	4.0
BRAIN	1.4	3.6

(1). (DFC)-Dorsolateral prefrontal cortex. (OFC)-Orbital prefrontal cortex. (VFC)-Ventrolateral prefrontal cortex. (MFC)- Medial prefrontal cortex. (S1C)- Primary somatosensory cortex. (IPC)- posterior inferior parietal cortex. (SITC)- Superior/inferior temporal cortex. (V1C)- Primary visual cortex. (HIP)- Hippocampus. (CBC)-Cerebellar cortex.

(2). $R=2^M$, where $M=[\text{Mean log}(\text{DS})-\text{Mean log}_2(\text{Control})]$.

(3). $Z\text{-ratio} = [\text{Z-score DS} - \text{Z-score control}] / \text{SD of all genes Z-scores}$

Conclusion

The results we obtained on the DYRK1A dose dysregulation and overexpression, remark its role in control of cognitive processes in HIP which is crucial brain structure that controls several mental and cognitive functions. Moreover, they expanded the knowledge about Hippocampus as brain area associated with cognitive/learning impairment in DS neurophenotype.

Financing and Acknowledgments

We thanks to Universidad del Valle and the School of Basic Sciences of the Faculty of Health for support the financing of the research line systems biology of Down syndrome, The corresponding credits were granted to both free access bioinformatic platforms and to that different computational tools used in the execution of this study.

References

- [1]. Potier, M.C, Reeves, RH. (2016). Editorial: Intellectual Disabilities in Down Syndrome from Birth and Throughout Life: Assessment and Treatment. *Frontiers in behavioral neuroscience* 10:20. DOI:10.3389/fnbeh.2016.00120.
- [2]. Olmos-Serrano JL, Kang HJ, Tyler WA, Silbereis JC, Cheng F, Zhu Y, et al (2016) Down Syndrome Developmental Brain Transcriptome Reveals Defective Oligodendrocyte Differentiation and Myelination. *Neuron* 89(6):1208-1222. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.01.042.
- [3]. Warde-Farley, D., Donaldson, S. L., Comes, O., Zuberi, K., Badrawi, R., Chao, P. et al Morris, Q. (2010). The GeneMANIA prediction server: biological network integration for gene prioritization and predicting gene function. *Nucleic acids research*, 38 (Web Server issue), W214–W220. doi:10.1093/nar/gkq537.

**TAXONOMÍA INTEGRATIVA DE *Charinus rocamadre* (AMBLYPYGI, CHARINIDAE):
DESCRIPCIÓN DE LA HEMBRA, ULTRAESTRUCTURA DE LOS GONÓPODOS Y
SECUENCIAS DE ADN MITOCONDRIAL**

**INTEGRATIVE TAXONOMY OF *Charinus rocamadre* (AMBLYPYGI, CHARINIDAE):
FEMALE DESCRIPTION, ULTRASTRUCTURE OF THE GONOPODS, AND
MITOCHONDRIAL DNA SEQUENCES**

Deivys M. Alvarez-Garcia^{1,2}, Richard Torres^{1,3}, Wendy Arroyo-Pérez^{1,4}.

¹Grupo de Investigación en Zoología y Ecología, Universidad de Sucre; ²Laboratório de Sistemática e Biogeografia de Insecta, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo; ³Laboratório de Aracnologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais; ⁴Programa de Doutorado em Genética e Biologia Molecular, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
deivysalvarez@gmail.com.

Abstract

Charinus rocamadre is the only species of Charinidae recorded from Colombia. Herein, the female of *C. rocamadre* is described, based on several specimens collected from the type locality. The ultrastructure of male and female gonopods is characterized, and partial sequences of two mitochondrial genes are provided.

Key words: Whip spider, cushion-like gonopods, cave, COI, 16S rRNA.

Resumen

Charinus rocamadre es la única especie de Charinidae registrada en Colombia. Aquí se describe la hembra de *C. rocamadre* a partir de varios especímenes recolectados en la localidad tipo. También se caracteriza la ultraestructura de los gonópodos del macho y la hembra, y se proveen secuencias de dos genes mitocondriales.

Palabras clave: Arañas-látigo, gonópodos en forma de cojín, cueva, COI, 16S rRNA.

Introducción

Charinus Simon, 1892, con alrededor de 74 especies, es el género más diverso de Charinidae (Arachnida, Amblypygi). Tiene registros en las regiones Neotropical, Afrotropical, Palearctica, Indomalaya, Australasia y Oceanía [1]. Armas *et al.* [2] registraron por primera vez esta familia y género en varios departamentos de Colombia, aunque ninguno de los especímenes estudiados pudo ser identificado a nivel de especie. Posteriormente, la especie *Charinus rocamadre* Torres-Contreras, Alvarez Garcia & Armas, 2015 fue descrita a partir de un solo macho recolectado en una cueva de la región Caribe colombiana [3]. El objetivo del estudio fue contribuir a la taxonomía de esta especie.

Materiales y métodos

La morfología externa de la hembra fue descrita a partir de varios topotipos de *C. rocamadre*. Las fotografías se tomaron con una cámara digital (Leica MC170 HD) unida a un estereomicroscopio (Leica MZ16) y se editaron en Adobe Photoshop CS6. Las tricobótriotaxia de la distitibia IV se dibujó en un estereomicroscopio con cámara

lucida. La edición de los dibujos y el montaje de las planchas se realizaron en Adobe Illustrator CS6. Las imágenes de la ultraestructura de los gonópodos se obtuvieron por medio de un microscopio electrónico de barrido (Carl Zeiss Sigma VP). Un fragmento del gen COI se obtuvo con los cebadores HCOoutout y LCO1490, mientras que el fragmento de 16S rRNA se obtuvo con los cebadores 16S-A and 16S-B. Las secuencias se obtuvieron en un secuenciador ABI PRISM 3100 Genetic Analyzer/HITACHI. Las distancias genéticas fueron estimadas usando el modelo K2P en MEGA v 7.

Resultados y discusión

La hembra de *Charinus rocamadre* es similar al macho. Esta especie presenta los siguientes caracteres: Ojos medios y tubérculo ocular ausente. Ojos laterales subdesarrollados. Diente bífido del quelícero 1a<1b. Relieve dentiforme externo presente. Uña queliceral con cinco dentículos. Pedipalpos con 3 espinas dorsales y 3 ventrales en el fémur, tibia con 3 dorsales y dos ventrales, basitarso con 2 dorsales y 1 ventral y distitarso con 2 dorsales. Tibia y tarso I con 23 y 41 segmentos, respectivamente. Basitibia IV con tres pseudosegmentos. Gonópodos de la hembra en forma de “cojín”. Gonópodos del macho bien definido, con proyecciones espiniformes en cada una de sus estructuras. Adicionalmente, la distancia par a par para la secuencia COI fue de 47% entre *C. rocamadre* (GenBank: MK801767) and *Charinus neocaledonicus* Kraepelin (GenBank: KY017605.1) y 32% entre *C. rocamadre* and *Charinus kakum* Harms (GenBank: MH107031.1); mientras que para 16S rRNA fue de 59% entre *C. rocamadre* (GenBank: MK810724) and *C. neocaledonicus* (GenBank: KY015762.1).

Conclusión

Charinus rocamadre pertenece al “grupo de especies *Charinus australianus*” y puede ser diferenciada de congéneres similares por varios caracteres externos, también por la ultraestructura de los gonópodos de ambos sexos y por las distancias genéticas de secuencias COI y 16S rRNA.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Sucre y al Instituto de Biociencias de la Universidad de Sao Paulo por su soporte logístico. El primer y tercer autor son becarios de COLCIENCIAS y el departamento de Sucre (Convocatoria No 678 de 2014, Capítulo 2 Doctorado Exterior). El segundo autor es becario CAPES.

Referencias

1. Miranda G., Giupponi A., Prendini L. & Scharff N. (2018). *Weygoldtia*, a new genus of Charinidae Quintero, 1986 (Arachnida, Amblypygi) with a reappraisal of the genera in the family. *Zool. Anz.* 273: 23–32.
2. Armas L., Chiriví D., Botero-Trujillo R., Camacho G. & García S. (2012). Presencia en Colombia de la familia Charinidae (Arachnida: Amblypygi). *Bol. SEA.* 50: 321–322.
3. Torres-Contreras R., Alvarez Garcia D. & Armas L. (2015). Una especie nueva de *Charinus* Simon, 1892 (Amblypygi: Charinidae) del Caribe Colombiano. *Rev. Iber. Aracno.* 27: 145–148.

**ULTRAESTRUCTURA ANTENAL DE *Eutelothyria itaquaquecetubae* TOWNSEND,
1931 (DIPTERA, TACHINIDAE)**

**ANTENNAL ULTRASTRUCTURE OF *Eutelothyria itaquaquecetubae* TOWNSEND,
1931 (DIPTERA, TACHINIDAE)**

Deivys M. Alvarez-García^{1,2}, Silvio Nihei¹

¹Laboratorio de Sistemática e Biogeografía de Insecta, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo; ²Grupo de Investigación en Zoología y Ecología, Universidad de Sucre.

deivysalvarez@gmail.com.

Abstract

Eutelothyria itaquaquecetubae is an obligated endoparasitoid of Lepidoptera. Herein, the antennal ultrastructure of this species was characterized. The first two antennal segments are covered by microtrichia and several mechanoreceptors. A Pedicellar Button was detected on pedicel. On postpedicel, three types of sensillum were detected: Trichoid, Basiconic and Coeloconic, as well as a Sensory pit.

Key words: Antennal sensilla, pedicellar button, arista, Dexiinae.

Resumen

Eutelothyria itaquaquecetubae es un endoparasitoide obligado de Lepidoptera. En este estudio se caracterizó la ultraestructura antenal de esta especie. Los primeros dos segmentos están cubiertos de microtrichia y varios mecanorreceptores. Sobre el pedicelo se detectó un Botón Pedicelar. Sobre el postpedicelo se detectaron sensilla Tricoidea, Basiconica y Celocónica, así como un Poro Sensorial.

Palabras clave: Sensilla antenal, botón pedicelar, arista, Dexiinae.

Introducción

Tachinidae es la segunda mayor familia de Diptera (8500 spp.). Sus especies son de gran importancia ecológica y económica debido a que sus larvas son endoparasitoides de insectos y otros artrópodos. Los Tachinidae están equipados con órganos sensoriales que les permiten, a través de la percepción química, táctil o visual, encontrar sus hospederos y compañero de cópula [1]. Pese a su gran diversidad e importancia, solo 4 especies han sido objeto de estudio en relación a la estructura fina de sus antenas. Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue caracterizar la ultraestructura antenal de *Eutelothyria itaquaquecetubae*, una especie parasita de larvas de Lepidoptera.

Materiales y métodos

Varios adultos de *E. itaquaquecetubae* fueron recolectados en la Estación Biológica de Boracéia, Sao Paulo, Brasil. Cuatro machos y cuatro hembras se usaron para el análisis de microscopia electrónica de barrido. Los especímenes se colocaron en cámara húmeda por 48 horas para posteriormente disecar las antenas. Cada par de antena fue inmersa en solución de detergente y lavada en un limpiador ultrasónico (50 °C/10 min), después deshidratadas en una serie alcohólica (etanol 70%, 80%, 90%, 96% and 100% por 60 min), y secadas al ambiente. Posteriormente, las antenas se montaron en porta-

muestras de aluminio y se recubrieron con oro en un Balzers Sputter Coater SCD 050. Las imágenes se tomaron en un Carl Zeiss Sigma VP Scanning Electron Microscope. La terminología usada para las estructuras del pedicelo sigue a McAlpine [2] y para las sensilla Schneider [3].

Resultados y discusión

Eutelothyria itaquaquecetubae presenta una antena típica de díptero calyprado (Calyptratae). El escapo (primer segmento) está cubierto densamente con microtrichia de superficie surcada longitudinalmente. También presenta un tipo de sensilla Caetica (SC) las cuales forman una fila curva sobre su región anterodorsal. Cada SC corresponde a una cerda cuya base está dentro de un orificio de borde elevado y liso. La superficie de este tipo de sensilla tiene la apariencia de filamentos longitudinales. El pedicelo (segundo segmento) también está cubierto de microtrichia y presenta SC a cada lado de la ranura pedicelar. La superficie distal articular de este segmento es cóncava y en su mitad carga una estructura en forma de cono. Además, hay un botón pedicelar (BP) liso y glabro, ubicado dorsolateralmente a la cresta anular, y cerca de la hendidura pedicelar. El BP consiste en una cúpula central con poro medial y un anillo periférico rodeado por un borde convexo. La superficie del postpedicelo (tercer segmento) también está cubierta de microtrichia. Los tipos de sensilla encontrados en este segmento son: Tricoidea, Basiconica y Celoconica. Además, un Poro Sensorial fue detectado sobre la superficie posteroventral. La arista, ubicada sobre el lado dorsolateral del postpedicelo, presenta plumosidad corta hasta su mitad basal.

Conclusión

Eutelothyria itaquaquecetubae presenta una antena cubierta de microtrichia y con varios tipos de sensilla. Mecanorreceptores están distribuidos principalmente sobre el escapo y pedicelo, mientras que los quimiorreceptores se encuentran mayormente sobre el postpedicelo.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos al Instituto de Biociencias de la Universidad de Sao Paulo por su apoyo logístico. El primer autor es becario de COLCIENCIAS y el departamento de Sucre (Convocatoria No 678 de 2014, Capítulo 2 Doctorado Exterior).

Referencias

1. Stireman J., O'Hara J. & Wood D. (2006). Tachinidae: evolution, behavior, and ecology. *Annu. Rev. Entomol.* 51: 525-555.
2. McAlpine, D.K. (2011). Observations on antennal morphology in Diptera, with particular reference to the articular surfaces between segments 2 and 3 in the Cyclorrhapha. *Rec. Aust. Mus.* 63(2): 113-166.
3. Schneider, D. (1964). Insect antennae. *Annu. Rev. Entomol.* 9(1): 103-122.

ESTUDIO BIOPROSPECTIVO DE *Paspalum fasciculatum* COMO ESPECIE REMEDIADORA DE METALES (CD Y PB) EN SUELOS DE MINERÍA

BIOPROSPECTIVE STUDY OF *Paspalum fasciculatum* AS A METAL REMEDIATION SPECIES (CD AND PB) IN MINING SOILS

Ana Carolina González Lopez¹, José Luis Marrugo Negrete², Hamilton Salas³.

¹Maestría en ciencias ambientales, Sue Caribe, Universidad de Córdoba; ²Laboratorio de Toxicología ambiental, Universidad de Córdoba; ³Doctorado en Toxicología ambiental, universidad de Cartagena.

carogonz_22@hotmail.com

Abstract

The concentrations of Cd and Pb were determined in root, stem and leaf of the plant *P. fasciculatum* in seven 50 + 50 combinations; 15 + 30; 50 + 15; 15 + 15; 30 + 15; 15 + 50 and 30 + 30 mg of Pb and Cd for kg in mining soils for 90 days. FBC and FT were measured showing that the *P. fasciculatum* plant is accumulative for Cd.

Keywords: Accumulative, Cadmium, lead, remedy, species, *Paspalum fasciculatum*.

Resumen

Se determinaron las concentraciones de Cd y Pb, en raíz, tallo y hoja de la planta *P. fasciculatum* en siete combinaciones 50+50; 15+30; 50+15; 15+15; 30+15; 15+50 y 30+30 mg de Pb y Cd por kg en suelos mineros por 90 días. Se midieron los FBC y FT arrojando que la planta *P. fasciculatum* es acumuladora para Cd.

Palabras claves: Acumuladora, Cadmio, plomo, remediadora, especie, *Paspalum fasciculatum*.

Introducción

La contaminación del suelo con metales pesados representa actualmente uno de los problemas ambientales más severos que pueden afectar la calidad del medio ambiente y la salud humana. Metales como el Cadmio y el Plomo, están incluidos en las 20 principales sustancias peligrosas de la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR, 2012) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA). Por lo anterior se pretende evaluar la capacidad fitorremediadora de *Paspalum fasciculatum* wild en suelos contaminados con altas concentraciones de Cadmio y Plomo provenientes de áreas mineras en condiciones de invernadero.

Materiales y métodos

Se tomaron muestras de suelo en un sitio minero del norte de Colombia (mina de oro El Alacrán, Puerto Libertador, departamento de Córdoba). A profundidades de menos de 30 cm de la superficie⁽¹⁾, se fortificaron con cloruro de cadmio y soluciones de sulfato de plomo (CdCl₂: 50 g L⁻¹; PbSO₄: 50 g L⁻¹) para ajustar los niveles de concentración de 15; 30 y 50 mg de Cd y Pb kg⁻¹. Se realizaron combinaciones de estas concentraciones a 15+15; 30+30; 50+50 y 50+15 mg de Cd+Pb por kg, para evaluarlas por tres meses, obteniendo un diseño experimental de (8 x 3) con tres replicas. Los análisis totales se

realizaron en suelo y los tejidos de la planta (raíz, tallo y hoja) se determinaron mediante espectroscopía de absorción atómica de llama de grafito (GF-AAS) utilizando un analizador de la serie Thermo Scientific iCE 3000. La eficiencia de la fitorremediación se determinó mediante el cálculo de factor de bioconcentración y el factor de translocación.

Resultados y discusión

El factor de bioconcentración FBC se determinó en los tejidos de la planta al mes uno y tres, para el plomo no superaron la unidad en los tejidos evaluados (raíz, tallo y hoja) lo que indica que no existe una hiperacumulación del metal en *P. fasciculatum*; mientras que en el cadmio se observó todo lo contrario, ya que en los tejidos evaluados se presentaron valores por encima de la unidad a excepción del FBC evaluado en el tallo, es lógico dado que la función del tallo no es acumular si no transportar sustancias ⁽²⁾, la raíces y las hojas presentaron valores altos de FBC para Cd tanto en el mes uno como en el mes tres, Indicando que existe una alta expectativa de que el metal se transfiera significativamente a la planta, mostrando que *P. fasciculatum* presenta mecanismos especializados para translocar el cadmio eficientemente ⁽³⁾.

Los resultados del Factor de Traslocación (FT) muestra al primer mes de desarrollo como el más elevado que correspondió al cadmio con valores entre 1,450 para el tratamiento 30Pb+15Cd y 1,006 para 50Pb+15Cd; mientras que para el mes tres se destacó el tratamiento 15 Pb + 30 Cd con 1,051; esto indica que *P. fasciculatum* es una planta acumuladora para cadmio, para el plomo se presentaron valores de FT inferiores a uno (<1), indicando que *P. fasciculatum* no es acumuladora de plomo ⁽³⁾.

Tabla 1. Factores de traslocación para *P. fasciculatum*.

Tratamientos mg/kg	FT Pb		FT Cd	
	Mes 1	Mes 3	Mes 1	Mes 3
50 Pb + 50 Cd	0,295	0,046	1,094	1,022
15 Pb + 30 Cd	0,631	0,248	1,048	1,051
50 Pb + 15 Cd	0,030	0,031	1,006	1,009
15 Pb + 15 Cd	0,585	0,248	1,163	1,034
30 Pb + 15 Cd	0,058	0,297	1,450	1,007
15 Pb + 50 Cd	1,226	0,132	1,131	1,021
30 Pb + 30 Cd	0,401	0,468	1,035	1,026
Control	ND	ND	ND	ND

Conclusión

Se encontró que Cd fue el metal con mayor acumulación en los tejidos de la planta. Los factores de traslocación y de bioconcentración fueron generalmente bajos para Plomo. Sin embargo lo FT y FBC para cadmio se encontraron ligeramente elevados para todas las combinaciones del sustrato, lo que indica su transferencia de la raíz a la parte aérea.

Referencias

- (1) Smolinska, B., Cedzynska, K. (2007). EDTA and urease effects on Hg accumulation by *Lepidium sativum*. *Chemosphere* 69, 1388–1395.
- (2) Vidal Durango J, Marrugo Negrete J, Jaramillo Colorado B, Perez Castro L. (2010). Remediación de suelos contaminados con mercurio utilizando guarumo (*Cecropia peltata*). *Ing. Desarro.* 2010, n. pp.113-129.
- (3) Ruiz Huerta E, Armienta Hernández M. (2012). Acumulación de arsénico y metales pesados en maíz en suelos cercanos a jales o residuos mineros. *Rev. Int. Contam. Ambient.* 2012, vol.28, n.2, pp.103-117.

PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO DE LA RESERVA CAMPESINA LURIZA EN EL MUNICIPIO DE USIACURÍ DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Karen Esther Muñoz Salas¹, Carmiña Lucia Vargas Zapata ², Juan David Rodríguez Macias².

¹Grupo de Investigación Biología de Nutrientes. Grupo de investigación GESSA, Programa Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad de la Costa; ²Grupo de Investigación Biología de los nutrientes, Programa de Biología, Facultad de Ciencias básicas, Universidad del Atlántico; ³Grupo de Investigación GIBDION, Programa de medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Libre.
kmunoz14@cuc.edu.co

Abstract

Some physical properties of the soil in Luriza were determined, by means of Munsell scale and organoleptic method. In addition, a profile was made. The soil showed weak and moderate structures. The sandy loam, loamy loam, loamy sandy loam and sandy loam soils were found in the profile. The pH between 5.71 -5.79

Keyword: Reserve Luriza, soils, physical properties.

Resumen

Se determinó algunas propiedades físicas del suelo en Luriza, por medio de escala Munsell y método organoléptico. Además, se realizó un perfil. El suelo, mostró estructuras débiles y moderadas. En el perfil se encontró suelos arenoso franco, franco limoso, franco arenoso arcilloso y franco arenoso. El pH entre 5.71 -5.79.

Palabras claves: Reserva Luriza, suelos, propiedades físicas.

Introducción

Las características del suelo ayudan a entender el comportamiento y evolución de un lugar, para caracterizar un suelo es importante conocer las propiedades fisicoquímicas y biológicas, pues permiten un buen uso del suelo, la conservación, manejo y recuperación para promoviendo el desarrollo sostenible de los recursos naturales (FAO, 2018).

La reserva natural Luriza (RCL), “primera área protegida para el departamento del Atlántico se considera una de las pocas zonas de bosque seco en Colombia que están bajo protección” (Boom, 2013), con respecto al suelo de RCL son poco estudiados que se han realizado, siendo relevante conocer sus características.

Materiales y métodos

Esta investigación es de tipo descriptiva, porque describió algunas propiedades físicas del suelo de la reserva natural Luriza-Atlántico. Además, describió y analizó los horizontes del perfil suelo

Se realizó un muestreo al azar, en el cual se tomaron muestras de suelo compuestas entre 10- 30 cm de profundidad en cinco sitios. Además, se realizó un perfil del suelo, en el cual se limitaron los horizontes, se determinó profundidad y color. Luego las muestras fueron transportadas al laboratorio de ambiental de la Universidad de la Costa, donde se determinó el grado, clase, textura, potencial de Hidrogeniones (pH) al

perfil del suelo. A las muestras de suelo se les determino estructura, textura y consistencia, por medio de la escala de Munsell y método organoléptico.

Resultados Y Discusiones

Las propiedades físicas en las muestras de suelo de Luriza, mostraron estructuras débiles y moderadas, según la clase se observo muy fino, delgado y grueso. Por otro lado, según la textura se encontró arenoso franco, arenoso limoso y franco limoso resultados similares con el departamento de Córdoba (Oviedo et al. 2013). En el perfil de suelo realizado se delimitaron 5 horizontes, en profundidades desde 22-23cm, el análisis del perfil del suelo mostró que presentaron un color desde negro, marrón y marrón fuerte. Según la textura se clasificaron en Arenoso franco, franco limoso, franco arenoso arcilloso y franco arenoso. El pH oscilo entre 5.71 -5.79 (Tabla 1).

Tabla 1. Características de propiedades físicas de los suelos de la reserva Luriza-Atlántico.

Muestras	Clasificación de las muestras de suelo		
	Grado	Clase	Textura
S ₁ M ₁	Estructura débil	Muy fino	Arenoso Franco
S ₂ M ₁	Estructura débil	Delgado	Arenoso Franco
S ₃ M ₁	Estructura moderada	Grueso	Arenoso
S ₄ M ₁	Estructura moderada	Grueso	Limoso Franco
S ₅ M ₁	Estructura moderada	Grueso	Limoso

Conclusión

Los suelos fueron arenoso franco, franco limoso, franco arenoso arcilloso y franco arenoso. Por otro lado, el color de suelo encontrado en Luriza, nos indica que tiene alta cantidad de humus y es rico en sulfato de hierro.

Referencias

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2018. Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales.
2. Boom, C (2013) Mariposas hesperioidea y papilionoidea (insecta: lepidoptera) en un fragmento de bosque seco tropical, Atlántico, Colombia.
3. Oviedo, M., Cordero, S. B. B., García, V. J. A., & Carrasco, S. C. P. (2013). Potencialidad de la región costera de Córdoba-Colombia-para el cultivo de tilapia nilótica. *Revista MVZ Córdoba*, 18(3), 3781-3789.

COMPARACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE *Zingiber officinale* (JENGIBRE) DE COLOMBIA Y ECUADOR. ANÁLISIS DE SU ACTIVIDAD BIOLÓGICA

COMPARISON OF THE ESSENTIAL OIL OF *Zingiber officinale* (GINGER) FROM COLOMBIA AND ECUADOR. ANALYSIS OF THEIR BIOLOGICAL ACTIVITY

Jhon Jairo Ocampo S.¹, Eunice Ríos V.¹, Paula Andrea Charry S.¹, Fabiana María Lora², Nelsy Loango².

¹Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental, Programa de Química, Universidad del Quindío; ²Grupo GICBE, Programa de Biología, Universidad del Quindío.

jjocampos@uqvirtual.edu.co

Abstract

The essential oils from three sources of ginger rhizomes (mother, son and Ecuador) were extracted by two methods and analyzed by gas-mass chromatography. The analysis determined that the microwave-assisted extraction coupled with Clevenger yielded better results. The AEs were tested as antimicrobial, antifungal, anticancer and cytotoxic agents.

Keywords: Hydrodistillation, *Zingiber officinale*, essential oils, microwave assisted extraction.

Resumen

Los aceites esenciales (AE's) de tres fuentes de rizomas de jengibre (madre, hijo y Ecuador) se extrajeron por dos métodos y se analizaron por cromatografía de gases-masas (CG-EM). El análisis determinó que la extracción asistida por microondas y acoplada a Clevenger arrojó mejores resultados. Los AE's fueron probados como agentes antimicrobianos, antimicóticos, anticancerígenos y citotóxicos.

Palabras claves: Hidrodestilación, *Zingiber officinale*, aceite esencial, extracción asistida por microondas.

Introducción

El jengibre es utilizado desde la antigüedad por sus beneficios, se emplea en la medicina tradicional para la artritis, esguinces, congestión, tos, sinusitis, calambres, indigestión, fiebre, gripe. [1] Los métodos comunes utilizados en la extracción de AE's son la destilación con arrastre de vapor (DAV) e hidrodestilación asistida por microondas (HDMO). [2]

Materiales y métodos

Los rizomas madre e hijo fueron colectados en Quindío- Colombia, y otra muestra en Cuenca-Ecuador. El análisis de CG-EM se hizo en un equipo QP2010 ultra marca SHIDMAZU. Flujo de 1mL/min. T° del inyector 250°C. T° de columna 50°C hasta 200°C. Las muestras se diluyeron 1:20 v/v en CH₂Cl₂, se inyectó 1µL en modo Split. Identificación de componentes por comparación de tiempos de retención y EM de la biblioteca.

La actividad anticancerígena y citotóxica se realizó utilizando líneas celulares SW480 y HFF, respectivamente. La actividad antimicrobiana se realizó con *E. coli* (ATCC 25922). Gram-positivos: *S. aureus* (ATCC 2921) y la antimicótica con *Candida albicans* (ATCC28516).

Resultados y discusión

La técnica HDMO fue más efectiva que DAV.

Tabla 1. Componentes mayoritarios del AE de *Zingiber officinale*.

COMPUESTOS	HIJO		MADRE		ECUADOR	
	T _a (min)	% de AREA	T _a (min)	% de AREA	T _a (min)	% de AREA
α - CURCUMENO	36.497	25.55	36.693	15.86	36.875	8.76
CUPARENO	46.618	11.13				
DICUMENO	42.068	8.79				
β - EUDESMOL	46.089	8.72	46.150	2.69		
α - CEDRENO	44.694	6.70				
ISOBORNEOL	18.986	6.51				
VERBENOL			22.890	13.47	23.075	11.74
Cis - CITRAL			24.483	10.84		
CARIOFILENO			38.081	10.00	39.270	12.55
β- BISABOLENO			39.005	9.88		
CITRONELAL			55.530	6.53		
ISOTUJOL			19.088	5.47		
SILINENO					38.326	12.87
β-CICLOCITRAL					24.724	9.51
ISOLONGIFOL					55.648	8.07

Los AE's de hijo y madre mostraron contenido de sesquiterpenos 55.7% y 39.2%, respectivamente, siendo el α-curcumeno el compuesto mayoritario en ambas colectas. Los alcoholes monoterpénicos (43%) se observaron el AE de jengibre (Ecuador). El porcentaje de viabilidad de los AE'S fue evaluado utilizando HFF, el valor de sobrevivencia para las especies colombianas fue del 100% y para la de Ecuador del 83%, indicando que los AE's no presentan citotoxicidad frente a las células HFF. La actividad frente a *S. aureus*, *E. coli* y *C. albicans*, no se evidenció, aunque se utilizó una dosis de 20µg/ml de cada AE, no presentaron efectos en el crecimiento de los microorganismos. La actividad anticancerígena se evidenció cuando se evaluaron los AE con SW480 (línea de cáncer colorrectal), así como se observó un cambio en la morfología de la monocapa celular.

Conclusión

1. La técnica de HDMO presentó mejores resultados que la HD.
2. Se observaron diferencias significativas en los rizomas analizados.
3. Los AE's tienen actividad anticancerígena y no presentan citotoxicidad para células humanas normales ni actividad antimicrobiana y antimicótica.

Financiación y agradecimientos

Al programa de Química y Biología, a la Vicerrectoría de Investigaciones de la universidad del Quindío y al Señor Jonathan Duque por el aporte del material vegetal.

Referencias

1. PS Varier (1996). Plantas medicinales indias: un compendio de 500 especies, vol. 5, Orient Longman, Madras. pag. 431.
2. HA Schwertner, DC Rios, JE Pascoe. (2006). Variación en la concentración y el etiquetado de los suplementos dietéticos de Raíz de jengibre. *Obstetrics & Gynecology*, 107 (6), pp1337- 1343