



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

CONDICIONES DE CALIDAD PARA LA RENOVACIÓN DEL REGISTRO CALIFICADO

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Facultad de Ingenierías
Departamento de Ingeniería Ambiental**

**Montería - Córdoba
Septiembre 2020**

Por una universidad con calidad, moderna e incluyente

CONSEJO SUPERIOR

JOSÉ MAXIMILIANO GÓMEZ TORRES
Ministerio de Educación Nacional

MARIO MORENO PETRO
Representante del presidente de la República

ORLANDO BENÍTEZ MORA
Gobernadora del Departamento de Córdoba

EDUARDO GONZÁLEZ RADA
Representante de los Exrectores

ROBERTO LORA MÉNDEZ
Representante del Sector Productivo

JOSÉ MARTÍNEZ SALAZAR
Representante de los Egresados

NICOLÁS MARTÍNEZ HUMANEZ
Representante de las Directivas Académicas

JOSÉ GABRIEL FLÓREZ BARRERA
Representante de los Profesores

ISAAC ASIS HERAZO
Representante de los Estudiantes

JAIRO MIGUEL TORRES OVIEDO
Rector

CONSEJO ACADÉMICO

JAIRO MIGUEL TORRES OVIEDO
Rector

OSCAR ARISMENDY MARTÍNEZ
Vicerrector Académico

GILMAR SANTAFÉ PATIÑO
Vicerrector de Investigación y Extensión

NICOLÁS MARTÍNEZ HUMÁNEZ
**Decano Facultad Medicina Veterinaria y
Zootecnia**

DAVID SALCEDO HERNÁNDEZ
Decano Facultad de Ciencias Agrícolas

MANUEL CORTINA NÚÑEZ
**Decano Facultad de Educación y Ciencias
Humanas**

HILTONY VILLA DANGOND
Decana Facultad de Ciencias de la Salud

JENNIFER LAFONT MENDOZA
Decano Facultad de Ciencias Básicas

ANGÉLICA BUSTAMANTE RUÍZ
Decano Facultad de Ingeniería

GIOVANNI ARGEL FUENTES
**Decano Facultad de Ciencias Económicas y
Jurídicas**

CELY FIGUEROA BANDA
Secretaria General (E)

ADOLFO ENSUNCHO MUÑOZ
Representante de los Docentes

JADER SURITA VILLALOBOS
Representante de los Estudiantes

CELY FIGUEROA BANDA
Secretaria General (E)

COMITÉ DE AUTOEVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

OSCAR ARISMENDY MARTÍNEZ
Vicerrector Académico

GILMAR SANTAFÉ PATIÑO
Vicerrector de Investigación y Extensión

ELKIN ROJAS MESTRA
Vicerrector Administrativo (E)

CESAR REYES NEGRETE
Jefe Unidad de Planeación y Desarrollo

TATIANA MARTÍNEZ SIMANCA
Jefa (E) Unidad de Desarrollo Organizacional y Gestión de Calidad

AURA CASTRO RAMOS
Representante Unidad de Control Interno

LÁZARO REZA GARCÍA
Representante de la Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia

MARGARITA ARTEAGA MÁRQUEZ
Representante de la Facultad Ingenierías.

JOSÉ LUIS BARRERA VIOLETH
Representante de la Facultad de Ciencias Agrícolas

ROSANA GARNICA BERROCAL
Representante Facultad de Ciencias Básicas

ORLANDO RAMÓN ALARCÓN
Representante Facultad de Ciencias Económicas y Jurídicas

VIRGINIA RODRÍGUEZ
Representante Facultad de Ciencias de la Salud

NOHEMY CARRASCAL TORRES
Representante Facultad de Educación Y Ciencias Humanas

JADER SURITA VILLALOBOS
Representante de los Estudiantes

**COMITÉ DE ACREDITACIÓN Y CURRÍCULO
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

ANGÉLICA BUSTAMANTE RUIZ
Jefe de Departamento de Ingeniería Ambiental

MÓNICA CECILIA CANTERO BENÍTEZ
Coordinador Comité Acreditación y Currículo Programa Ingeniería Ambiental.

FRANKLIN TORRES BEJARANO
Docente de tiempo completo

DORIS MEJÍA ÁVILA
Docente de tiempo completo

VIVIANA SOTO BARRERA
Docente de tiempo completo

ZORAYA MARTÍNEZ LARA
Docente de tiempo completo

Apoyo Personal Administrativo:

LILIANA ENITH BARRETO LÓPEZ
Secretaria del Programa

PAULA PACHECO RUIZ
Profesional de apoyo Acreditación

ALIS ALEAN HERNÁNDEZ
Auxiliar Laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental

JESÚS PEMBERTHY COGOLLO
Auxiliar Laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
RESEÑA HISTÓRICA DE LA UNIVERSIDAD	12
MISIÓN Y VISIÓN INSTITUCIONAL	16
PRINCIPIOS INSTITUCIONALES	17
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA	18
MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA.....	19
CONDICIONES DE CALIDAD DE PROGRAMA	20
1. DENOMINACIÓN	20
1.1. Denominación del programa y su correspondencia con los campos de conocimiento, identidad y misión de la Universidad.	20
1.2. Denominación del programa y su correspondencia con el nivel de formación y modalidad.	21
1.3. Denominación del programa y su correspondencia con los contenidos curriculares, competencias y perfil del egresado	21
2. JUSTIFICACIÓN	23
2.1. El estado de la oferta de educación del área del Programa a nivel nacional e internacional.	24
2.1.1. <i>Análisis de la situación de la oferta nacional, regional y local, o global de relación con el programa.</i> 26	
2.1.2. <i>Desafíos académicos y/o científicos como respuesta al estado del estado del arte del área o áreas de conocimiento del programa</i>	28
2.1.3. <i>Análisis de la demanda satisfecha y no satisfecha de programas similares y la demanda potencial del programa.</i>	29
2.2.1. <i>Articulación del programa con las demandas del contexto social, cultural, ambiental, económico y científico en el que se desarrolla.</i>	32
2.2.2. <i>Relación con la modalidad y tipología en atención a las demandas del contexto del programa y las del ámbito laboral.</i>	35
2.2.3. <i>Análisis del comportamiento de las siguientes variables teniendo como referencia otros programas similares: 1. Personas inscritas, admitidas y matriculadas en primer curso. 2. Total de matriculados y graduados. 3. Tasas de deserción por cohorte y por período. 4. Empleabilidad.</i>	36
3. ASPECTOS CURRICULARES	47
3.1. Componentes Formativos	47
3.1.1. <i>Perfil de Ingreso</i>	47
3.1.2. <i>Trayectoria del Programa</i>	47
3.1.3. <i>Criterios de Disminución de Deserción</i>	48
3.1.4. <i>Flexibilidad del Programa</i>	49
3.1.5. <i>Plan de Estudios. Competencias; componentes de formación en correspondencia con la modalidad; contenidos y ruta de formación.</i>	52
3.1.6. <i>Actividades académicas</i>	56
3.1.7. <i>Resultados de Aprendizaje. Generales y Específicos; Mecanismos de articulación con el plan de estudios y estrategias de evaluación del proceso formativo. (Resultados de las evaluaciones de dichos resultados).</i>	57
3.1.9. <i>Perfil de Egreso</i>	58

3.2. Componentes Pedagógicos	59
3.2.1. <i>Descripción del modelo y didáctico en coherencia con los resultados de aprendizaje (Evidencias de su cumplimiento).....</i>	59
3.2.2. <i>Descripción de los ambientes de aprendizaje en coherencia con la modalidad del programa... </i>	61
3.2.3. <i>Descripción de las herramientas tecnológicas utilizadas, en coherencia con la modalidad del programa (evaluación de los mismos y las decisiones tomadas al respecto)</i>	62
3.3. Componentes de Interacción	63
3.3.1. <i>Estrategias de Interdisciplinariedad (Resultados).....</i>	63
3.3.2. <i>Estrategias de Internacionalización</i>	64
3.3.3. <i>Estrategias de Desarrollo de Competencias Multiculturales y comunicativas en una Segunda Lengua (Resultados).....</i>	72
3.3.4. <i>Estrategias de Interacción con los Aspectos Curriculares del Programa.....</i>	73
3.3.5. <i>Estrategias de Interacción de Estudiantes y Profesores en contextos sincrónicos y asincrónicos en respuesta a los Resultados de Aprendizaje (Resultados).....</i>	74
3.4. Fundamentación teórica y epistemológica	74
3.4.1. <i>Postulados teóricos y conceptuales de sustento del programa (Evidencia de como las actividades sustantivas se ha vinculados a estos)</i>	74
3.4.2. <i>Objeto de estudio y formas de conocimiento.</i>	76
3.5. Mecanismos de Evaluación (modelo de evaluación curricular del programa).....	76
3.5.1. <i>Seguimiento de los resultados de aprendizaje en concordancia con las políticas institucionales (Indicadores que muestren el proceso de evolución).....</i>	77
3.5.2. <i>Forma de articulación de los mecanismos de evaluación con el proceso formativo y las actividades académicas (Evidencias de la articulación)</i>	77
3.5.3. <i>Mecanismos de retroalimentación a los estudiantes, a partir de los resultados de sus evaluaciones. (Resultados saber pro, trayectoria y estrategias).</i>	78
3.5.4. <i>Mecanismos de evaluación en atención a la diversidad y atención diferenciada</i>	79
4. ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROCESO FORMATIVO	81
4.1. Descripción de las actividades académicas, sus relaciones y formas de complementariedad	81
4.2. Descripción del proceso formativo y logro de los resultados de aprendizaje (Evidencia del alcance de esos logros)	82
4.3. Descripción de objetivos y estrategias de seguimiento orientadas a la obtención de los resultados de aprendizaje (Resultados de las estrategias de seguimiento).....	83
4.4. Descripción de la política institucional de créditos académicos.....	83
4.4.1. <i>Descripción de los créditos de cada actividad académica y la discriminación justificada de las horas de relación directa con el profesor de forma sincrónica o asincrónica y las horas de trabajo independiente.</i>	83
4.4.2. <i>Descripción de los créditos y la discriminación justificada de las horas de relación directa con el profesor en cursos del componente teórico, teórico-práctico y práctico.</i>	87
4.4.3. <i>Evidencia del cumplimiento de los requisitos de grado adicionales a la aprobación de créditos del plan de estudios, cuando así se establezca.</i>	88
4.5. Descripción de escenarios disponibles para el desarrollo de las competencias	89
4.6. Descripción de evidencias de la disponibilidad de recursos financieros, humanos y físicos para el desarrollo de las prácticas formativas	89
5. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL.....	91
5.1. Estructura de la Investigación en la Institución	91
5.1.1. <i>Estructura Administrativa</i>	92

5.2.	La Investigación en el Programa	94
5.2.1.	<i>Evidencias de la implementación de estrategias, medios y contenidos para la formación en investigación, innovación y/o creación.</i>	<i>95</i>
5.2.2.	<i>Resultados de la implementación de instrumentos (planes, proyectos, entre otros) requeridos para el ambiente de investigación, innovación y/o creación</i>	<i>97</i>
5.2.3.	<i>Líneas de investigación en concordancia con el objeto de estudio</i>	<i>99</i>
5.2.4.	<i>Grupos de investigación de soporte del Programa y su relación con las líneas de investigación y el objeto de estudio.....</i>	<i>100</i>
5.2.5.	<i>Semilleros de investigación de soporte del programa y su relación con las líneas y grupos de investigación y el objeto de estudio</i>	<i>102</i>
5.2.6.	<i>Proyectos de investigación finalizados o en curso de soporte del programa y su relación con las líneas y los grupos de investigación y el objeto de estudio.</i>	<i>105</i>
5.2.7.	<i>Producción Científica o Investigativa del Programa y su aporte al desarrollo del País y la Región de relación con las líneas de investigación y el objeto de estudio</i>	<i>108</i>
5.2.8.	<i>Ejecución de los Recursos financieros, físicos y humanos proyectados frente a lo planeado ...</i>	<i>114</i>
5.2.9.	<i>Evidencias de la utilización de fuentes de financiación y resultados proyectados</i>	<i>117</i>
6.	RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO	119
6.1.	Estructura de la Extensión en la Institución	119
6.2.	Plan de vinculación del programa con la Comunidad y los Diferentes Sectores (productivo, social, cultural, público y privado)	120
6.3.	Mecanismos de gestión de la información de los resultados de la interacción del programa con el sector externo.....	122
6.4.	Acuerdos o convenios de respaldo las prácticas con el sector externo	123
6.5.	Estrategia para acercar los resultados de docencia e investigación a la comunidad	126
6.6.	Proyectos de extensión de relación con los sectores	127
7.	PROFESORES.....	131
7.1.	Grupo de profesores al servicio del programa o plan de vinculación	131
7.1.1.	<i>Descripción del grupo profesores del programa</i>	<i>131</i>
7.1.2.	<i>Descripción del Plan de vinculación de profesores al programa</i>	<i>131</i>
7.1.3.	<i>Justificación de la suficiencia de profesores en relación con el tipo de vinculación y dedicación para el cumplimiento de los resultados de aprendizaje del programa.</i>	<i>132</i>
7.1.4.	<i>Descripción de los tiempos de trabajo de los profesores para las funciones sustantivas</i>	<i>132</i>
7.2.	Perfiles del Profesor del programa	133
7.2.1.	<i>Formación profesional.....</i>	<i>133</i>
7.3.	Asignación y gestión de las actividades de los profesores.	137
7.3.1.	<i>Descripción de los procesos de formulación de las actividades de los profesores.....</i>	<i>137</i>
7.3.2.	<i>Descripción de los procesos de seguimiento de las actividades Académicas de los profesores</i>	<i>137</i>
7.3.3.	<i>Descripción de los procesos de evaluación de las actividades de los profesores.....</i>	<i>137</i>
7.3.4.	<i>Proyección de las actividades académicas del programa, relacionadas con el grupo de profesores.....</i>	<i>138</i>
7.4.	Permanencia, desarrollo y capacitación profesoral.	141
7.4.1.	<i>Competencias genéricas, competencias pedagógicas, de planificación-gestión y disciplinares de los profesores.</i>	<i>141</i>
7.4.2.	<i>Competencias interculturales y en lengua extranjera en los profesores</i>	<i>142</i>
7.4.3.	<i>Descripción de estrategias y acciones que promuevan la permanencia de los profesores.</i>	<i>143</i>

7.4.4.	<i>Descripción de los procesos para formular, hacer seguimiento y evaluar el plan de desarrollo y de capacitación de los profesores.....</i>	<i>144</i>
7.5.	Seguimiento y evaluación de profesores	144
7.5.1.	<i>Descripción de los procesos de seguimiento y evaluación del profesor</i>	<i>144</i>
7.5.2.	<i>Descripción de la estructura organizacional de los procesos de seguimiento y evaluación del profesor. 145</i>	
8.	MEDIOS EDUCATIVOS.....	146
8.1.	Selección y Cobertura de Medios Educativos (Valoración de la dotación en tipo y cantidad con la que cuenta el Programa)	146
8.1.1.	<i>Recursos de Aprendizaje e Información</i>	<i>146</i>
8.1.2.	<i>Equipos e Inmobiliarios.....</i>	<i>146</i>
8.1.3.	<i>Plataformas Tecnológicas</i>	<i>147</i>
8.1.4.	<i>Sistemas Informáticos y Software.....</i>	<i>149</i>
8.1.5.	<i>Recursos Bibliográficos Físicos y Digitales</i>	<i>153</i>
8.1.6.	<i>Bases de Datos.....</i>	<i>153</i>
8.2.	Disponibilidad y Acceso a los Medios Educativos	154
8.2.1.	<i>Resultados de los procesos de asignación de medios educativos a la comunidad académica para su uso.....</i>	<i>154</i>
8.2.2.	<i>Resultado de los procesos de mantenimiento, actualización y reposición de los medios educativos.....</i>	<i>155</i>
8.2.3.	<i>Resultados de las estrategias para la atención a las particularidades de las personas con discapacidad o que requieran atención diferenciada.....</i>	<i>156</i>
8.3.	Plan de Adquisición, Construcción, o Préstamo de los Medios Educativos.	156
9.	INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA	158
9.1.	Características de la infraestructura física y tecnológica	158
9.1.1.	<i>Descripción de la cantidad, calidad y capacidad de los espacios físicos y virtuales para las actividades del programa, en coherencia con la gestión de recursos físicos y tecnológicos.....</i>	<i>160</i>
9.2.	Disponibilidad y acceso a la infraestructura física y tecnológica	161
9.2.1.	<i>Resultado de los procesos de asignación de infraestructura física y tecnológica a la comunidad académica del programa para su uso.....</i>	<i>161</i>
9.2.2.	<i>Resultados del plan de mantenimiento, actualización y reposición de la infraestructura física y tecnológica del Programa.....</i>	<i>163</i>
9.2.3.	<i>Resultados de los mecanismos de uso de infraestructura física y tecnológica frente a las particularidades de las personas con discapacidad o de atención diferenciada.....</i>	<i>167</i>
9.3.	Plan de Adquisición, Construcción, o Préstamo de la infraestructura física y tecnológica (Proyección en los próximos 7 años)	167
10.	PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN EN LA INSTITUCIÓN.....	169
10.1.	Metodología de Autoevaluación	169
10.1.1.	<i>Ponderación de los elementos del Modelo</i>	<i>169</i>
10.1.2.	<i>Método de recolección de información y aplicación de instrumentos.....</i>	<i>170</i>
10.1.3.	<i>Procesamiento e Interpretación de la información</i>	<i>171</i>
10.1.4.	<i>Análisis de Resultados</i>	<i>171</i>
10.1.5.	<i>Diseño del Plan Mejoramiento.....</i>	<i>171</i>
2.1.	Síntesis de los Procesos realizados por el Programa	171

REFERENCIAS 173
ANEXOS 175

INTRODUCCIÓN

La Universidad de Córdoba cuenta con Acreditación Institucional de Alta Calidad conforme Resolución 2956 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional, además de contar con la certificación NTC ISO 9001 y NTC GP 1000 con ICONTEC desde el año 2008.

El Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba obtuvo su licencia de funcionamiento bajo código SNIES 53343 del 15 de enero del 2008. El Ministerio de Educación Nacional ha renovado por 7 años más el Registro Calificado del Programa, a través de la Resolución 22916 del 31 de diciembre de 2014.

La formación es universitaria Profesional a nivel de Pregrado, con una duración de 10 semestres, bajo la modalidad presencial en jornada diurna y una periodicidad de admisión semestral. El primer grupo de estudiantes inicio en agosto de 2008, para el primer semestre de 2020-I la población de estudiantes del programa era de 662 estudiantes y 400 graduados.

En el año 2019, el programa se sumó al reto de la acreditación de alta calidad sometió a juicio del Consejo Nacional de Acreditación el documento de condiciones iniciales, a la fecha se está a la espera de asignación de pares para la continuidad del proceso.

El crecimiento del programa en los 12 años de funcionamiento ha estado respaldado por un núcleo profesoral interdisciplinario que se ha ido fortaleciendo en el tiempo, incrementado el número de docentes de tiempo completo y docentes hora cátedra.

La consolidación del Programa de Ingeniería Ambiental, además de evidenciarse en la calidad de la formación ofrecida se refleja en el reconocimiento y consolidación de relaciones con el sector externo, mantenido relaciones de cooperación con el sector público y privado del departamento de Córdoba y la región caribe; Así mismo, con universidades del orden regional, nacional e internacional, que han permitido la movilidad de estudiantes y docentes, visibilizando el programa en estos ámbitos.

RESEÑA HISTÓRICA DE LA UNIVERSIDAD

A finales de la década de los años 50 y principios del 60 la característica fundamental que compartía el departamento de Córdoba en materia de educación con respecto al resto del país era su baja cobertura en todos los niveles, principalmente en el nivel superior, este hecho, impone el reto a su dirigencia social a impulsar la creación de una institución de Educación Superior que respondiera con calidad y pertinencia a las necesidades de la región. Para esta época el bacteriólogo Elías Bechara Zainúm presentó la idea de crear una institución que permitiera el ingreso a la educación superior de los jóvenes bachilleres del departamento de Córdoba para su formación profesional, que por sus escasos recursos económicos no podían viajar a otras regiones del país a continuar sus estudios.

Con el apoyo desinteresado de un grupo de profesionales, entre los que se destacan el médico veterinario Julio César Cervantes Lagares y los ingenieros agrónomos Limberto Sáenz Alarcón y Hernando Rodríguez Romero, comenzó a perfilarse la creación de una universidad con vocación agropecuaria, teniendo en cuenta que en Córdoba la agricultura y la ganadería han sido los renglones más importantes en la actividad económica, por tanto, este hecho se convirtió en el primer referente para que las primeras facultades fueran las de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria y Zootecnia. Las dos facultades fueron creadas según la Ley 103 de 1962.

En el año 1966 el Congreso de República expidió la Ley 37 por medio de la cual se le da a la Universidad de Córdoba el carácter de entidad autónoma y descentralizada, regida por el decreto ley 0277 de 1958, que reglamentaba la orientación de las universidades departamentales. En el año de 1970, mediante una sentencia del Consejo de Estado, se le da el carácter nacional a la Institución por haber sido creada mediante Ley de la República, condición que se mantiene en la actualidad.

En marzo de 1964 fue nombrado como primer rector de la Universidad de Córdoba el doctor Elías Bechara Zainúm, por parte del gobernador de esa época. Las primeras oficinas funcionaron en el segundo piso de la Escuela de Bellas Artes de Montería. El 6 de abril de 1964, y bajo la emblemática frase “Se ha encendido una antorcha. Que no se extinga” se iniciaron las clases, siendo designados como Decanos Julio César Cervantes Lagares de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y Hernando Rodríguez Romero de la Facultad de Ingeniería Agronómica.

La década de los años 70 marca el inicio del trascorrir histórico de la Universidad. Se comienza a crear las diferentes dependencias académico-administrativas para el desarrollo misional como ente educativo de formación profesional. Con la conformación de las dos facultades se crean otras unidades administrativas como el Departamento Central de Ciencias y Humanidades. Se crea el Centro de Investigaciones Piscícolas Continental – CINPIC – bajo la dirección del investigador Húngaro Andrés Flandorffert, profesor e investigador de paquetes tecnológicos de los peces

nativos de agua dulce. Este Centro comenzó sus actividades bajo este mismo enfoque y se convirtió en el pionero en la investigación en la Universidad de Córdoba y referente nacional e internacional de la investigación piscícola de especies continentales.

En 1976, mediante la Ley 3a, se creó el Instituto Universitario Lácides C. Bersal (INSTUL), con sede en Lórica, el cual funciona como un Campus de la Universidad de Córdoba. Inicia con la oferta de los programas de Acuicultura y Licenciatura en Español. Actualmente se desarrollan los siguientes programas de pregrado: Ingeniería de Sistemas, Administración de los Servicios en Salud, Administración en Finanzas y Negocios Internacionales, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y Licenciatura en Educación Infantil.

Actualmente se tienen los Centros Universitarios Zonales (CUZ) de Planeta Rica, Montelíbano, Sahagún, Lórica, Berástegui y los Centros Regionales de Educación Superior (CERES) de Montería, Moñitos, Puerto Escondido y San Bernardo del Viento, en los cuales se ofertan los programas de Ingeniería de Sistemas, Administración en salud, Administración en Finanzas y Negocios Internacionales, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y Licenciatura en Educación Infantil.

La Universidad de Córdoba cuenta con siete Facultades distribuidas así:

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia desarrolla además de los pregrados Medicina Veterinaria y Zootecnia y Acuicultura, la Especialización en Producción Bovina Tropical, la Maestría en Microbiología Tropical y en Ciencias Veterinarias del Trópico y los Doctorados en Microbiología y Salud Tropical y el Doctorado en Medicina Tropical.

Facultad de Ciencias Agrícolas con los programas Ingeniería Agronómica, Tecnología en Control y Gestión de Procesos Agroindustriales, Técnico Profesional en Manejo y Conservación de Productos Agroindustriales, y la Maestría en Ciencias Agronómicas.

Facultad de Educación y Ciencias Humanas, la cual maneja los programas, Licenciaturas: Ciencias Sociales; Educación Física, Recreación y Deportes; Informática; Literatura y Lengua Castellana; Idiomas extranjeros con énfasis en Inglés; Educación Artística; Ciencias Naturales y Educación Ambiental modalidad a distancia y presencial; Educación Infantil modalidad a Distancia; Especialización en Actividad Física y Salud, Maestría en Educación, Maestría en Didácticas de la Ciencias Naturales, Maestría en Ciencias Sociales y Maestría en Comunicaciones (en convenio con la Universidad de Medellín)

Facultad de Ciencias Básicas oferta los Programas de Física, Matemática, Estadística, Biología, Geografía y Química, las Maestrías en Geografía, Biotecnología, Ciencias Físicas, Ciencias Químicas y Ciencias Ambientales y el Doctorado en Ciencias Física.

Facultad de Ingenierías con la incorporación de los programas de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Alimentos; además de los anteriores programas de pregrado, oferta la Especialización en Gerencia Empresarial, Administración Total de la Calidad e Higiene y Seguridad Industrial, la Maestría en Ciencias Agroalimentarias, Maestría en Ingeniería Mecánica y Maestría en Gestión, Aplicación y Desarrollo de Software (en convenio con la UNAB) y el Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Facultad de Ciencias de la Salud, la cual maneja actualmente los siguientes programas: Enfermería, Bacteriología, Tecnología en Regencia de Farmacia, Administración en Salud modalidad a distancia, Especialización en Gerencia Administrativa de Salud, Especialización en Auditoría de la Calidad en Salud y Maestría en Salud Pública.

Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas, con el programa de Administración en Finanzas y Negocios Internacionales y Derecho, oferta tres postgrados en convenio con la Universidad Tecnológica de Bolívar: la especialización en Planeación y Prospectiva, la especialización en Prospectiva y la Maestría en Administración.

En el mes de febrero del año 2005, la Universidad de Córdoba inició la búsqueda de la Acreditación Institucional con la implementación, mantenimiento y mejoramiento de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpliera con los requisitos de la NTC ISO 9001:2000. En sus inicios el Sistema de Gestión de Calidad, con su lema: “Un camino hacia la Acreditación Institucional” inicia las labores en convenio con la Universidad de Antioquia.

El 27 de febrero del año 2008, se firma el Acuerdo 019 por el cual el Consejo Superior de la Universidad de Córdoba acuerda: Adoptar el Sistema Integral de Gestión de la Calidad de la Universidad de Córdoba. Y ese mismo día el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC y IQNet aprueban la certificación a la Institución en NTC ISO 9001:2000. En octubre de ese año, la Universidad se certifica en NTC GP 1000:2004 con ICONTEC y renueva su certificación en ISO 9001, esta vez en su versión 2008.

El 19 de julio de 2017 se radica el documento de autoevaluación institucional ante el Consejo Nacional de Acreditación y este mismo año se hace el plan de integración del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo al subsistema de gestión de procesos académicos y administrativos del SIGEC.

El 14 de diciembre de 2018 ICONTEC renueva la certificación del sistema de Gestión de calidad de la Universidad de Córdoba y otorga certificado de reconocimiento por los 10 años de permanencia y compromiso como empresa certificada en NTC ISO 9001 en la región.

Este mismo año se obtiene la Acreditación de Calidad Internacional en el Sistema Arcu-Sur de los programas de Ingeniería de Alimentos e Ingeniería Agronómica.

En el mes de febrero de 2019 se da inicio al diseño, documentación e integración del Sistema de Gestión Ambiental bajo la Norma NTC ISO 14001:2015 al SIGEC.

El 22 de marzo de 2019, el Ministerio de Educación Nacional expide la Resolución 2956 de 2019 donde le otorga la Acreditación Institucional de Alta Calidad a la Universidad de Córdoba.

En lo particular, El Programa de Ingeniería de Ambiental de la Universidad de Córdoba se creó mediante el Acuerdo 039 de mayo 31 de 2006 del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba estando adscrito inicialmente al Departamento de Geografía y Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías; posteriormente, el Ministerio de Educación Nacional otorgó el Registro Calificado mediante la Resolución No. 8141 del 28 de diciembre de 2007, con registro en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES Código No. 53343 para un periodo de 7 años. El Programa tiene una duración de 10 semestres, bajo la modalidad presencial en jornada diurna y una periodicidad de admisión semestral. El primer grupo de estudiantes se recibió el segundo período académico del año 2008 (Universidad de Córdoba, 2014).

En el año 2011, mediante el Acuerdo 035 de abril de 2010 del Consejo Superior se creó la Facultad de Ingenierías; la cual, fue puesta en funcionamiento el 22 de febrero de 2011; el Programa se adscribió al Departamento de Ingeniería Ambiental. Posteriormente, mediante la Resolución 22916 de diciembre 31 de 2014, por un término de 7 años, se obtuvo la renovación del Registro Calificado

MISIÓN Y VISIÓN INSTITUCIONAL

MISIÓN

La Universidad de Córdoba es una institución pública de educación superior que forma integralmente personas capaces de interactuar en un mundo globalizado, desde el campo de las ciencias básicas, asociadas a la producción agroindustrial, las ingenierías, las ciencias sociales, humanas, la educación y la salud; genera conocimiento en ciencia, tecnología, arte y cultura y contribuye al desarrollo humano y a la sostenibilidad ambiental de la región y del país.

VISIÓN

Ser reconocida como una de las mejores instituciones públicas de educación superior del país por la calidad de sus procesos académicos y de gestión institucional, orientada al mejoramiento de la calidad de vida de la región, mediante la ejecución y aplicación de proyectos de investigación y extensión en cooperación con el sector productivo.

PRINCIPIOS INSTITUCIONALES

Los principios que rigen a la Universidad de Córdoba son:

- ✓ **Autonomía.** La Universidad de Córdoba orienta su accionar académico administrativo e ideológico en el marco de la Constitución Política Nacional, lo cual implica el respeto por el pluralismo ideológico, la libertad de cátedra, de pensamiento, la tolerancia, la libertad de expresión, sin interferencia del poder público en estos asuntos ni en el manejo administrativo o financiero de la institución, primando siempre el interés general, el bien común y el orden público, bajo la inspección y vigilancia del Estado.
- ✓ **Integralidad.** La Universidad de Córdoba garantizará la formación integral del estudiante en lo científico, tecnológico, artístico y humanístico.
- ✓ **Responsabilidad.** Es la capacidad de la Universidad para reconocer y afrontar las consecuencias de sus acciones. En cumplimiento de ello dará cuenta a la sociedad sobre el carácter de su misión; velará por su cumplimiento y responderá ante ella y el Estado por la calidad y la excelencia académica.
- ✓ **Tolerancia.** La Universidad de Córdoba en sus planes de educación y en sus programas formativos, promueve el conocimiento y los valores de la persona humana, como el respeto por las ideas ajenas y el reconocimiento y aceptación del otro en sus diferencias.
- ✓ **Transparencia.** Es la capacidad y la intención de la Universidad de Córdoba para mostrar sus acciones internas de operación y los resultados de las mismas.
- ✓ **Idoneidad.** Es la capacidad de respuesta oportuna y pertinente que la Universidad de Córdoba tiene con las tareas específicas que se desprenden de su misión, de sus propósitos y de su naturaleza, todo esto articulado con su proyecto institucional.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

Institución:	Universidad de Córdoba
Nombre del Programa:	Ingeniería Ambiental
Título que otorga:	Ingeniero Ambiental
Ubicación del Programa:	Montería – Córdoba, Carrera 6 No. 77- 305, Código Postal: 230002
Estado del Programa:	Funcionamiento
Resolución de Registro Calificado:	22916
Resolución de Acreditación (Si Aplica):	N/A
Código SNIES:	53343
Email:	dptoingam@correo.unicordoba.edu.co
Nivel de formación:	Profesional
Norma Interna de Creación:	Acuerdo 039 de mayo 31 de 2006
Instancia que expide la Norma:	Consejo Superior
Metodología:	Presencial
Ciclos Propedéuticos (Si Aplica):	N/A
Área de Conocimiento:	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
Duración estimada del programa:	10 semestres
Periodicidad de la admisión:	semestral
Fecha de inicio del programa:	Agosto 2008
Número de créditos académicos:	163
Número de estudiantes en el 1er. período:	41
Valor de la Matrícula:	SMLV según estrato socioeconómico
Unidad Académica a la que está adscrito el programa:	Departamento de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingenierías

MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA

MISIÓN

El programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba, forma profesionales integrales, competentes para contribuir al desarrollo sostenible, para planificar, diseñar e implementar acciones de investigación, innovación, transferencia y desarrollo tecnológico en la solución de problemas socioambientales y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en la región y el país, acorde con los estándares y tendencias internacionales.

VISIÓN

El programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba será reconocido por su excelencia académica y altos estándares en la formación de profesionales íntegros, comprometidos con el desarrollo sostenible y aportes al mejoramiento de la calidad de vida a nivel regional y nacional; se destacará por sus importantes investigaciones que fortalecerán la interacción entre el sector privado, público y académico mediante la transferencia de tecnologías.

OBJETIVO

Formar profesionales en ingeniería ambiental con enfoque holístico, dominio conceptual y procedimental de los aspectos técnico-científicos de las ciencias básicas e ingeniería aplicada, con habilidad para identificar y resolver problemas complejos de manera eficiente e innovadora, que contribuyan al mejoramiento de las condiciones ambientales con fundamento en los pilares del desarrollo sostenible.

CONDICIONES DE CALIDAD DE PROGRAMA

1. DENOMINACIÓN

1.1. Denominación del programa y su correspondencia con los campos de conocimiento, identidad y misión de la Universidad.

El Programa de Ingeniería de Ambiental de la Universidad de Córdoba se creó mediante el Acuerdo 039 de mayo 31 de 2006 del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba estando adscrito inicialmente al Departamento de Geografía y Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías; posteriormente, el Ministerio de Educación Nacional otorgó el Registro Calificado mediante la Resolución No. 8141 del 28 de diciembre de 2007, con registro en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES Código No. 53343 para un periodo de 7 años. Ver Anexo 1. Acuerdo de Creación del Programa de Ingeniería ambiental.

En el año 2011, el Honorable Consejo Superior de la Universidad de Córdoba mediante Acuerdo 035 de abril de 2010 creó la Facultad de Ingenierías; la cual, fue puesta en funcionamiento el 22 de febrero de 2011. El programa se adscribió desde ese momento al Departamento de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingenierías. Mediante la Resolución 22916 de diciembre 31 de 2014, por un término de 7 años, se obtuvo la renovación del Registro Calificado.

Acorde con la Resolución 2773 de 2003, la Ingeniería Ambiental está incluida en el grupo de programas que derivan su identidad de un campo básico de la Ingeniería, es decir, de denominaciones académicas básicas. Según la Asociación colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI e ICFES, la Ingeniería Ambiental pertenece al campo de la Ingeniería Tradicional, conformada por las profesiones reconocidas y consolidadas desde la primera mitad del siglo XX; por tanto, estas denominaciones no requieren una sustentación particular (Ministerio de Educación Nacional Colombia, 2003)

Así mismo, la ingeniería ambiental acorde a la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación Campos de Educación y Formación Adaptada para Colombia, se encuentra en el campo amplio de: Ingenierías, industria y construcción (07), campo específico: Ingeniería y profesiones afines (071), campo detallado: Tecnología de protección del medio ambiente. El Núcleo Básico del conocimiento es Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines, y Núcleo básico del conocimiento Ingeniería ambiental, sanitaria y afines (Departamento Nacional de Estadística, 2018) .

La Ingeniería Ambiental es la rama de la Ingeniería que se ocupa de la planeación y el control del entorno físico, diseño y construcción de proyectos para evitar la contaminación ambiental, proveer el desarrollo de los recursos naturales, servicios y estructuras con el fin de satisfacer las

necesidades de la sociedad, orientada a la búsqueda de soluciones técnicas aplicadas a problemas reales del Medio Ambiente (ACOFI, 1999).

La Ingeniería Ambiental es la aplicación de principios de ingeniería para mejorar y mantener el ambiente para la protección de la salud humana y los ecosistemas en riesgo (United States Military Academy West Point, 2020). Los ingenieros ambientales utilizan procesos químicos, biológicos y físicos para diseñar sistemas que aborden los problemas ambientales. Esta disciplina está evolucionando para enfrentar nuevos desafíos resultantes del rápido crecimiento de la población humana y tecnología. Los ingenieros ambientales deberán trabajar en equipos multidisciplinarios para desarrollar métodos para combatir el cambio climático global; encontrar fuentes alternativas de energía; y recuperar materiales de productos desechados (United States Military Academy West Point, 2020).

Adicionalmente, la denominación académica de la Ingeniería Ambiental es sustentada por otras asociaciones, como: Consejo Profesional Nacional de Ingeniería COPNIA, Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental ACODAL, Sociedad Colombiana de Ingenieros SCI, Asociación Colombiana de Ingenieros Ambientales y Afines.

1.2. Denominación del programa y su correspondencia con el nivel de formación y modalidad.

El programa académico denominado INGENIERÍA AMBIENTAL corresponde a una formación Universitaria Profesional a nivel de Pregrado, ofrecido por el Departamento de Ingeniería Ambiental, está en correspondencia con su denominación y acorde con la formación profesional universitaria de otras universidades nacionales y extranjeras que ofrecen el programa.

El Programa tiene una duración de 10 semestres, bajo la modalidad presencial en jornada diurna y una periodicidad de admisión semestral, ver Anexo 2 Proyecto Educativo del Programa –PEP 2020.

1.3. Denominación del programa y su correspondencia con los contenidos curriculares, competencias y perfil del egresado

Los cursos en la estructura curricular del Programa de Ingeniería Ambiental están fundamentados en las recomendaciones de ACOFI, el programa está compuesto por 163 créditos y 56 cursos.

Los cursos del programa propenden por la formación integral del estudiante y por tanto se enmarcan en las cuatro áreas del conocimiento, indicadas en el artículo 2 de la Resolución 2773 de 2003: ciencias básicas, básicas de ingeniería, ingeniería aplicada y complementaria (Ministerio de Educación Nacional Colombia, 2003).

Las características que diferencian al Programa de Ingeniería Ambiental de otros de la misma denominación, se definen en función de: la estructura de sus ejes temáticos de formación, la flexibilidad asociada a sus líneas de profundización, la interdisciplinariedad del cuerpo docente. Lo anterior permite identificar como fortalezas del Programa la formación de competencias en la temática de evaluación ambiental y el uso de las tecnologías de la información geoespacial aplicada a estudios ambientales.

2. JUSTIFICACIÓN

Las dinámicas poblacionales dependientes de la tecnología, el consumismo, la producción masiva, el urbanismo, entre otros fenómenos, justifican que las universidades formen individuos para ser competitivos en esta era donde la globalización amenaza los recursos naturales. En este sentido, la Ingeniería Ambiental se constituye en un elemento importante en la aplicación de teorías, métodos y sistemas enfocados al diseño de alternativas innovadoras, para la protección del patrimonio ambiental del país y del planeta.

Por otro lado, la responsabilidad de la conservación y utilización racional de los recursos no es exclusiva del Estado; la protección y mejoramiento de la calidad de vida y la defensa y restauración del ambiente, debe apoyarse en la solidaridad colectiva. De tal forma, se hace necesario desarrollar esfuerzos complementarios orientados a crear espacios de concertación donde todos los actores del proceso: sector productivo, sector comercial, ONG's y sector educativo generen soluciones conjuntas en el camino hacia el Desarrollo Sostenible. En este sentido, la Ingeniería Ambiental posee competencias para estudiar las nuevas situaciones emergentes propias de la sociedad, teniendo en cuenta aspectos como el crecimiento desbordado de la población, el uso inadecuado de los recursos aire, agua y suelo, el alto riesgo de afectación a la diversidad de fauna y la flora, así como las problemáticas ambientales globales como el cambio climático, el efecto invernadero, la pérdida de la biodiversidad, debilitamiento de la capa de ozono, la lluvia acida, la contaminación del agua, la deforestación, erosión y la desertificación. Todas las anteriores son razones sustanciales que soportan el quehacer del Ingeniero Ambiental y el importante papel que cumple en la sociedad.

Sin embargo, la principal fuerza que permite el desarrollo económico y social del mundo, es el flujo de conocimientos que se produce en los laboratorios, institutos de investigación y universidades. Las universidades, en el marco de sus objetivos misionales, deben lograr la vinculación de la ciencia y la tecnología al desarrollo económico, social y cultural del País a través de la oferta de programas que capaciten profesionales idóneos para generar conocimiento y proponer soluciones a los problemas ambientales, entre los cuales se puede citar la Ingeniería Ambiental.

Finalmente, el programa educativo propuesto se articula con el Plan de Acción del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en los siguientes objetivos estratégicos: a) Impulsar el ordenamiento ambiental del territorio para la conservación de la oferta y el uso sostenible de los recursos naturales y el conocimiento y la reducción del riesgo; b) Promover en las comunidades una cultura ambiental hacia el desarrollo sostenible; c) Protección y conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos; d) Conocimiento, planificación y conservación de las cuencas; e) Lograr la sostenibilidad de los sectores (Minambiente, 2020).

Históricamente los Ingenieros Ambientales han creado sistemas y estrategias para el tratamiento de aguas residuales; producción de agua potable, el control de aguas pluviales, gestión de los

residuos sólidos, residuos peligrosos y residuos radiactivos; la descontaminación del ambiente y el control del ruido.

De acuerdo con Mihelcic et al., (2017), los 10 Grandes Desafíos de la ingeniería ambiental para el mundo en desarrollo son: (1) comprender la perspectiva histórica de la conexión de la disciplina con la salud pública a medida que el campo avanza; (2) integrar las diferencias encontradas al operar desde áreas rurales a urbanas; (3) abordar las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes importantes a base de carbono; (4) comprender el vínculo entre el desarrollo y la salud para conectarlos mejor en la gestión del riesgo de los ecosistemas; (5) abordar las interacciones de los sistemas de energía del agua; (6) integrar la sinergia de los objetivos de desarrollo/sostenibilidad, seguridad alimentaria y recuperación de recursos; (7) transición a una economía verde; (8) actividades de seguimiento, evaluación y valoración para evaluación del ciclo de vida, (9) integrar la cultura, la percepción y el comportamiento con los avances en la ciencia y la tecnología, y (10) formar (educar) ingenieros competentes a nivel mundial.

2.1. El estado de la oferta de educación del área del Programa a nivel nacional e internacional.

La educación en Ingeniería Ambiental existe en casi todas las universidades de los países desarrollados. La mayoría de los programas se desarrollaron en la década de 1960 y, en ese momento, la educación en Ingeniería Ambiental se centró en el tema del saneamiento (Nguyen & Pudlowski, 2011). Esta es una fuerte evidencia que sugiere que el campo de la ingeniería Ambiental es de gran interés e importancia para muchas instituciones educativas.

A nivel internacional, según datos del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, predicen un aumento en las futuras oportunidades de empleo para los ingenieros ambientales en el mercado estadounidense, y se espera que se requiera un mayor número de profesionales ambientales calificados para atender este mercado laboral en crecimiento. El empleo de Ingenieros Ambientales se prevé que crezca un 15 por ciento desde 2012 hasta 2022 (Nguyen & Pudlowski, 2011); más rápido que el promedio para todas las ocupaciones.

Por lo anterior, se necesitan más ingenieros ambientales con capacitación interdisciplinaria para cumplir con este mercado en expansión. Dicha capacitación solo se puede lograr a través de la educación apropiada en ingeniería ambiental. Además, una educación ambiental interdisciplinaria debe abarcar una amplia gama de disciplinas como biología, ecología, salud pública, geología y economía, y también incluir temas tradicionales como agua, aguas residuales, contaminación del aire y residuos peligrosos (Tensel, 2008).

El desempeño de los ingenieros ambientales está orientado en el cumplimiento de estándares éticos, y la gestión para el cumplimiento de convenios, protocolos, normatividad ambiental de orden internacional, que soportan el quehacer diario del ingeniero. Dentro de este contexto

normativo se encuentra entre otros, la Convención Ramsar sobre protección de humedales, el protocolo de Kioto sobre cambio climático, el protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono y la Convención de Basilea sobre residuos peligrosos, además de acuerdos regionales sobre protección de cauces de ríos transfronterizos y especies endémicas.

Con la colaboración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -PNUMA, organismos de carácter ambiental de cada nación e institutos de investigación, se han podido llevar a cabo diversos estudios para conocer el estado de los recursos naturales, y diagnosticar el potencial ambiental en cada momento. Estos informes son la base sobre la que se cimientan las políticas y actuaciones de desarrollo económico desde el punto de vista ambiental, en el ámbito nacional.

Son crecientes las iniciativas de cooperación nacional e internacional con el trabajo de los ingenieros ambientales en Colombia, algunas de las asociaciones más representativas en el tema son:

- Organización Mundial del Medio Ambiente
- Unión Internacional para la Conservación – IUCN
- Conservación Internacional – CI
- Sociedad para Conservación de la Vida Silvestre – WCS
- Fondo Mundial para la Naturaleza – WWF

Los egresados de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba, se podrán vincular con el sector oficial a nivel nacional en entes ministeriales relacionados con: ambiente y desarrollo, minas y energía, agricultura y desarrollo rural, transporte, educación, seguridad social, planificación del desarrollo; superintendencias de industria y comercio, salud, y servicios públicos; procuraduría general de la nación, contraloría general de la nación, etc.; a nivel regional, en las Corporaciones Autónomas Regionales, secretarías departamentales pertinentes con: ambiente, salud, agricultura, obras públicas, y planeación; y a nivel municipal en oficinas de planeación, entes de control, unidades ambientales y empresas de servicios públicos.

En cuanto al sector privado, son múltiples las posibilidades de vinculación de egresados de Ingeniería Ambiental, debido a la diversidad de empresas e industrias existentes, y debido a los requerimientos legales y compromisos que dichas empresas tienen con la protección e implementación de prácticas de protección ambiental.

En Colombia, el Decreto 1299 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial, en el “Artículo 3°. Ámbito de aplicación” establece que su aplicación se dará en “todas las empresas a nivel industrial cuyas actividades, de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, requieran de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales”. Adicionalmente, en el Parágrafo 1° del “Artículo 5°. Conformación del departamento de gestión ambiental” se establece que “Podrán hacer parte del

Departamento de Gestión Ambiental, los profesionales, tecnólogos o técnicos con formación o experiencia en el área ambiental”. Siendo la Ingeniería Ambiental una de las principales profesiones que les corresponde asumir este compromiso.

En el mismo sentido, las exigencias concernientes con la protección ambiental vienen en aumento. Es por lo que la legislación ambiental colombiana, tratando de estar a la vanguardia de las necesidades y problemáticas globales, se ha mantenido en constante evolución y actualización, demandando cada vez más profesionales y expertos en Ingeniería Ambiental capaces de dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden citar algunas normas y leyes recientes que, favorablemente, han exigido la adaptación de las industrias nacionales a la gestión ambiental empresarial: la Resolución 1561 de 2019 por la cual se adoptan los términos de referencia para elaborar Estudios de Impacto Ambiental para tramitar licencias de proyectos de explotación de materiales de construcción; la Resolución 2210 de 2018 por la cual se reglamenta el uso del Sello Minero Ambiental Colombiano; la Resolución 1447 de 2018 reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de acciones de mitigación a nivel nacional frente a la reducción de gases de efecto invernadero; la Ley 1844 de 2017 adopta el Acuerdo de París del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático; el Decreto 2820 de 2010 reglamenta las licencias ambientales en el sector de hidrocarburos, minero, construcción, sector eléctrico, marítimo, portuario, etc.; el Decreto 3930 de 2010 en el cual se establece el ordenamiento de Recurso Hídrico como instrumento de planificación por excelencia, se ajusta el procedimiento de otorgamiento de los permisos de vertimiento de las industrias y empresas en general.

2.1.1. Análisis de la situación de la oferta nacional, regional y local, o global de relación con el programa.

En Colombia, la introducción de la Ingeniería Ambiental se dio desde la Universidad de los Andes en 1970, a través de cursos integrados al programa de Ingeniería Civil. Posteriormente, la Fundación Universitaria de Boyacá inicia en 1989 el primer programa de pregrado en Ingeniería Ambiental y es seguida por la Universidad de la Salle en 1992 y la Escuela de Ingeniería de Antioquia en 1994, guardando concordancia con la creación del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental (SINA) en 1993 (García, 2007). El programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba inicia funcionamiento a partir de agosto de 2008.

A nivel nacional, según datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES (MEN), se encuentran activos 72 programas académicos con título profesional en Ingeniería Ambiental y cinco en Ingeniería Ambiental y Sanitaria, ocho (8) de los cuales poseen Acreditación de Alta Calidad, ofertados por: la Universidad Nacional del Valle del Cauca, La Universidad Católica del Oriente, La Universidad Libre, La Universidad de Los Andes, La Universidad de Medellín, La Escuela de Ingeniería de Antioquía, La Universidad de la Salle y La Universidad del Bosque y 26 son ofertados por Universidades Públicas. (Tabla 1)

Tabla 1. Universidades colombianas que ofrecen el programa de Ingeniería ambiental o afines

NOMBRE	N° DE PROGRAMAS	IES OFICIAL	IES PRIVADA
Ingeniería Ambiental	72	23	49
Ingeniería Ambiental y Sanitaria	5	3	2

Fuente: ACOFI

Con respecto a la distribución de los programas o universidades que ofrecen Ingeniería Ambiental en Colombia, la mayor concentración se da en el centro del país, destacándose Bogotá con 18 programas, seguido por Antioquia con 12 y Santander con 7 (Figura 1). En Córdoba solo hay un programa de Ingeniería Ambiental, que cubre también parte de la demanda del Departamento de Sucre, donde actualmente no existe el programa.

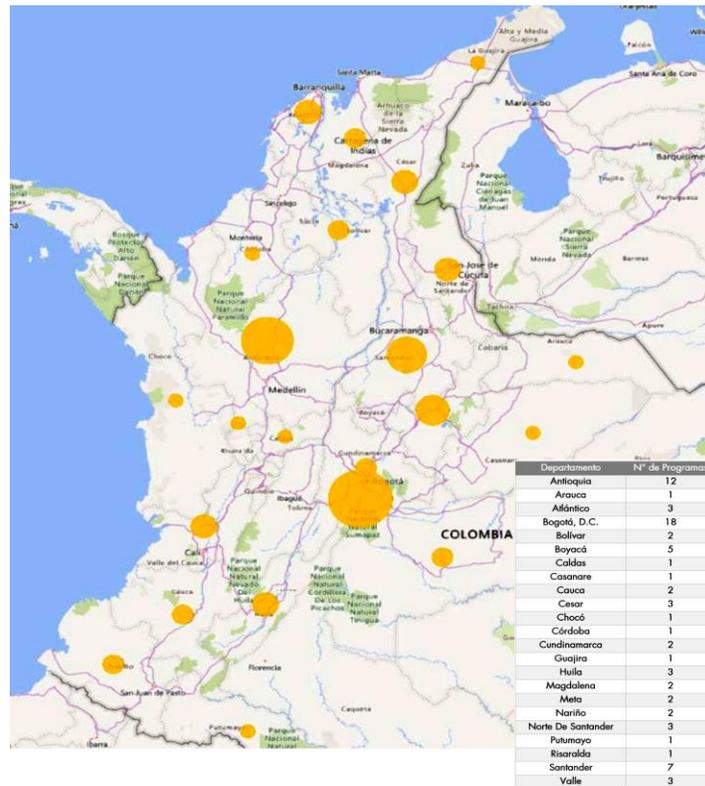


Figura 1. Distribución de programas de Ingeniería ambiental en Colombia.

Fuente: <https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2020/07/DOC-PPAL-PIC-2020.pdf>.

Una mirada prospectiva desde la academia y el contexto muestra el potencial de aplicación de las disciplinas relacionadas con la Ingeniería Ambiental, encontrando un diverso mercado en instituciones del estado como los municipios, desde la oficina de planeación municipal, secretarías de salud y ambiente, servicios públicos (acueducto, alcantarillado, aseo, electrificación). Del mismo

modo, a nivel departamental están las corporaciones autónomas regionales, encargadas de la administración y control del uso los recursos naturales, favorecidos también por un amplio sistema de Parques Nacionales Naturales.

El sector privado cada día más creciente y competitivo requiere de estrategias sostenibles para el aprovechamiento sostenible de los recursos minero-energéticos, así como el sector agrícola, pecuario, agroindustrial. La expectativa de crecimiento regional con proyección internacional queda confirmada por los recientes proyectos de gran impacto como Ruta del sol, Navegabilidad del río Magdalena y sus puertos Multimodales, y demás proyectos asociados al Urbanismo e industrialización. La Ingeniería Ambiental, se perfila como una profesión en crecimiento, previendo que el acelerado desarrollo económico traerá consigo impactos sociales, económicos y ambientales, siendo estos los ejes del desarrollo sostenible.

Por otro lado, el departamento de Córdoba, también, alberga una de las mayores concentraciones de fauna y flora nativa del Norte de Suramérica y nacen los ríos Sinú y San Jorge. A nivel minero energético, es el primer productor de níquel en el país y de los principales del continente, y existen yacimientos de carbón, cobre, caliza, oro y plata. En su territorio se encuentra la Central Hidroeléctrica Urrá, la termoeléctrica de Chinú, la carboeléctrica gerenciada por la empresa Gecelca en el municipio de Puerto Libertador; y en el municipio de San Antero, se encuentran instalaciones de empresas como Ocesa, la cual transporta hidrocarburos a través de oleoductos terrestres y submarinos mediante operación off shore. Adicionalmente, cuenta con exploraciones y explotaciones de gas en el municipio de Pueblo Nuevo y un potencial enorme para el desarrollo de proyectos de energía renovable como la solar.

2.1.2. *Desafíos académicos y/o científicos como respuesta al estado del estado del arte del área o áreas de conocimiento del programa.*

La educación en Ingeniería Ambiental en países en desarrollo es un reto en constante evolución. El enfoque principal de la educación en ingeniería ambiental en las universidades de los países en desarrollo es la infraestructura básica, el saneamiento, el suministro de agua, la gestión de residuos sólidos y la tecnología simple y de bajo costo (Nguyen & Pudlowski, 2011) (Ghaffari & Talebbeydokhti, 2013).

En los últimos años, las necesidades de industrialización en el mundo han generado un aumento sustancial en el desarrollo científico y tecnológico, al mismo tiempo que ha ocasionado una grave lesión a los ecosistemas, afectando las dinámicas naturales de los medios bióticos y abióticos, afectando de manera gradual la sostenibilidad ambiental y ecológica de los ecosistemas. Dentro de este marco, la Ingeniería Ambiental permite el planteamiento de alternativas y el desarrollo de soluciones que logren mitigar los efectos negativos a los recursos naturales, a través del análisis, comprensión y definición de medidas preventivas y correctivas que limiten la posibilidad de incurrir en prácticas insostenibles para el manejo y gestión eficiente de los recursos naturales.

En las universidades de los países en desarrollo y en el nivel de pregrado, se presta más atención a problemas locales y regionales (incluidos residuos sólidos, contaminación del aire, potabilización del agua, tratamiento de las aguas residuales, etc.) y los problemas ambientales globales (como química verde, gestión de la energía, economía ambiental, sociología ambiental, sostenibilidad, etc.), reciben menos atención, siendo esto uno de los requisitos que deben abordarse seriamente para que el país avance hacia la globalización y el desarrollo. Para mantener el ritmo de los países desarrollados y contribuir al desarrollo del país, es esencial abordar los problemas ambientales mundiales en los cursos presentados, además de los problemas locales y regionales.

Es así como la Ingeniería Ambiental, basada en el diseño, aplicación y gestión de procesos y servicios mediados por la tecnología, permite como disciplina la armonización de las dinámicas económicas y sociales, con el manejo ambiental sostenible, que propenda por el mejoramiento en la calidad de vida en nuestro entorno. Las tendencias contemporáneas de la educación superior exigen que los programas aporten a la transformación, tanto en la formación de los estudiantes, como en el desempeño del rol de los docentes. Hoy es indispensable responder a los avances en la formación científica y profesional que promueva el desarrollo de competencias orientadas a la mitigación de fenómenos ambientales que incurran en la degradación de cuencas hidrográficas o ambientes naturales.

Como retos locales, en el Plan de Desarrollo Departamental se ha visionado una serie de proyectos que permitirán la conectividad, el desarrollo y competitividad de la región, los cuales solo serán posible a través de los recursos públicos y con la formación de personal humano idóneo para el desarrollo de dichos proyectos, sobre todo teniendo en cuenta los determinantes ambientales pertinentes y el cumplimiento de los lineamientos ambientales para garantizar el desarrollo sostenible de la región (Plan de Desarrollo Departamento de Córdoba, 2020). Algunos de estos proyectos destacables que propenden por el desarrollo socioeconómico e industrial de la región y que demandarán la participación activa de Ingenieros Ambientales están relacionados con la construcción de corredores turísticos fluviales y marítimos, construcción de puertos ubicados entre el Golfo de Morrosquillo y el Golfo de Urabá, vías secundarias y terciarias estratégicas, navegabilidad de los ríos Sinú y San Jorge, aumento de la cobertura de acueductos, alcantarillado y aseo, así como proyectos de generación de energía solar, biomasa de desechos, eólica, que serán Iniciativa público – privados, entre otros.

2.1.3. *Análisis de la demanda satisfecha y no satisfecha de programas similares y la demanda potencial del programa.*

La Ingeniería Ambiental en Colombia ha intervenido en el desarrollo de proyectos de infraestructura, la gestión de medidas ambientales, el diseño de programas enfocados a la conservación del ambiente, entre otros; son un claro ejemplo de la necesidad de formar un ingeniero ambiental apto para la ejecución de dichos requerimientos.

La tasa de cobertura de Educación Superior en el Departamento de Córdoba es sólo de 23,9%, mientras que a nivel nacional es de 52,8%, (Gráfico 1). Esto evidencia el rezago del departamento, y la necesidad de mantener y fortalecer programas que ofrezcan mayores oportunidades de crecimiento profesional a la población estudiantil, pero que a su vez brinden soluciones a problemáticas de gran relevancia para la región.

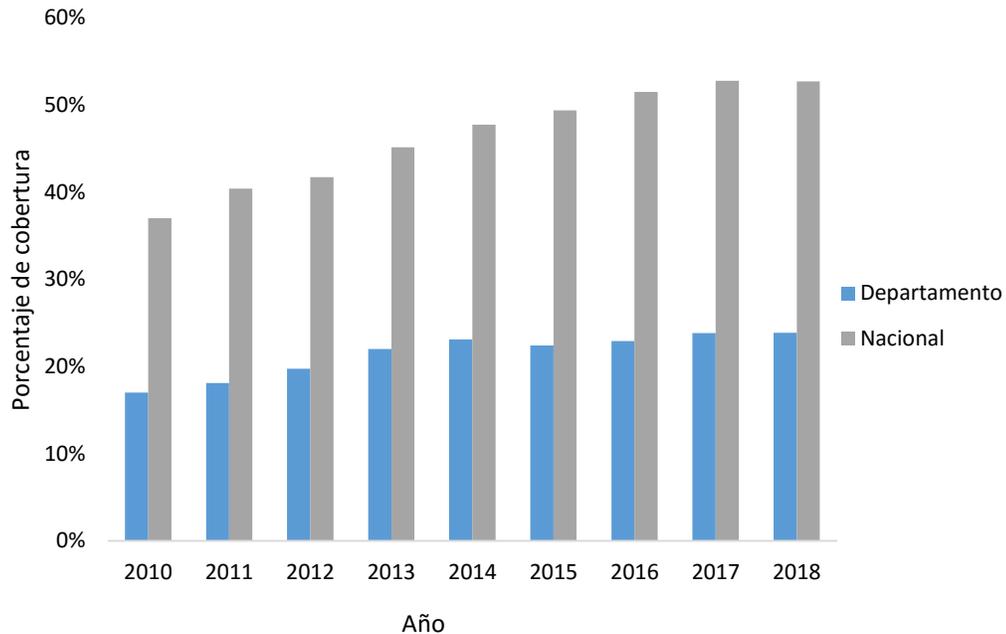


Gráfico 1. Tasa de cobertura de educación superior en el Departamento de Córdoba y a nivel Nacional. Fuente: Estadísticas Generales de Educación Superior – 2018 (MEN).

2.2. Necesidades de la región o el país relacionadas con el Programa

El área de la Ingeniería Ambiental constituye uno de los campos en desarrollo en respuesta a las cada vez mayores presiones antrópicas sobre el medio, que se ha definido como "la aplicación de los principios ingenieriles a la gestión del ambiente, para la protección de los ecosistemas, de la salud humana, y para la mejora de la calidad de vida" (Gutierrez Martín & Dahab , 1998). En Colombia, el componente ambiental en los sectores productivos sigue siendo débil y tal como lo manifiesta la Contraloría General de la Republica, no se han encontrado avances sustanciales en la implementación de instrumentos de planificación como los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), ni en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), así como tampoco en los programas de mercados verdes y producción más limpia (Contraloría General de la Republica, 2018).

Igualmente, no se ha logrado la inclusión de los humedales como determinantes ambientales en los procesos de planificación nacional, regional y local, principalmente en los Planes de Ordenamiento Territorial. Así mismo, el impacto de la minería sobre la calidad y cantidad de los

recursos naturales, particularmente en zonas estratégicas que conservan la biodiversidad cada día es más severo, debido a la prevalencia que sobre los criterios ambientales y sociales ha tenido el sector económico (Contraloría General de la República, 2018).

La política de gobierno nacional está enmarcada en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022, donde se establece que el Pacto por la Sostenibilidad busca un equilibrio entre el desarrollo productivo y la conservación del ambiente que potencie nuevas economías y asegure los recursos naturales para nuestras futuras generaciones (DNP, 2020). Esto conlleva no sólo a la producción de bienes y servicios, la generación de empleo, el turismo y transporte, entre otros; sino también la necesidad de fortalecer la dimensión ambiental y social por tratarse de una variable transversal a todos los sectores de la economía del país que debe considerar la evaluación de sus actividades y la valoración de sus recursos con el enfoque de desarrollo sostenible.

Específicamente, para la Región Caribe, el PND 2018-2022 hace mucho énfasis en la importancia de ambiental y la sostenibilidad, estableciendo que esta será una región que consolidará su potencial agropecuario, agroindustrial, cultural y de turismo alternativo y sostenible. Estas industrias impulsarán las economías locales, y permitirán el desarrollo social, que, junto con la acción del gobierno, logrará superar los altos niveles de pobreza del Caribe. Todo lo anterior manteniendo la sostenibilidad ambiental de los ecosistemas propios y únicos de la región (DNP, 2020).

En el País, la diversidad de problemas de orden ambiental es característica en algunas regiones, la cual ha deteriorado progresivamente el equilibrio natural de algunos ecosistemas de gran interés, disminuyendo la capacidad de los ecosistemas para ofrecer servicios y beneficios ambientales. El departamento de Córdoba no es ajeno a la problemática nacional, como la carencia de servicios básicos, fenómenos de violencia y de derechos fundamentales. Estos factores han conllevado a que los cordobeses sean afectados y minados en su confianza, moral y bienestar y por ende poniendo en riesgo a sus futuras generaciones. En este contexto, el plan de desarrollo departamental 2020-2023 “Ahora le toca a Córdoba” contiene una visión resiliente, en donde la Administración del departamento debe mirar el legado que dejará en los años venideros a sus pobladores y al ambiente, para lo cual toma acciones basándose en las fortalezas del territorio, emprendimiento y capacidad de trabajo de su gente que proporcionarán poder de reacción y recuperación de la confianza (Plan de Desarrollo Departamental, 2020).

Adicionalmente, el Plan de Desarrollo de Córdoba comparte y se acoge a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), más aún cuando la mayoría son indispensables no solo para que el departamento ajuste su desarrollo a esos parámetros internacionales, sino que también son útiles para orientar las soluciones que el mismo departamento necesita en los diferentes aspectos que le son concernientes. Cuando se piensa en Córdoba como un Territorio Sostenible, el propósito es reducir la pobreza, las desigualdades y hacer frente al cambio climático. Se concibe un departamento con capacidad de satisfacer las necesidades básicas y con crecimiento económico, basado en la diversidad cultural de sus pobladores y territorio sin afectación al ambiente, ni

comprometer el futuro de los cordobeses. En la última década, el Departamento de Córdoba ha demostrado un compromiso con la incorporación de los ODS en los planes de desarrollo territorial, manteniendo un alto nivel de alineación de manera consistente, como se evidencia en los diferentes planes de desarrollo departamental.

Por lo anterior, el propósito general de la Universidad de Córdoba, a través del Programa de Ingeniería Ambiental es contribuir al desarrollo regional mediante la formación de recurso humano que aborde la investigación científica y tecnológica sobre el efecto ambiental de proyectos y actividades; e impulse proyectos orientados a reducir los niveles de contaminación y deterioro de los sistemas sustentadores de la vida. La afinidad y complementariedad que tiene el Programa de Ingeniería Ambiental con otros existentes en la Institución, tales como Biología, Química, Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, así como la Maestría en Ciencias Ambientales y la Maestría en Biotecnología, permite que exista una oferta académica continua que afronte en forma real y objetiva las necesidades regionales de investigación en la dimensión ambiental.

Sin embargo, dentro de las posibilidades de desarrollo de la Región y el País, se necesitan profesionales con capacidades y competencias necesarias para implementar las políticas, planes y programas que demanda el sector ambiental, tanto a nivel gubernamental como a nivel empresarial. Dicha necesidad se traduce en oportunidades de trabajo para el Ingeniero Ambiental.

2.2.1. *Articulación del programa con las demandas del contexto social, cultural, ambiental, económico y científico en el que se desarrolla.*

La creciente preocupación de la humanidad por temas de contaminación ambiental, salud pública, saneamiento básico y calidad de vida derivados de la expansión industrial, urbana y productiva en todos los rincones del planeta, requieren de una mirada sistémica, transversal y multidisciplinar que genere un nuevo paradigma de comprensión y dialogo entre los sistemas económicos-culturales con los sistemas de tipo natural-ecológico. El desarrollo sostenible es uno de los paradigmas fundamentales que sostienen las ciencias e ingeniería ambiental, como pilar para la comprensión de los fenómenos complejos que involucran los sistemas naturales, socioculturales y económicos que conduzcan a sociedades más viables, economías más productivas y ecosistemas resilientes, hacia un futuro común de mayor bienestar, equidad y participación en la escala local-global.

Por otro lado, dentro de las teorías del desarrollo se plantea el agua como eje articulador del territorio y de los bienes y servicios ambientales dada la transversalidad y carácter intersectorial de la dimensión ambiental. Por esta razón, esta área de conocimiento establece los dominios temáticos necesarios para la comprensión y actuación del ingeniero ambiental en los procesos de ordenamiento y ordenación de los elementos biofísicos con los socioeconómicos. La estructura curricular explicita la gestión integral de recursos hídricos como un aspecto de especial

importancia ya que interviene en todos los sectores siendo de interés fundamental para el desarrollo armónico de las comunidades, sector productivo y organismos de estado.

En Colombia, un país megadiverso y con preciadas riquezas ambientales, las relaciones e interacciones desiguales planteadas por la globalización de los mercados y la prevalencia de un modelo dominante lineal de desarrollo industrial, es incompatible con el modelo ambiental. Así mismo, las dificultades socioeconómicas para la reconversión y transferencia tecnológica hacia la producción más limpia y la ecoeficiencia, plantea nuevos paradigmas, desafíos y oportunidades para la gestión integral del capital ambiental, de esta forma lograr afrontar el agotamiento sistemático del patrimonio natural, la contaminación y los costos ambientales. Diseñando, construyendo y poniendo en marcha nuevos sistemas y esquemas de manejo sostenible, que sean perdurables a escala espacial y temporal conducentes a la prevención, reducción, mitigación y compensación de los efectos ambientales perjudiciales sobre los componentes físico-bióticos, económicos y socioculturales relacionados con la base productiva y de crecimiento del país.

La Ingeniería Ambiental a través del entendimiento y uso de modelos físicos, químicos y biológicos representa la fenomenología los diversos sistemas para desarrollar nuevos procesos, técnicas y tecnologías más respetuosas y compatibles que agreguen valor a las economías emergentes dentro de las nuevas tendencias de green marketing, el biocomercio y los mercados verdes.

El departamento de Córdoba requiere un enfoque de desarrollo territorial que permita a las regiones y subregiones un desarrollo particular en su conjunto. Por lo tanto, el enfoque de desarrollo territorial propuesto dentro del Plan de Desarrollo Departamental se basa en las sinergias entre actores económicos, sociales, ambientales e institucionales que propendan por el desarrollo sostenible del departamento a través de la excelencia en la gestión pública departamental.

En el Departamento de Córdoba existe un alto potencial de desempeño laboral para los egresados del Programa de Ingeniería Ambiental: empresas mineras, empresas agropecuarias, industrias de energía, ecoturismo, empresas de servicios, manufactureras, etc.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, a través de los resultados de la Encuesta Ambiental Industrial (EAI) correspondiente al año 2018, tiene como finalidad cuantificar el esfuerzo económico y la gestión ambiental que el sector manufacturero realiza en Colombia (EAI, 2018). Los datos obtenidos en la EAI indican la reconversión de los procesos productivos para el manejo y uso sostenible de los recursos naturales y el mejoramiento de las condiciones sociales, ambientales y económicas del sector manufacturero (Gráfico 2). Se destacan varios indicadores, de interés para el Departamento y el Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba.

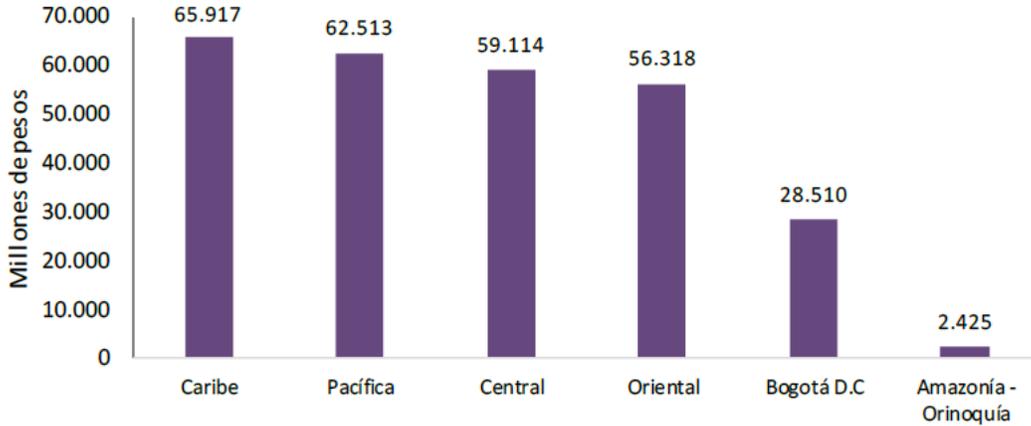


Gráfico 2. Inversión en activos con fines de protección y conservación del ambiente realizado por los establecimientos industriales según regiones, fuente: EAI, 2018

Como se observa en el Gráfico 3, la Región Caribe es donde se produjeron las mayores inversiones para la protección del ambiente por parte de los establecimientos industriales con un 24,0%, seguida por la región Pacífica 22,7% y la región Central 21,5%.

Por otro lado, las categorías de protección y gestión ambiental en las que se generaron los mayores gastos para el año 2018 fueron: Gestión de aguas residuales 50,7%, Gestión de residuos 27,5% y Protección del aire y el clima 12,8% (Gráfico 3).

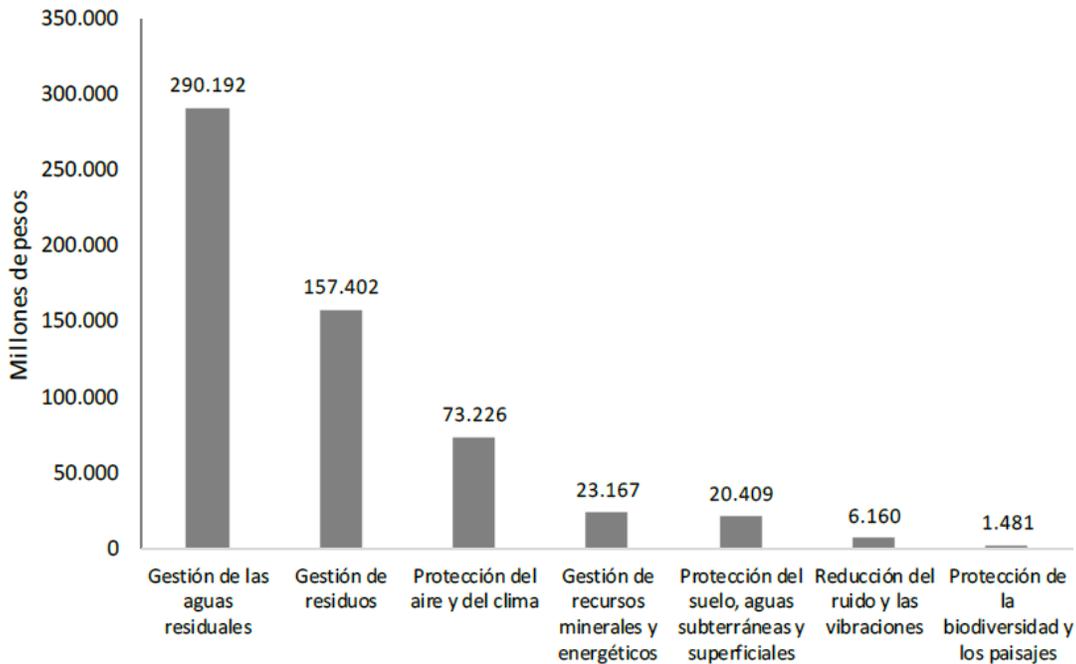


Gráfico 3. Gastos en protección y conservación del ambiente realizado por los establecimientos industriales según categoría de gestión y protección ambiental, fuente: EAI, 2018

2.2.2. Relación con la modalidad y tipología en atención a las demandas del contexto del programa y las del ámbito laboral.

La Ingeniería Ambiental ha sido concebida como la ingeniería que desarrolla soluciones factibles para problemas relacionados con contaminación y deterioro de los recursos naturales. Dadas las condiciones de deterioro de los recursos naturales en Colombia, el Proyecto Curricular de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba, en su estructura curricular incluye como objeto de trabajo la problemática ambiental y su manejo en los frentes de actuación ambiental, como motor del progreso dentro de un marco de sostenibilidad, frentes como el manejo ambiental de elementos y componentes de la naturaleza, manejo ambiental de actividades económicas, ordenamiento ambiental del territorio, atención al ambiente, tecnologías apropiadas, prevención de desastres y nueva cultura ambiental. Dicha propuesta tiene énfasis en el manejo ambiental de las actividades socioeconómicas, en el ordenamiento ambiental del territorio y en las tecnologías apropiadas.

En Colombia, el programa de Ingeniería Ambiental es ofertado en diferentes modalidades, dentro de las que se encuentra presencial, con 62 programas académicos; a distancia, con 1 programa académico y virtual con 2 programas académicos (Tabla 2). El Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba es ofertado de manera presencial, con un plan de estudios basado en el sistema de créditos, la homologación de cursos, la flexibilidad curricular y el desarrollo de competencias para la formación integral del estudiante.

Esta modalidad se considera la más relevante dentro del contexto regional, local y nacional, considerando el componente práctico que implica la formación del ingeniero ambiental tales como actividades de campo y laboratorio complementarios a las diferentes áreas de formación, básica, básicas de ingeniería e ingeniería aplicada.

Sumado a lo anterior el índice de personas con necesidades básicas insatisfechas-NBI para el departamento de Córdoba en 2018 era del 34,8% y el 11,2% estaba en condiciones de miseria (Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018, 2019); consecuentemente el acceso a recursos TIC es limitado dificultando la enseñanza de un programa con tales características, donde solo el 15,1 % de los hogares poseen computador de escritorio, 7,4% un portátil y 5,1% una tableta, y solo el 21% de los hogares tiene conexión a internet (Departamento Nacional de Estadística -DANE, 2019). Las modalidades del programa ofertadas en el país se presentan en la Tabla 2

Tabla 2. Modalidades de los programas de Ingeniería Ambiental ofertados en Colombia

PROGRAMAS	NO. DE PROGRAMAS
Ingeniería ambiental	65
Ingeniería ambiental presencial	62
Ingeniería ambiental a distancia	1
Ingeniería ambiental virtual	2

Fuente: ACOFI, 2019

2.2.3. Análisis del comportamiento de las siguientes variables teniendo como referencia otros programas similares: 1. Personas inscritas, admitidas y matriculadas en primer curso. 2. Total de matriculados y graduados. 3. Tasas de deserción por cohorte y por período. 4. Empleabilidad.

Los indicadores y estadísticas nacionales que se presentan en esta sección se obtuvieron del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) y de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI); se incluyen datos de los programas de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Ambiental y Sanitaria sumados.

- Personas inscritas, admitidas y matriculadas en primer curso: En cuanto a las personas inscritas, admitidas y matriculadas en primer semestre, se puede observar que la Universidad de Antioquia en el año 2018 fue la Universidad con mayor número de inscritos para el programa de Ingeniería Ambiental, Ver Anexo 3. Sin embargo, la Universidad de Córdoba para el mismo periodo tuvo estadísticas cercanas con 659 inscritos en el primer semestre y 272 inscritos en el segundo semestre de 2018. Lo anterior confirma que el Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba es el programa con mayor número de inscritos en la región Caribe.

La población estudiantil se distribuyó en el 2018 de la siguiente manera: 45.1% hombres y 54.9% mujeres inscritas a nivel nacional y para el programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba fue 50.8% hombres y 49.2% mujeres. En se presenta en detalle el número de inscritos discriminados por género a nivel nacional.

Por otro lado, entre el 2015 y 2018 los programas de Ingeniería Ambiental en Colombia, recibieron un total de 36,612 estudiantes. Ver Gráfico 4

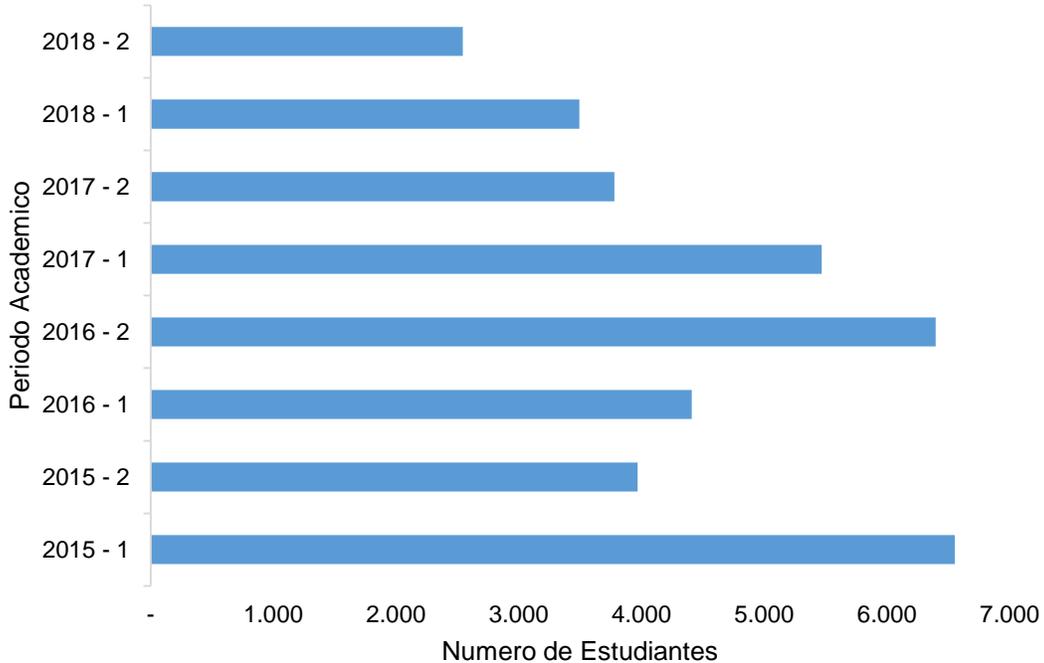


Gráfico 4. Estudiantes en primer curso en el periodo de 2015 a 2018.

Fuente: <http://www.acofi.edu.co/programas-de-ingenieria-en-colombia/infografias/>

De acuerdo con estadísticas de SNIES, en el 2018 hubo 66.554 matriculados de todas las universidades de Colombia, siendo 28.254 hombres que representan el 42.5% y 38.300 mujeres que representan el 57.5% del total de graduados. En la Universidad de Córdoba hubo 1345 (acumulados entre las matrículas del primer y segundo periodo) estudiantes matriculados en el año 2018, siendo el segundo programa con mayor número de matriculados en la región Caribe, después de la Universidad del Magdalena con 1885 estudiantes matriculados, Ver Anexo 3.

- Total de matriculados y graduados: Desde el 2015 al 2018 se matricularon 284,509 estudiantes en programas de ingeniería ambiental en Colombia. Ver Gráfico 5

**Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental**

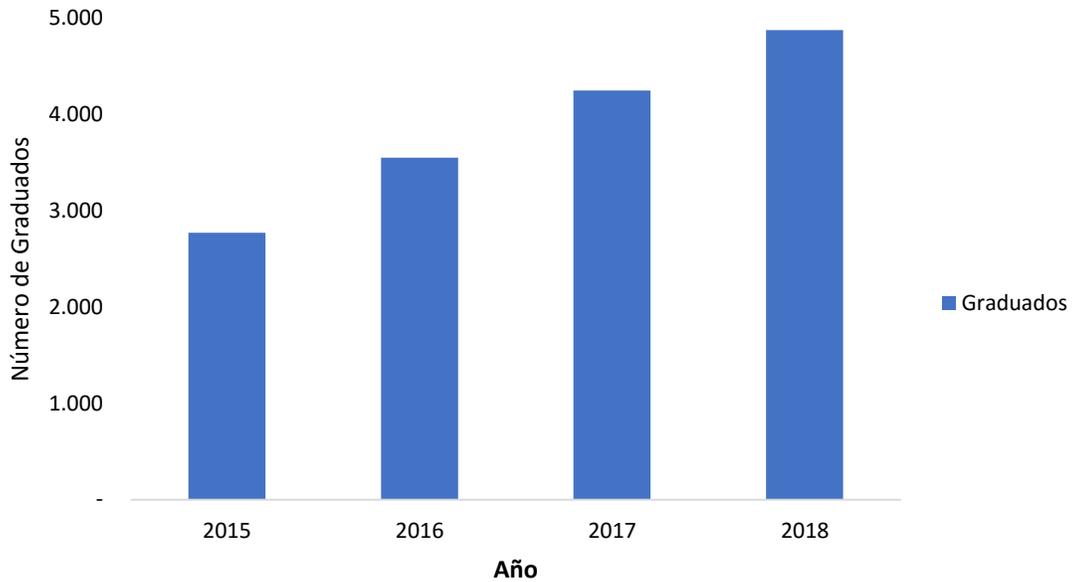


Gráfico 5. Número de graduados de ingeniería ambiental en Colombia.

- Para el año 2018, en Córdoba 148 graduados están relacionados con Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines. Gráfico 6

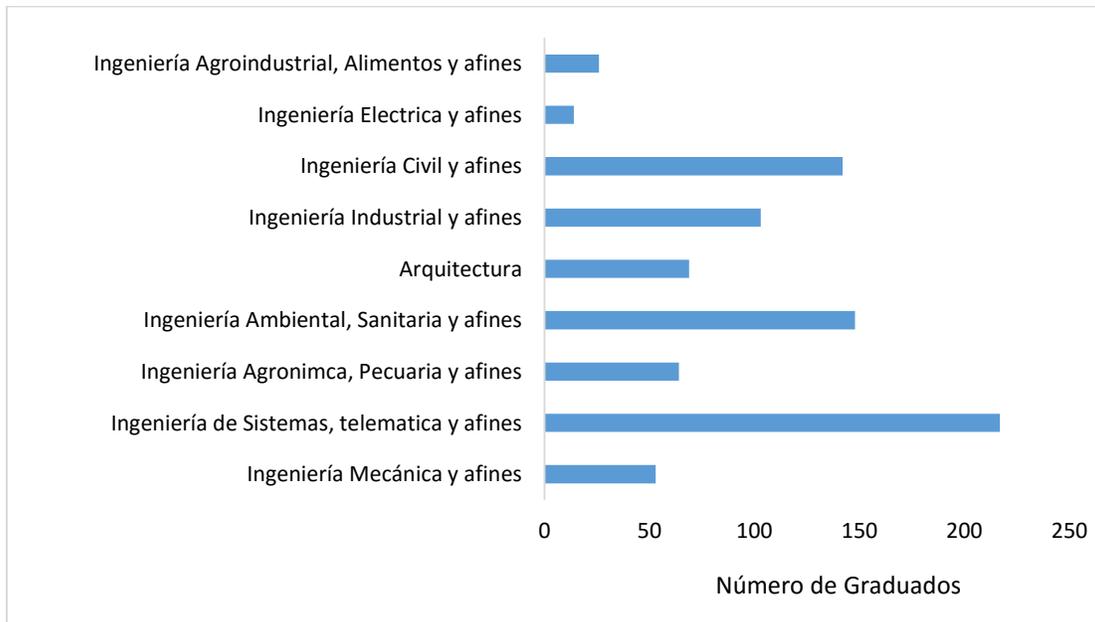


Gráfico 6. Graduados de nivel universitario el 2018 en el Departamento de Córdoba, fuente: <https://snies.mineducacion.gov.co/porta/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>

Con relación a los graduados, durante el mismo periodo de 2015 al 2018 se graduaron 15.447 ingenieros ambientales, con 60.23% (9,304) hombres y 39.76% (6,143) mujeres. Como se observa en el Gráfico 7, el número de graduados, desde el 2015, ha venido aumentando sostenidamente.

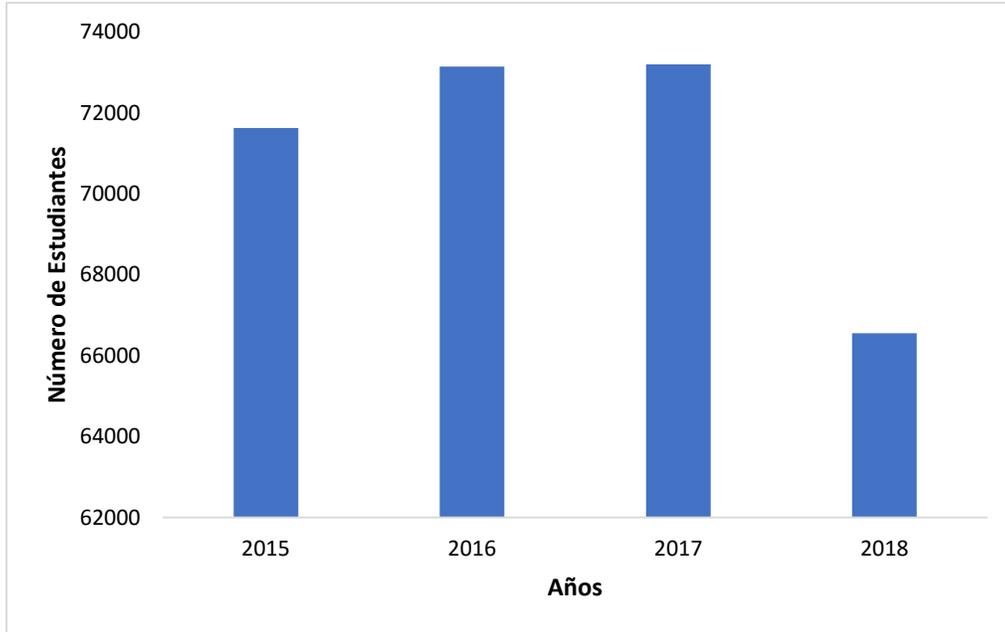


Gráfico 7. *Número de matriculados de ingeniería ambiental en Colombia.*

Fuente: ACOFI

En el Departamento de Córdoba, el número de graduados de carreras de Ingeniería Ambiental y afines ha venido en aumento desde el 2015, con 366 graduados desde ese año, ver Gráfico 8. El año 2018 presentó el mayor número de graduados en Ingeniería Ambiental con 148 estudiantes graduados.

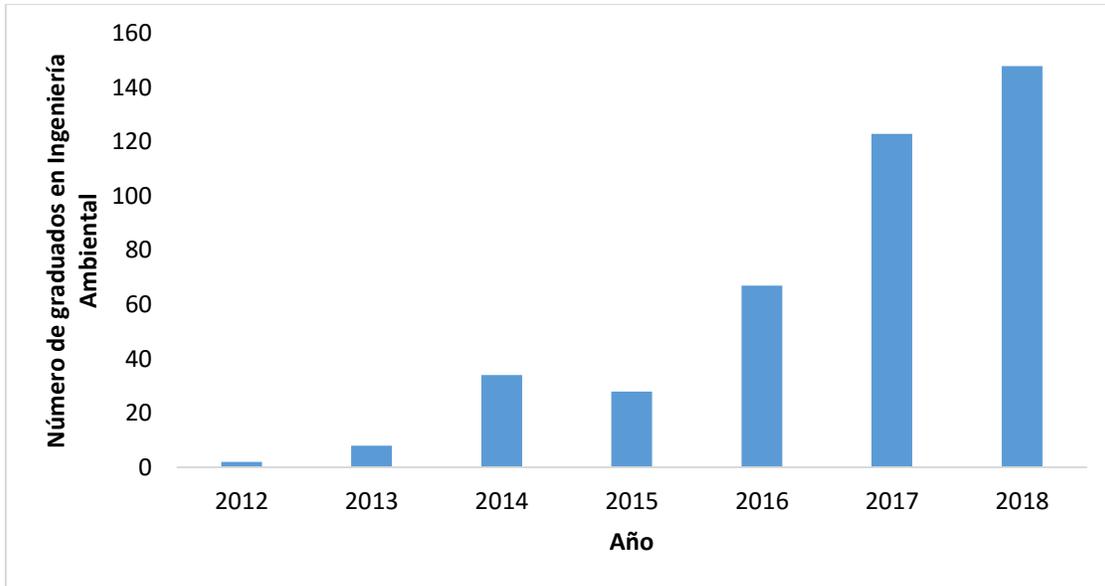


Gráfico 8. Graduados de Ingeniería Ambiental y carreras afines los últimos ocho años en el Departamento de Córdoba
Fuente: ACOFI

El Gráfico 9 muestra la cantidad de graduados que ha tenido específicamente el Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba desde el 2014 hasta el 2020-1. A junio de 2020 se registraron 400 graduados, en 13 cohortes. El semestre con mayor número de graduados fue el primer semestre de 2018 con aproximadamente 58 estudiantes graduados. La Universidad de Córdoba, para los años 2017 y 2018, representó aproximadamente el 2% del total de graduados en ingeniería ambiental del país.

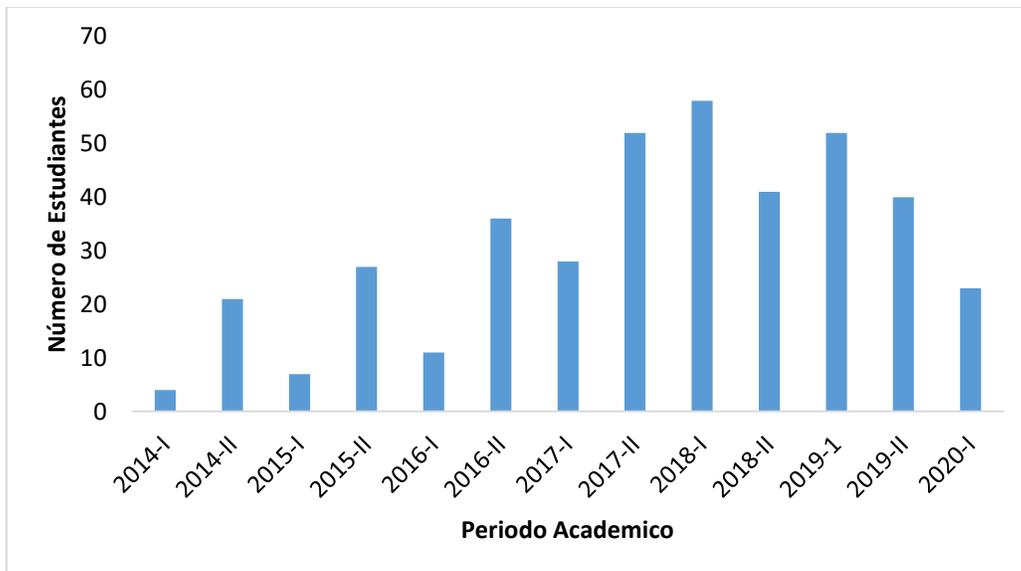


Gráfico 9. Número de graduados de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba.

- Tasas de deserción por cohorte y por período: La tasa de deserción del Programa de Ingeniería Ambiental ha sido relativamente baja, desde un 22.64% para el primer semestre del año 2010, hasta un 5.25% para el segundo semestre del año 2019. Por otro lado, la tasa de retención ha sido alta, con un 94.75% para el segundo semestre de 2019. Ver Gráfico 10

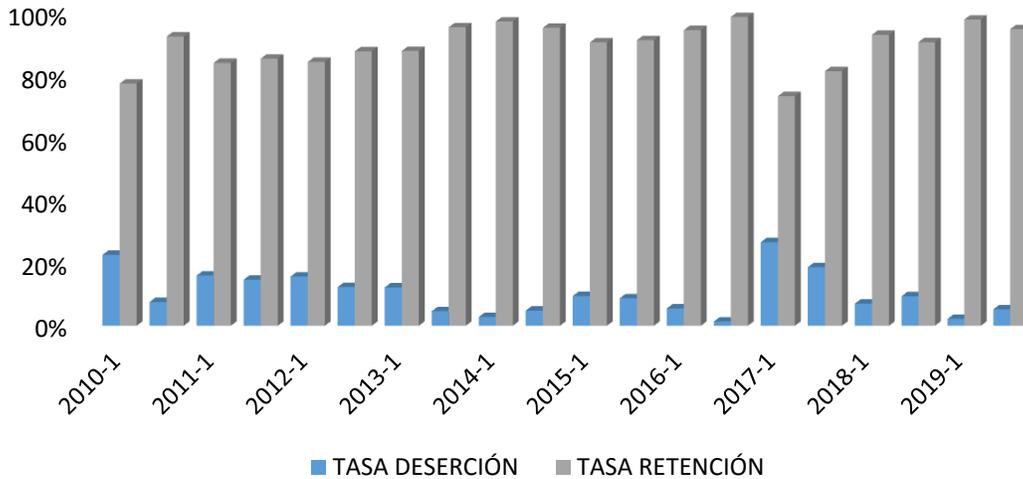


Gráfico 10. Tasa histórica de retención y deserción en el Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba.

- Empleabilidad: Las necesidades en el campo laboral de la Ingeniería Ambiental a nivel nacional, según el análisis de la información reportada por el Observatorio Laboral del Ministerio de Educación Nacional, registran un nivel de ocupación superior al 69% del núcleo básico del conocimiento asociado de la Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines; y un nivel de ocupación entre el 71,7% al 100% para los Programas de Ingeniería Ambiental, como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Tasa de cotizantes y nivel de ingresos de la Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines

PROGRAMA	TASA DE COTIZANTES	INGRESO
Administración ambiental	70,0 %	\$ 1.438.990
Administración ambiental y de los recursos naturales	81,6 %	\$ 2.993.323
Administración y gestión ambiental	75,9 %	\$ 1.186.805
Administración ambiental	96,6 %	\$ 2.514.116
Ingeniería ambiental	71,7 %	\$ 1.652.438
Ingeniería ambiental	73,4 %	\$ 1.453.978
Ingeniería ambiental	100,0 %	\$ 1.896.400
Ingeniería ambiental y de saneamiento	69,2 %	\$ 1.374.513
Ingeniería ambiental y sanitaria	73,1 %	\$ 1.317.542

PROGRAMA	TASA DE COTIZANTES	INGRESO
Ingeniería geográfica y ambiental	69,0 %	\$ 1.392.643
Ingeniería sanitaria y ambiental	84,1 %	\$ 1.945.051
Biología ambiental	78,6 %	\$ 720.409
Química ambiental	76,0 %	\$ 1.441.375

- Fuente: <http://bi.mineduacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/ibcestimado-por-programa>

Por otro lado, Millán (2015) mediante un análisis estadístico con datos de diferentes fuentes primarias y secundarias, demuestra que se establece una tasa promedio de ingreso para el egresado de Ingeniería Ambiental de \$2.188.889, evidenciando de forma empírica el impacto en la empleabilidad del programa, ya que un porcentaje del 74% de los egresados genera ingresos que son superiores al salario promedio del Ingeniero Ambiental en Colombia, que está en \$1.968.232. Sólo el 26% de los egresados está por debajo de este nivel de ingresos.

La Encuesta Ambiental Industrial del DANE midió el empleo generado en actividades ambientales, encontrando que al año 2018 el pago por concepto de personal dedicado a actividades de protección ambiental fue de \$181.275.000 y el personal ocupado en actividades asociadas al cuidado del ambiente a 2018 fue 7.690 empleados con las siguientes formas de vinculación laboral: 4.803 empleados con vinculación permanente; 1.550 empleados como personal temporal contratado a través de empresas especializadas y 1.337 empleados como personal temporal contratado directamente por el establecimiento (EAI, 2018).

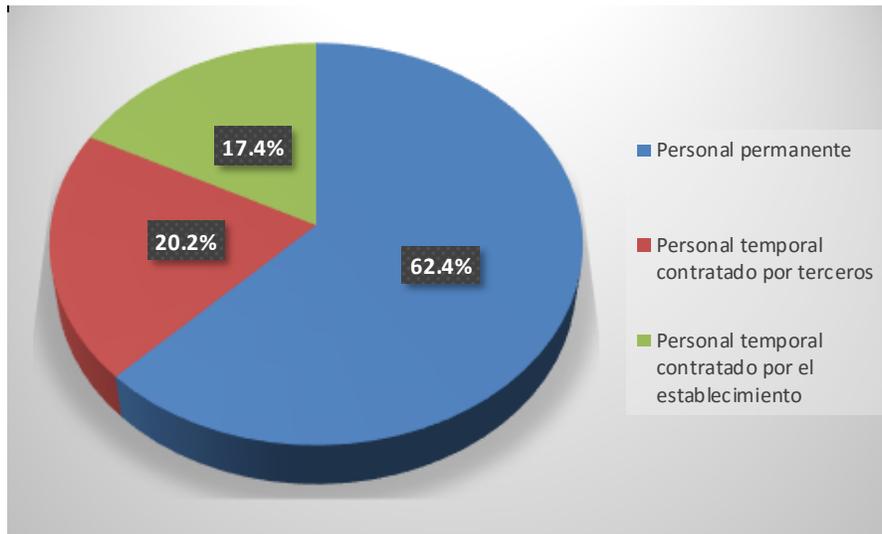


Gráfico 11. Número de personas ocupadas por los establecimientos industriales en actividades asociadas a la protección y conservación del ambiente por tipo de vinculación, fuente: EAI, 2018

Un estudio realizado por la Facultad de Ingenierías de la Universidad de Córdoba en el 2018, Ver identificó la correspondencia de la ocupación de los graduados de Ingeniería Ambiental con

respecto a la ocupación, encontrando que el 34.1% se encuentran laborando en campos relacionados con el perfil del Programa y áreas afines, 7.1% se encuentra estudiando y 14.1% trabajan de manera independiente, con lo que se obtiene un total de 55.3% de graduados del Programa de Ingeniería Ambiental que desempeñan o han desempeñado labores relacionadas con el perfil del programa.

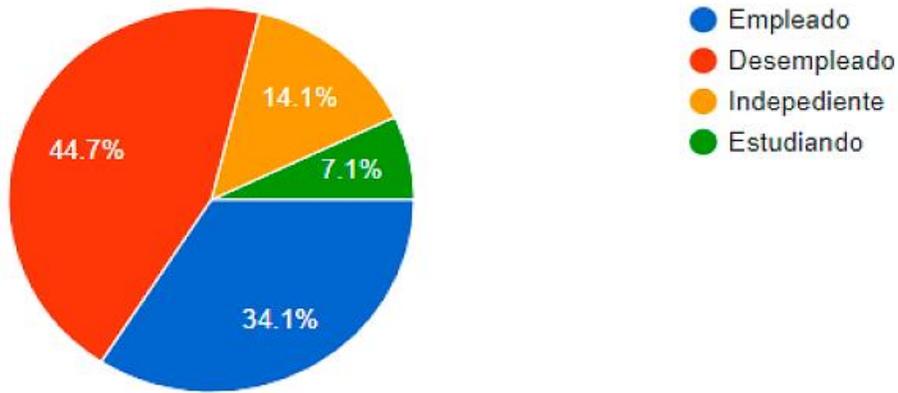


Figura 2. Situación laboral de graduados del Programa de Ingeniería Ambiental a 2018

El porcentaje de ocupación de los graduados se considera está relacionado con la experiencia laboral. De acuerdo con la encuesta de seguimiento a graduados aplicada en el año 2017 por el Observatorio Laboral para la Educación, la principal dificultad para conseguir trabajo es la falta de experiencia con 56.1%, más de la mitad de los graduados encuestados coincidieron en que la carencia de la experiencia necesaria para la labor a desempeñar es lo que más lo dificulta. Por otro lado, sólo el 10% de los graduados consideró que el campo de estudio representa una dificultad para conseguir trabajo, ver Figura 3.

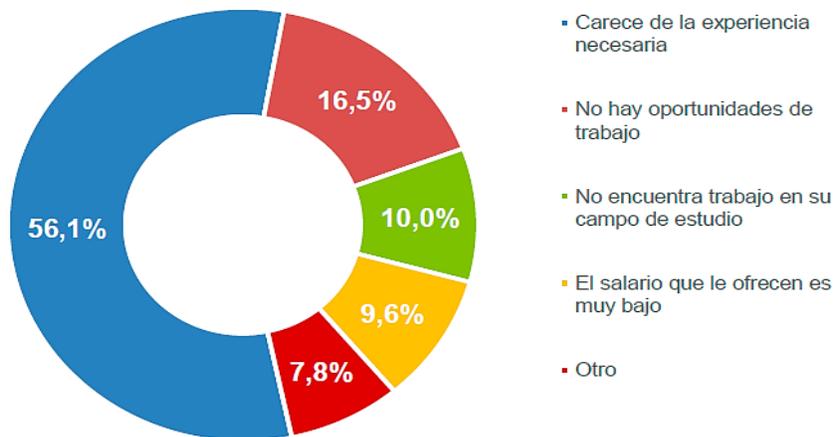


Figura 3. Principales dificultades para conseguir trabajo

Fuente: Seguimiento a Graduados de Educación Superior 2017 (<https://ole.mineducacion.gov.co>)

Sin embargo, los empleadores tienen una buena percepción de que la calidad de la formación y el desempeño profesional de los egresados de ingeniería ambiental son acordes a las

necesidades de su entorno laboral. Esta percepción es evidencia de la pertinencia del programa (Millan , 2015).

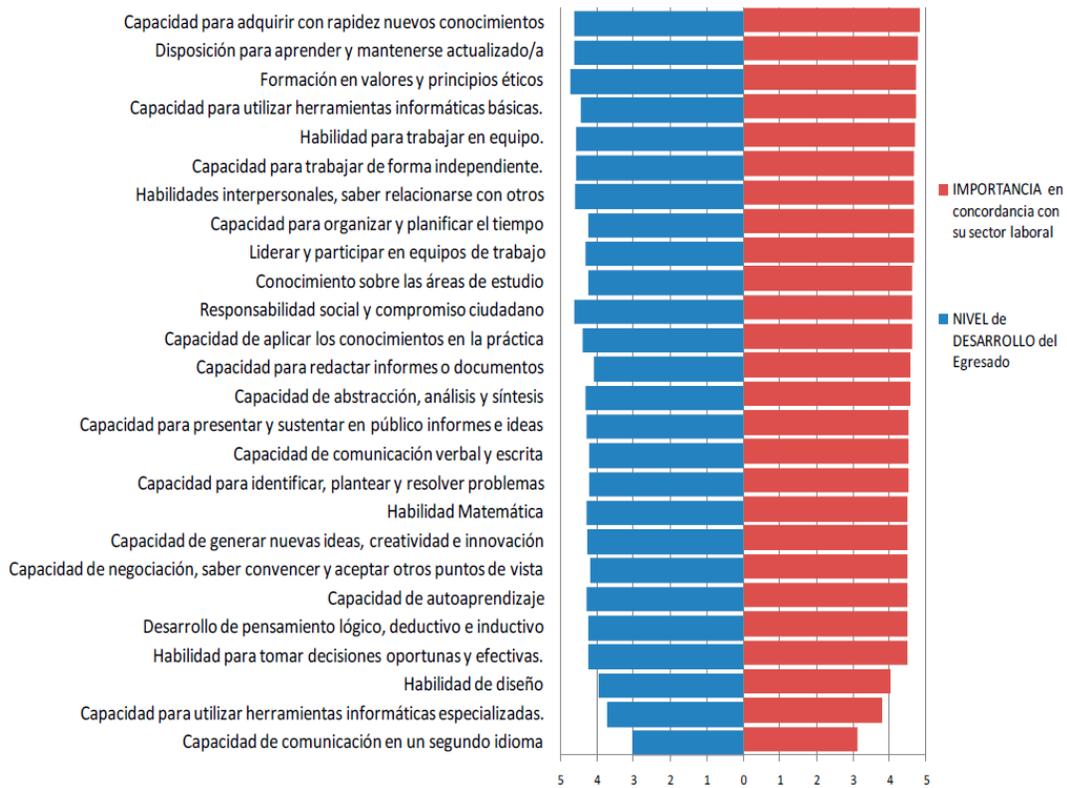


Figura 4. Percepción del empresario frente a las competencias del Egresado en Ingeniería Ambiental y su importancia en el ámbito laboral. Fuente: Millán Delgado O. (2015).

En general, existe una adecuada formación en competencias en los graduados, pues casi todas están calificadas por encima de 4.0 es decir, por encima del nivel de satisfacción esperado, ver Figura 4.

Por su parte, la mayoría de los egresados perciben una relación directa entre los estudios realizados de pregrado y el trabajo que han venido desempeñando. Los resultados muestran que el 79% de los graduados manifiesta que está directa e indirectamente relacionado y sólo un 4% manifiesta ninguna relación. Esto evidencia una respuesta del programa a las necesidades del entorno laboral de manera pertinente (Millán, 2015).

2.3. Rasgos distintivos del Programa

El Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba se enfoca en la a evaluación ambiental y el uso de las tecnologías de la información geoespacial. Hace énfasis en la aplicación de los principios fundamentales de ingeniería en conjunto con las ciencias básicas a través de la investigación y el diseño de soluciones a problemas ambientales en sistemas naturales y de ingeniería.

Con relación al Plan de Estudios, las características que diferencian al Programa de Ingeniería Ambiental de otros de la misma denominación, se definen en función de: la estructura de sus ejes temáticos de formación, la flexibilidad asociada a sus líneas de profundización. Lo anterior permite identificar como fortalezas del Programa la obtención de resultados de aprendizaje en la temática de evaluación ambiental y el uso de las tecnologías de la información geoespacial aplicada a estudios ambientales.

El plan de estudios con un alto porcentaje de cursos del área de básicas de Ingeniería tales como: Geomática I y Geomática II, Geociencias I, Geociencias II, como también cursos del área de Ingeniería Aplicada como: Contaminación y control del agua, Contaminación y Control del Aire, Contaminación y Control del Suelo, Tecnologías Ambientales, Economía Ambiental. Estos cursos permiten el desarrollo de competencias para la caracterización y análisis del medio biótico, abiótico, socioeconómico y perceptual.

En las líneas de profundización propuestas en el marco de la estructuración de los cursos electivos de carrera y de profundización del Programa cuenta con una línea denominada Evaluación Ambiental, específicamente en la temática de Evaluación de Impactos en la Actividad Minera. De igual forma la línea de profundización Ordenamiento ambiental, aborda la temática de Gestión del Riesgo orientada a desarrollar competencias que le permitan al estudiante levantar una línea base ambiental para evaluar el riesgo ante amenazas naturales y tecnológicas que permitan plantear estrategias de reducción de este, fundamentados en el uso de tecnologías y herramientas de información y modelación geoespacial.

Las fortalezas académicas del talento humano y el dominio en el uso de tecnologías de la información geoespacial aplicadas a estudios ambientales, contribuye a fortalecer el eje fundamental de formación e investigación en las evaluaciones ambientales. Esto se refleja entre otras en la inclusión en el Plan de Estudios de cursos como Geomática I y Geomática II, Modelación del Recurso hídrico, los cuales revisten gran importancia como herramientas de apoyo en el desarrollo de estudios asociados a la Evaluación Ambiental, Ordenamiento Ambiental, Modelación Ambiental, Disposición Final de Residuos Sólidos, Análisis y Evaluación de Riesgos, Gestión Ambiental Territorial.

Para el desarrollo de la docencia e investigación en el Programa de Ingeniería Ambiental se utilizan diferentes tipos de software, comerciales y libres como: ArcGis, Erdas, EFDC, ILWIS, GvSIG, QGis, Qual2K, Aquachem, Phreeqc, entre otros. Estas herramientas permiten al estudiante analizar efectivamente el territorio y modelar sus procesos naturales, gestionar el desarrollo territorial, pudiendo prever los efectos que el impacto humano puede tener sobre el ambiente y el territorio.

Una particularidad del Programa es que siempre ha estado articulado con su entorno socioeconómico, esencialmente con el sector industrial, contribuyendo mediante soluciones puntuales y específicas a las problemáticas particulares de la región. En especial se destacan los

aportes realizados por el programa al estudio y soluciones a problemáticas relacionadas con la contaminación de suelos, aguas e impacto ambiental ocasionado por actividades de minería en la región del Alto San Jorge, Río Uré y Alto Sinú que incluye principalmente los municipios de Puerto Libertador, Montelibano, Tierralta, entre otros, donde se da una importante extracción de oro (legal e ilegal), ferroníquel y carbón, que ponen en alto riesgo de contaminación y deterioro los recursos naturales de la región.

A continuación, se destacan algunos proyectos y artículos realizados en esa zona de estudio que han sido desarrollados por docentes del Programa de Ingeniería Ambiental, con la participación de estudiantes y egresados del programa:

- Estrategias de regeneración de terrenos con suelos degradados por minería aurífera aluvial en un tramo de la ribera del río San Pedro (Córdoba).
- Determinación de la aptitud minera como base para el ordenamiento minero del municipio de Puerto Libertador (Córdoba).
- Construcción de indicadores para contribuir con la valoración de la oferta ambiental en la cuenca alta del río San Jorge, Córdoba.
- Determinación de la degradación de suelos por minería aurífera aluvial en la ribera del Río San Pedro, Puerto Libertador, Córdoba.
- Estrategia de establecimiento de cobertura vegetal que permita el inicio de la restauración del paisaje en zonas intervenidas por minería de cerro Matoso S. A.
- Caracterización Hidrogeoquímica, Drenaje Ácido de Mina e isotopía, en el Marco del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Planeta Rica, Córdoba

Todos los proyectos y artículos de investigación relacionados con esta temática en particular, se pueden consultar más adelante en el Capítulo 5 y Capítulo 6 de este documento.

3. ASPECTOS CURRICULARES

3.1. Componentes Formativos

3.1.1. Perfil de Ingreso

Acorde con normatividad interna de la Universidad de Córdoba, en particular el Reglamento Académico Estudiantil Acuerdo 004 de febrero de 2004, ver Anexo 4, y sus modificaciones Acuerdo 060 de 2017 y Acuerdo 011 de 2017 la Universidad de Córdoba reglamentó los procesos de selección y admisión de aspirantes a los diferentes programas académicos

- El aspirante debe ser bachiller, con destacado nivel en los desempeños de las pruebas Saber 11
- Demostrar interés y motivación por el aprendizaje de las ciencias básicas, con fundamentos conceptuales en el área de las matemáticas, la física y la química.
- Demostrar interés y motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales.
- Habilidades para la lectura crítica, expresión oral y escrita.
- Interés por participar activamente en su proceso de aprendizaje, con actitud positiva, participativa, trabajo en equipo, valores éticos, humanísticos y ciudadanos.
- Mostrar interés en la búsqueda de la solución de problemas ambientales.
- Aptitud e interés por desarrollar trabajos al aire libre en diferentes condiciones ecosistémicas.
- Tener conocimientos de una segunda lengua (preferentemente inglés).

3.1.2. Trayectoria del Programa

El programa de Ingeniería Ambiental oferta semestralmente 40 cupos para nuevos estudiantes acorde criterios de selección y admisión de la Universidad de Córdoba, además de los cupos especiales otorgados para deportistas destacados, comunidad indígenas, etnias afrocolombianas, mejores ICFES y cupos de transferencia interna en la Universidad, en la Tabla 4 se presentan los aspirantes y estudiantes que ingresaron al programa semestralmente desde su creación.

Tabla 4. Estadísticas históricas de inscritos y matriculados en el programa semestralmente

AÑO	PERIODO	INSCRITOS	ADMITIDOS	I SEMESTRE	TOTAL MATRICULA
2008	II	172	41	41	43
2009	I	301	51	55	86
	II	150	39	42	115
2010	I	232	66	59	167
	II	177	54	41	186
2011	I	458	55	48	223
	II	212	40	39	239
2012	I	352	61	57	284
	II	134	76	45	308

AÑO	PERIODO	INSCRITOS	ADMITIDOS	I SEMESTRE	TOTAL MATRICULA
2013	I	356	122	96	394
	II	268	54	50	435
2014	I	369	77	66	477
	II	270	57	41	496
2015	I	583	75	53	517
	II	306	66	57	548
2016	I	590	61	50	567
	II	327	74	67	600
2017	I	668	88	69	634
	II	379	150	58	653
2018	I	659	205	84	724
	II	292	97	89	679
2019	I	457	84	56	668
	II	247	50	39	655
2020	I	374	62	51	662

Fuente: División de Admisiones, Registro y Control Académico

Fecha de Actualización: 28-04-2020

La primera promoción de graduados del programa fue en el segundo semestre de 2014 y tiene actualmente 400 graduados, conforme se presenta en el Anexo 5, Graduados del Programa de Ingeniería Ambiental.

3.1.3. Criterios de Disminución de Deserción

El Programa se apoya en políticas y estrategias institucionales para fortalecer las habilidades en las competencias básicas y habilidades intelectuales requeridas para transitar y mantenerse en el programa, bajo postulados de calidad académica y pertinencia social y garantizar la graduación en un tiempo apropiado. Las estrategias y programas institucionales se encuentran recopiladas en el Acuerdo 027 de 2017 emanado por el Consejo Superior de la Universidad “*Política para el fomento de la permanencia y graduación estudiantil de la Universidad de Córdoba*”, Ver Anexo 6. A continuación, se enumeran las diferentes estrategias y programas encaminados a disminuir la deserción en los programas:

- El estudiante puede optar por presentar suficiencia segunda legua: ingles, de acuerdo con sus resultados se ubica en el curso correspondiente a nivel de desempeño acorde el marco común europeo.
- Programa de alertas tempranas, basado en el análisis de registros académicos del primer corte de notas del semestre, el cual permite identificar fácilmente a estudiantes que estarían en riesgo al inicio del semestre. Este programa de Análisis de Datos Académicos para Alertas Tempranas sobre Retención –ADATAR fue adoptado mediante el Acuerdo 040 bis de 2018.

- Orientación a la vida universitaria, acompañamiento académico en técnicas y estrategias de estudio, orientación e intervención psicosocial, socioeconómica y psicoactiva, a cargo de la División de Bienestar Universitario
- Monitorias a estudiantes que presentan dificultades en cursos de las ciencias básicas (matemática, física y química) a cargo de estudiantes destacados
- Apoyo económico y servicios que permiten atender necesidades y particularidades que puedan presentar los estudiantes durante el proceso de formación profesional.

La implementación de algunas de estas estrategias en el programa ha influido de forma positiva en los índices de deserción, tal y como lo evidencia la Tabla 5.

Tabla 5. Deserción estudiantil por periodo académico desde 2015-1 hasta 2019-2.

SEMESTRE	PORCENTAJE DE DESERCIÓN
2015-1	9,48%
2015-2	8,76%
2016-1	5,52%
2016-2	1,33%
2017-1	26,67%
2017-2	18,68%
2018-1	7,04%
2018-2	9,42%
2019-1	2,18%
2019-2	5,25%

3.1.4. Flexibilidad del Programa

El componente de flexibilidad del Programa esta armonizado con el Acuerdo 147 (BIS) “Política Y Procedimientos Curriculares en la Universidad De Córdoba”, Artículo 11, Ver Anexo 7, tiene en cuenta criterios de interdisciplinariedad, multiculturalidad, entre otros. Está conformado por los Cursos Electivos, seminario de investigación y trabajo de grado representando el 22.1% de los créditos del Programa. En la Tabla 6 se presenta el número de cursos y créditos que tributan a la flexibilidad del programa.

Tabla 6. Cursos del componente flexible en el Plan de Estudio del Programa de Ingeniería de Ambiental

TIPO DE CURSOS	N° CURSOS	N° CRÉDITOS	PORCENTAJE DE CRÉDITOS	
ELECTIVAS	LIBRES	2	4	2,5%
	DE CARRERA	2	8	4,9%
	DE PROFUNDIZACIÓN	3	12	7,4%
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN	1	2	1,2%	
TRABAJO DE GRADO	1	10	6,1%	

FLEXIBILIDAD 9 37 22,1%

- Las electivas libres: son electivas que el estudiante puede cursar de un banco de cursos ofertados por otros programas de la Universidad, contribuyendo a la formación integral del estudiante. Ver Anexo 8.
- Electivas de Carrera: son seleccionados por el estudiante según el área de interés de su profesión y están relacionados directamente con las esferas de actuación, campos de acción y líneas de investigación del Programa, permitiendo así contribuir con su formación profesional y con el fortalecimiento del área de la Ingeniería Aplicada.
- Electivas de Profundización: son seleccionados por el estudiante y asociados de manera secuencial y lógica a las Electivas de Carrera de manera que se articulen a las líneas de investigación definidas en el Programa y grupo de investigación.

El programa tiene articulado los cursos de electivas de carrera y profundización por líneas consecuentes con el grupo de investigación: Tecnologías Ambientales y Diseño, Evaluación y Gestión de Recursos Naturales, permitiendo al estudiante afianzar conocimientos en un área de la Ingeniería ambiental. Las líneas se han estructurado con una secuencia temática; sin embargo, ello no es impedimento para que el estudiante pueda migrar a un curso del mismo nivel en otra de las líneas. El discriminado de cursos propuestos para cada línea acorde el semestre se presenta en la **Tabla 7**

Como estrategia para incentivar el trabajo práctico y lograr el desarrollo continuo de la investigación formativa, el curso Electiva de Profundización III, para todas las líneas de profundización se desarrolla bajo la metodología de Estudio de Caso permitiendo al estudiante abordar soluciones de ingeniería para problemas reales y aplicar los conocimientos adquiridos.

En relación con seminario de investigación y el curso trabajo de grado están acordes con las diferentes opciones de grado avaladas por el Consejo Académico de la Universidad de Córdoba en la Resolución 007 de 2008 y reglamentadas por la Resolución 060 de 2014 de la Facultad de Ingenierías, las opciones de grado ofertadas y seleccionadas a los estudiantes del programa actualmente son: Trabajo de grado de investigación y/o extensión, Práctica empresarial, Pasantía, Monografía, Creación de empresa, Diplomado.

Tabla 7. Electivas del Plan de estudios del Programa de Ingeniería Ambiental

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	TECNOLOGÍAS AMBIENTALES			DISEÑO, EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES			
LÍNEA DEL PROGRAMA	TECNOLOGÍAS AMBIENTALES	SANEAMIENTO BÁSICO		ORDENAMIENTO AMBIENTAL			EVALUACIÓN AMBIENTAL
TIPO DE ELECTIVA	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	RESIDUOS SÓLIDOS	GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO	ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL	GESTIÓN DEL RIESGO	GESTIÓN EMPRESARIAL, SECTORIAL Y AMBIENTAL	EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN LA ACTIVIDAD MINERA
CARRERA I (VI)	Biología Ambiental	Gestión Ambiental	Diseño de acueducto y alcantarillado	Gestión Ambiental	Amenazas Naturales y tecnológicas	Gestión Ambiental	Gestión Ambiental
CARRERA II (VII)	Bioprocesos aplicados a la Ingeniería Ambiental	Auditoría Ambiental	Tratamiento avanzado de aguas residuales	Ordenamiento Ambiental I. Cuencas Hidrográficas	Vulnerabilidad y Riesgo	Auditoría Ambiental	Procesos Mineros
PROFUNDIZACIÓN I (VIII)	Biocombustible y Bioenergía	Residuos Peligrosos	Gestión integral del Recurso Hídrico	Ordenamiento Ambiental II. Ordenamientos de entidades Territoriales	Zonificación de Amenazas	Formulación y Evaluación de Proyectos	Impactos ambientales y Remediación en Minería
PROFUNDIZACIÓN II (IX)	Economía Circular	Disposición Final de Residuos Sólidos	Modelación del recurso agua	Geoprocesamiento o aplicado a la Zonificación Ambiental	Geoprocesamiento Aplicado a la Gestión del Riesgo	Interventoría y Presupuesto de Proyectos de Ingeniería	Seguridad y Riesgos en Minería
PROFUNDIZACIÓN III (X)	Estudio de Caso						

Las opciones de grado más seleccionadas por los estudiantes considerando desde la primera promoción en el semestre 2014-II se presentan en el Gráfico 12, y se pueden corroborar en el Anexo 9.

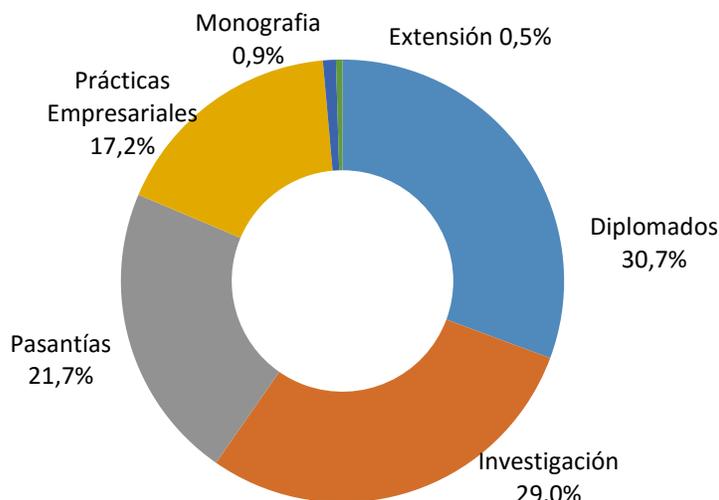


Gráfico 12. Distribución porcentual de las opciones de grado seleccionada por los estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental

Fuente: Base de datos de trabajos de grado del Programa De Ingeniería Ambiental

3.1.5. Plan de Estudios. Competencias; componentes de formación en correspondencia con la modalidad; contenidos y ruta de formación.

El Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba está diseñado empleando como unidad de medida del trabajo académico del estudiante el *crédito académico*, por tanto, el plan de estudios está constituido por 163 créditos académicos, que corresponden a 56 cursos distribuidos en 10 semestres académicos. Es de resaltar que desde hace varios años se vienen analizando y debatiendo algunos ajustes a este Plan de Estudio, en un análisis, que se inició desde julio de 2016 hasta mayo de 2020, dando como resultado la identificación de las modificaciones necesarias para actualizar y mejorar el Plan de estudios 2007, con el objeto de favorecer la flexibilidad de la malla curricular en lo que respecta a los requisitos, la denominación de cursos o asignaturas para facilitar las homologaciones, número de créditos de algunos cursos, cambio de nivel de algunos cursos, revisión, así como la actualización de contenidos de los cursos e introducción de nuevas asignaturas.

Conforme la normatividad vigente, Decreto 1330 de 2019 y Reglamento Académico Estudiantil de la Universidad, cada crédito equivale a 48 horas de trabajo académico del estudiante durante el período académico, horas que son distribuidas entre la relación directa con el profesor y el trabajo independiente del estudiante. Esta estructura de créditos académicos adoptado en el plan de estudio, permite que el trabajo independiente del estudiante sea tenido en cuenta en el contenido

curricular, garantizando la integralidad, flexibilidad, interdisciplinariedad del currículo y contribuyendo a mejorar la calidad de la formación. En la Tabla 8 se presenta la distribución de créditos por semestre, distribución horas así: horas totales por semestre-HTSEMESTRE, horas totales por semanas- HTSEMANA, horas de docencia directa- HDD y horas de trabajo independiente- HTI.

Tabla 8. *Distribución de créditos académicos y horas de trabajo del estudiante en el Plan de estudios*

SEMESTRE	CURSOS	CRÉDITOS	HTSEMESTRE	HTSEMANA	HDD	HTI
I	7	14	672	42	20	22
II	6	17	816	51	24	27
III	6	17	816	51	24	27
IV	6	16	768	48	21	27
V	6	17	816	51	21	30
VI	5	15	720	45	20	25
VII	6	17	816	51	20	31
VIII	5	16	768	48	18	30
IX	6	17	816	51	20	31
X	3	17	816	51	11	40
TOTAL	56	163	7824	489	3184	4640

El Comité de Acreditación y Currículo del Programa acogiendo a lineamientos institucionales, en particular lo expuesto en el *Acuerdo 123 de 2018*, Ver Anexo 10, realizó un ajuste relacionado con el curso institucional “Universidad y Contexto”, el cual es subrogado por el curso denominado “*Cátedra Universidad y Contexto para la convivencia pacífica*”, el cual se continúa ofertando en el primer semestre bajo la metodología de cátedra abierta sin la asignación de créditos.

Conforme lo expuesto en el *Acuerdo 147 (BIS)*, por el cual se modifica el *Acuerdo N° 08 de 22 de febrero de 2018 – Políticas y Procedimientos Curriculares* del 11 de diciembre de 2018, Artículo 32: Ajustes al Currículo; el Comité de Acreditación y Currículo del Programa decidió reasignar el crédito académico del curso “*Universidad y Contexto*” para no generar alteraciones en el número total de cursos y créditos de la malla curricular y reasignarlo al curso de ingeniería aplicada “*Procesos Unitarios*” ubicado en VI semestre, que en el plan de estudios tenía tres (3) créditos y que a partir de la oferta académica de 2019-I pasó a tener cuatro (4) créditos; consecuentemente se ajustaron las horas de docencia directa a cinco (05) horas de docencia directa y siete (07) horas de trabajo independiente dentro de la malla curricular.

Los cursos en la estructura curricular del Programa de Ingeniería Ambiental están agrupados en cuatro áreas de conocimiento: ciencias básicas, básicas de ingeniería, ingeniería aplicada y complementaria.

- **Área de Ciencias Básicas:** Esta área de formación está integrada por un grupo de cursos de Ciencias Naturales y Matemáticas y sobre esta radica la formación básica científica del Ingeniero. Estas ciencias suministran las herramientas conceptuales para explicar los fenómenos físicos que rodean el entorno y brindan los conocimientos básicos necesarios para la comprensión de otras áreas del Plan de Estudios, por lo tanto son los fundamentos necesarios para comprender los principios de la Ingeniería Ambiental.

Tabla 9. *Cursos del área de ciencias básicas*

ÁREA	CURSOS
Ciencias Básicas	Cálculo I
	Física I
	Química General
	Química Orgánica
	Biología General
	Cálculo II
	Cálculo III
	Física II
	Álgebra lineal y Geometría
	Química Analítica
	Ecuaciones Diferenciales
	Estadística
	Fisicoquímica
	Métodos Numéricos
	Bioquímica
Microbiología	

- **Área de Ciencias Básicas de Ingeniería:** Forman en los estudiantes conocimientos teórico-prácticos para la aplicación de las herramientas básicas en la solución de problemas ingenieriles en su campo profesional. En estos se estudian las características y aplicaciones de la Ciencias Básicas, que permiten fundamentar el diseño de sistemas y los mecanismos para la solución de problemas.

Tabla 10. *Cursos del Área de Ciencias Básicas de Ingeniería*

ÁREA	CURSOS
Básicas de Ingeniería	Introducción a la ingeniería Ambiental
	Ecología
	Química Ambiental
	Física Ambiental
	Geociencias I
	Geociencias II
	Mecánica de Fluidos
	Termodinámica

ÁREA	CURSOS
	Geomática I
	Geomática II
	Topografía
	Informática
	Hidráulica
	Estática
	Metodología de la Investigación

- **Área de Ingeniería Aplicada:** Los cursos asociados a esta área permiten formar al estudiante como Ingeniero Ambiental aplicando los conocimientos de las Ciencias Básicas y las Ciencias Básicas de Ingeniería al ámbito profesional. En esta área están ubicadas las electivas de carrera y de profundización, los cuales forman parte del componente flexible y buscan fortalecer las líneas de investigación del Programa.

Tabla 11. *Cursos del área de ingeniería aplicada.*

ÁREA	CURSOS
	Hidrología
	Procesos Unitarios
	Contaminación y Control del Agua
	Seminario de Investigación
	Contaminación y Control de Aire
	Residuos Sólidos
Ingeniería aplicada	Tecnologías Ambientales
	Contaminación y Control del Suelo
	Evaluación de Impacto Ambiental
	Trabajo de Grado
	Electiva de Carrera I
	Electiva de Carrera II
	Electiva Profundización I
	Electiva Profundización II
	Electiva Profundización III

- **Área Complementaria:** Comprende aquellos saberes y prácticas que complementan la formación integral del Ingeniero Ambiental. Ofrece fundamentación en ciencias y humanidades; está conformada por los componentes Socio–Humanístico, Comunicativo y Económico–Administrativo.

Tabla 12. *Cursos del área Complementaria*

ÁREA	CURSOS
Complementaria	Ingles I
	Ingles II

ÁREA	CURSOS
	Ingles III
	Ingles IV
	Legislación Ambiental
	Economía Ambiental
	Universidad y contexto / <i>Cátedra Universidad y Contexto para la convivencia pacífica</i>
	Aprendizaje Autónomo
	Electiva libre I
	Electiva libre II

3.1.6. Actividades académicas

La estructura curricular del Programa de Ingeniería Ambiental, contempla el desarrollo de laboratorios y prácticas de campo que permitan al estudiante alcanzar los resultados de aprendizaje trazados. En estas actividades permite al estudiante reconocer situaciones y simular procesos que permiten el entrenamiento o la interacción directa del estudiante con su objeto de estudio.

Las prácticas académicas: constituidas por salidas de campo y/o de laboratorio en el Programa de Ingeniería Ambiental están concebidas como un mecanismo para incentivar la investigación formativa, por lo tanto, es un requerimiento obligatorio que los estudiantes entreguen informes de cada una de las prácticas realizadas, en el que se evidencie el cumplimiento de los objetivos.

Tanto las prácticas de campo como las de laboratorio, son planificadas con antelación al inicio del semestre, la Universidad tiene establecido un protocolo académico-administrativo para el desarrollo de prácticas, lo cual permite coordinar las fechas y garantizar los recursos necesarios.

Las prácticas de campo y/o vistas empresariales son desarrolladas en diferentes cursos dentro y/o fuera del departamento de Córdoba, el programa desarrolla salidas de campo en catorce asignaturas: Ecología, Topografía, Geociencias I, Procesos Unitarios, Geociencias II, Geomática I, Contaminación y Control del Agua, Tecnologías Ambientales, Hidrología, Geomática II, Residuos Sólidos, Contaminación y Control del Aire, Contaminación y Control del Suelo y Evaluación de Impacto Ambiental. Las cuales se describen en el Anexo 11 Se presenta información sobre nombre de la práctica, objetivos y competencias trazados para cada práctica.

En relación con el lugar de ejecución de las prácticas puede verse afectado en algunos casos por condiciones de orden público, disponibilidad del sitio de prácticas entre otros factores. Por tanto, estas pueden sufrir ajustes garantizando el desarrollo de los objetivos trazados.

Algunas prácticas de laboratorios son desarrolladas en instalaciones propias o de otras Universidades, y/o Instituciones. En particular se emplean laboratorios administrados por las Facultades de Ciencias Básicas y Agronomía, El Programa desde el año 2015 cuenta con el laboratorio integrado de Ingeniería Ambiental donde se ha fortalecido el componente práctico de algunas asignaturas. La asignaturas en las que se desarrollan prácticas de laboratorio son: Química General, Física I, Química orgánica, Física II, Química analítica, Bioquímica, Microbiología, Hidráulica, Química ambiental, Geociencias I, Geociencias II, Tecnologías Ambientales, Residuos sólidos, Contaminación y control de suelo, Contaminación y control del aire., las cuales se describen en el Anexo 12. Prácticas experimentales ejecutadas en el Programa de Ingeniería Ambiental.

Además, de las practicas computacionales desarrolladas en Informática, Geomatica I y Geomatica II

El Anexo 13 incluye las prácticas previstas complementarias para iniciar a ejecutar en 2021 conforme se ejecute el plan de dotación y adquisición de equipos previstos para el laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental.

Los cursos de informática se desarrollan en salas de informática de la Universidad, los cursos de Geomática I, Geomática II y algunas otras electivas que requieren el uso de software especializados se programan en el Laboratorio de Modelación Ambiental y Geomática

3.1.7. Resultados de Aprendizaje. Generales y Específicos; Mecanismos de articulación con el plan de estudios y estrategias de evaluación del proceso formativo. (Resultados de las evaluaciones de dichos resultados).

El estudiante debe aprobar los siguientes resultados de aprendizaje y demostrar que:

- Evidencia dominio de conocimientos en matemáticas, ciencias e ingeniería y lo aplica en la solución de problemas en diferentes campos de la ingeniería ambiental.
- Aplica conocimientos de ingeniería para la investigación, uso de herramientas técnicas y científicas necesarias para la solución de problemas ambientales.
- Proyecta (crea) políticas, estrategias y herramientas para la regulación y control de la contaminación, que posibiliten la construcción de entornos territoriales innovadores
- Habilidad para diseñar, adaptar y proponer herramientas, técnicas y tecnologías para la prevención, control y mitigación de la contaminación en los diferentes componentes ambientales: aire, agua y suelo.
- Utiliza herramientas de modelación matemática para la gestión de calidad ambiental y evaluar el transporte de contaminantes en el aire, el agua y el suelo.

- Diseña y propone estrategias para la gestión del riesgo ante el cambio climático bajo diferentes escenarios y contextos territoriales.
- Maneja los Sistemas de Información Geográfica en la planificación y cumplimiento de los estándares ambientales, y la gestión ambiental del territorio para la toma de decisiones.
- Actúa con responsabilidad ética al abordar los principios del desarrollo sostenible y su influencia en la calidad de vida de las comunidades próximas y lejanas.
- Habilidad para comunicarse efectivamente en forma oral y escrita en español e inglés
- Habilidad para argumentar conceptualmente los resultados de sus investigaciones en contextos comunitarios y disciplinares.

3.1.8. Perfil Profesional

El estudiante del programa estará en capacidad de demostrar que:

- Comprende los conocimientos de las ciencias básicas e ingeniería general y los aplica en el análisis, intervención y solución de problemas en diferentes contextos y campos de la Ingeniería Ambiental.
- Domina los conocimientos esenciales y fundamentales de la ingeniería aplicada para desarrollar investigaciones de aplicación técnica y científica en la solución de problemas ambientales
- Formula, diseña y políticas, estrategias y herramientas para que contribuyen a mejorar las condiciones ambientales del entorno natural y al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades
- Diseña, adapta y propone herramientas, técnicas y tecnologías para la prevención, control y mitigación de la contaminación en los diferentes componentes ambientales: aire, agua y suelo.
- Aplica herramientas de modelación matemática para la gestión de calidad ambiental y evaluar el transporte de contaminantes en el aire, el agua y el suelo.
- Domina lo conceptual y procedimental para diseñar y gestionar estrategias de mitigación del riesgo y el cambio climático en diferentes contextos territoriales y actividades productivas.
- Conoce los sistemas de información geográfica y herramientas de análisis espacial para la gestión ambiental del territorio que contribuyan a la mitigación o reducción de los impactos ambientales negativos.
- Actitud sensible, ética, responsable y comprometida con el desarrollo sostenible y su influencia en la calidad de vida de las comunidades próximas y lejanas
- Comunica de manera oral y escrita los conocimientos construidos a partir del desarrollo de proyectos de investigación e innovación en el campo de la ingeniería ambiental a diferentes grupos y audiencias en contextos disciplinares y socioculturales.

3.1.9. Perfil de Egreso

El graduado del Programa de Ingeniería Ambiental estará en capacidad de:

- Emplear herramientas de modelación matemática y espacial, para evaluar los sistemas ambientales
- Intervenir y solucionar problemas en diferentes contextos y campos de la ingeniería ambiental fundamentados en conocimiento científico y tecnológico.
- Continuar en Procesos de formación posgradual relacionados con la ingeniería ambiental y afines.
- Formular, Diseñar y ejecutar políticas, estrategias y herramientas para la regulación y control de la contaminación, solución de problemas ambientales bajo estándares de calidad y normatividad vigente en diversos contextos de su desempeño profesional.
- Aplicar herramientas tecnológicas de prevención y mitigación de la contaminación en los diferentes componentes ambientales: aire, agua y suelo.
- Gestionar procesos y actividades de prevención, control, y mitigación de impactos ambientales, integrando conocimientos científicos y tecnológicos en la búsqueda del desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.
- Emplear modelos matemáticos para evaluar el comportamiento e impacto de los contaminantes en el ambiente con fines de prevención, mitigación y conservación de los recursos naturales
- Demostrar capacidades de gestión del riesgo y cambio climático en diferentes contextos territoriales y actividades productivas.
- Usar sistemas de Información geográfica en la planificación y cumplimiento de los estándares ambientales y para la gestión ambiental del territorio
- Tener un comportamiento ético, responsable en su ejercicio profesional, sensible y comprometido con el desarrollo sostenible y su incidencia en el desarrollo humano.
- Expresar y argumentar de forma oral y escrita los conocimientos construidos a partir del desarrollo de proyectos de investigación e innovación en el campo de la ingeniería ambiental a diferentes grupos y audiencias en contextos disciplinares y socioculturales en el ámbito nacional e internacional.
- Actuar motivado hacia el mejoramiento continuo, el aprender a aprender y emprender a lo largo de la vida.

3.2. Componentes Pedagógicos

3.2.1. Descripción del modelo y didáctico en coherencia con los resultados de aprendizaje (Evidencias de su cumplimiento).

En el PEP, en concordancia con el Proyecto educativo Institucional –PEI, ver Anexo 14. la formación integral orienta el diseño curricular del Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Ambiental, se incorpora y relacionan las ciencias exactas, naturales, humanas y el componente de contexto, cuya operacionalización está centrada en el aprendizaje del estudiante y sustentada en el desarrollo competencias integrando los conocimientos del saber conocer (declarativo), saber hacer (Procedimental) y saber interactuar (actitudinal)

y en los niveles de construcción del conocimiento familiarización, reproducción, producción y creación (Universidad de Córdoba, 2004).

Los diferentes tipos de conocimiento que estructuran la competencia: El Saber Conocer (declarativo): Requiere un componente cognoscitivo y otro cognitivo. El primero se refiere al sistema de conocimientos propios de la disciplina o conjunto de saberes, el segundo se relaciona con los procesos que utiliza el sujeto para apropiarse, elaborar y comprender el conocimiento y actuar en consecuencia. El Saber Hacer: Es un saber procedimental que requiere el dominio conceptual, sus métodos y procedimientos para aplicar el conocimiento en diversas situaciones y actividades de aprendizaje. Además, se caracteriza por desarrollar habilidades, destrezas y potenciar capacidades mediante las cuales el sujeto aplica el conocimiento de acuerdo con las demandas y retos de las diversas situaciones problemáticas del contexto disciplinar y sociocultural. Por último, El Saber Ser, Saber Interactuar o Saber Actitudinal: Comprende una adecuada integración de valores, saberes, pensamiento crítico y reflexivo, autonomía intelectual y formación ética, evidencia empoderamiento, habilidad para tomar decisiones al actuar con conocimiento y la valoración del mismo en diversos contextos. El conocimiento actitudinal evidencia empoderamiento, el desempeño con conocimiento y conciencia en los diferentes escenarios y contextos, es quien demuestra la calidad de los desempeños y los niveles de comprensión y desarrollo de las competencias desarrolladas en y durante su proceso formativo y desplegadas en su actuar profesional y sociocultural.

La integración de los conocimientos antes descritos se evidencia en el plan de curso, donde se definen las competencias, generales, específicas y transversales, alineados a los resultados de aprendizaje del programa, a las competencias del perfil profesional y el perfil de egreso.

Estos elementos se operacionalizan a partir de la planeación de cada sesión de clase, alineando a los resultados de aprendizaje, los conocimientos requeridos para alcanzarlos, las actividades de enseñanza que debe realizar el estudiante en los encuentros de docencia directa, señalando el tiempo requerido y las actividades de aprendizaje que debe realizar como trabajo independiente y en el tiempo estipulado, se definen las metodologías diseñadas para que alcance los resultados esperados y se definen los criterios de evaluación a partir de los resultados de aprendizaje, señalando las tareas de evaluación que debe realizar para lograr la meta propuesta. Este sistema de alineamiento constructivo mejora los enfoques de aprendizaje, avanzando de un Enfoque Superficial y reproductivo a un Enfoque Profundo, constructivo y creativo de los estudiantes al promover actividades de aprendizaje cada vez más significativas y complejas.

La metodología descrita se fundamenta conceptualmente en las teorías de Alineamiento Constructivo de John Biggs (1996) y Dee, Fink (2003-2008) con su teoría de Aprendizaje Significativo y diseño integrado de cursos; estas dos líneas de pensamiento integran la

teoría constructivista en lo concerniente a la construcción de conocimiento y el significado de los mismos y la teoría de diseño instruccional, planeación didáctica de la alineación de resultados de aprendizaje, los conocimientos declarativos, procedimentales y actitudinales requeridos para lograrlos, los métodos de enseñanza y sus actividades de aprendizaje significativo que incentiven la comprensión profunda de los temas de estudio y comprometan activamente al estudiante con su proceso de aprendizaje y los métodos de evaluación del desempeño de los estudiantes en un curso o una unidad o un programa, los cuales permiten al estudiante monitorear sus niveles de logro o desempeño y al docente ajustar las situaciones de aprendizaje .(Carrascal, 2010)

Desde esta perspectiva las situaciones de enseñanza y aprendizaje en el programa de Ingeniería Ambiental corresponden a un Modelo Pedagógico Constructivista (Piaget, 1961; Vygotsky, 1987;Gagné 1987; Ausubel 1976; Pozo,1996; Biggs, 1996; Dee, Fink 2003-2008) ; dado que el diseño y operacionalización curricular integra en el diseño de sus situaciones de aprendizaje alineado y constructivo (Contenidos, Procesos, Condiciones) los elementos, estrategias y criterios que promueven y garantizan procesos de construcción del conocimiento, niveles de dominio y comprensión, los cuales direccionan las situaciones de aprendizaje diseñadas en cada una de los cursos para el logro de los propósitos de formación, las competencias y resultados de aprendizaje de cada curso , independiente de sus características y especificidad.

3.2.2. Descripción de los ambientes de aprendizaje en coherencia con la modalidad del programa.

El programa tiene a disposición ambientes de aprendizaje físicos y virtuales soportados en los medios educativos y en la infraestructura física y tecnológica de la Universidad promoviendo la formación integral encaminados a los resultados de aprendizaje trazados.

Entre los medios educativos se destacan los recursos bibliográficos, bases de datos, sistema de interconectividad, equipos, laboratorios, espacios para la experimentación y prácticas.

La Universidad cuenta con la biblioteca central “MISAEL DÍAZ URZOLA”, servicios y recursos bibliográficos físicos y virtuales, tales como colecciones de libros en físico y electrónico, bases de datos, repositorio institucional, entre otros recursos. Adicionalmente, el Programa De Ingeniería Ambiental dispone de otros recursos físicos y electrónicos para consulta, disponibles en la sala de estudios del programa.

La institución cuenta con una infraestructura tecnológica, que permite acceso a internet en puntos fijos y una red inalámbrica, equipos ofimáticos, software para la gestión académico-administrativa, software para para la enseñanza. Se resaltan las herramientas de google apps que promueven el trabajo colaborativo entre los usuarios, facilitando los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro y fuera del campus.

Para el desarrollo de las actividades académicas se dispone del centro de innovación en TIC para apoyo a la academia –CINTIA, a través del cual se manejan los ambientes virtuales de aprendizaje para la institución en la plataforma Moodle, permitiendo emplear herramientas sincrónicas y asincrónicas.

También se cuenta con diferentes escenarios deportivos, culturales, emisora universitaria, servicios médicos, entre otros.

El Programa emplea diferentes espacios para desarrollar prácticas de laboratorio, para lo cual se cuenta con los laboratorios de Química, Física, biología, toxicología, adscritos a la Facultad de Ciencias Básicas; laboratorio de suelos adscrito a la Facultad de Ingeniería Agronómica, los laboratorios de sistemas, procesos, Integrado de Ingeniería Ambiental, Modelación y Geomática entre otros, adscritos a la Facultad de Ingenierías. Además de convenios con otras universidades, empresas privadas y entidades públicas que favorecen la experimentación y la practicas mediante la realización de visitas de campo, empresariales, practicas académicas y pasantías.

En los capítulos 8 y 9 se ampliará la información sobre los medios educativos y la infraestructura física y tecnológica a disposición del Programa.

3.2.3. Descripción de las herramientas tecnológicas utilizadas, en coherencia con la modalidad del programa (evaluación de los mismos y las decisiones tomadas al respecto)

El uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la ingeniería ambiental se considera fundamental toda vez que facilitan aspectos básicos como la interacción docente estudiante, además del proceso enseñanza aprendizaje para desarrollar procesos como modelación matemática y espacial en la evaluación de los sistemas ambientales, la gestión de calidad ambiental y/o evaluar el transporte de contaminantes en el aire, el agua y el suelo.

En los cursos que componen el área de ciencias básicas y complementaria se inicia con el afianzamiento de herramientas básicas como procesadores de texto, diseño de hojas de cálculo, construcción de mentefactos uso de plataforma Moodle, google App. Además del uso de software especializados como R y otros paquetes como Matlab, Minitab, Statical Software SPSS y Statgraphics

El área de básicas de ingeniería e ingeniería aplicada requiere de la apropiación de herramientas tecnológicas empleadas en las ciencias básicas y cursos complementarios, así como el uso de software especializados, algunos de los cuales son licenciados; en otros casos se emplean software libres e inclusive software para descarga y análisis de datos de equipos de medición ambiental.

Software como AutoCad, ARCGIS, ERDAS, ILWIS, GvSIG y QGIS son empleados en el campo de los sistemas de información geográficos. EPANET, Qual2K, MOHID, AquaChem, HEC-RAS, HEC-HMS en la modelación hidrodinámica y gestión del recurso hídrico, AERMOD en la modelación de emisiones de contaminantes atmosféricos y otros como PHREEQC y DIAGRAMES, empelados en el área de geoquímica y Geociencias; a algunos de estos softwares son de licencia libre y otros como el ERDAS, ARGIS Y AquaChem son con licencia comercial.

Además, algunos de los docentes del programa han desarrollado software aplicados como Geoestructura, que es un software educativo de geomorfología estructural para aprender a reconocer las geoformas de las categorías acinal y homoclinal. Geoestructura jerarquiza, define, compara y explica los elementos constitutivos y procesos de formación de las geoformas. El enfoque es gráfico y de visualización tanto bidimensional como tridimensional, con ejemplos reales a nivel mundial para el reconocimiento espacial. Se presenta en formato bilingüe español-inglés, y Tesauro Geo-Tes: Software de búsqueda, normalización, jerarquización, comparación, análisis temático y representación visual de términos controlados de geomorfología estructural. Se presenta en formato bilingüe español-inglés. Ver Anexo 15.

El dominio y evaluación de las herramientas tecnológicas se realiza con la presentación de informes, desarrollo de talleres, proyectos de aula, estudios de caso; desarrollo y presentación de informes de prácticas de laboratorio y de campo. Así como, en el desarrollo de los proyectos de grado en cualquiera de las modalidades aprobadas.

3.3. Componentes de Interacción

3.3.1. Estrategias de Interdiscipliniedad (Resultados)

El programa permite a los estudiantes una comprensión sólida e interdisciplinaria de los principios ecosistémicos, ingenieriles y sociales que sustentan la gestión de los recursos naturales, y la solución de problemas socioambientales, desde el ámbito público y privado.

La validación y puesta en práctica del trabajo interdisciplinario en el Programa de Ingeniería Ambiental se evidencia en elementos como:

- Profesores: El programa además cuenta con un grupo docentes de tiempo completo, hora cátedra adscritos al programa con formación Ingeniería Ambiental y de otras disciplinas afines a las Ciencias Ambientales con experiencia de trabajo en equipos interdisciplinarios tales como ingeniería sanitaria, ingeniería agronómica, ingeniería de minas, ingeniería forestal, geología, geografía, fortaleciendo el proceso enseñanza-aprendizaje; además de contar con el apoyo docente de otros programas académicos de la Facultad de Ingenierías, Ingeniería Agronómica y Ciencias básicas para impartir cursos en el programa y/o desarrollo de trabajos de grado en la figura de directores y codirectores.

- Estructura del Plan de estudios: Algunos cursos del área de Ingeniería Aplicada y en especial los electivos que constituyen las líneas de profundización están concebidos para ser desarrollados por dos o más docentes con diferentes perfiles. Dicha estrategia tiene como propósito que el estudiante reconozca la importancia de interactuar con profesionales de otras disciplinas como lo son ingeniería agronómica, ingeniería de minas, geografía, geología, entre otros para la búsqueda de soluciones a una problemática. Entre los cursos para los cuales se ha implementado esta metodología están: Vulnerabilidad y Riesgo, Zonificación de Amenazas, Impactos Ambientales y Remediación de Suelos en Minería. Las líneas de profundización finalizan con el estudio de caso, permitiendo al estudiante aplicar el conocimiento adquirido en la temática asociada a la línea y abordado desde un enfoque integral.
- Investigación: El Programa desarrolla actividades de investigación integrado con otras disciplinas permeando la investigación formativa. El programa ha desarrollado proyectos de investigación en colaboración con docentes de los programas Ingeniería Agronómica, Ingeniería de Sistemas, Biología entre otros donde se han integrado estudiantes y egresados, como se describe en el Capítulo 5 y Capítulo 6 de este documento.
- Articulación del programa con el sector externo: mediante relaciones colaborativas con entidades públicas y privadas tales como: autoridades ambientales del orden municipal, regional y departamental dentro y fuera del departamento de Córdoba; sector agroindustrial y el minero energético; empresas prestadoras de servicios de salud y otros servicios públicos, organizaciones sin ánimo de lucro, empresas de consultoría ambiental o servicios de ingeniería, comunidades organizadas, entre otros permitiendo desarrollar prácticas académicas, asesorías ambientales y desarrollo de trabajos de grado en la modalidad de investigación/o extensión, prácticas y pasantías.

Así mismo, el programa ha gestado y apoyado actividades colaborativas Universidad-Empresa-Estado donde convergen diferentes disciplinas, algunas de estas actividades como son Mesa de Calidad del Aire del Alto San Jorge, la Mesa de Biodiversidad, jornadas del día sin carro en la ciudad de Montería, Jornadas de recolección de llantas usadas, jornadas de recolección de residuos posconsumo RAEES, además de eventos académicos como son el Simposio de Sostenibilidad Ambiental, cursos, talleres, foros colaborativos, entre otros. También se ha articulado con actividades de la Red Internacional de Sostenibilidad Ambiental- RISA y la Red de Directores de Ingeniería Ambiental y Afines -REDDIAM. Estas acciones se describen ampliamente en el Capítulo 6.

3.3.2. Estrategias de Internacionalización

La Universidad de Córdoba cuenta con la Política de Internacionalización adoptada mediante el Acuerdo 073 de 2015, Ver Anexo 16, encaminada a la realización de intercambios de profesores y estudiantes con instituciones extranjeras, además de cooperación en distintas áreas. En la política se declaran cuatro ejes estratégicos:

- Integración de la internacionalización a los procesos y programas de docencia, investigación y extensión
- Internacionalización de la investigación
- Cultura y movilidad internacional
- Gestión de la internacionalización

Dichos ejes han permeado los procesos de enseñanza aprendizaje del programa, materializándose en la movilidad de estudiantes y docentes, en calidad de visitantes o salientes, en la Tabla 13 se presentan los recursos de movilidad destinados al programa

Tabla 13: Recursos de Movilidad destinados al programa (valor en pesos)

CONCEPTO	2016	2017	2018	2019
Movilidad docente y estudiantes	\$11.817.647	\$12.947.868	\$20.136.570	\$11.051.933

La oficina de Relaciones Internacionales-ORI, se coordinan los procesos de movilidad académica internacional, entre estas la legalización de convenios con instituciones extranjeras; los cuales están disponibles en <https://www.unicordoba.edu.co/index.php/relaciones-internacionales/>. El Programa de Ingeniería Ambiental ha promovido y apoyado la gestión de algunos de convenios internacionales y beneficiado de estos durante el periodo 2015- 2020. La Tabla 14 presenta los convenios que se han activado para fines de movilidad de docentes, estudiantes e investigación.

Tabla 14. Convenios con instituciones extranjeras empleados por el Programa de Ingeniería Ambiental en el periodo 2015-2020

INSTITUCIÓN	OBJETO
Universidad São Paulo, Brasil	Colaboración académica en las áreas de ciencia medio ambiente, áreas artes y humanidades
Universidad Politécnica de Catalunya, España	Convenio para posibilitar e instituir el intercambio de docentes e investigadores entre las dos universidades de forma continua
Universidad de Juárez del estado de Durango en México UJED	Colaboración para intercambio de estudiantes con exención de tasas de estudio; intercambio de profesores y profesores investigadores; investigaciones conjuntas; ediciones y publicaciones científicas; intercambio de información académica y publicaciones; promoción en la participación de los miembros de las diferentes facultades en cursos, conferencias, seminarios y congresos.

INSTITUCIÓN	OBJETO
Universidad de São Carlo, Brasil.	Restablecer relaciones entre las partes, propiciando el desarrollo y la formalización de programas, proyectos y actividades conjuntos de enseñanza e investigación. Definir la metodología para la elaboración, implementación, y ejecución conjunta de tales actividades principalmente la realización de investigación, entrenamiento e intercambio personal
Universidad Tecnológica De Tula-Tepeji México	Promover la cooperación entre la Universidad de Córdoba y la Universidad Tula-Tepeji, favoreciendo el contacto directo y la cooperación entre profesores y personal administrativo, áreas de estudios y otras unidades, etc.
Universidad Autónoma de Occidente - México	Convenio general de colaboración para el desarrollo de proyectos, programas, acuerdo y otras acciones de interés y beneficio mutuo, en las áreas academias, científicas y de investigación
Universidad Autónoma de San Luis de Potosí - México	Colaboración académica, científica y tecnológica

Las relaciones con estas universidades se han materializado con movilidad e intercambios académico-investigativos de docentes y estudiantes, lo cual se encuentra regulado internamente por el Acuerdo 070 (BIS) de 2018, que reglamenta la movilidad académica de docentes y estudiantes de la Universidad de Córdoba, invitados nacionales e internacionales, docentes visitantes y docentes expertos. Además de esto, también ha sido posible la realización de procesos de cualificación docente en las áreas de especificidad conforme se presenta en la Tabla 15.

Tabla 15. *Movilidad internacional de los docentes del Programa de Ingeniería Ambiental 2015-2019.*

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MOVILIDAD	DOCENTE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	PERIODO ACADÉMICO DE MOVILIDAD
1	Curso Ordenamiento Territorial y los objetivos del desarrollo sostenible ofertado por la CEPAL en la Ciudad de México	Viviana Soto Barrera	Cualificación docente	2016-II
2	Modelación de la calidad de aire usando CALPUFF ofertado por la Universidad Católica de Chile en la Ciudad de Santiago de Chile, Chile.	Angélica Bustamante Ruiz	Cualificación docente	2016-II
3	X Curso latinoamericano de biotecnología ofertado por la Universidad de Valparaíso, en Chile	Gabriel Campo Daza	Cualificación docente	2016-II
4	XVII Simposio Internacional en percepción remota y sistemas de información geográfica ofertado por la Sociedad Latinoamericana de Especialistas	Doris Mejía Ávila	Ponencia	2016-II

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MOVILIDAD	DOCENTE	ACTIVIDAD ACADÉMICA	PERIODO ACADÉMICO DE MOVILIDAD
	Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial –SELPER. En la ciudad de Puerto Iguazú, Argentina			
5	XXVII Congreso Nacional de Geoquímica, organizado por El Instituto Nacional de Geoquímica A.C., el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Mexico	Zoraya Martínez Lara	Ponencia	2017-II
6	Curso taller sistema de modelación EFDC Explorer	Franklin Torres Bejarano	Cualificación docente	2017-II
7	Estancia Universidad São Paulo, Brasil- Escola de Artes Ciências e Humanidades	Doris Mejía Ávila	Estancia académico-investigativa	2017 –II
8	Dictar el curso taller sobre Modelación de flujos y transporte de contaminantes utilizando el modelo numérico EFDC Explore a estudiante de la maestría Tecnología y Gestión del agua de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí México.	Franklin Torres Bejarano	Docente Invitado	2018-I
9	V Jornada de Gestión y Análisis Ambiental Áreas Naturales y protegidas Universidad de Sao Carlos Brasil	Viviana Soto Barrera	Ponente	2018-II
10	Realización un curso Taller -Modelación Integral de inundación urbana 1D Y 2D ofrecido por el DHI-DANISH HYDRAULIC INSTITUTE a realizarse en Canadá	Franklin Torres Bejarano	Cualificación docente	2018-II

El programa ha logrado intercambios académico-investigativos con docentes de otras instituciones extranjeras en el marco de la realización de eventos académicos como el Simposio de Sostenibilidad ambiental y II simposio internacional de Sostenibilidad ambiental, ejecución de proyectos de investigación y extensión, Ver Tabla 16.

Tabla 16. Docentes visitantes de instituciones extranjeras en el Programa de Ingeniería Ambiental 2015-2019

N°	DOCENTE	PROCEDENCIA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	SEMESTRE
1	Homero Fonseca Fhilo	Universidad de São Paulo – Brasil	Estancia académico-investigativa y Ponencia en el I Simposio de Sostenibilidad Ambiental	2016-II
2	Jorge González	Universidad Autónoma	Asesoría de proyecto de investigación	2017-I

N°	DOCENTE	PROCEDENCIA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	SEMESTRE
	Marco	de Occidente Guasave, México	en marco de proyecto con Cerro Matoso S.A.	
3	Luis Carlos González Márquez	Universidad Autónoma de Occidente, México	Remoción de fosfatos en aguas residuales a través de adsorbentes naturales: concha de Almeja China (Chione Cancellata G) y Ostión (Crassostrea Gigas)	2017-I
4	Patricia Elke Rodríguez Shaeffer	Universidad Autónoma de Chiapas, México	Participación y Ponencia en el II simposio internacional e sostenibilidad ambiental	2018-II
5	José Edgar Villalobos	Universidad Autónoma de Chiapas, México	Participación y Ponencia en el II simposio internacional e sostenibilidad ambiental	2018-II
6	Giuseppe Feola	Universidad de Utrecht (UU), Países Bajos	Participación y Ponencia en el II simposio internacional e sostenibilidad ambiental	2018-II
7	Homero Fonseca Philo	Universidad de São Paulo (EACH - USP/LESTE), Brasil	Participación y Ponencia en el II simposio internacional e sostenibilidad ambiental	2018-II
8	Dr. Clemente Rodríguez Cuevas.	Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México	Supervisión de los avances de su estudiante de maestría Claudia Villota y revisar las posibilidades de cooperación entre los grupos de trabajo.	2018-II
9	Flavia Noronha Dutra Ribeiro	Universidad de São Paulo (EACH-USP), Brasil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Socialización y motivación con la comunidad estudiantil para intercambios académicos con la Universidad de São Paulo. 2. Realización de un taller en Modelación de Calidad del Aire dirigido a estudiantes del programa. 3. Intercambio de experiencias académico-investigativas en la línea Procesos y Modelación de Sistemas Ambientales que se articula con el Grupo de Investigación en Modelación y Evaluación de Sistemas Ambientales – GIMESA con docentes del Programa de Ingeniería Ambiental. 4. Asesoría del proyecto de investigación: “Diseño de un Modelo de Operación para el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire en el Alto San Jorge Córdoba-Colombia” 5. Conferencia dirigida a egresados 	2019 -II

N°	DOCENTE	PROCEDENCIA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	SEMESTRE
			del Programa de Ingeniería Ambiental.	
10	Anne Hansen Hansen	Miembro del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA); México	1. Conferencia dirigida a la comunidad académica denominada: Aplicación de modelos hidrogeoquímicos en proyectos ambientales” 2. Asesora del proyecto de extensión denominado: “Estudio de Caracterización Hidrogeoquímica, Drenaje Ácido de Mina y el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Planeta Rica, Córdoba”,	2019 -II
11	Luis González Hita	Miembro del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), México	1. Conferencia dirigida a la comunidad académica denominada: Aplicación de isótopos estables y radioactivos en hidrología”. 2. Asesor del proyecto de extensión denominado: “Estudio de Caracterización Hidrogeoquímica, Drenaje Ácido de Mina y el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Planeta Rica, Córdoba”,	2019 -II

La integración de la internacionalización a los procesos de docencia ha permitido que estudiantes del programa realicen semestres de intercambio, pasantías académicas o estancias investigativas como se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17. *Estudiantes del Programa De Ingeniería Ambiental visitantes en instituciones extranjeras*

N°	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD ANFITRIONA	PROGRAMA ANFITRIÓN	TIPO DE MOVILIDAD	SEMESTRE	PERIODO ACADÉMICO
1	Cesar Padilla Mendoza	Universidad Autónoma de la ciudad de Juárez, México	Ingeniería Ambiental	Intercambio	IX	2017-I
2	Ailyn Andrea Torres Viloría	Universidad Sao Paulo, Brasil	Ingeniería Ambiental	Pasantía	X	2017-I
3	Jesús David Ruiz Tirado	Universidad Sao Paulo, Brasil	Gestión Ambiental	Intercambio	IX	2018-I
4	Paula Andrea Salazar Sotelo	Universidad Autónoma Ciudad de Juárez- Red UDUAL	Ingeniería Ambiental	Intercambio	X	2018-II
5	Fabián Arteaga Hernández	Universidad Autónoma de Occidente	Ingeniería Ambiental	Estancia Investigativa	X	2019-II

A su vez el programa también ha tenido la oportunidad de recibir estudiantes visitantes de instituciones extranjeras en semestre de intercambio y en estancia investigativa direccionada por docentes del programa, ver Tabla 18.

Tabla 18. *Estudiantes procedentes de instituciones extranjeras visitantes en el Programa de Ingeniería Ambiental.*

N°	ESTUDIANTE	UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA	PROGRAMA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MOVILIDAD	SEMESTRE	PERIODO ACADÉMICO
1	Marcia Harumi Ito	Universidad Sao Paulo Brasil	Gestión Ambiental	Intercambio	VIII	2016 – II
2	Cinthia Yuridia Elizalde Gómez	Universidad Juárez del Estado Durango	Ingeniero en manejo Ambiental	Intercambio	VII	2017-I
3	Sara María Lucero Llano	Universidad Juárez del Estado Durango	Ingeniero en manejo Ambiental	Intercambio	VII	2017-I
4	Luis Antonio Ganoa Pelcastre	Universidad Tecnológica de Tula Tepeji	Química, ingeniería ambiental	Intercambio	IX cuatrimestre	2018-II
5	Claudia Villota López	Universidad de San Luis de Potosí	Maestría en tecnología y gestión del agua	Estancia de Investigación	Desarrollo Trabajo de grado de Maestría	2018-II
6	Carlos Eduardo Ontivero Curiel	Universidad de San Luis de Potosí	Maestría en tecnología y gestión del agua	Estancia Académico-investigativa	Trabajo de grado de Maestría e impartió Curso Introducción a la hidrología	2020-I

Así mismo, se ha dado la Participación de estudiantes en eventos de la Red de Semilleros de Investigación (Red COLSI), como el Encuentro Nacional e Internacional de Semilleros de Investigación (ENASI), ver capítulo 5 o Anexo 17 *Listado de proyectos de SIAMB presentados en el periodo 2015-2019.*

Estas iniciativas de movilidad docente y estudiante también han impactado el desarrollo de trabajos de grado permitiendo la colaboración de profesores de universidades extranjeras en la codirección o evaluación de trabajos de grado (Tabla 19).

Tabla 19. Colaboración de profesores de universidades extranjeras en trabajos de grado del Programa de Ingeniería Ambiental

TITULO	MODALIDAD TRABAJO DE GRADO	SEMESTRE	ESTUDIANTES	DIRECTOR	TIPO DE COLABORACIÓN
Evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción agroecológica en el asentamiento Don Pedreo Casaldaliga Sao Paulo - Brasil, por medio del uso de indicadores	Pasantía	2015-II	Lilibeth López León	Doris Mejía Ávila	Codirector: PhD Homero Fonseca Filho Universidad de Sao Pablo Brasil
Evaluación de la sostenibilidad del parque ecológico Do-Tiete-Nucleo Engenheiro Goulart-Brasil: una aplicación del barómetro de sostenibilidad	Pasantía	2015-II	Juan Carlos Petro Hernández	Mauricio Martínez López -	Codirector: PhD Homero Fonseca Filho Universidad de Sao Pablo Brasil
Determinación de la calidad del agua en las ciénagas de Guatinaja, Momil y Sopal en el complejo cenagoso del Bajo Sinú usando imágenes satelitales Sentinel 2	Investigación	2019-II	Arteaga Hernández, Fabián Rodríguez Ibarra, Daniel	Doris Mejía Ávila	Jurado: PhD Homero Fonseca Filho Universidad de Sao Pablo Brasil
Establecimiento del índice de calidad de cobertura vegetal en el municipio de Piracicaba - Sao Paulo - Brasil, mediante el uso de imágenes satelitales	Pasantía	2019-I	Torres Viloría Aylin Andrea	Doris Mejía Ávila	Codirector: PhD Homero Fonseca Filho Universidad de Sao Pablo Brasil
Diseño de un Modelo de Operación para el Sistema de	Investigación	2020-I	Pemberthy Cogollo, Jesús Elías; Ruiz Tirado, Jesús	Angélica Bustamante Ruiz	Codirectora: PhD Flávia Noronha Dutra Universidad de Sao Pablo Brasil

TITULO	MODALIDAD TRABAJO DE GRADO	SEMESTRE	ESTUDIANTES	DIRECTOR	TIPO DE COLABORACIÓN
Vigilancia de la calidad del Aire en el Alto San Jorge – Córdoba- Colombia			David		

Así mismo los docentes del programa como estrategia de interdisciplinariedad e internacionalización colaboran con la dirección de trabajo de grado en otros programas en universidades nacionales y extranjeras en trabajos de grado. Ver Anexo 18.

3.3.3. Estrategias de Desarrollo de Competencias Multiculturales y comunicativas en una Segunda Lengua (Resultados)

La Universidad cuenta con una Política de Bilingüismo adoptada mediante el Acuerdo 008 de 2019, ver Anexo 19, como herramienta de aseguramiento de la calidad de educación en la Universidad de Córdoba en el marco de la globalización, la internacionalización, la competitividad los propósitos de multilingüismo del país y el fomento de una cultura de la lengua extranjera en la Comunidad Universitaria. La política toma como referente de segunda lengua los estándares del Marco Común Europeo, trazando como meta para los estudiantes de pregrado, docentes de áreas diferentes a lengua extranjera, funcionarios y administrativos el nivel B1.

El Programa de Ingeniería Ambiental actualmente cuenta con 8 créditos distribuidos en cuatro cursos destinados al afianzamiento de la segunda lengua, como se presenta en la Tabla 20.

Tabla 20. *Asignación académica para el aprendizaje de la segunda lengua.*

SEMESTRE	CURSOS	CRÉDITOS	HTSEMESTRE	HTSEMANA	HDD	HTI
I	Ingles I	2	96	6	3	3
II	Ingles II	2	96	6	3	3
III	Ingles III	2	96	6	3	3
IV	Ingles IV	2	96	6	3	3
	Total	8	384	24	12	12

Como estrategia pedagógica, los otros cursos del plan de estudio incorporan actividades en segunda lengua como lectura y análisis de textos específicos recuperados en bases de datos o libros guía indicados por el docente. Así mismo, los estudiantes del programa tienen la oportunidad de acceder a cursos adicionales en segunda lengua en el centro de idiomas de la Universidad con tarifas diferenciales, entre la oferta académica se encuentran curso de inglés, francés y portugués. Información adicional disponible puede ser consultada en <https://www.unicordoba.edu.co/index.php/reglamento-academico-estudiantil-centro-de-idiomas/>

En relación con los desempeños alcanzados en competencias de segunda lengua, la institución toma como referente los resultados de las pruebas Saber Pro, los cuales se presentan en la Tabla 21.

Tabla 21. Niveles de desempeño de estudiantes del programa

NIVEL DE DESEMPEÑO	2016	2017	2018	2019
-A1	17%	10%		
A1	25%	19%	29%	25%
A2	29%	43%	27%	42%
B1	26%	26%	32%	25%

Los resultados permiten evidenciar que el nivel de desempeño de los estudiantes ha mejorado, considerando que en 2018 y 2019 no quedaron estudiantes en el nivel –A1 y aumentó el porcentaje de estudiantes clasificados en A2, para un 67% de estudiantes con nivel A2 y B1 que les permite comprender frases y expresiones de uso frecuente relacionadas con temas de interés personal y académico, como la búsqueda de información en bases de datos internacionales; sin embargo, se requieren seguir afianzando estrategias que permitan mejorar las competencias en segunda lengua y llevar a un mayor porcentaje de estudiantes al nivel B1 conforme lo trazado en la política institucional de Bilingüismo.

3.3.4. Estrategias de Interacción con los Aspectos Curriculares del Programa

Las condiciones para que estudiantes y profesores puedan interactuar en contextos sincrónicos y asincrónicos de acuerdo con la modalidad del programa, responde a la relación de créditos académicos de los cursos y metodología del curso teórica o teórico-práctica, conforme la distribución de horas de docencia directa y de trabajo independiente. Las estrategias empleadas en cada curso se encuentran establecidas en el formato FDOC-088 Plan de Curso. Anexo 20

Dentro de las estrategias de interacción entre estudiantes y profesores en contextos sincrónicos diseñadas por el programa están: las clases magistrales, prácticas de laboratorios, talleres en clase, exposiciones, evaluación, salidas de campo, asesorías académicas, semillero de investigación, eventos académicos.

Entre las estrategias de interacción entre estudiantes y profesores en contextos asincrónicos se resaltan las guías de laboratorio, guías de campo, retroalimentación de actividades académicas, videos, entre otros materiales de apoyo docente.

Además, a nivel institucional se dispone de la plataforma Moodle, administrada por CINTIA, denominado campus virtual donde se disponen de actividades y recursos sincrónicos y asincrónicos, como chat, foros, videos, asignación de tareas, cuestionarios, encuestas, permite compartir archivos y URL externas entre otros.

3.3.5. Estrategias de Interacción de Estudiantes y Profesores en contextos sincrónicos y asincrónicos en respuesta a los Resultados de Aprendizaje (Resultados)

El seguimiento al desarrollo curricular por cursos se realiza conforme el procedimiento PDOC-014, Ver Anexo 21 y se soporta en los formatos FDOC-088; además se realiza control de las actividades académicas realizadas en los cursos mediante el formato FDOC-064 y el control de las asesorías académicas en el FDOC-084.

Las prácticas de laboratorio realizadas cuentan con guías FDOC- 090, además del registro que se realiza de préstamo de quipos y actividades ejecutadas en cada laboratorio, como evidencia los estudiantes deben presentar informes escritos de las actividades realizadas los cuales son evaluados por los docentes. Ver Anexo 22y Anexo 23.

Las salidas de campo cuentan con guías que instruyen al estudiante sobre las competencias a desarrollar, igualmente los estudiantes deben presentar informes escritos como evidencia de las actividades realizadas que serán evaluadas por el docente.

Los proyectos de aula, los trabajos de grado presentados, las publicaciones académicas conjuntas entre docentes y/o estudiantes y/o egresados; la formulación de proyectos de investigación y/o extensión y ejecución de estos, dan cuenta de la interacción que existe entre docentes y estudiantes.

El programa, organiza, lidera y colabora en diferentes tipos de actividades formativas, de investigación y extensión como son seminarios, foros, simposios, charlas académicas, cursos cortos o talleres; propiciando la participación de docentes estudiantes y egresados además de garantizar la interacción con el sector externo. Conforme se describirá en los capítulos 5 y 6.

3.4. Fundamentación teórica y epistemológica

3.4.1. Postulados teóricos y conceptuales de sustento del programa (Evidencia de como las actividades sustantivas se ha vinculados a estos)

Los ingenieros ambientales requieren el desarrollo de habilidades específicas para garantizar el desarrollo sostenible; deben responder a los desafíos que suponen el crecimiento de la población sobre la demanda de recursos naturales, previendo mantener o mejorar la calidad ambiental y optimizar la utilización de los recursos. Tener capacidad de desarrollar soluciones sistemáticas e innovadoras para satisfacer necesidades de agua, alimentos y energía a la vez que se protegen los recursos naturales; construir resiliencia ante desastres naturales y tecnológicos con el objetivo contribuir hacia el desarrollo sostenible. Desde un enfoque multidisciplinario e interdisciplinario para responder adecuadamente a los desafíos globales que representan los problemas ambientales (Caporali, Catelani, Manfrida, & Valdiserri, 2013).

La Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (2005), reconoce como el campo de acción principal de la profesión de Ingeniería Ambiental la protección y manejo de recursos atmosféricos, hídricos y energéticos. Los ingenieros ambientales a nivel mundial analizan en forma cuantitativa los cambios ambientales que inevitablemente resultan de las actividades humanas, diseñando estrategias para solucionar o remediar problemas, minimizar impactos y cuantificar y mejorar la calidad del ambiente en sus dimensiones física, i.e. aire, agua, suelo, biótica y social. Se reconoce también que el campo de la ingeniería ambiental es por naturaleza multidisciplinario combinando principios fundamentales de matemáticas, física, química, termodinámica, mecánica de fluidos, geología y biología con métodos analíticos de tratamiento y control, política pública y legislación ambiental, economía y administración y ciencias sociales. Los ingenieros ambientales practicantes desarrollan equipos, técnicas y metodologías relacionados con problemas ambientales del mundo real (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, 2005).

Así mismo, esta misma asociación, sostiene que un ingeniero ambiental diseña e implementa tecnologías para disminuir la contaminación y minimizar el impacto de la actividad humana en el ambiente. El objetivo de la ingeniería ambiental debe estar centrado en la formación de recursos humanos que, con un profundo dominio del conocimiento científico y tecnológico, sean capaces de identificar, comprender y proponer alternativas de solución a los problemas ambientales relacionados con el desarrollo de la sociedad. El ingeniero ambiental debe buscar el equilibrio de la interrelación entre los factores ambientales para lograr un desarrollo sostenible (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, 2013).

El Programa de Ingeniería Ambiental está diseñado en correspondencia directa con las tendencias en áreas dinámicas del conocimiento y considerando los nuevos desarrollos que se derivan del cambio tecnológico; entre otros la producción limpia, la búsqueda de estrategias para la sustitución de actividades, la obtención de productos menos contaminantes, implementación de tecnologías que hagan mejor uso de la energía o que aseguren un control más estricto de la eficacia y eficiencia de los procesos.

El desarrollo del Programa de Ingeniería Ambiental se orientará en su accionar, de principios y valores éticos como:

Calidad: Condición esencial en la formación integral del profesional y en las actividades académicas para lograr la excelencia.

Concurrencia: Capacidad de interactuar interdisciplinariamente con otros Programas académicos en el propósito de generar sinergia.

Coherencia: Concordancia entre la Misión, Visión y Objetivos, con los perfiles profesional y ocupacional y el plan de estudios.

Compromiso: Actitud para abordar y cumplir con responsabilidad y mística las iniciativas y proyectos orientados a resolver problemas de la comunidad.

Eficacia: Nivel de correspondencia entre los propósitos formulados y los logros obtenidos por el Programa.

Liderazgo: Actitud referente para convocar, organizar y dirigir equipos de trabajo en la búsqueda de soluciones prácticas e inteligentes.

Universalidad: El conocimiento impartido y el aprendizaje logrado corresponden a las temáticas universales de la dimensión ambiental, global identificada.

La fundamentación teórica y metodológica del programa está orientada desde las ciencias que soportan el conocimiento de lo ambiental: las ciencias naturales y las matemáticas, que, generando equilibrio entre lo ecológico, lo social y lo económico, permiten el aprovechamiento sostenible de los recursos ambientales.

3.4.2. Objeto de estudio y formas de conocimiento.

El objeto de estudio según ACOFI se define como: El diseño, implementación y seguimiento de las medidas técnicas y de gestión para la prevención y solución de problemas de contaminación y deterioro ambiental, así como la evaluación del estado los recursos naturales y la planeación de su uso sostenible para el bienestar social. El objeto de estudio del Ingeniero ambiental es el ambiente, el cual comprende las interacciones entre el medio natural y el medio humano. El medio natural incluye los recursos físicos (agua, suelo y aire) y los recursos bióticos (flora, fauna y microorganismos).

El programa de pregrado en Ingeniería Ambiental brinda la formación científica, técnica y social requerida para el uso y manejo sostenible de los recursos naturales. Su desempeño profesional se puede dar en las siguientes esferas de actuación: prevención y control de contaminación, producción limpia, sistemas de gestión ambiental y planeación y ordenamiento territorial. Los métodos o modos de actuación del profesional en estas esferas incluyen el diagnóstico, el diseño, la investigación y la administración (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, 2005).

Así mismo, ACOFI (2013) define áreas y subáreas relevantes en las que se debe enmarcar la formación del ingeniero ambiental:

- Área Ciencias básicas de ingeniería: Fluidos y recurso hidráulicos, suelos, Recursos biológicos.
- Área Ingeniería aplicada: Diagnóstico ambiental, diseño técnico, gestión ambiental.

La Ingeniería Ambiental es una ciencia interdisciplinaria, por tanto el desarrollo de labores en su campo, está fundamentado metodológicamente en la interdisciplinarietà, lo cual se evidencia en este Programa, en su gestión académica: Docencia, Investigación y Extensión y en la estructura curricular por áreas conforme se presentó en el numeral 3.1.5

3.5. Mecanismos de Evaluación (modelo de evaluación curricular del programa).

3.5.1. Seguimiento de los resultados de aprendizaje en concordancia con las políticas institucionales (Indicadores que muestren el proceso de evolución)

El seguimiento a los resultados de aprendizaje se realiza mediante evaluaciones y calificaciones, de tipo numérico y cualitativo que pueden obtener los estudiantes.

Los mecanismos de evaluación y calificación de los estudiantes de programas de pregrado de la Universidad de Córdoba, están establecidos en el Reglamento Académico Estudiantil, Acuerdo 004 de 2004, Capítulos VIII y IX orientando el sistema de evaluación y el tipo de calificaciones que puede obtener los estudiantes.

Entre los medios y los criterios establecidos están: Evaluaciones cortas (Quices), orales o escritas, Trabajos individuales o en grupos, Ensayos, Seminarios, ejercicios o informes, Exposiciones, Trabajos de práctica, taller, laboratorio o campo, Evaluación acumulativa, Otros, a consideración del profesor

Así mismo, se reglamentan otro tipo de pruebas que el estudiante puede solicitar: De clasificación, Preparatorios, Supletorios, De validación.

La escala de calificaciones va de cero punto cero (0.0) a cinco punto cero (5.0). La calificación obtenida será expresada en unidades seguidas de una décima. La nota mínima aprobatoria para cualquier curso es de tres puntos cero (3.0).

3.5.2. Forma de articulación de los mecanismos de evaluación con el proceso formativo y las actividades académicas (Evidencias de la articulación)

En el período académico, para cada curso se obtendrán tres (3) calificaciones o notas parciales, que recopilan las evaluaciones realizadas en las fechas contempladas en el calendario académico. La calificación definitiva se obtiene del promedio aritmético de las tres notas parciales. En la obtención de la calificación parcial, ningún criterio, podrá valer más del cuarenta por ciento (40%) de dicha nota. Por tanto, en un periodo académico cada estudiante al menos se le toma nueve notas que son ponderadas para la nota final, permitiendo flexibilidad y diferentes mecanismos de evaluación acorde las particularidades de cada curso.

Los estados académicos en que se puede encontrar un estudiante conforme modificación realizada por el Acuerdo 075 de 2007, Artículo 1, son:

- Sobresaliente: promedio académico acumulado igual o superior a cuatro punto cero (4.0).
- Normal: promedio acumulado mayor o igual a tres punto tres (3.0) y menor a cuatro punto cero (4.0).
- Insuficiente: promedio acumulado inferior a tres punto cero (3.0).

El promedio acumulado de permanencia es tres punto cero (3.0). Adicionalmente, se establece que el estudiante que repruebe un curso deberá matricularlo y cursarlo obligatoriamente el semestre académico siguiente

Durante el semestre académico para el seguimiento a estudiantes se cuenta con el Análisis de Datos Académicos para Alertas Tempranas sobre Retención –ADATAR, finalizado el primer corte (primera nota parcial) la División de Análisis Estadístico adscrito a la Unidad de Planeación y Desarrollo remite a la jefatura de departamento información sobre los estudiantes que se encuentran en riesgo académico, considerando un promedio inferior al de permanecía tres punto cero 3.0

3.5.3. Mecanismos de retroalimentación a los estudiantes, a partir de los resultados de sus evaluaciones. (Resultados saber pro, trayectoria y estrategias).

Como mecanismo de retroalimentación, el docente entrega los resultados de las evaluaciones a los estudiantes precisando los Aes cometidos por los estudiantes y socializado las respuestas de las evaluaciones realizadas, conforme lo estipulado en el Reglamento Académico estudiantil.

A su vez, en la Universidad se han diseñado mecanismos para incentivar el rendimiento académico y comportamiento: Matrícula de honor, Monitorías, Becas académicas, Grado de honor, Representaciones en eventos; Beneficios articulados a la división de Bienestar Universitario, tales como: Casas Universitarias, Préstamos Estudiantiles, Plan Padrino

En el Anexo 24 se presentan los estudiantes del Programa que han tenido acceso a beneficios

Las Pruebas saber pro, están concebidas en la institución como un requisito de grado, constituyéndose en un factor de estímulo para aquellos que estudiantes que obtengan resultados destacados, conforme el Acuerdo 014 de 2019 “por el cual se establecen estímulos a estudiantes de la universidad de Córdoba que obtengan los mejores resultados en las pruebas Saber Pro”. Ver Anexo 25.

En general el promedio del puntaje global obtenido por el Programa se ubica sobre el grupo de referencia. Conforme se presenta en la Tabla 22.

Tabla 22. Resultados globales promedio en las Pruebas saber pro 2016-2019

NIVEL DE AGREGACIÓN	PROMEDIO DEL PUNTAJE GLOBAL			
	2016	2017	2018	2019
Programa	158	157	157	161
	16	16	17	19
Institución	145	139	140	140
	19	21	21	21

Sede	145	139	140	140
	19	21	21	21
Grupo de Referencia	156	153	154	
	22	24	23	
Grupo de Referencia NBC (Res 395 de 2018)			151	149
			21	21

3.5.4. Mecanismos de evaluación en atención a la diversidad y atención diferenciada

El Acuerdo 016 de 2008, “Establece los beneficios para el ingreso de estudiantes de etnias indígenas y afrocolombianas del departamento de Córdoba” y el Acuerdo 038 de 2000 “por el cual se establece los estímulos a Deportistas del departamento de Córdoba”, lo cual garantiza el ingreso diferenciado para estas poblaciones estudiantiles semestralmente. Conforme se presenta en la Tabla 23.

Tabla 23. Número de estudiantes con beneficios de ingreso en el Programa De Ingeniería Ambiental periodo

Mecanismos excepcionales	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020
	I	II	I										
Víctimas del conflicto armado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmovilizados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población Indígena	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Afrodescendientes	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Población con Discapacidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mejores Pruebas Saber 11 o Pruebas del Estado.	0	2	2	0	0	0	1	2	1	2	1	0	3
Mejores Bachilleres Deportistas.	0	0	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Mejores Bachilleres Artistas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	2	4	4	3	4	4	5	6	4	6	5	3	7

El programa a la fecha no ha recibido estudiantes que precisen de algún tipo de atención diferenciada relacionadas con limitaciones físicas permanentes. Sin embargo, la Universidad de Córdoba a través de la oficina de Bienestar Universitario cuenta con estrategias integrales adecuadas que son aplicadas en el momento de presentarse algún caso, como lo es un traductor para el estudiante en caso de que sea sordomudo o ciego, con el fin de que pueda recibir el conocimiento impartido en el aula de clases.

Sin embargo, el programa ha atendido casos especiales en los cuales, debido a condiciones psicosociales, accidentes o enfermedades transitorias los estudiantes han presentado limitaciones para ejecutar el componente práctico de los cursos; para lo cual el Comité de Acreditación y Currículo del Programa ha definido el siguiente procedimiento:

- Revisión del caso por el Comité, con los soportes acreditados por el estudiante.
- Diagnóstico psicosocial del estudiante realizado por la Unidad de Bienestar Universitario
- Análisis de las condiciones físicas o psicosociales del estudiante.
- Asignación de actividades compensatorias y mecanismos de evaluación.

4. ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROCESO FORMATIVO

4.1. Descripción de las actividades académicas, sus relaciones y formas de complementariedad

El Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba realiza las actividades académicas en función de lo establecido en el Decreto 1330 de 2019, donde se expresa que un crédito académico corresponde a cuarenta y ocho (48) horas efectivas de trabajo con que cuenta el Estudiante para realizar sus actividades.

El período académico en la Universidad de Córdoba tiene una duración mínima de dieciséis (16) semanas y máxima de dieciocho (18) semanas (Universidad de Córdoba, 2004). Los 163 créditos académicos, que conforman el plan de estudios están distribuidos en 10 periodos académicos, con un aproximado de 14 a 17 créditos.

De los 53 cursos previstos en el programa, 19 cursos desarrollan prácticas académicas en laboratorios, y 14 requieren prácticas de campo.

Las actividades académicas desarrolladas por el programa son:

- *Orientación Curricular:* El Comité de Acreditación y Currículo del Programa con apoyo de la Secretaría Académica de la Facultad de Ingenierías, realizan una orientación en el área de estudio y generalidades del programa y aspectos institucionales. Esta actividad se realiza en el transcurso de las dos primeras semanas de clases, con el apoyo la Trabajadora Social y la Psicóloga de la Facultad.
- *Docencia directa:* Tiempo dedicado a la actividad académica en el cual el estudiante interactúa con el docente a través de: clases magistrales, talleres, laboratorios, salidas de campo asesorías académicas, semillero de investigación.
Las clases magistrales permiten al docente como experto en un área presentar de manera didáctica a los estudiantes conceptos, temas principales, problemas desarrollar ejercicios y/o ejemplos en el área disciplinar además de complementarse con talleres en clase, exposiciones, evaluaciones.
- *Prácticas de laboratorio.* Son actividades experimentales complementarias para el afianzamiento del conocimiento conceptual, contribuyen que desarrollo de habilidades y destrezas en las que el trabajo experimental es esencial y permiten al estudiante entender la construcción del conocimiento científico. Los estudiantes desarrollan actividades experimentales asociadas a procesos físicos, químicos, biológicos y de simulación ambiental.

- *Prácticas de campo.* Actividades de aprendizaje guiadas que permiten a los estudiantes aplicar y/o complementar técnicas y/o métodos ingenieriles, observar y/o emplear equipos de muestreo o monitoreo ambiental; compilar e interpretar información relacionada con condiciones ambientales, sociales o económicas.
- *Trabajo independiente:* es el tiempo destinado para que el estudiante a partir de las orientaciones académicas recibidas por el docente afiance los conocimientos, estudie, investigue, consulte desarrolle actividades, talleres, elabore informes, prepare evaluaciones; inclusive profundice los conocimientos de forma individual o grupal.
- *Asesorías académicas:* espacio de orientación y acompañamiento docente para realizar actividades específicas como resolución de ejercicios o problemas de una temática de estudio, orientaciones sobre proyectos de aula o estudios de caso o desarrollo del trabajo de grado.

4.2. Descripción del proceso formativo y logro de los resultados de aprendizaje (Evidencia del alcance de esos logros)

El proceso formativo del Programa de Ingeniería Ambiental está compuesto por acciones e interacciones planificadas entre docentes y estudiantes que permitan el logro de los objetivos de aprendizaje. El docente es quien combina la formación humana con la profesional para orientar la formación integral del estudiante en coherencia con los fundamentos pedagógicos de la Institución. El estudiante es responsable de aplicar el método científico, estar dispuesto a aprender constantemente, siendo responsable de los resultados de aprendizaje, con habilidades comunicativas, de trabajo en equipo y solución de problemas.

El proceso formativo es diseñado tomando como fundamento el aprendizaje, el cual se desarrolla a través de una serie de actividades cognoscitivas que van de lo simple a lo complejo para que el estudiante se acerque al cumplimiento de los objetivos de desempeño. Las etapas para la asimilación del aprendizaje son: familiarización, reproducción, producción y creación, acorde lo descrito en el 3.2.1 Descripción del modelo y didáctico en coherencia con los resultados de aprendizaje

- Área Ciencias básicas de ingeniería: Fluidos y recursos hidráulicos, suelos, Recursos biológicos.
- Área Ingeniería aplicada: Diagnóstico ambiental, diseño técnico, gestión ambiental.

La estructura del programa responde a las áreas de formación de la ingeniería ambiental (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, 2013) encaminada a lograr los propósitos de formación, así como los objetivos de aprendizajes deseados para el ejercicio de la profesión.

4.3. Descripción de objetivos y estrategias de seguimiento orientadas a la obtención de los resultados de aprendizaje (Resultados de las estrategias de seguimiento).

Las estrategias de seguimiento orientadas a la obtención de los resultados de aprendizaje se fundamentan en la ejecución del plan de cursos y las actividades académicas establecidas y descritas en el numeral 3.1.6, apoyadas en los ambientes de aprendizaje indicados en el numeral 3.2.2.

A su vez el Acuerdo 207 de 2017 “por el cual se adopta la política para el fomento de la permanencia y graduación estudiantil en la Universidad de Córdoba”, la cual tiene como objetivo: *la promoción de la permanencia y la graduación estudiantil bajo los postulados de calidad académica y pertinencia social ; así como servir de marco de referencia para la planeación, organización, dirección y control de las acciones encaminadas a garantizar la permanencia de los estudiantes en el proceso de formación universitario, así como promover su graduación en un tiempo apropiado.* Lo anterior está orientado por principios corporativos, excelencia, integralidad y pertinencia.

El comité de acreditación y currículo del Programa de Ingeniería Ambiental ha asumido las funciones relacionadas con la implementación de la política tales como:

- Incorporación de estudiantes a semilleros de investigación
- Seguimiento y acompañamiento a estudiantes que están desarrollando la opción de grado y se encuentren en riesgo de validación de carrera
- Seguimiento al desempeño académico de los estudiantes por curso Conforme se presentó en el 3.1.3 *Criterios de Disminución de Deserción*, se emplea el programa ADATAR para identificar los estudiantes con promedios semestrales inferiores a 3.0 y promedios generales acumulados inferiores a 3.3
- Seguimiento a los estudiantes con alto número de cursos en repitencia o cancelación de cursos.
- Coordinación de acciones con otras dependencias para garantizar la permanencia y graduación estudiantil, solicitud de acompañamiento psicosocial a la división de Bienestar Universitario.
- Estímulos académicos; tales como: prevalencia en convocatorias de prácticas y/o pasantías, vinculación a proyectos de investigación y/o extensión.

4.4. Descripción de la política institucional de créditos académicos

4.4.1. *Descripción de los créditos de cada actividad académica y la discriminación justificada de las horas de relación directa con el profesor de forma sincrónica o asincrónica y las horas de trabajo independiente.*

Los 156 créditos que conforman el Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Ambiental están distribuidos en 10 semestres, bajo la premisa que un crédito equivale a cuarenta y ocho (48) horas en un periodo de 16 semanas, en la Tabla 24 se presenta la versión I del pan de estudios Para la

totalidad de los cursos en 10 semestres, determinando para cada curso las horas de docencia directa y de trabajo independiente, el número de créditos y los requisitos.

Tabla 24. *Plan de estudios del Programa de Ingeniería Ambiental*

SEMESTRE	CURSOS	CRÉDITOS	HTSEMESTRE	HD _{SEMANA}	HTI _{SEMANA}	REQUISITOS
I	Cálculo I	3	144	4	5	
	Química general	3	144	5	4	
	Introducción a la Ingeniería Ambiental	2	96	2	4	
	Informática	2	96	4	2	
	Ingles I	2	96	3	3	
	Universidad y Contexto	1	48	1	2	
	Aprendizaje Autónomo	1	48	1	2	
Subtotal	7	14	672	20	22	
Semestre	Cursos	Créditos	HT	HDD	HTI	Requisitos
II	Cálculo II	3	144	4	5	Cálculo I
	Física I	3	144	5	4	
	Química Orgánica	3	144	5	4	Química General
	Biología General	3	144	3	6	
	Álgebra Lineal y Geometría	3	144	4	5	Cálculo I
	Ingles II	2	96	3	3	Ingles I
Subtotal	6	17	816	24	27	
Semestre	Cursos	Créditos	HT	HDD	HTI	Requisitos
III	Ecuaciones Diferenciales	3	144	4	5	Cálculo II
	Física II	3	144	5	4	Física I
	Cálculo III	3	144	4	5	Cálculo II
	Química Analítica	3	144	5	4	Química Orgánica
	Ecología	3	144	3	6	Biología General
	Ingles III	2	96	3	3	Ingles II
Subtotal	6	17	816	24	27	
semestre	Cursos	Créditos	HT	HAD	HTI	Requisitos
IV	Bioquímica	3	144	5	4	Química Analítica

*Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental*

SEMESTRE	CURSOS	CRÉDITOS	HTSEMESTRE	HD _{SEMANA}	HTI _{SEMANA}	REQUISITOS
	Estadística	2	96	3	3	
	Métodos numéricos	3	144	4	5	Ecuaciones Diferenciales
	Termodinámica	3	144	3	6	Física II
	Estática	3	144	3	6	Física II
	Ingles IV	2	96	3	3	Ingles III
Subtotal	6	16	768	21	27	
Semestre	Cursos	Créditos	HT	HDD	HTI	Requisitos
	Microbiología	3	144	5	4	Biología General
	Topografía	3	144	4	5	
	Química Ambiental	3	144	3	6	Bioquímica
V	Mecánica de Fluidos	3	144	4	5	Estática
	Física Ambiental	3	144	3	6	Física II
	Metodología de la Investigación	2	96	2	4	
Subtotal	6	17	816	21	30	
Semestre	Cursos	Créditos	HT	HDD	HTI	Requisitos
	Fisicoquímica	2	96	3	3	Química Analítica
	Geo-ciencias I	3	144	4	5	Química General
VI	Hidráulica	3	144	5	4	Mecánica de Fluidos
	Procesos Unitarios	3	144	4	5	Microbiología-Química Analítica
	Electiva de Carrera I	4	192	4	8	
Subtotal	5	15	720	20	25	
Semestre	Cursos	Créditos	HT	HAD	HTI	Requisitos
	Geo-ciencias II	3	144	4	5	Geo-ciencias I
	Geomática	3	144	4	5	Topografía
VII	Contaminación y Control del Agua	3	144	4	5	Procesos Unitarios
	Seminario de Investigación	2	96	2	4	Metodología de la Investigación

*Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental*

SEMESTRE	CURSOS	CRÉDITOS	HTSEMESTRE	HD _{SEMANA}	HTI _{SEMANA}	REQUISITOS
	Electiva de Carrera II	4	192	4	8	Electiva de Carrera I
	Electiva Libre I	2	96	2	4	
Subtotal	6	17	816	20	31	
Semestre	Cursos	Créditos	HT	HAD	HTI	Requisitos
	Hidrología	3	144	3	6	Mecánica de Fluidos
	Residuos Sólidos	3	144	4	5	Topografía
VIII	Electiva de Profundización I	4	192	4	8	Electiva de Carrera I
	Tecnologías Ambientales	3	144	3	6	Contaminación y Control del Agua
	Geomática II	3	144	4	5	Geomática I
Subtotal	5	16	768	18	30	
Semestre	Cursos	Créditos	HT	HAD	HTI	Requisitos
	Contaminación y Control del Suelo	3	144	4	5	Geo-ciencias I- Química Analítica
	Contaminación y Control de Aire	3	144	4	5	Geo-Ciencias II
IX	Electiva de Profundización II	4	192	4	8	Electiva de Profundización I
	Electiva Libre II	2	96	2	4	
	Economía Ambiental	2	96	3	3	
	Legislación Ambiental	3	144	3	6	
Subtotal	6	17	816	20	31	
Semestre	Cursos	Créditos	HT	HAD	HTI	Requisitos
	Trabajo de Grado	10	480	3	27	Seminario de Investigación
X	Evaluación de Impacto Ambiental	3	144	4	5	Contaminación y Control del Agua- Legislación Ambiental- Contaminación y Control del

SEMESTRE	CURSOS	CRÉDITOS	HTSEMESTRE	HD _{SEMANA}	HTI _{SEMANA}	REQUISITOS
						Aire - Contaminación y Control del Suelo
	Electiva de Profundización III	4	192	4	8	Electiva de Profundización II
Subtotal	3	17	816	11	40	
Total	56	163	7824	3184	4640	

Según lo indicado en el 3.1.5 se realizó un ajuste en el número de créditos y horas en las asignaturas Universidad y Contexto y procesos Unitarios, el ajuste realizado implicó una redistribución de créditos y horas de docencia directa y trabajo independiente para el I y VI semestre considerando que el número total de créditos y cursos no cambiara. Esta modificación entró en vigencia para los estudiantes que ingresaron a primer semestre en 2019-I.

4.4.2. Descripción de los créditos y la discriminación justificada de las horas de relación directa con el profesor en cursos del componente teórico, teórico-práctico y práctico.

El programa acogiéndose a lo dispuesto en el decreto 1330 de 2019, distribuyó los créditos de los cursos del componente teórico en una relación 1:2, por cada hora de docencia directa dos de trabajo independiente. Los cursos con componente teórico práctico del Programa de Ingeniería Ambiental se presentan en la Tabla 25.

Tabla 25. *Curso con componente teórico práctico en el Programa De Ingeniería Ambiental.*

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	PRÁCTICAS	
	LABORATORIO	CAMPO
Química General	X	
Informática	X	
FÍSICA I	X	
Química Orgánica	X	
FÍSICA II	X	
Química analítica	X	
Ecología		X
Bioquímica	X	
Microbiología	X	
Topografía		X

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	PRÁCTICAS	
	LABORATORIO	CAMPO
Química Ambiental	X	
Geociencias I	X	X
Hidráulica	X	
Procesos Unitarios		X
Geociencias II	X	X
Geomática I	X	X
Contaminación y Control Del Agua		X
Hidrología	X	X
Residuos Sólidos	X	X
Tecnologías Ambientales	X	X
Geomática II	X	X
Contaminación y Control Del Aire	X	X
Contaminación y Control Del Suelo	X	X
Evaluación de Impacto Ambiental		X

Consecuente con lo anterior el número de créditos dedicados al componente teórico práctico en el plan de estudio se presenta en la Tabla 26.

Tabla 26. *Número de créditos y horas destinadas al componente teórico-práctico en el Programa de Ingeniería Ambiental.*

CRÉDITOS	HT	HT SEMESTRE	HT SEMANA	HDD
71	3408	102	111	213

Los profesores tiempo completo del programa, tienen una asignación académica para planeación de actividades de cada curso, una relación 1:2, horas de clase en relación: planeación actividades, permitiendo a los docentes espacios de asesorías académicas y otras actividades del curso.

4.4.3. Evidencia del cumplimiento de los requisitos de grado adicionales a la aprobación de créditos del plan de estudios, cuando así se establezca.

Son los contemplados en el Plan de Estudios en cuanto al número de créditos, y los establecidos por la Universidad y que corresponden a

- Cursar y aprobar un mínimo de 163 créditos académicos establecidos en el Plan de Estudios del Programa.
- Realizar y aprobar un trabajo de grado.
- Presentar las pruebas Saber Pro.
- Estar a paz y salvo con la Universidad.

4.5. Descripción de escenarios disponibles para el desarrollo de las competencias

Los escenarios con que dispone la Universidad para el desarrollo de prácticas son infraestructura física propia y en convenio la cual garantiza el desarrollo de las competencias descritas en el perfil profesional del programa

Conforme se describió en el 3.1.6 Actividades académicas el programa tiene a su disposición diferentes laboratorios:

- Laboratorios de Ciencias Básicas: en este espacio se desarrollan prácticas asociadas a las asignaturas de química, microbiología y física
- Laboratorio integrado de ingeniería ambiental: se desarrollan prácticas relacionados con los componentes ambientales agua, aire y suelo; además de tecnologías ambientales y residuos sólidos
- Laboratorio de modelación y geomática: se desarrollan prácticas que requieren el uso de sistemas de información geográficos u otros softwares de simulación y/o modelación, en particular para cursos de geomática, geoprocésamiento aplicado a la gestión del riesgo o la zonificación ambiental, acueducto y alcantarillado, entre otras.

A su vez los estudiantes tienen a su disposición convenios con otras Universidades, instituciones o empresas del sector público y privado para desempeñar prácticas y pasantías como opción de grado, constituyéndose los espacios de estas en escenarios que permiten desarrollos de diferentes tipos de competencias. Lo anterior se puede corroborar en el listado de empresas con las cuales se mantienen convenios, Ver Anexo 26.

4.6. Descripción de evidencias de la disponibilidad de recursos financieros, humanos y físicos para el desarrollo de las prácticas formativas

Al Programa anualmente se le asigna recursos para la ejecución de prácticas de campo por requerimientos de transporte, viáticos, docentes, auxilios económicos a estudiantes, materiales y/o insumos, etc.

Así mismo, semestralmente se destinan recursos para la compra de reactivos, materiales e insumos del laboratorio de ingeniería ambiental y ciencias básicas donde se desarrollan actividades prácticas del programa. Ver Tabla 27

Tabla 27: Recursos destinados anualmente para la ejecución de prácticas académicas en el Programa De Ingeniería Ambiental 2017-2019

CONCEPTO	2017	2018	2019
Prácticas Académicas	\$62.094.240	\$56.403.393	\$90.537.626

En relación con las prácticas como opción de grado a Universidad también asume gastos de pagos de afiliación a riesgos laborales de estudiantes conforme quede establecido en los convenios de prácticas suscritos entre las instituciones.

5. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL

La Universidad de Córdoba como la principal institución pública de educación superior del Departamento de Córdoba, comprometida con la proyección regional, nacional e internacional ha estado fortaleciendo todos sus programas de pregrado, teniendo en cuenta las necesidades locales y regionales como mecanismo de inclusión en la actividad de investigación de la población estudiantil de los estratos menos favorecidos de la Región.

De acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), la investigación pertenece a uno de los tres programas misionales del quehacer de la Universidad de Córdoba. La misión de la Institución determina que ésta debe generar conocimiento en Ciencia, Tecnología, Arte y Cultura, para contribuir al desarrollo humano y a la sostenibilidad ambiental de la Región y del País.

5.1. Estructura de la Investigación en la Institución

La formación investigativa planteada para el Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba se encuentra debidamente articulada con el Plan Institucional de Investigación, donde se integra la política general en materia de investigación de las facultades y sus respectivos planes de inversión.

La investigación en la Universidad de Córdoba, de acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), está orientada y estructurada sobre tres Programas de Investigación, cada uno compuesto por diferentes líneas de investigación:

- **Desarrollo Regional y Sostenibilidad Ambiental:**
 - Biodiversidad, conservación y sostenibilidad de los recursos naturales.
 - Ocupación y ordenamiento territorial.
 - Desarrollo empresarial.
 - Ciencias exactas y naturales. Educación, cultura y calidad de vida
- **Sistemas Productivos y Seguridad Alimentaría:**
 - Sistemas de producción agro-alimentarios y recursos hidrobiológicos.
 - Procesos biotecnológicos.
 - Energías alternativas.
 - Comercialización y consumo de alimento
- **Educación, Cultura y Calidad de Vida:**
 - La salud y calidad de vida en el contexto social
 - Educación cultura y sociedad.
 - Convivencia y democracia

En el PEI, se establece también que “la investigación constituye el eje de la vida académica de la institución y sus resultados son fuente permanente para la creación de una cultura investigativa y

generación de desarrollo sostenible”, estimulando la vinculación de jóvenes talentosos, destacados académicamente, para que se constituyan en soporte de la investigación y en el futuro relevo generacional de la planta docente.

El Acuerdo 022 de 2018 reglamenta la Administración de la Investigación, junto con el Plan Institucional de Investigación de la Universidad de Córdoba, ver Anexo 27 constituyendo la carta de navegación para el desarrollo investigativo institucional. Este último se orienta a producir y difundir nuevo conocimiento científico, tecnológico y humanístico como base para mejorar la calidad académica, ofrecer solución a los problemas regionales y nacionales, y consolidar una cultura investigativa al interior de la Universidad de Córdoba (Universidad de Córdoba, 2014).

En el mismo sentido, la Resolución 023 de 2015 define la estructura organizativa de la Red de Semilleros de Investigación y a través del Acuerdo 162 de 2016 se establece la estructura orgánica, creación y estímulos de los grupos de semilleros de investigación de la Universidad de Córdoba.

5.1.1. Estructura Administrativa

El nivel superior de la estructura lo conforma La vicerrectoría de Investigación y Extensión, la cual a través del Plan Institucional de Investigación define las políticas y mecanismos que orientan la investigación en la Universidad de Córdoba, para contribuir con los objetivos de investigación planteados en el Artículo 2 del Acuerdo 022 de 2018.

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión cuenta con el Comité de Investigación y Extensión que cumple las funciones de asesor y está integrado por el Vicerrector de Investigación, quien lo preside y un representante de investigación de cada Facultad. De la Vicerrectoría de Investigación y Extensión se desprenden cuatro Unidades: Unidad de Investigación, Unidad de Extensión, Unidad de Propiedad Intelectual y Unidad de Transferencia de Tecnología. Ver Figura 5.

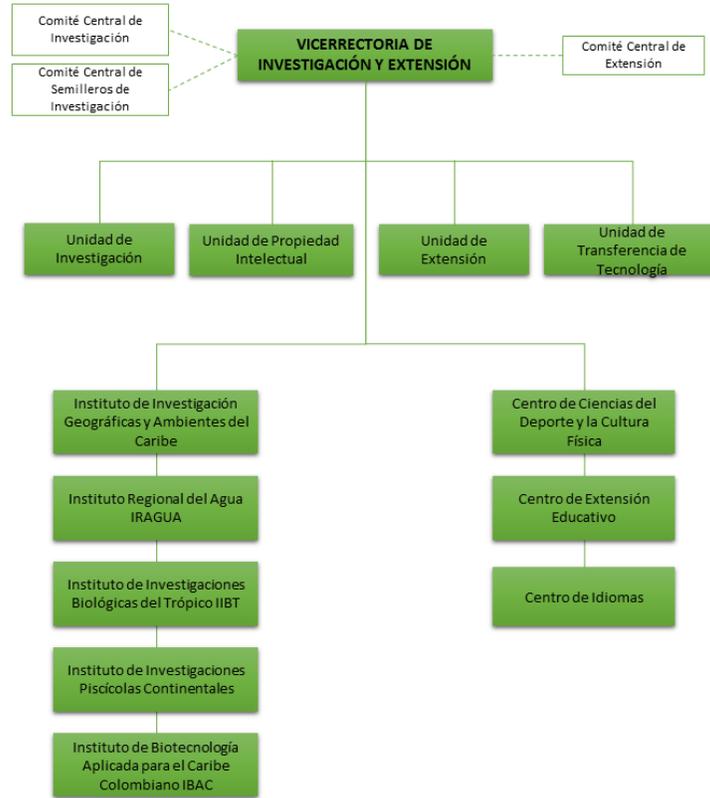


Figura 5. Estructura organizativa de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.

El nivel medio de esta estructura está conformado por las Facultades, cada una de ellas tiene un Comité de Investigación presidido por el Decano y un representante de cada Programa académico de pregrado y postgrado. Desde el Comité de Investigación de la Facultad se definen las estrategias que contribuyan al cumplimiento del Plan Institucional de Investigación de la Universidad.

El nivel básico, conformado por los grupos de investigación, integrados por profesores y estudiantes de cada Facultad. Los grupos de investigación están adscritos a los Centros o Institutos de investigación, según la pertinencia de la línea o el proyecto de investigación que ejecuten.

El Programa de Ingeniería Ambiental se circunscribe a esta estructura, a través del grupo de investigación que actuará en esta, y con representación en el Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías.

La investigación en la Facultad de Ingenierías se estructura desde el Comité de Investigación de la Facultad, el cual lidera las políticas de investigación de sus Programas. Desde el Comité de Investigación de la Facultad se definen las políticas, objetivos y metas del proceso investigativo, que desarrollará los diferentes grupos de investigación de la Facultad.

La investigación en la Facultad de Ingenierías se enmarca dentro las líneas de Investigación:

- Procesamiento, conservación e innovación de los alimentos
- Sistemas de innovación y gestión.
- Tecnología de la información y la comunicación.
- Evaluación ambiental y desarrollo de procesos y tecnologías ambientalmente sostenibles.
- Diseño, desarrollo, optimización y gestión de sistemas mecánicos.

Estas líneas de investigación se articulan a las líneas de investigación institucional mencionadas en la Sección 5.1, principalmente a través de los programas de investigación Desarrollo Regional y Sostenibilidad Ambiental, y Sistemas Productivos y Seguridad Alimentaria.

5.2. La Investigación en el Programa

El Programa de Ingeniería Ambiental forma profesionales críticos de los procesos de deterioro ambiental, capaces de explicar los diferentes fenómenos medio ambientales y puedan liderar proyectos de innovación en el manejo de recursos tendientes al logro de la sostenibilidad ambiental.

El Programa cuenta con su Plan de Investigación, Ver Anexo 28, el cual define cinco líneas de investigación coherentes con las líneas establecidas para el Grupo de Investigación en Modelación y Evaluación de Sistemas Ambientales (GIMESA) adscrito al programa y consecuentes con el Proyecto Educativo Institucional PEI en lo referente a políticas de investigación y extensión y sobre las cuales se orienta el Programa.

Las líneas de Investigación del Programa responden a la problemática relacionada con el área de formación del Ingeniero Ambiental y la problemática del entorno; en consecuencia, recogen problemas de carácter teórico-conceptual, que hacen parte de la respectiva estructura curricular. Las líneas de investigación del programa se presentan en la Figura 6.



Figura 6. Líneas investigación del Programa de Ingeniería Ambiental

En la sección 5.2.3 se presenta la descripción de las cinco líneas de investigación del Programa de Ingeniería Ambiental y del Grupo de Investigación en Modelación y Evaluación de Sistemas Ambientales - GIMESA.

5.2.1. Evidencias de la implementación de estrategias, medios y contenidos para la formación en investigación, innovación y /o creación.

El Programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba identifica la investigación como un eje principal en el fortalecimiento del programa académico, principalmente a través del enriquecimiento de los procesos enseñanza-aprendizaje, la necesidad de formación continua de los docentes y la capacidad de mantenerse vigentes y ser competitivos en el sector. Es por esto que, el Programa de Ingeniería Ambiental ha venido incrementando sus indicadores en investigación.

Los estudiantes de Ingeniería Ambiental, desarrollan el componente investigativo progresivamente dentro del Plan de Estudios y culminan con la presentación de un trabajo de grado que está soportado en las líneas de investigación definidas para el Programa. En el séptimo semestre se imparte el curso Seminario de Investigación, en el cual el estudiante plantea el proyecto a desarrollar, de tal forma que al llegar a décimo semestre lleve suficientemente adelantado su trabajo; este mecanismo contribuye a disminuir la sobrepermanencia.

La formación investigativa del estudiante de Ingeniería Ambiental se desarrolla a lo largo de toda la carrera. Otros cursos que soportan su formación básica en el tema de investigación son: Metodología de la Investigación y Aprendizaje Autónomo; estos incentivan en el estudiante el

auto-aprendizaje y le permiten entender el Método Científico para apropiarse de elementos que permitan desarrollar el sentido de la indagación, de la búsqueda y comunicación de la información en el contexto científico. Los cursos de las áreas de Ciencias Básicas y Básicas de Ingeniería, le brindan las bases para entender el funcionamiento natural del ambiente y la integralidad entre sus componentes; los cursos del área de Ingeniería Aplicada permiten dar explicación científica a los fenómenos ambientales y desarrollar la capacidad para diseñar e implementar tecnologías que procuren su sostenibilidad. La Figura 7 expone el proceso investigativo del Programa de Ingeniería Ambiental.



Figura 7. Proceso de investigación realizado en el Programa de Ingeniería Ambiental

Para incentivar la investigación, la Universidad de Córdoba tiene las siguientes estrategias:

- Descarga académica del docente en el PIT (Plan Individual de Trabajo).
- Capacitación de docentes y estudiantes a través de becas, cursos, pasantías nacionales e internacionales.
- Asistencia de docentes y estudiantes a eventos para presentar resultados de los proyectos realizados.
- Estímulos económicos, que se rigen por los acuerdos del Consejo Superior, Estatuto General y Estatuto del Personal Docente.

El Acuerdo 162 de 2016, por el cual se establece la estructura orgánica, creación y estímulos de los grupos de semilleros de investigación de la Universidad de Córdoba, en su Artículo Décimo Segundo establece como estímulos y reconocimientos a los grupos de semilleros de investigación los siguientes:

- a) Los semilleros de investigación debidamente registrados y activos podrán participar en la Convocatoria Interna de proyectos de mínima cuantía.
- b) Apoyo en especies (materiales, elementos, etc.) necesarios para realizar su proyecto a aquellos semilleros que representan a la institución en eventos regionales y nacionales, este apoyo debe salir del rubro.

- c) Participación en proyectos de investigación presentados por el grupo de investigación al cual pertenece el semillero.
- d) Premio anual de investigación de semillero. Este premio consiste en el reconocimiento al mejor proyecto de investigación realizado por semilleros durante dos años anteriores a la fecha límite para hacer postulaciones de acuerdo con la convocatoria de cada periodo. El semillero que haya realizado el proyecto reconocido recibirá un apoyo consistente en la exoneración del pago.

Adicionalmente, en el Estatuto para la Reglamentación de la Investigación de la Universidad de Córdoba se definió en el artículo 38º que: “Anualmente se abrirán convocatorias para financiar la ejecución de proyectos de investigación por parte de grupos dentro del programa de sostenimiento y mejoramiento de indicadores de los grupos de investigación”. La distribución de los recursos económicos se realiza de acuerdo con la clasificación vigente de los grupos de investigación.

Para la convocatoria del 2019, se tuvo un monto total de \$3.403.556.760 que fueron distribuidos como se muestra en la Tabla 28

Tabla 28. *Distribución de recursos de la convocatoria interna de investigación – Acuerdo 144.*

CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS	CLASIFICACIÓN AÑO 2018	SMLV	ASIGNACIÓN	ASIGNACIÓN TOTAL POR CLASIFICACIÓN
A1	5	200	165.623.200	828.116.000
A	11	150	124.217.400	1.366.391.400
B	12	80	66.249.280	794.991.360
C	12	40	33.124.640	397.495.680
RECONOCIDO	1	20	16.562.320	16.562.320
NÚMERO TOTAL DE GRUPOS	41			
SALARIO MÍNIMO 2019	828.116		VALOR TOTAL CONVOCATORIA	3.403.556.760

GIMESA, al tener la categoría B, accedió a una asignación de 66.249.280 millones de pesos.

5.2.2. Resultados de la implementación de instrumentos (planes, proyectos, entre otros) requeridos para el ambiente de investigación, innovación y/o creación

La investigación formativa o investigación en el aula se consolida mediante dos estrategias que permiten continuar con el proceso de formación investigativa a los futuros Ingenieros Ambientales. Las estrategias son: el Aprender Haciendo mediante cursos específicos relacionados con una de las dos líneas de investigación con las que cuenta el Programa y los semilleros de investigación.

Los cursos electivos de carrera y profundización están organizados en líneas de profundización relacionadas con las líneas de investigación del Programa y que orientan el proceso investigativo del estudiante. En el último semestre, los estudiantes finalizan la línea de profundización cursando la última asignatura de la línea (Electiva de Profundización III), la cual consiste en realizar un trabajo de aplicación que asocie e integre los conocimientos adquiridos a lo largo del desarrollo de las asignaturas electivas, constituyéndose en una estrategia para incentivar la investigación formativa del estudiante.

En cuanto a los semilleros de investigación, el programa tiene en funcionamiento el Semillero de Investigación de Ingeniería Ambiental – SIAMB que es el Semillero del programa, creado en el segundo semestre del 2012; actualmente cuenta con 32 estudiantes inscritos, los cuales ponen en práctica los conocimientos adquiridos en el aula, mediante el desarrollo de trabajos de investigación derivados de sus propias ideas e inquietudes o con la participación en proyectos que en muchos casos se materializan como trabajos de grado.

Debido al creciente interés de los estudiantes por la investigación, en los últimos cinco años más de 100 estudiantes han obtenido su grado a través de esta opción de trabajo de grado; concretamente, a junio de 2020, 125 estudiantes seleccionaron la opción de Trabajo de Investigación y/o Extensión, lo que representa un 32 % del total de estudiantes graduados en las diferentes modalidades. Lo cual es una evidencia del éxito de las estrategias planteadas desde el Plan de Estudios y los procesos de apoyo académico impulsados de manera institucional.

En 2019 se abrió la Convocatoria interna para los semilleros de investigación y emprendimiento, que tuvo como finalidad apoyar proyectos de semilleros de investigación con ocho millones de pesos. En la *Sección 5.2.5* se presentan más detalles del funcionamiento de esta convocatoria.

El resultado más significativo en materia de investigación, ha sido el fortalecimiento de los grupos de investigación de la Universidad de Córdoba, manifiesto con los resultados de las dos últimas convocatorias de medición realizadas por Colciencias. La Tabla 29 muestra una comparación de las categorías obtenidas por los grupos de investigación de la universidad de Córdoba, observándose un sustancial incremento en el número de grupos en la máxima categoría A1, pasando de un grupo en la convocatoria 781 a 4 grupos en la convocatoria 833, y de siete a once grupos en categoría A. Específicamente para GIMESA, se mejoró la categorización pasando de la categoría C a la B.

Tabla 29. Número de grupos de investigación según categoría de Colciencias

CATEGORÍA	NO. DE GRUPOS CONV. 781/2017	NO. DE GRUPOS CONV. 833/2018
A1	1	4
A	7	11
B	14	12

C	17	14
Reconocido/No clasificado	4	4
TOTAL	43	45

Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Extensión 2019

El fortalecimiento de los grupos va asociado con un incremento en el número y calidad de productos generados, especialmente en productos de generación de nuevo conocimiento, como artículos, libros y capítulos de libro. Más adelante, en la *Sección 5.2.7* se presentan detalles del incremento en número y calidad de productos obtenidos por el grupo de investigación del Programa de Ingeniería Ambiental, GIMESA.

Estos resultados muestran que, con las estrategias realizadas desde la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y el apoyo a los proyectos de investigación, se logra fortalecer la actividad investigativa en la universidad.

5.2.3. Líneas de investigación en concordancia con el objeto de estudio

Las cinco líneas de investigación del programa y de GIMESA se describen a continuación:

- **Gestión de riesgo y adaptación ante el cambio climático:** La gestión de riesgo consiste en un proceso social cuyo fin es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo, así como la adecuada preparación y respuesta ante situación de desastres, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible. Así mismo, la adaptación al cambio climático corresponde al proceso de ajuste al clima real o proyectado y a sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En este sentido, la Costa Atlántica colombiana es una zona que requiere de implementación de medidas de adaptación ante el cambio climático y por ende de la gestión de riesgo.
- **Geosemántica y geotecnologías aplicadas a la gestión de recursos naturales:** La Geosemántica consiste en la aplicación de técnicas y tecnologías informáticas, para la gestión de información geocientífica. En términos generales, puede emplearse como instrumento de apoyo en la prevención y mitigación del impacto negativo de los peligros naturales, el planeamiento territorial, la protección del ambiente y el desarrollo sostenible, siendo estos temas particularmente importantes para mitigar los impactos en la región Caribe y el departamento de Córdoba.
- **Diseño e implementación de tecnologías ambientales:** Las tecnologías ambientales son aquellas que se utilizan sin causar efectos adversos en el ambiente, es decir, la aplicación de la ciencia ambiental para conservar el ambiente natural y los recursos, y frenar los impactos negativos de la involucración humana. El desarrollo sostenible es el núcleo de las tecnologías

ambientales. Algunas tecnologías ambientales que mantienen el desarrollo sostenible son: el reciclaje, purificación del agua, tratamiento de aguas residuales, mejoras ambientales, tratamiento de gases, manejo de desechos sólidos, y energía renovable. Debido a las problemáticas ambientales de la región Caribe y el departamento de Córdoba, estas tecnologías ambientales juegan un papel importante para mejorar la salud ambiental y la calidad de vida de sus habitantes.

- **Contaminación y modelación de sistemas ambientales:** La complejidad de los sistemas ecológicos y ambientales hace de la modelación y la simulación una de las herramientas científicas más útiles para su estudio y comprensión. El propósito de esta línea de investigación es desarrollar y aplicar modelos que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas ecológicos y ambientales. Debido a la heterogeneidad espacial de estos sistemas, muchos de los modelos utilizados tienen una dimensión espacial y usan Sistemas de Información Geográfica (SIG) y otras tecnologías geoespaciales. Estas herramientas de modelación y simulación son ampliamente utilizadas para determinar el riesgo a futuro de contaminación en las diferentes matrices ambientales.
- **Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales:** Evaluar ambientalmente los impactos de las acciones programadas o no, es un paso fundamental para una gestión ambiental que suma al desarrollo de la sociedad. Existen recursos para valorar los efectos de las diferentes intervenciones territoriales. Uno de ellos son los estudios y evaluaciones de impactos ambientales. Estos constituyen instrumentos preventivos de gestión ambiental, que permite que las políticas ambientales puedan ser cumplidas, y que ellas se incorporen, tempranamente, en el proceso de desarrollo y de toma de decisiones. Por definición, evalúan y corrigen las acciones humanas y evitan, atenúan o compensan sus eventuales impactos ambientales negativos. Las evaluaciones de impacto ambiental adoptan un enfoque a largo plazo y garantizan una visión completa e integrada del significado de las acciones humanas sobre el ambiente.

5.2.4. Grupos de investigación de soporte del Programa y su relación con las líneas de investigación y el objeto de estudio

La investigación que se desarrolla en el Programa de Ingeniería Ambiental se enmarca en el Programa de Investigación de la institución: Desarrollo Regional y Sostenibilidad Ambiental, en la línea de investigación Institucional: Biodiversidad, conservación y sostenibilidad de los recursos naturales y las líneas de investigación de la Facultad: Ingeniería Tecnología y desarrollo de procesos ambientalmente sostenibles y Sostenibilidad ambiental.

El Programa de Ingeniería Ambiental cuenta con el Grupo de Investigación en Modelación y Evaluación de Sistemas Ambientales (GIMESA), código COL0183138. En la Convocatoria Nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 833– SNCTeI, 2018 de Colciencias (ahora Minciencias) fue clasificado en la categoría

B. Esta clasificación permite seguir fortaleciendo la investigación del programa, pues el grupo tiene la posibilidad de participar en convocatorias de investigación internas y externas accediendo a mayores recursos para la ejecución de proyectos de investigación que conduzcan a la generación de nuevo conocimiento, que son reflejados en artículos de investigación en revistas científicas internacionalmente, libros y capítulos de libro, y desarrollos tecnológicos.

GIMESA está integrado por 10 docentes investigadores tanto del programa Ingeniería Ambiental, como de otros programas de la universidad de Córdoba, ver Tabla 30. Tiene registrado en su GrupLAC 29 proyectos de investigación (sección 5.2.6), que han sido desarrollados en los últimos años y ejecutados en colaboración con otros grupos de investigación.

Tabla 30. Docentes-Investigadores integrantes del grupo GIMESA

Nombres	Temas de investigación	Línea de investigación
Franklin Manuel Torres Bejarano	Modelación hidrodinámica y de calidad del agua	Modelación de sistemas ambientales
Angélica Bustamante Ruiz	Gestión ambiental y Saneamiento Básico	Evaluación y gestión Ambiental
Doris Mejía Ávila	Sistemas de Información Geográfica, Teledetección, Geosemántica	Geotecnologías aplicadas a recursos naturales
Mónica Cecilia Cantero Benítez	Manejo y conservación de suelos degradados Remediación de suelos contaminados	Tecnologías ambientales
Viviana Cecilia Soto Barrera	Evaluación y valoración ambiental, diseño e implementación de tecnologías ambientales	Evaluación y gestión Ambiental
Zoraya Martínez Lara	Suelos Sulfatados Ácidos, Drenaje ácido de mina	Gestión de riesgo y adaptación...
Gabriel Antonio Campo Daza	Diseño e Implementación de Tecnologías Ambientales	Tecnologías ambientales
Enrique Miguel Combatt Caballero	Métodos analíticos de química de suelos	Evaluación y gestión Ambiental
Nicolás Antonio De La Espriella Vélez	Caracterización termomagnética	Tecnologías ambientales

GIMESA tiene cargado en su GrupLAC más de 400 productos resultado de diferentes actividades de docencia, investigación y extensión que se ven reflejados en productos de formación (asesorías de tesis, capacitación, diplomados, cursos), productos de generación de nuevo conocimiento (artículos científicos, libros, capítulos, etc.), desarrollos tecnológicos (software, informes técnicos) y apropiación social del conocimiento (eventos académicos, eventos de participación ciudadana). En la Tabla 31 se presenta un resumen de algunos productos más significativos obtenidos por el grupo.

Tabla 31. Resumen general de productos de GIMESA.

CLASIFICACIÓN DE GIMESA EN MINCIENCIAS	B (CONVOCATORIA 833 DE 2018)	
Artículos de investigación indexados	19	
Libros	Completos	3
	Capítulos de libro	11
Trabajos de grado	Pregrado	82
	Maestría	8
Software	3	
Proyectos de Investigación/Extensión	29	
Informes técnicos	31	
Consultorías científico-tecnológicas	4	
Otros productos (Incluye documentos de divulgación, multimedia, mapas o similares)	36	

<https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000018515>

En las siguientes secciones, se dará una descripción detallada de las diferentes actividades de investigación realizada por el Programa de Ingeniería Ambiental a través de GIMESA y de los productos más relevantes que se han logrado en los últimos años.

5.2.5. Semilleros de investigación de soporte del programa y su relación con las líneas y grupos de investigación y el objeto de estudio

En la Resolución 023 de 2015 y el Acuerdo 162 de 2016 se estableció la Estructura Organizativa de la Red de Semilleros de Investigación de la Universidad de Córdoba, que se conforma y se integra como se indica en la Figura 8.

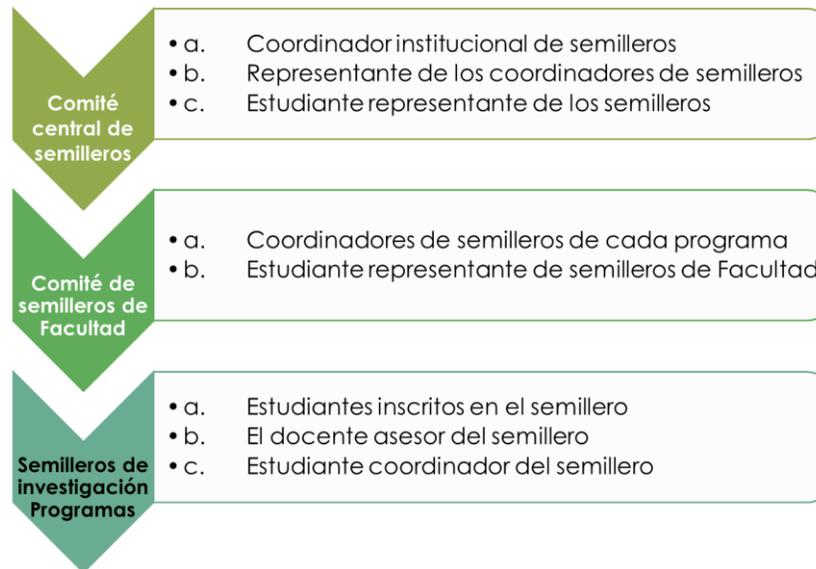


Figura 8. Estructura organizativa de los semilleros de investigación en la Universidad de Córdoba

El Programa de Ingeniería Ambiental tiene adscrito el Semillero de Investigación de Ingeniería Ambiental – SIAMB, el cual propende por promover en los estudiantes la adopción de una metodología investigativa, orientada hacia el desarrollo de alternativas para el manejo y aprovechamiento de los recursos, que a la vez permita la prevención y mitigación de impactos ambientales y les aporte una formación que responda a las necesidades reales de su entorno, facilitando espacios de pluralidad y discusión entre docentes y estudiantes, no solo de Ingeniería Ambiental, sino de diversos programas de la Universidad de Córdoba.

SIAMB se estructura en cuatro temáticas de interés:

- Geomática y ordenamiento ambiental
- Gestión del Riesgo
- Sostenibilidad Ambiental
- Gestión de Recursos Hídricos

Estas temáticas están ajustadas a las líneas de profundización del Plan de Estudios, y a su vez, a las líneas de investigación de GIMESA, buscando incentivar una mayor participación de estudiantes, con diversas opciones en cuanto a temas de trabajo e investigación. Esta estructura fortalece la articulación de los proyectos de aula y los trabajos de grado de los semilleros para fortalecimiento del proceso de formación, que posteriormente contribuyen al grupo de investigación del programa GIMESA.

Los estudiantes de SIAMB, han tenido una participación muy activa y exitosa en diferentes eventos de carácter regional y nacional.

En mayo del 2018, se presentaron seis proyectos en el XIII Encuentro Departamental de Semilleros de Investigación REDCOLSI - EDESI 2018, ver Tabla 32, de los cuales, cinco clasificaron al XXI

Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación - ENISI 2018 que se llevó a cabo en la ciudad de Pasto en octubre del mismo año.

Tabla 32. Resultados de los proyectos de investigación de SIAMB en el XIII EDESI 2018

INTEGRANTES	TÍTULO DEL PROYECTO	PUNTAJE	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
Juan Pablo Bustamante Ulises Arrieta	Análisis de vulnerabilidad frente a inundación de la carrera 2 entre calles 1 y 2 del barrio 7 de mayo en Mocarí en el Municipio de Montería.	92.5	Gestión de Riesgos...
Loraine Nieto Johana Dueñas	Influencia de los hongos en la calidad del aire interior de la zona de lectura de la Biblioteca Misael Díaz Urzola en la sede central de la Universidad de Córdoba.	94	Evaluación, valoración y gestión Ambiental
Jesús García Javier salcedo	Análisis de aspectos ambientales generados por las prácticas ganaderas en área de influencia de la ciénaga de Betancí en el Municipio de Montería.	94	Evaluación, valoración y gestión Ambiental
Hanny Ospino José Flórez	Zonificación de la amenaza por transmisión del virus zikav, en el Departamento de Córdoba-Colombia.	94	Geotecnologías aplicadas...
César Padilla	Análisis de emisiones de gases efecto invernadero en estanques acuícolas del CINPIC-Universidad de Córdoba usando prototipo optimizado de cámara flotante de gases.	96	Tecnologías ambientales
Gerardo Hernández Andrés Ruiz	Modelo de inundación del Río Sinú (tramo Montería), utilizando el software Flood Modeller.	97	Modelación de sistemas ambientales

En 2019, la Universidad de Córdoba organizó el Primer Congreso Nacional de Semilleros de Investigación y Emprendimiento -CONASIE 2019, en el cual se presentaron siete trabajos del SIAMB, ver Tabla 33.

Tabla 33. Resultados de los proyectos de investigación de SIAMB, en el 1^{er} CONASIE 2019

INTEGRANTES	TÍTULO DEL PROYECTO	PUNTAJE	TEMA DE INVESTIGACIÓN
Fabián Arteaga Daniel Rodríguez	Evaluación de la calidad del agua en un complejo de ciénagas utilizando imágenes satelitales Sentinel 2.	95.5	Geotecnologías aplicadas y Modelación...
Jesús García Javier salcedo	Modelación de transporte de nutrientes para el análisis del estado trófico de la ciénaga de Betancí.	92.9	Modelación de sistemas ambientales
Melanie Verbel Javier Salcedo	Determinación de la calidad bacteriológica del aire interior en el cuarto piso del edificio de ingenierías de la Universidad de Córdoba.	91.4	Evaluación, valoración y gestión Ambiental
Gerardo Hernández	Modelación hidrodinámica para estimar	90.2	Modelación de

Andrés Ruiz	escenarios de inundación bajo diferentes regímenes de precipitación. Aplicación al río Sinú, tramo Montería		sistemas ambientales
Jesús Ruiz Jesús Pemberthy	Diseño de un modelo de operación para el sistema de vigilancia de la calidad del aire en el alto San Jorge-Córdoba-Colombia	88.0	Evaluación, valoración y gestión Ambiental
Angie Viloria Vanesa Miranda	Determinación de la susceptibilidad de los suelos a la erosión en la zona centro-sur de la microcuenca arroyo grande, San Carlos-Córdoba, mediante la utilización de sistemas de información geográfica (SIG).	87.6	Gestión del riesgo y adaptación...
Luis Jaramillo Ana Hernández	Impacto de la educación ambiental en el aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios en cinco conjuntos residenciales en Montería, Córdoba.	84.8	Evaluación, valoración y gestión Ambiental

También en el 2019, se abrió la Convocatoria interna para los semilleros de investigación y emprendimiento (Acuerdo Número 145) para apoyar con recursos económicos a los proyectos de investigación de semilleros en estado de investigación en curso y haber obtenido 90 o más puntos en el proceso de evaluación realizado durante el 1^{er} CONASIE 2019.

La convocatoria tuvo un valor de \$360.000.000 y se distribuyó en 45 proyectos (Un aporte de \$8.000.000 OCHO MILLONES DE PESOS M/C para cada proyecto). Tres proyectos del SIAMB participaron y cumplieron con los requisitos de esta convocatoria.

5.2.6. *Proyectos de investigación finalizados o en curso de soporte del programa y su relación con las líneas y los grupos de investigación y el objeto de estudio.*

Desde el 2015, se han ejecutado 14 proyectos desde el Programa de ingeniería Ambiental a través de diferentes fuentes de financiación, entre las que se destacan las convocatorias internas. La Tabla 34 muestra los tipos de proyectos desarrollados, los montos ejecutados y las líneas de investigación a las cuales contribuyen.

Tabla 34. *Proyectos de investigación en curso o ejecutados por GiMESA del 2015 al 2020*

#	NOMBRE DEL PROYECTO	VALOR (\$)	FUENTE DE FINANCIACIÓN	ESTADO	LÍNEA A LA QUE APORTA
1	Modelo estructural del volcán el Totumo como base para la identificación de las amenazas	247.212.100	Externa	En ejecución	Gestión de riesgo y adaptación ante el cambio climático
2	Influencia de los microorganismos en la calidad del aire interior de la zona de lectura de la biblioteca Misael Díaz Urzola en la sede central	10.000.000	Interna	Terminado 2019	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales

**Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental**

#	NOMBRE DEL PROYECTO	VALOR (\$)	FUENTE DE FINANCIACIÓN	ESTADO	LÍNEA A LA QUE APORTA
	de la universidad de córdoba – montería.				
3	Evaluación del componente de inclusión para los recicladores de oficio en el marco de la gestión integral de residuos sólidos de la ciudad de Montería, Córdoba	10.000.000	Interna	Terminado 2019	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales
4	Estrategia de establecimiento de cobertura vegetal que permita el inicio de la restauración del paisaje en zonas intervenidas por minería de Cerro Matoso S. A.	424.682.695	Externa	Terminado 2017	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales
5	Indicadores ambientales para la valoración de la oferta ambiental en los municipios de Puerto Libertador, Montelibano y San José de Uré en el departamento de Córdoba de cuerdo a los impactos negativos generados por la minería aurífera.	10.000.000	Interna	Terminado 2016	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales
6	Determinación de la densidad de usuarios y caracterización de los residuos sólidos en Playa Blanca, Municipio de San Antero, Departamento de Córdoba.	10.000.000	Interna	Terminado 2015	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales
7	Caracterización de suelos afectados por explotación de oro en un sector piloto de la vereda Mina El Alacrán.	10.000.000	Interna	Terminado 2015	Contaminación y modelación de sistemas ambientales
8	Determinación del estado actual de los suelos afectados por minería aurífera aluvial desarrollada en la cuenca del río San Pedro, municipio de Puerto Libertador.	10.000.000	Interna	Terminado 2015	Contaminación y modelación de sistemas ambientales
9	Determinación de la capacidad de acogida para la actividad minera en el municipio de Puerto Libertador Córdoba,	10.000.000	Interna	Terminado 2015	Geosemántica y geotecnologías aplicadas a los sistemas

**Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental**

#	NOMBRE DEL PROYECTO	VALOR (\$)	FUENTE DE FINANCIACIÓN	ESTADO	LÍNEA A LA QUE APORTA
	mediante la utilización de técnicas de análisis multiobjetivo y de Sistemas de Información Geográfica.				ambientales
10	Análisis de la contaminación visual generada por elementos atípicos en la zona centro de la ciudad de Montería	2.500.000	Interna	Terminado 2015	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales
11	Capacidad de la <i>Acacia mangium</i> como planta fitorremediadora de suelos contaminados con mercurio	2.500.000	Interna	Terminado 2016	Contaminación y modelación de sistemas ambientales
12	Implementación y evaluación de cocinas ecológicas en la vereda del medio, corregimiento de Pueblo Bujo, zona rural del municipio de Montería.	2.500.000	Interna	Terminado	Diseño e implementación de tecnologías ambientales
13	Determinación de los procesos degradativos de los suelos como resultado de las actividades agrícolas en la zona rural del municipio de Montería- Departamento de Córdoba	10.000.000	Interna	Terminado	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales
14	Evaluación del riesgo ambiental en la Universidad de Córdoba, sede central	10.000.000	Interna	Terminado	Gestión de riesgo y adaptación ante el cambio climático
15	Uso de modelos ontológicos para el desarrollo de un aplicativo de multimedia para la docencia en Geociencias	20.000.000	Interna	Terminado	Geosemántica y geotecnologías aplicadas a los sistemas ambientales
16	Estrategia de mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias ambientales y la geografía en la educación secundaria a partir de las tecnologías de la información geoespacial	50.000.000	Interna	Terminado 2017	Geosemántica y geotecnologías aplicadas a los sistemas ambientales
17	Efecto del cambio climático	152.599.664	Externa	Terminado	Contaminación y

#	NOMBRE DEL PROYECTO	VALOR (\$)	FUENTE DE FINANCIACIÓN	ESTADO	LÍNEA A LA QUE APORTA
	sobre el transporte de plaguicidas en el distrito de riego de Repelón, Atlántico			2017	modelación de sistemas ambientales

En mayo de 2019 se participó en la convocatoria de Colciencias para Proyectos de Investigación del Bicentenario, Mecanismo 1, como grupo aliado de la Universidad del Atlántico (entidad ejecutora), presentando la propuesta titulada: Funcionamiento y sostenibilidad de diferentes sistemas acuáticos del Caribe colombiano basados en estudios de actividad microbiana y su relación con la presencia de fármacos. Esta propuesta quedó dentro del banco definitivo de proyectos financiables.

En 2019-2, se presentó a la convocatoria Interna de Investigación (Acuerdo 144) el proyecto titulado “Estrategia de monitoreo hidrodinámico y de calidad de aguas a partir de la combinación de modelos matemáticos e imágenes reflectivas, aplicado a dos ecosistemas cenagosos del Departamento de Córdoba”.

El proyecto fue aprobado con calificación de 85.7; se contempla la participación de dos estudiantes de pregrado y uno de maestría, quienes desarrollarían sus trabajos de tesis durante la ejecución del proyecto. También, estarán participando tres docentes de planta del Programa de Ingeniería Ambiental y un docente catedrático. El monto para la ejecución de este proyecto es de \$66.249.280.

5.2.7. Producción Científica o Investigativa del Programa y su aporte al desarrollo del País y la Región de relación con las líneas de investigación y el objeto de estudio

El Programa de Ingeniería Ambiental de Unicordoba ha desarrollado desde su creación más de veinte proyectos, sumados los de investigación, ver Tabla 34 y Extensión en la Tabla 41, que han sido apoyados tanto por convocatorias internas, como por fuentes externas a través de convocatorias y alianzas con instituciones o empresas del sector privado.

Tales proyectos se han ejecutado a través del grupo de investigación GIMESA y reflejan la amplia trayectoria y capacidad del grupo para desenvolverse en las diferentes áreas de la Ingeniería Ambiental, demostrando su fortaleza investigativa en las diferentes temáticas que lo componen.

De esta forma, se puede ver como las temáticas de investigación trabajados desde el grupo de investigación, han ido evolucionando conforme a las necesidades locales y a las exigencias e intereses de la sociedad en general, de tal manera que la investigación del GIMESA se ha mantenido en el estado del arte con relación a los diferentes métodos, tecnologías y procesos realizados en el campo de la ingeniería ambiental.

De igual manera, se demuestran las capacidades y fortalezas del grupo mediante los proyectos de investigación y extensión desarrollados, así como los productos de generación de nuevo conocimiento (artículos, software, etc.) más recientes. Anteriormente, en la Tabla 39, se agruparon los proyectos por la línea de investigación a la que aportan y que están asociadas a dichos proyectos. Esto con el fin de demostrar que desde el grupo GIMESA se vienen trabajando y estudiando temáticas que cobijan el amplio espectro que se maneja en la Ingeniería Ambiental para responder a las problemáticas y necesidades de la región.

Por lo cual, se han logrado contribuciones significativas en la generación de nuevo conocimiento, y formación de recurso humano (Tabla 35), brindando soluciones a los requerimientos puntuales desde el sector privado y de las comunidades tanto del departamento de Córdoba, como del caribe colombiano, siempre con la participación de nuestros estudiantes y egresados.

Tabla 35. *Artículos de investigación publicados desde el 2015 por docentes de Ingeniería Ambiental y su relación con las líneas de investigación del programa.*

N°	REFERENCIA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
1	Torres-Bejarano, F., Torregroza-Espinosa, A., Martinez-Mera, E., Castañeda-Valbuena, D., Tejera-Gonzalez, M. (2020). Hydrodynamics and water quality assessment of a coastal lagoon using environmental fluid dynamics code explorer modeling system. <i>Global Journal of Environmental Science and Management</i> , 6(3), 289-308. DOI: 10.22034/gjesm.2020.03.02	Contaminación y modelación de sistemas ambientales
2	Doris Mejía Ávila, Carlos Sánchez Agámez & Viviana Cecilia Soto Barrera. (2020). Developing digital lessons to integrate social science teaching in Colombia using Google Earth. <i>International Research in Geographical and Environmental Education</i> , DOI: 10.1080/10382046.2020.1766225	Geosemántica y geotecnologías aplicadas a los sistemas ambientales
3	Ghisays Ruiz, A., Escobar, F. H., Martínez Lara, Z., Rangel Buitrago, N., & Lozano Lozano, C. (2020). Monitoreo sísmológico y estudio geoelectrico somero para evaluar la geodinámica del volcán El Totumo. <i>INGE CUC</i> , 16(1). https://doi.org/10.17981/ingecuc.16.1.2020.03	Gestión de riesgo y adaptación ante el cambio climático
4	Lyan Ernedis Herrera Aretaga, Mayra Alejandra De la Rosa Mendoza, Angélica Bustamante Ruiz. (2019). Estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en actividades de Mantenimiento y Reparación de Sistemas de Refrigeración y Aire Acondicionado en la zona urbana de la ciudad de Montería – Córdoba. Congreso Colombiano y Conferencia Internacional de Calidad de Aire y Salud Pública (CASAP). 10.1109/CASAP.2019.8916738	Gestión de riesgo y adaptación ante el cambio climático
5	Doris Mejía Ávila, Viviana Cecilia Soto Barrera & Zoraya Martínez Lara. (2019). Spatio-temporal modelling of wetland ecosystems using Landsat time series: case of the Bajo Sinú Wetlands Complex (BSWC) – Córdoba, Colombia, <i>Annals of GIS</i> , 25:3, 231-245. https://doi.org/10.1080/19475683.2019.1617347	Geosemántica y geotecnologías aplicadas a los sistemas ambientales

6	F. Torres-Bejarano, C. Couder-Castañeda, H. Ramírez-León, J. J. Hernández-Gómez, C. Rodríguez-Cuevas, I. E. Herrera-Díaz, and H. Barrios-Piña. (2019). Numerical Modelling of Heavy Metal Dynamics in a River-Lagoon System. <i>Mathematical Problems in Engineering</i> , Volume 2019, Article ID 8485031, 24 p. https://doi.org/10.1155/2019/8485031 .	Contaminación y modelación de sistemas ambientales
7	Ana Carolina Torregroza-Espinosa, Eliana Martínez-Mera, Daniel Castañeda-Valbuena, Luis Carlos González-Márquez, Franklin Torres-Bejarano. (2018). Contamination Level and Spatial Distribution of Heavy Metals in Water and Sediments of El Guájaro Reservoir, Colombia. <i>Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology</i> (2018) 101:61–67. https://doi.org/10.1007/s00128-018-2365-x .	Contaminación y modelación de sistemas ambientales
8	Luis Carlos González-Márquez, Franklin M. Torres-Bejarano, Clemente Rodríguez-Cuevas, Ana Carolina Torregroza-Espinosa, Jorge Antonio Sandoval-Romero. (2018). Estimation of water quality parameters using Landsat 8 images: application to Playa Colorada Bay, Sinaloa, Mexico. <i>Applied Geomatics</i> (2018) 10:147–158, https://doi.org/10.1007/s12518-018-0211-9 .	Geosemántica y geotecnologías aplicadas a los sistemas ambientales
9	Luis Carlos González-Márquez, Franklin M. Torres-Bejarano, Ana Carolina Torregroza-Espinosa, Ivette Renee Hansen-Rodríguez, Hugo B. Rodríguez-Gallegos. (2018). Use of LANDSAT 8 images for depth and water quality assessment of El Guájaro reservoir, Colombia. <i>Journal of South American Earth Sciences</i> 82 (2018), 231-238. https://doi.org/10.1016/j.jsames.2018.01.004 .	Geosemántica y geotecnologías aplicadas a los sistemas ambientales
10	Viviana Cecilia Soto Barrera Néstor Hernando Suárez Soto, Sindy Celmira Arrieta Pérez. (2018). Análisis comparativo de los métodos de evaluación de impacto ambiental aplicados en el subsector vial en Colombia. <i>Revista de Investigación Agraria y Ambiental</i> . Vol. 9, Núm. 2 (2018). https://doi.org/10.22490/21456453.2174	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales
11	Israel E. Herrera-Díaz, Franklin M. Torres-Bejarano, Jatziri y. Moreno-Martínez, C. Rodríguez-Cuevas, and C. Couder-Castañeda. (2017). Light Particle Tracking Model for Simulating Bed Sediment Transport Load in River Areas, <i>Mathematical Problems in Engineering</i> , ISSN: 1024-123X, vol:2017 pp. 1-15, https://doi.org/10.1155/2017/1679257	Contaminación y modelación de sistemas ambientales
12	Martínez, Zoraya, & González, M. (2017). Contaminación de suelos agrícolas por metales pesados, zona minera El Alacrán, Colombia. <i>Temas Agrarios</i> , 22(2), 21-31. https://doi.org/10.21897/rta.v22i2.941	Contaminación y modelación de sistemas ambientales
13	Cantero, M. C., Rhenals, V. I., & Moreno, A. J. (2015). Determinación de la degradación de suelos por minería aurífera aluvial en la ribera del Río San Pedro, Puerto Libertador, Córdoba, Colombia. <i>Revista Ingeniería e Innovación</i> , ISSN: 2346-0466, 2015 vol:3 fasc: págs: 18 – 31.	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales
14	Viviana Soto, Esteban J Esquivel, Dánika A Castillo, Zoraya Martínez. (2015). Determinación de la capacidad de acogida para la actividad minera en el municipio de Puerto Libertador - Córdoba. <i>Revista Ingeniería e Innovación</i> , ISSN: 2346-0466, 2015 vol:3 fasc: 6 p. 62-73.	Evaluación, valoración y gestión de sistemas ambientales

Para la elaboración de los artículos científicos se ha contado con la participación de estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental, que contribuyeron activamente desde el desarrollo del proyecto de investigación hasta la publicación del manuscrito. En la Tabla 36 se especifican los estudiantes que han fungido como coautores en colaboración con docentes del Programa y los artículos en los que participaron.

Tabla 36. *Participación de estudiantes y egresados en publicaciones del Programa de Ingeniería Ambiental*

NOMBRE DE ESTUDIANTES	ARTÍCULO/PONENCIA	REVISTA	AÑO
Carlos Sánchez Agámez	Developing digital lessons to integrate social science teaching in Colombia using Google Earth.	International Research in Geographical and Environmental Education	2020
Esteban J. Esquivel, Dánika A. Castillo	Determinación de la capacidad de acogida para la actividad minera en el municipio de Puerto Libertador – Córdoba.	Revista Ingeniería e Innovación	2015
Dánika A. Castillo, Esteban J. Esquivel	Zoneamento ambiental de Puerto Libertador-Córdoba como insumo para a determinação da capacidade de receber a mineração	ANAP - Periódico técnico e científico - cidades verdes	2016
Sindy Celmira Arrieta Pérez	Análisis comparativo de los métodos de evaluación de impacto ambiental aplicados en el subsector vial en Colombia	Revista De Investigación Agraria y Ambiental	2018
Antonio Torres, Antonio Yances	Efectos ambientales ocasionados por la reducción de la superficie inundable del complejo cenagoso del Bajo Sinú. Córdoba - Colombia.	INVAWET. Humedales tropicales, especies invasoras y salud.	2018
Harold Ramos , Juan Carlos Garrido	Caracterización de la población recicladora para la inclusión social en la ciudad de Montería, Córdoba.	Anais do Evento ISBN 978-85-94099-03-7	2019
Vanina Rhenals, Argemiro Moreno	Determinación de la degradación de suelos por minería aurífera aluvial en la ribera del Río San Pedro, Puerto Libertador, Córdoba, Colombia.	Revista Ingeniería e Innovación	2015
María González Jessica Paternina	Contaminación de suelos agrícolas por metales pesados, zona minera El Alacrán, Colombia	Revista Temas Agrarios	2017
Vianny Polo Lina Racero	Procesos de degradación de suelos como resultado de las actividades agrícolas en diferentes zonas del municipio de Montería, departamento de Córdoba-Colombia.	Revista Journal of Science with Technological Applications. Sci. Technol	2017

En los últimos años, la calidad de los productos de GIMESA ha venido mejorando significativamente, especialmente los productos de generación de nuevo conocimiento. Logrando la publicación de artículos en revistas de alto impacto categorizadas como TOP o tipo A de acuerdo con el modelo de medición de Minciencias. Ver Gráfico 13.

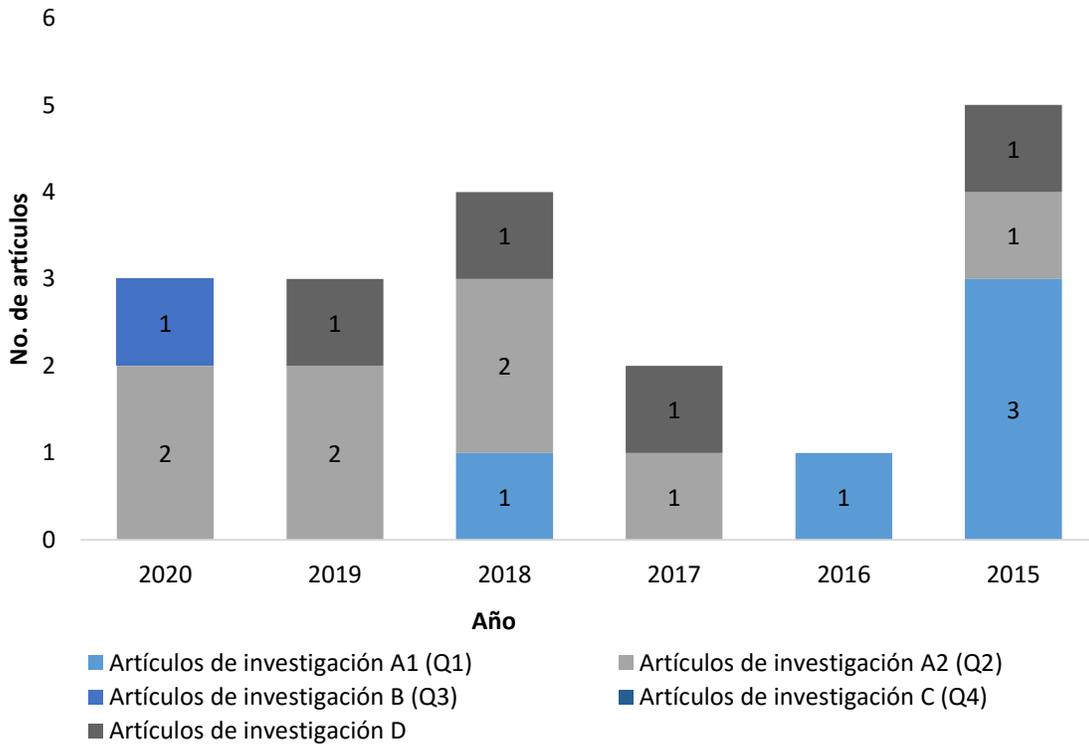


Gráfico 13. Tipo y número de artículos publicados desde 2015

Recientemente, docentes de GIMESA y del Programa de Ingeniería Ambiental, han promovido la edición de un libro resultado de investigación derivado de las actividades académicas, que contó con la participación de investigadores de otras universidades nacionales e internacionales. La referencia del libro es la siguiente:

- Mejía Ávila, D., Soto Barrera, V., & Torres Bejarano, F. (Eds.). (2020). Investigación para la Sostenibilidad Ambiental [online] (1a. ed.). Universidad de Córdoba - Red Internacional para la Sostenibilidad Ambiental – RISA. p. 226. ISBN 978-958-5104-12-9.

Varios de los capítulos que componen este libro, fueron escritos por docentes y estudiantes/egresados del Programa de Ingeniería Ambiental, y se presentan a continuación:

- Soto Barrera, V., Castillo Ospina, D., Esquivel Gómez, E., Martínez Lara, Z., & Mejía Ávila, D., 2020. Determinación de la aptitud minera como base para el ordenamiento minero del municipio de Puerto Libertador (Córdoba), pp 65-86.

- Cantero Benítez, M., Martínez Lara, Z., Rhenals Cogollo, V., & Moreno Arteaga, A., 2020. Estrategias de regeneración de terrenos con suelos degradados por minería aurífera aluvial en un tramo de la ribera del río San Pedro (Córdoba, Colombia), pp 99-115.
- Martínez Lara, Z., Ghisays, A., & Osorio Martínez, I., Volcanismo de lodo y geoamenazas asociadas. Caso volcán sedimentario Totumo, pp 117-130.
- Soto Barrera, V., Campo Daza, G., Galvis, J., & Bettin, C., 2020. Evaluación de la eficiencia de estufas ecológicas en la vereda Quebrada del Medio, municipio de Montería, departamento de Córdoba, pp 133-143.
- Pérez Vásquez, N., Sánchez Agámez, C., Rodríguez Jiménez, K., Soto Barrera, V., & Mejía Ávila, D., 2020. Construcción de indicadores para contribuir con la valoración de la oferta ambiental en la cuenca alta del río San Jorge, Córdoba, pp 159-176.

Con respecto a la visibilidad nacional e internacional, los docentes del Programa han participado en congresos y simposios nacionales e internacionales mediante la presentación de ponencias en los últimos cinco años; así mismo mediante la realización de cursos de capacitación. La Tabla 37 resume los diferentes eventos y cursos en los que han participado los docentes del programa.

Tabla 37. *Asistencia de los Docentes del programa a Eventos Nacionales e Internacionales.*

NOMBRE DEL EVENTO	ORGANIZADOR	CIUDAD	PARTICIPANTES	AÑO
Intercambio académico. V Jornada de Gestión y Análisis Ambiental Áreas Naturales y protegidas Universidad de Sao Carlos Brasil	Universidad de Sao Carlos Brasil	Sao Carlo, Brasil	Viviana Soto Barrera	2018
Congreso ACODAL Cartagena, Colombia	ACODAL	Cartagena, Colombia	Viviana Soto Barrera	2018
Curso – Taller Modelación integral de inundación urbana 1D y 2D (Integrated 1D and 2D Urban Flood Modelling). Toronto, Canadá	Inst. Danés de Hidráulica. DHI	Toronto, Canadá	Franklin Torres Bejarano	2018
Seminario Internacional Oportunidades y desafío en el tratamiento sustentable de subproductos en las plantas de tratamiento de aguas residuales Universidad de Boyacá	Universidad de Boyacá	Boyacá	Gabriel Campo Daza	2018
60° Congreso internacional de ACODAL. Agua, Saneamiento, Ambiente y Energías Renovables	ACODAL	Cartagena, Colombia	Franklin Torres Bejarano	2017
Interoperabilidad semántica en el dominio de las Geociencias: Tesoros, ontologías y aplicativos para la enseñanza de las Geociencias	Sociedad Latinoamericana de Especialistas de Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial –SELPER	Iguazú	Doris Mejía Ávila	2016

**Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental**

NOMBRE DEL EVENTO	ORGANIZADOR	CIUDAD	PARTICIPANTES	AÑO
Curso Ordenamiento Territorial y los objetivos del desarrollo sostenible ofertado por	CEPAL	Ciudad de México, México	Viviana Soto Barrera.	2016
Modelación de la calidad de aire usando CALPUFF	Universidad Católica de Chile	Ciudad de Santiago de Chile, Chile	Angélica Bustamante Ruíz	2016
X Curso latinoamericano de biotecnología	Curso Universidad de Valparaíso, en Chile	Valparaíso, Chile	Gabriel Campo Daza	2016
59° Congreso Internacional de ACODAL. Agua, Saneamiento, Ambiente y Energías Renovables	ACODAL	Cartagena, Colombia	Angélica Bustamante Ruíz, Viviana Soto Barrera, Edgardo Pérez Lora	2016
Universidad de los Andes	Curso de Modelación de la calidad de agua en Ríos	Bogotá, Colombia	Docente participante: Gabriel Campo Daza	2016
EXPORESIDUOS 2016	VIII feria y seminario internacional de gestión integral de	Medellín, Colombia	Docente participante: Viviana Soto Barrera.	2016

En la Tabla 32 y la Tabla 33.

Tabla 33 se listaron los eventos académicos en los que han participado los estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental.

5.2.8. Ejecución de los Recursos financieros, físicos y humanos proyectados frente a lo planeado

De manera constante, el Programa de Ingeniería Ambiental ha participado en las diferentes convocatorias internas impulsadas desde la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad de Córdoba, denominadas convocatorias de sostenibilidad de grupos de investigación. Asimismo, a través de la colaboración con otras instituciones, los docentes del Programa han participado en proyectos de investigación externos, con lo cual se ha accedido a recursos económicos que no solo han fortalecido la actividad investigativa del programa, sino también sus capacidades e infraestructura logística, por medio de la adquisición de software, materiales y equipos que son utilizados tanto para la docencia como para investigación. Igualmente, a través de los proyectos de extensión se ha accedido a importantes recursos y a la adquisición de equipos destinados al fortalecimiento del Programa de Ingeniería Ambiental.

Los recursos ejecutados a través de los proyectos internos y externos de investigación, así como de proyectos de extensión han venido en aumento de manera constante en los últimos años, destacando los proyectos de extensión que recientemente han incrementado notablemente, (Gráfico 14 y Gráfico 15), sumando más de \$2.000 millones ejecutados en los últimos tres años.

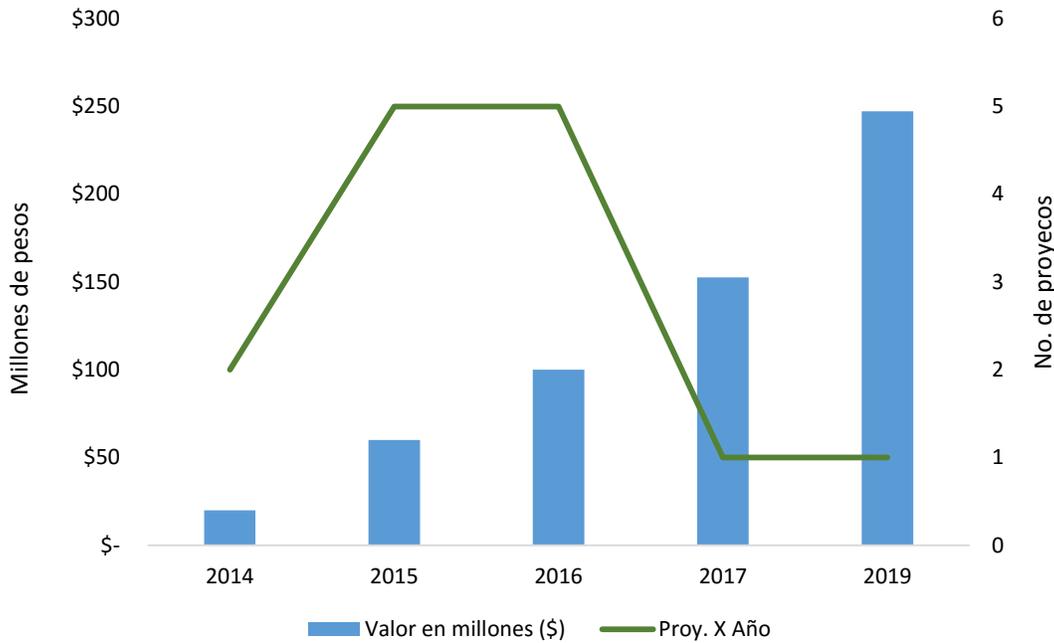


Gráfico 14. Número de proyectos de investigación internos vs recursos ejecutados.

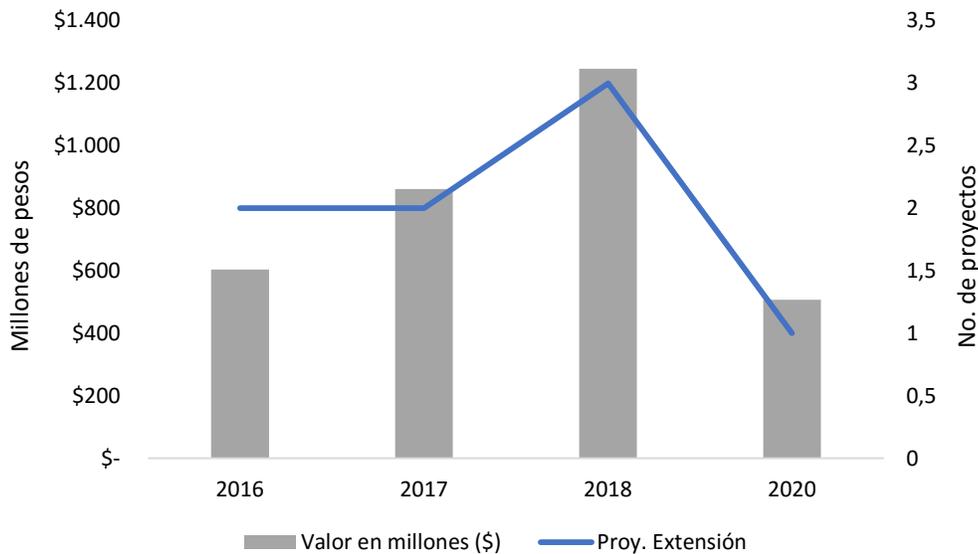


Gráfico 15. Número de proyectos de extensión vs recursos ejecutados.

- Recursos físicos y humanos proyectados.

En función de lo establecido en el Plan Operativo Anual y el Plan de Mejoramiento del Programa, se han adquiridos nuevos equipos para mejorar la dotación del Laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental. Los equipos recientemente adquiridos abarcan todos los ejes y campos de trabajo del programa, ver Figura 9.



Figura 9. Equipos adquiridos para el Laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental en el 2019

Como parte de la proyección de los recursos físicos, se tiene contemplada la compra de equipos adicionales que fortalecerán aún más la infraestructura, la logística y las capacidades del programa. Se tiene aprobada la compra de los siguientes equipos:

- Turbidímetro portátil modelo 2100q01
- Multiparametro Multi 3630 IDS SET F
- Bomba calorimétrica isoperibólica / de oxígeno / adiabática
- Perfilador acústico de corriente ADCP marca Sontek
- Oxitop-IDS B6M –respiración en suelo
- pHmetro de alta precisión
- Medidor de Humedad para Compost

Es importante destacar que con el proyecto de investigación “Estrategia de monitoreo hidrodinámico y de calidad de aguas a partir de la combinación de modelos matemáticos e imágenes reflectivas, aplicado a dos ecosistemas cenagosos del Departamento de Córdoba” que fue aprobado en la convocatoria Interna (Acuerdo 144), se tiene contemplada la adquisición de materiales y reactivos de laboratorio, y una nueva sonda multiparamétrica de calidad del agua.

5.2.9. Evidencias de la utilización de fuentes de financiación y resultados proyectados

Como se expresó previamente, en la sección de Ejecución de los Recursos financieros, las principales fuentes de financiación del Departamento de Ingeniería Ambiental son los proyectos de convocatorias internas y proyectos de extensión. Siendo estos últimos lo que mayor contribución en equipos, materiales, software e insumos han aportado al desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión del programa.

Asimismo, GIMESA en colaboración con otros grupos e instituciones externas ha participado, presentando propuestas en el Plan Bienal de convocatorias del 2019 para acceder a la financiación a través del Sistema General de Regalías (SGR), logrando quedar como financiables. Sin embargo, por la alta competitividad y complejidad de este sistema, no se ha logrado obtener la financiación.

Es por esto, que desde el Programa de Ingeniería Ambiental y GIMESA, se seguirá fortaleciendo la relación con las empresas e instituciones con las que se ha venido trabajando en proyectos de extensión; asimismo, consolidar las relaciones y colaboraciones con otros grupos de investigación nacional e internacional, mediante redes académicas y de investigación, para la formulación y ejecución de proyectos en los cuales se permitan participar y acceder a recursos externos de convocatorias nacionales e internacionales. Además, se promoverá la operacionalización y creación de nuevos convenios con aliados académicos o grupos de investigación nacionales o internacionales, fomentando la internacionalización del currículo e incentivando el intercambio nacional e internacional tanto de docentes como de estudiantes; también se promoverá la participación en redes de conocimiento.

El Plan de Investigación de Ingeniería Ambiental incluye varios indicadores medibles que demuestran los resultados logrados por el programa y GIMESA en los últimos años. En éste se ha proyectado un aumento anual de 20% en artículos científicos ISI o Scopus, aumento de 50% en el número de coautorías nacionales o internacionales, 20% de aumento en el número de citas, incremento en 30% del número de estudiante graduados con la opción de trabajo de investigación, 30% de aumento de estudiantes/egresados participando en proyectos, entre otros. Estos indicadores, que en mayor medida dependen del grupo, se han estado cumpliendo satisfactoriamente hasta la fecha.

Las evidencias de la utilización de fuentes de financiación y resultados proyectados, se encuentran en el Plan de investigación del Programa, en los diferentes informes de gestión semestral (de investigación y extensión), y en los informes finales de cada uno de los proyectos desarrollados por los docentes coordinadores y que se listan en la Tabla 34 y Tabla 41. Los informes finales de todos estos proyectos se encuentran registrados y disponibles en el Departamento de Ingeniería Ambiental.

6. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

La Proyección Social es concebida como la actividad académica que la Universidad desarrolla como mecanismo de extensión del conocimiento hacia la sociedad, apoyando la resolución de la problemática de su entorno. La extensión es el medio que dinamiza y retroalimenta el conocimiento generado en las funciones de docencia e investigación.

6.1. Estructura de la Extensión en la Institución

La extensión en la Universidad de Córdoba constituye uno de los tres procesos misionales consagrados en el Proyecto Educativo Institucional estableciendo como objetivo primario articularse con las funciones de docencia e investigación de tal forma que permita a docentes y estudiantes participar activamente en la solución de problemas sociales y en los procesos de desarrollo local, regional y del país.

Las actividades de extensión, la reglamentación y las modalidades de extensión están referidas en el Acuerdo 160 de octubre de 2016, Estatuto para la Reglamentación de la Extensión en la Universidad de Córdoba, Ver Anexo 29 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en el cual se establece que estas tienen por objeto: promover la utilidad social del conocimiento, a fin de contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población, al aumento de la productividad y la competitividad del aparato productivo, al desarrollo económico sostenible y al fortalecimiento de la identidad cultural.

En el Artículo 31 del Capítulo VII del Acuerdo 160 de 2016 se establecen los estímulos a las actividades de extensión para docentes que lideran proyectos de extensión, que consisten especialmente en la descarga académicamente al docente de manera parcial y el apoyo en capacitaciones y participación en eventos, becas, cursos, pasantías nacionales o internacionales. En el Artículo 32 de este mismo acuerdo se establecen los incentivos a las actividades de extensión remunerada realizada por el personal académico de la universidad, que en este caso consta de estímulos económicos de las horas de dedicación en el ejercicio profesional, así como un incentivo económico correspondiente al 33% de lo aprobado en el rubro de administración.

A su vez, el Plan Institucional de Extensión 2018 – 2022 aprobado a través del Acuerdo 034 de 2018 es la hoja de ruta que direcciona el funcionamiento de la extensión en la Universidad de Córdoba. Este Plan se rige por cinco principios: 1) Articulación, 2) Cooperación, 3) Responsabilidad social, 4) Solidaridad, 5) Pertinencia social.

Su principal objetivo es disponer de los recursos necesarios para fortalecer la actividad misional de extensión y establece varias líneas de acción para los próximos años, entre las cuales están la realización de convocatorias anuales para ejecución de proyectos de extensión y consolidar

relaciones y convenios con el sector externo mediante la firma de contratos con miras a la prestación de servicios.

6.2. Plan de vinculación del programa con la Comunidad y los Diferentes Sectores (productivo, social, cultural, público y privado)

En atención a lo anterior, el Programa de Ingeniería Ambiental realiza actividades con el fin de atender las necesidades de su entorno y lograr un posicionamiento en la Región, es por ello que en el perfil del Ingeniero y en los objetivos del Programa se hace énfasis en la formación integral del profesional con una sólida fundamentación científica, técnica y con sentido humanista y ambiental, que le permita proyectarse a la comunidad.

El Programa ha definido mecanismos para atender académicamente problemas del entorno, promoviendo el vínculo con distintos sectores de la sociedad identificados como actores de la gestión ambiental en el Plan de Estudios. De tal forma que el desarrollo de pasantías estudiantiles a través de convenios con entidades públicas y privadas es un importante mecanismo de extensión social.

Las modalidades más comunes de extensión son a través de proyectos de extensión solidaria y extensión remunerada, así como la vinculación de estudiantes de pasantía o práctica profesional en entidades gubernamentales y empresas del sector privado.

La Resolución 007 de 2008, modificada por el Acuerdo 005 Bis de 2016, expedidas por el Consejo Académico, reglamentan las modalidades de Trabajo de Grado en los Programas de Pregrado de la Universidad de Córdoba, y la Resolución 060 de 2014, ver Anexo 30, específicamente define las instancias, mecanismos y procedimientos para los trámites de las diferentes opciones de grado en la Facultad de Ingeniería. Una de las formas de proyección más adoptada en el Programa de Ingeniería Ambiental es la Práctica Profesional y las Pasantías, que realizan los estudiantes en empresas, institutos o universidades nacionales, que son dos de las opciones de grado posibles para los estudiantes de pregrado en la Universidad.

El Gráfico 16, muestra del número de graduados del Programa de Ingeniería Ambiental desde el 2015 en las diferentes opciones o modalidades de trabajo de grado. Sólo las prácticas empresariales y pasantías representan casi el 40% de los graduados entre las diferentes modalidades optadas por los estudiantes de Ingeniería Ambiental.

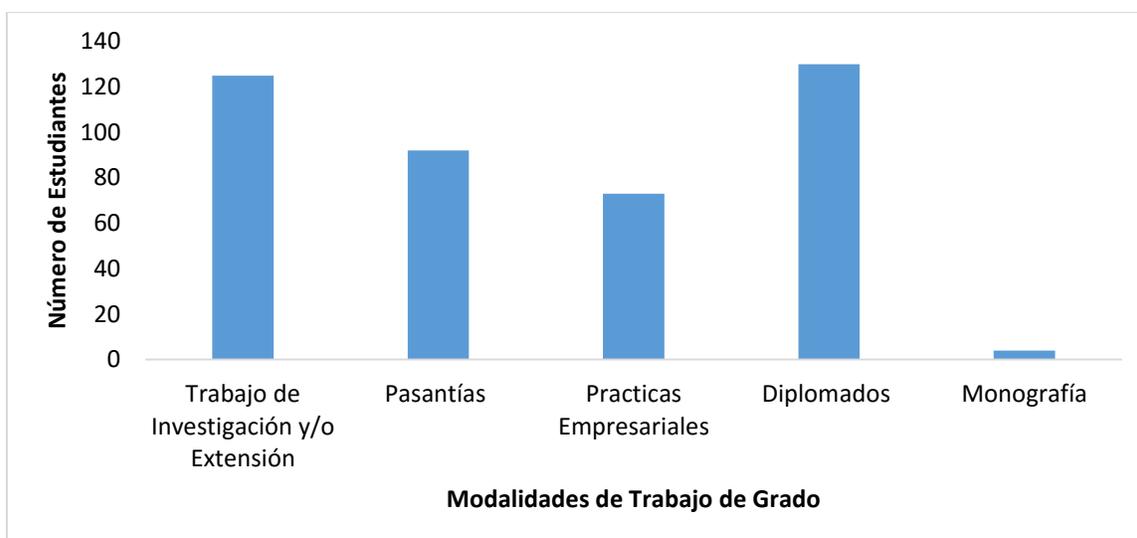


Gráfico 16. Número de estudiantes graduados de Ingeniería Ambiental desde 2015.

A nivel de empresas privadas, el Programa realiza extensión a través de pasantías y prácticas con empresas como COLANTA, GECELCA, Veolia, South32, entre otras, y con entidades de gobierno en diferentes alcaldías, Gobernación de Córdoba y Corporaciones Autónomas Regionales. A la fecha, se están realizando labores de proyección social mediante el mecanismo de pasantía y práctica estudiantil al menos en 20 empresas, entre privadas y estatales. En la Tabla 38 se lista las empresas con las respectivas temáticas en las que se está prestando apoyo y el número de estudiantes vinculados activos con fecha de corte julio 2020.

Tabla 38. Listado de entidades, áreas de trabajo y estudiantes vinculados

N.	NOMBRE DE LA ENTIDAD	TEMÁTICAS O ÁREAS DE TRABAJO	NÚMERO DE ESTUDIANTES
1	Corporación Autónoma Regional C.V.S.	Gestión Integral de Residuos Aguas residuales Aguas superficiales y subterráneas Permisos de vertimiento Licencias Ambientales, etc.	7
2	Aguas del Sinú S.A E.S.P	Manejo de las aguas residuales	1
3	Alcaldía de Cereté	Gestión Ambiental	1
4	Alcaldía de Montería	Gestión Integral de Residuos Evaluación de impactos ambientales	2
5	Alcaldía de Planeta Rica	Gestión Integral de Residuos	1
6	Gestión Integral de Residuos	Gestión Integral de Residuos	1
7	C.I Frontier Coal S.A.S	Plan manejo ambiental (PMA) del proyecto minero 'La Primavera'	1
8	Café Córdoba	Gestión Ambiental Empresarial	1
9	CARSUCRE	Gestión Ambiental	2
10	Clínica del Río	Gestión Integral de Residuos Sólidos Gestión Ambiental	2

N.	NOMBRE DE LA ENTIDAD	TEMÁTICAS O ÁREAS DE TRABAJO	NÚMERO DE ESTUDIANTES
11	Colanta S.A.	Tratamiento de aguas residuales	1
12	Control de Contaminación LTDA.	Calidad del Aire	2
13	Distracom S.A.	Gestión ambiental y gestión de riesgos	2
14	Frontera Energy Corp.	Gestión Integral de Residuos Sólidos Gestión de aguas	2
15	Fundación Sahed	SIG para la zonificación de amenaza y vulnerabilidad de remoción en masa	1
16	Gecelca S.A. E.S.P.	Gestión de Residuos Sólidos Manejo de Aguas Residuales	2
17	Gobernación de Córdoba	Evaluación a la Gestión Ambiental	4
18	Universidad de Córdoba	Gestión Integral de Residuos Sólidos Aguas residuales Gestión Ambiental	5
19	Universidad Cooperativa de Colombia	Gestión Ambiental	1
20	Veolia Aguas de Montería S.A E.S.P.	Tratamiento de aguas residuales	1
21	Asorecicladores E.S.P.	Gestión Integral de Residuos Sólidos	6

6.3. Mecanismos de gestión de la información de los resultados de la interacción del programa con el sector externo

EL Programa de Ingeniería Ambiental interactúa con el sector externo a través de varios mecanismos, cuyos resultados e indicadores se gestionan de la siguiente manera:

- *Práctica Profesional:* informe final presentado por el estudiante al profesor encargado del seguimiento con copia al Comité de Acreditación y Currículo del Programa. Disponible en la secretaría del Departamento de Ingeniería Ambiental.
- *Diplomados:* Informe final que se envía a la oficina de Investigación y Extensión con copia a la Secretaría de Departamento de Ingeniería Ambiental.
- *Cursos de Capacitación:* asistencia de los participantes a los cursos impartidos por los docentes del Departamento de Ingeniería Ambiental.
- *Mesas sectoriales:* Actas y asistencia a las reuniones en las cuales participa el programa, en especial la Mesa de Calidad del Aire del Alto San Jorge
- *Eventos académicos:* Evidencias fotográficas, asistencia de los estudiantes y profesores, así como participación de empresas y entidades gubernamentales.

- *Actividades de Cooperación:* Lista de los proyectos realizados cuyos informes finales se encuentran en Vicerrectoría de Investigación y Extensión con copias en el Departamento de Ingeniería Ambiental.

6.4. Acuerdos o convenios de respaldo las prácticas con el sector externo

Todas las actividades de extensión se soportan jurídicamente mediante convenios entre las instituciones. La unidad de Extensión de la universidad de Córdoba y el Comité de Extensión de la Facultad de Ingenierías tienen como uno de sus objetivos hacer seguimiento y mantener vigentes y operativos los diferentes convenios marco y específicos que se tienen actualmente. En la Tabla 39 se presenta el listado de 69 convenios vigentes con empresas e instituciones regionales, nacionales e internacionales.

Tabla 39. *Convenios realizados por el Programa de Ingeniería Ambiental*

ÍTEM	N° DE CONVENIO	NOMBRE DE EMPRESA O INSTITUCIÓN	OBJETO	VIGENCIA
1	2013	PROFAMILIA	Prácticas Empresariales y/o Pasantías	Prórroga Automática
2	EXT-003-2014	EPMSC Montería- Cárcel Las Mercedes	Marco De Cooperación Interinstitucional	21/02/2019
3	2015	CVS	Marco De Cooperación	23/06/2018
4	2015	CVS, UPB, Gecelca S.A E.S.P, Sator S.A.S., Cerro Matoso S.A.	Marco De Cooperación Para mesa calidad del aire	23/06/2018
5	I-011-2015	Cvn Ingeniería & Arquitectura S.A.S.	Prácticas Empresariales	1/09/2018
6	2015	Gecelca S.A. E.S.P.	Prácticas Empresariales	26/10/2020
7	I-035-2015	Ingeniería Competente S.A.S.	Prácticas Empresariales	20/10/2018
8	2015	Bebidas Costa Azul	Prácticas Empresariales y/o Pasantías	Prórroga Automática
9	PP001-2016	Fundación Buen Progreso	Marco de Cooperación Institucional	26/04/2021
10	I-003-2016	Fundación SAHED	Prácticas Empresariales	24/02/2019
11	I-039-2016	Urrea S.A. E.S.P.	Prácticas Empresariales	29/09/2019
12	I-061-2016	Unidad Básica Atención Coomeva Del Sinú Ltda. Uba	Prácticas Empresariales	20/10/2029
13	I-004-2017	Lopeca Ltda.	Prácticas Empresariales	12/02/2020
14	I-010-2017	Transporte Santo Domingo S.A.S.	Prácticas Empresariales	14/03/2020
15	IA-011-2017	Agropecuaria Grupo 20 S.A.	Prácticas Empresariales y/o Pasantías	14/03/2020
16	I-012-2017	Usrenap IPS S.A.S.	Prácticas Empresariales	9/07/2020
17	I-013-2017	Ingenieros & Outsourcing S.A.S.	Prácticas Empresariales	6/03/2020

**Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental**

ÍTEM	N° DE CONVENIO	NOMBRE DE EMPRESA O INSTITUCIÓN	OBJETO	VIGENCIA
18	I-019-2017	Municipio De Pueblo Nuevo	Prácticas Empresariales	2/04/2020
19	I-020-2017	Coopsermo A.P.C. A.A.A.	Prácticas Empresariales y/o Pasantías	10/07/2020
20	I-024-2017	Municipio De Briceño Antioquia	Prácticas Empresariales	9/07/2020
21	I-034-2017	Corpoguajira	Prácticas Empresariales	29/08/2020
22	I-035-2017	Hydroinnova S.A.S.	Prácticas Empresariales	1/09/2020
23	I-038-2017	Alcaldía Municipal De Cotorra	Prácticas Empresariales	20/09/2020
24	I-040-2017	Alcaldía Municipal De Montelibano	Prácticas Empresariales	23/09/2020
25	I-046-2017	Opsa S.A. E.S.P.	Prácticas Empresariales	10/11/2020
26	I-042-2017	Parmalat Colombia Ltda.	Prácticas Empresariales	9/11/2020
27	I-045-2017	Aguas De Córdoba S.A. E.S.P.	Prácticas Empresariales	7/11/2020
28	I-002-2018	Municipio De Santa Cruz De Lorica	Prácticas empresariales	27/02/2021
29	I-005-2018	Municipio De Sahagún	Prácticas empresariales	Prórroga automática
30	I-003-2018	Bio-Residuos S.A.S.	Prácticas empresariales	26/02/2021
31	I-012-2018	IGELSAC	Marco para el desarrollo de proyectos de investigación y/o extensión, pasantías y prácticas empresariales.	Prórroga automática
32	CE-005-2018	Aguas del Sinú S.A E.S.P.	Prácticas empresariales	28/02/2021
33	2018	Universidad Autónoma de Occidente - México	Convenio general de colaboración.	Indefinida
34	2018	Universidad de Boyacá	Convenio Marco de cooperación.	26/01/2023
35	I -029 - 2018	COOAGUAS de Pueblo Nuevo APC	Prácticas empresariales	3/10/2021
36	IA - 033 - 2018	La Asociación de Recicladores de Oficio para Córdoba y Sucre ESP	Prácticas empresariales	29/10/2021
37	IA - 025 - 2018	Frontera Energy Colombia	Prácticas empresariales	9/11/2021
38	IA - 034 - 2018	Labores Forestales S.A.S.	Prácticas empresariales	3/10/2021
39	IA - 022 - 2019	Veolia Aguas de Montería S.A E.S.P	Prácticas empresariales	Prórroga automática
40	IA - 026 - 2019	Fundación Misión Ambiente	Prácticas empresariales	Prórroga automática
41	IA - 007 - 2019	Fundación una Esperanza para el Mañana	Prácticas empresariales	Prórroga automática
42	I - 010 - 2018	Zandor Capital S.A. Colombia	Prácticas empresariales	8/02/2021

**Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental**

ÍTEM	N° DE CONVENIO	NOMBRE DE EMPRESA O INSTITUCIÓN	OBJETO	VIGENCIA
43	008 - 2011	Especialistas Asociados Clínica de Traumas y Fracturas	Docencia servicio	29/05/2022
44	007 - 2011	Clínica Montería	Docencia servicio	4/03/2022
45	2015	Geoproduction Oil and Gas Company of Colombia	Convenio marco para la cooperación interinstitucional	3/09/2020
46	003 - 2011	Casa del Niño	Docencia servicio	14/02/2022
47	2015	Univesitat Politècnica de Catalunya, España	Convenio específico de intercambio de estudiantes	8/10/2020
48	2017	Instituto Colombiano Agropecuario I.C.A.	Convenio interadministrativo	8/06/2022
49	I - 003 - 2016	Fundación para la Asistencia Humanitaria en Emergencias y Desarrollo Urbano y Rural	Prácticas empresariales	24/02/2019
50	2013	Frigorífico del Sinú "Frigosinú"	Prácticas empresariales	Prórroga Automática
51	I - 032 - 2015	Servienergía L.T.D.A.	Prácticas empresariales	10/11/2018
52	I - 049 - 2013	Ganados y Maderas Limitada	Prácticas empresariales	
53	IA - 028 - 2019	Fundación para la Gestión Social y Ambiental de Colombia - GESAMBIENTAL	Prácticas empresariales	Prórroga Automática
54	I - 046 - 20149	C.I. FRONTIER COAL SAS	Prácticas empresariales	17/07/2022
55	I - 060 - 2019	Control de contaminación limitada	Prácticas empresariales	16/08/2022
56	11/05/2009	CARSUCRE	Prácticas empresariales	Prórroga Automática
57	No. C.S. -010-	Alcaldía de Montería	Prácticas empresariales	13/07/2020
58	UASLP/AG-088/19	Universidad Autónoma de San Luis de Potosí (México)	Colaboración académica, científica y tecnológica	5/08/2022
59	I - 078 - 2019	CAFÉ CÓRDOBA - Sucesores de Cesar Vásquez Limitada	Prácticas empresariales	18/03/2020
60	I-035-2020	La Soberana	Prácticas empresariales	13/03/2023
61	I-036-2020	Alcaldía de San Marcos, Sucre	Prácticas empresariales	15/03/2023
62	I - 03 - 2020	Agrícola Santamaría S.A.S	Prácticas empresariales	15/03/2023
63	I - 2020	DISTRACOM	Prácticas empresariales	15/03/2020
64	No. I 054	Fundación Santa Isabel	Prácticas empresariales	5/08/2022
65	I- 2020	Universidad Cooperativa De Colombia	Prácticas empresariales	13/03/2020

6.5. Estrategia para acercar los resultados de docencia e investigación a la comunidad

Desde la creación del Programa de Ingeniería Ambiental, se han implementado estrategias que buscan acercar al sector productivo con la academia y la ciencia, promoviendo la transferencia de tecnología y la apropiación de conocimientos en los distintos sectores económicos de la sociedad. Desde sus inicios, el Programa ha dado apoyo a las comunidades, gremios comerciales y sectores sociales a través de diferentes actividades de capacitación, acompañamiento y divulgación. En este sentido, se han realizado convenios, proyectos y eventos científicos con el fin de estrechar lazos y promover la apropiación social del conocimiento científico y formación de recursos humanos. La Tabla 40 presenta los proyectos de capacitación, divulgación y apropiación del conocimiento desarrollados en los últimos cinco años.

Tabla 40. *Proyectos de capacitación, divulgación y apropiación del conocimiento.*

TIPO DE ACTIVIDAD	PROYECTOS O ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN	FECHA	COORDINADOR	PÚBLICO OBJETIVO
Capacitación	Curso taller en Sistemas de Información Geográfica SIG.	2016	Doris Mejía Ávila	Funcionarios de la empresa GECELCA S.A.
Simposio	Primer Simposio de Sostenibilidad Ambiental: minería y energía.	8 y 9 de noviembre de 2016	Angélica Bustamante Ruiz	Comunidad académica, empresas y entidades relacionadas con el tema.
Divulgación y apropiación	Jornada del Ingeniero Ambiental 2017.	Noviembre 2017	Mónica Cantero Benítez - Zoraya Martínez Lara	Comunidad académica de Ingeniería Ambiental.
Capacitación no formal	Curso – Taller en gestión de residuos y seguridad y riesgo a 120 los recicladores de Montería	Abril/2017	Viviana Soto Barrera	120 Recicladores de Montería
Capacitación no formal	Curso Taller Modelación de la Dispersión de Contaminantes Atmosféricos.	22 al 24 de noviembre 2017	Angélica Bustamante Ruiz -ACODAL	Comunidad académica y empresarial.
Simposio	Segundo Simposio Internacional de Sostenibilidad Ambiental	21 al 25 de agosto/2018	Doris Mejía y Viviana Soto	Comunidad académica y profesionales del área ambiental
Capacitación	Diplomado en Levantamiento participativo de la línea base social en estudio de impacto ambiental.	2018-2019	Viviana Soto Barrera	Comunidades de Boca de Uré, Torno Rojo, La Estrella, Centro America, La Odisea y Puerto Colombia

TIPO DE ACTIVIDAD	PROYECTOS O ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN	FECHA	COORDINADOR	PÚBLICO OBJETIVO
				(Comunidades afro y JACs)
Proyecto de extensión remunerada	Curso de formulación de proyectos ambientales: Metodología marco lógico.	Agosto/2019	Viviana Soto Barrera	Comunidades de Boca de Uré, Torno Rojo, La Estrella, Centro América, La Odisea y Puerto Colombia (Comunidades afro y JACs)
Capacitación no formal	Curso-Taller de "calidad del aire y ruido"	Agosto/2019	Angélica Bustamante	Estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental
Divulgación y apropiación	Conmemoración del día Mundial del medio ambiente	Junio/2019	Angélica Bustamante	Comunidad universitaria
Participación en redes	Participación en la mesa de calidad de aire Alto San Jorge	Mayo/2019	Angélica Bustamante	Comunidad Cordobesa
Seminario	Jornada Académica sobre Hidrogeoquímica e Hidrología, Noviembre 2019	Noviembre/2019	Franklin torres – Zoraya Martínez	Estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental
Capacitación	Curso-taller Introducción a la Hidrología	Junio/2020	Franklin Torres	Estudiantes de Ingeniería Ambiental
Red ACOFI	Foro Regional 2020: "Estado del ambiente en el Caribe Colombiano - Perspectivas post-pandemia"	Junio/2020	Angélica Bustamante	Comunidad académica

6.6. Proyectos de extensión de relación con los sectores

El Programa de Ingeniería Ambiental participó y ejecutó los proyectos de extensión que se relacionan en la Tabla 41, demostrando su proyección social y su articulación con el sector económico regional. Estos proyectos han contado con la participación activa de docentes del programa (de planta y catedráticos), así como de estudiantes y egresados, lo que les ha valido para adquirir experiencia en su carrera profesional.

Con estos proyectos de extensión, no solo se contribuye a la proyección social del programa, a la solución de problemas específicos de las comunidades y al acercamiento con los distintos sectores de la región, sino que se contribuye al fortalecimiento de GIMESA con los productos resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación a través de la elaboración de informes técnicos.

Tabla 41. Proyectos de extensión ejecutados de 2015 a 2020

NOMBRE DEL PROYECTO	ENTIDAD FINANCIADORA	DOCENTES PARTICIPANTES	ESTUDIANTES / EGRESADOS	VALOR (\$)	AÑO
Protocolo para la implementación de un Consultorio Ambiental a partir de la experiencia de capacitación jurídico-ambiental	Interno	Doris Mejía Ávila	José David Vega	5.000.000	2015
Capacitación a cuatro empresas PIMES en el municipio de Montería.	Interna	Viviana Soto, Gabriel Campo Daza	Mauricio Rosso, Edwin Torres, Paula Banda López	5.000.00	2015
Estrategia de establecimiento de cobertura vegetal que permita el inicio de la restauración del paisaje en zonas intervenidas por minería de Cerro Matoso s. A., en cumplimiento del estudio ecológico.	Cerro Matoso S.A.	Doris Mejía, Mónica Cantero	Andrés Negrete	424.682.695	2015-2017
Evaluación y desarrollo de actividades asociadas al cumplimiento de obligaciones de la licencia ambiental del proyecto minero las palmeras en su área de influencia directa en el municipio de puerto libertador, departamento de córdoba.	Gecelca S.A.	Doris Mejía, Mónica Cantero, Gabriel Campo, Angélica Bustamante Ruiz	Andrés Negrete	183.774.175	2016
Identificación de impactos asociados al incendio ocurrido en el cerro de escoria I y especificación de las acciones a seguir	Cerro Matoso S.A	Doris Mejía, Mónica Cantero	Andrés Negrete	420.000.000	2016
Implementar estrategias de rehabilitación de humedales de la región de la Mojama.	Instituto Vont Humboldt	Gabriel Campo, Zoraya Martínez, Mónica Cantero	Lina Petro, José Revueltas, Marlon Lorduy	750.417.000	2017-2018
Evaluación del potencial de producción de drenaje ácido en la mina Cerro Matoso (DAM) Fase III.	Cerro Matoso S.A.	Zoraya Martínez, Franklin Torres, Gabriel Campo	Andrés Negrete	111.546.155	2017-2018
Fortalecimiento de buenas prácticas ambientales en la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos ejercida por la comunidad de recuperadores en la ciudad de Montería	Interno	Viviana Soto y Angélica Bustamante Ruiz	Stefany Negrete, Paola Día Sanabria, Esteban Mendoza	5.000.000	2017-2018
Acompañamiento a las JAC del área de influencia de Cerro Matoso en la apropiación del estudio de impacto ambiental y el levantamiento de la línea base social, conforme a los términos de referencia emitidos por la ANLA	Cerro Matoso S.A	Viviana Soto, Doris Mejía, Zoraya Martínez, Mónica Cantero, Angélica Bustamante Ruiz, Gabriel Campo, Ingris Osorio	Harold Ramos, Carlos Sánchez, Mauricio Rosso	424.934.000	2018-2019
Construcción de la línea base social por parte del Consejo	Cerro Matoso	Viviana Soto, Doris Mejía,	Harold Ramos, Carlos	146.625.000	2018-

NOMBRE DEL PROYECTO	ENTIDAD FINANCIADORA	DOCENTES PARTICIPANTES	ESTUDIANTES / EGRESADOS	VALOR (\$)	AÑO
Comunitario de Comunidades negras de bocas de Uré (CCCN Bocas de Uré)	S.A	Gabriel Campo, Ingris María Osorio	Sánchez, Mauricio Rosso		2019
Caracterización Hidrogeoquímica, Drenaje Ácido de Mina e isotopía, en el Marco del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Planeta Rica, Córdoba	Cerro Matoso S.A	Franklin Torres, Zoraya Martínez, Doris Mejía, Gabriel Campo	Mavis de la Ossa César Padilla	765.340.630	2018- 2020
Fortalecimiento de la gestión de la calidad del aire y apoyo en la gestión de los residuos peligrosos, en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS	CVS	Angélica Bustamante Ruiz	Rafael león Hoyos, Carlos Montero, Pedro Celis Alarcón, Daniela Puche Fonseca, Jesus Ruiz	507.450.916	2020- en ejecución

El Gráfico 17 muestra el número de proyectos de extensión ejecutados y los informes técnicos generados desde el 2015 al 2019.

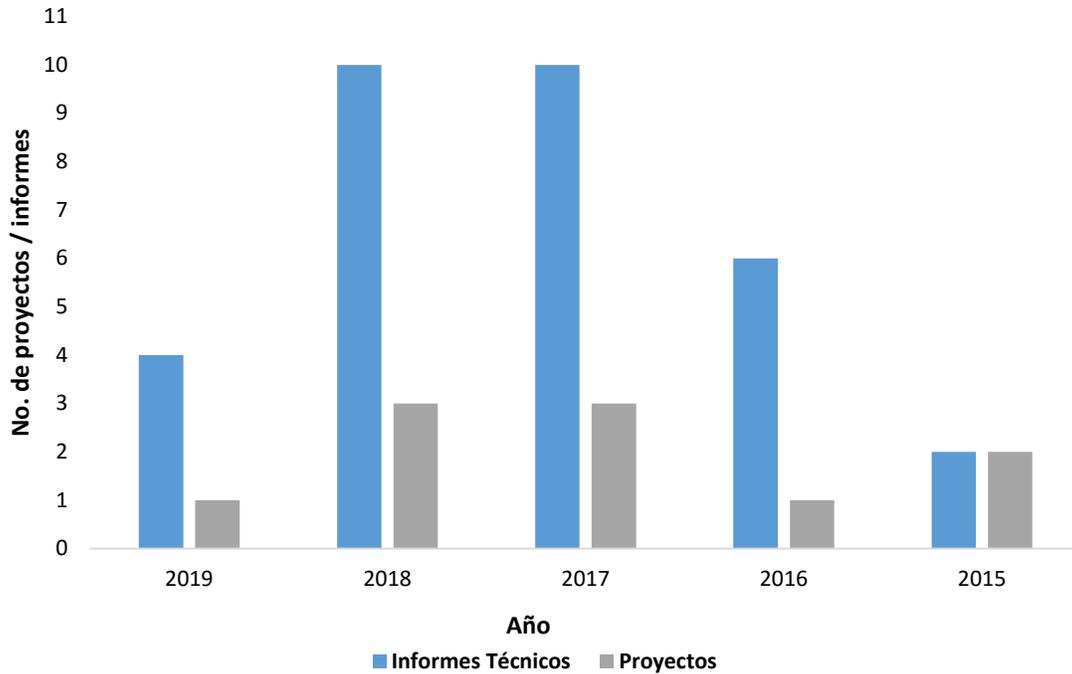


Gráfico 17. Número de Informes técnicos generados por proyectos desarrollados desde 2015

Dos proyectos de extensión fueron aprobados por el consejo académico para ser financiados por la Convocatoria 142 “Córdoba Transformada 2019”, aprobada mediante Acuerdo No. 142 de 2019.

Tabla 42. Proyectos avalados en convocatoria interna “Córdoba Transformada 2019”

Proyecto	Docentes	Valor	Puntaje
Segunda jornada de fortalecimiento de buenas prácticas ambientales en la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos ejercida por la comunidad de recicladores en la ciudad de Montería.	Viviana Soto Barrera Zoraya Martínez Lara	\$6.250.000	90.7
Promoción del manejo adecuado de los residuos sólidos y saneamiento básico en tres comunidades ubicadas en la zona de amortiguación del Parque Natural del Paramillo, zona rural del Departamento de Córdoba.	Doris Mejía Ávila Zoraya Martínez Lara	\$6.250.000	90

7. PROFESORES

El Estatuto de personal docente, Acuerdo 055 de 2013, el cual enmarca en los principios de libertad ideológica y de pensamiento, regula el ejercicio de la profesión del docente en la Universidad de Córdoba, acorde lo consagrado en la Ley 30 de 1992, Ver Anexo 31.

7.1. Grupo de profesores al servicio del programa o plan de vinculación

7.1.1. Descripción del grupo profesores del programa

El grupo de profesores del Programa De Ingeniería Ambiental, es un grupo interdisciplinario con conformado por profesionales en diferentes disciplinas afines a la Ingeniería Ambiental y/o Sanitaria, con amplia experiencia en el ejercicio profesional y docente. Actualmente está conformado por seis docentes de plata y doce profesores hora-cátedra. Con el programa colaboran docentes adscritos a otros departamentos y facultades de la Universidad, principalmente en la enseñanza de las ciencias básicas y básicas de ingeniería.

La interdisciplinariedad del grupo de docentes se constituye en una fortaleza para el programa toda vez que se contribuye a procesos de enseñanza-aprendizaje interdisciplinario conforme lo demanda la formación y ejercicio profesional.

7.1.2. Descripción del Plan de vinculación de profesores al programa

El Estatuto de personal docente La Universidad de Córdoba, en el capítulo VIII establece los criterios para la vinculación a la Universidad: concurso, selección y nombramiento.

La vinculación de docentes a la universidad está en función del tiempo de dedicación: docentes de carrera, docentes ocasionales, docentes catedráticos, ad- honorem

La vinculación de docentes se realizará mediante Concurso Público de Méritos para todas las áreas, niveles y modalidades académicas y está sujeta a las necesidades identificadas por Los Comités de Acreditación y Currículo de los programas, según la necesidad, especificando los perfiles académicos requeridos en las distintas áreas, de acuerdo con el respectivo Plan Curricular del Programa.

Las solicitudes son evaluadas por el Consejo De Facultad, el Consejo académico y/o el Consejo Superior dependiendo de la modalidad de vinculación requerida. En caso de solicitudes de vinculación del personal docente de Tiempo Completo son revisadas y avaladas en el consejo superior sujetas a la disponibilidad presupuestal. Lo anterior se encuentra descrito con mayor detalle en el Procedimiento Para La Selección Y Vinculación Docente PGRH-029, Ver Anexo 32

Categorías para efectos del escalafón docente en la Universidad de Córdoba: Profesor Auxiliar, Profesor Asistente, Profesor Asociado y Profesor Titular.

7.1.3. *Justificación de la suficiencia de profesores en relación con el tipo de vinculación y dedicación para el cumplimiento de los resultados de aprendizaje del programa.*

Los docentes de carrera del programa tienen una dedicación de 40 horas semanales de trabajo dedicadas a actividades de docencia, investigación y/o extensión, los docentes hora cátedra tienen una dedicación máxima de diecinueve horas a la semana conforme el requerimiento de cada periodo académico. Los docentes que prestan servicios al programa pertenencia a otros programas de la Universidad pueden ser de carrera, ocasionales u hora-cátedra conforme la disponibilidad docente en el programa que presta el servicio.

El programa ha incrementado sustancialmente el número de docentes de planta, relacionada con convocatorias docentes para la vinculación de docentes de planta en el año 2014 y 2015, que permitió la vinculación de docentes de planta en el año 2015 y dos en el año 2017.

El programa para el periodo 2020-I, tuvo una relación docente estudiantes de 39,80 cálculo realizado con la figura docente tiempo completo equivalente DTCE, Ver Anexo 33

7.1.4. *Descripción de los tiempos de trabajo de los profesores para las funciones sustantivas*

Las funciones académicas de los docentes están descritas en el Artículo 34 del Estatuto de personal docente, acorde la categoría del escalafón: Auxiliar, asistente, asociado o titular.

Las 40 horas semanales de dedicación docente deben responder a funciones académicas de planeación, seguimiento, autorregulación y desarrollo del trabajo colectivo, considerando un periodo académico de 23 semanas para un total de 920 horas. Los tiempos de trabajo de los docentes están establecidos en el Acuerdo 039 de 16 de noviembre de 2017 y el Acuerdo 040 de 11 de mayo de 2018.

El Plan Individual De Trabajo de cada docente estará en función de su categoría en el escalafón y es consignada en el formato FDOC-027, la cuales se distribuyen en actividades de Docencia, Investigación, Extensión, administración, ver Tabla 43. Las horas de docencia se distribuyen porcentualmente acorde la particularidad de cada curso en planeación, docencia directa, investigación formativa, extensión formativa.

Tabla 43. Número de horas máximo y mínimo para las funciones sustantivas de los docentes

ACTIVIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	SEMANAS
Docencia	180 horas por periodo	540 horas por periodo	18
Investigación	0 horas	690 horas	23
Extensión	0 horas	690 horas	23
Administración	0 horas	690 horas	23

7.2. Perfiles del Profesor del programa

7.2.1. Formación profesional

En la Tabla 44 se resume el perfil de los docentes tiempo completo y hora cátedra que prestan servicios en el programa, indicando título académico, nivel y área de formación; experiencia profesional; vinculación; dedicación y experiencia en investigación.

Tabla 44. Formación y experiencia de los docentes del Programa.

No	Nombre del Profesor	Nivel de Formación - Año (1)	Categoría según Escalafón (2)	Tipo de Vinculación (3)	Tipo de Contrato (4)	Años de Experiencia		Nivel de Actividad (5) (Alto –Medio -Bajo)			
						Profesional	Docencia	En la institución	Asociaciones (6)	Desarrollo Profesional (7)	Asesoría /Consultoría
1	Angélica del Carmen Bustamante Ruiz	Ingeniería sanitaria y ambiental (2007) Magister en Gestión Ambiental (2012)	Asociado	TC	TI	13	8	5	M	M	M
2	Doris Mejía Ávila	Ingeniera Forestal (1991) Especialista en SIG (1999) Doctora en ingeniería geográfica (2012)	Titular	TC	TI	29	19	19	B	A	M
3	Franklin Manuel Torres Bejarano	Ingeniero Sanitario y Ambiental (2000) Magister en Ingeniería Ambiental (2003) Doctorado en Ingeniería Ambiental (2010)	Asistente	TC	TI	15	9.5	3.4	M	A	A
4	Mónica Cecilia Cantero Benítez	Ingeniera Agrónoma (1999) Magister en Ciencias agrarias énfasis en suelos (2006)	Asistente	TC	TI	21	12	12	M	M	M
5	Viviana Cecilia Soto Barrera	Ingeniería Ambiental y Sanitaria (1993) Magister en geografía (2013)	Asociado	TC	TI	27	20	20	B	A	A
6	Zoraya Yaskine Martínez Lara	Geóloga (1993) Magister en geomorfología y suelos (2008)	Titular	TC	TI	27	25	25	M	A	A
7	Alfonso Darío Acevedo Rocha	Ingeniero de minas (1992) Magister en gestión de Organizaciones (2011), Esp. Ingeniería Ambiental (1997), Esp. Gerencia Empresarial (2007), Esp. Finanzas(2009)	Asistente	HC	TD	28	25	8	A	A	A
8	Candelaria Herrera Amézquita	Ingeniera del Medio Ambiente (2005)	Auxiliar	HC	TD	15	10	7	M	M	M

No	Nombre del Profesor	Nivel de Formación - Año (1)	Categoría según Escalafón (2)	Tipo de Vinculación (3)	Tipo de Contrato (4)	Años de Experiencia			Nivel de Actividad (5) (Alto –Medio -Bajo)		
						Profesional	Docencia	En la institución	Asociaciones (6)	Desarrollo Profesional (7)	Asesoría /Consultoría
9	Edgardo Rafael Pérez Lora	Ingeniero sanitario (1989)	Asistente	HC	TD	31	8	7	B	A	A
10	Gabriel Antonio Campo Daza	Ingeniero del medio ambiente (2007) Especialista en Ingeniería de Saneamiento Ambiental (2012) Magister en biotecnología (2017)	Asistente	HC	TD	4	9	8	M	M	M
11	Humberto Nel Flórez Ramos	Ingeniero catastral y geodesta (2002) Especialista en Medio Ambiente y Geoinformatica (2009) Magister en geografía (2019)	Asistente	HC	TD	18	7	3	B	A	A
12	Humberto Carlos Tavera Quiroz	Ingeniero Sanitario y Ambiental (2004) Magister en Recurso Hídrico (2010)	Asistente	HC	TD	16	15	3	M	A	A
13	Ingris María Osorio Martínez	Geógrafa (2013)	Auxiliar	HC	TD	7	4	4	B	M	M
14	Liliana Judith Jiménez Montoya	Ingeniero Sanitario y Ambiental (2002) Especialista en ingeniería de saneamiento ambiental (2004) Especialista en Finanzas (2009)	Asistente	HC	TD	18	15	2.5	M	M	A
15	Mauricio Martínez López	Geógrafo (2007) Magister en geomática (2017)	Asistente	HC	TD	12	5	5	B	M	M
16	Mirna Isabel Pérez Pérez	Ingeniera geóloga (2007). Especialista en Seguridad Minera. Candidata a Magister en Geotecnia	Auxiliar	HC	TD	13	6	6	M	M	M
17	Paola Melissa Bula	Ingeniería sanitaria y ambiental (2015)	Auxiliar	HC	TD	5	1	1	B	A	M

No	Nombre del Profesor	Nivel de Formación - Año (1)	Categoría según Escalafón (2)	Tipo de Vinculación (3)	Tipo de Contrato (4)	Años de Experiencia		Nivel de Actividad (5) (Alto –Medio -Bajo)				
						Profesional	Docencia	En la institución	Asociaciones (6)	Desarrollo Profesional (7)	Asesoría /Consultoría	
	Montiel	Especialista en gerencia de proyecto (2017)										
18	Yhonattan Méndez Nobles	Ingeniero Sanitario y Ambiental (2007) Magister en gestión ambiental (2012)	Asistente	HC	TD	15	7	1	M	M	A	

(1) Títulos profesionales obtenidos

(2) Categoría Docente, según escalafón

(3) TC: Tiempo Completo de Planta, TCO: Tiempo Completo Ocasional, HC: Hora Cátedra. Inicie con los TC, luego los TCO y por último HC

(4) TI: Término indefinido, TF: Término Fijo

(5) A: Alto, M: Medio, B: Bajo

(6) Participación en Asociaciones Profesionales, Académicas o Científicas externas a la institución

(7) Cursos, seminarios, diplomados, certificaciones, entre otros

7.3. Asignación y gestión de las actividades de los profesores.

7.3.1. Descripción de los procesos de formulación de las actividades de los profesores

El jefe de departamento asigna y/o acuerda conforme lo establecido en Estatuto de personal docente y el Acuerdo 039 de 2017 y Acuerdo 040 de 2018 las actividades académicas y/o administrativas a los docentes de acuerdo con el plan de estudio vigente, el perfil del docente y el número máximo de horas que éste puede asumir de acuerdo con el tipo de vinculación. Si el inventario de necesidades revela que los docentes disponibles en el programa o Departamento no son suficientes y se requiere contratar nuevos docentes, se hace la respectiva solicitud al Consejo de Facultad. La Universidad posee un software de información académica, a través del cual se realiza la asignación de horarios y aulas, lo cual es aprobado por el Decano y la vicerrectoría académica. En el Plan Individual de Trabajo (PIT), Formato FDOC-027, quedan consignadas todas las actividades académico administrativas asignadas semestralmente a los profesores del programa.

7.3.2. Descripción de los procesos de seguimiento de las actividades Académicas de los profesores

A todos los docentes se les realiza el control de sus actividades académicas como está establecido en el Procedimiento para Seguimiento al Desarrollo Curricular por curso PDOC-014, el seguimiento se hace considerando lo establecido en el plan de curso FDOC -088. Al finalizar cada corte de notas, el docente debe enviar al Jefe de Departamento el formato Control de Actividades Académicas FDOC-084 desarrolladas.

Las actividades realizadas por el docente como asesorías académicas, también se le realiza seguimiento mediante el Formato registro de actividades de asesoría académica FDOC-085. A la ejecución de salidas de campo de los cursos con componente teórico-práctico se les realiza seguimiento mediante el formato cumplido de prácticas académicas FDOC-067.

7.3.3. Descripción de los procesos de evaluación de las actividades de los profesores.

El desempeño de los docentes de Planta, Ocasionales y Catedráticos que imparten formación en los programas de pregrado de la Institución, es evaluado finalizado el periodo académico. La evaluación es realizada por el jefe inmediato, los estudiantes y autoevaluación; resultados que son ponderados y pero también analizados de forma individual.

- Los criterios evaluados por el jefe inmediato son: planeación de actividades; responsabilidad, puntualidad, rendimiento, iniciativa y relacione interpersonales.
- Los estudiantes evalúan cumplimiento, método de enseñanza, relaciones interpersonales, dominio de la asignatura, evaluaciones, y otros aspectos generales.

- Autoevaluación relacionada con proceso e docencia, investigación, extensión y académico administrativos.

Los docentes que por algún motivo presentes resultados deficientes en la calificación general deberán elaborar en conjunto con el jefe de departamento un plan de mejoramiento. Lo anterior se encuentra descrito en el procedimiento de Evaluación docente PDOC-016, Ver Anexo 34.

7.3.4. **Proyección de las actividades académicas del programa, relacionadas con el grupo de profesores.**

Semestralmente el jefe de departamento realiza un inventario de necesidades de personal docente de acuerdo con los planes de estudio vigentes, la proyección del número de estudiantes a matricular, las solicitudes de prestación de servicio y las diferentes electivas a ofertar.

Posteriormente realiza la asignación de las actividades académicas y/o administrativas a los docentes de acuerdo con el plan de estudio vigente, actividades académico-administrativas, de investigación y extensión, el perfil del docente y el número máximo de horas que éste puede asumir de acuerdo con el tipo de vinculación. En la Tabla 45 se presenta la dedicación de los docentes acorde las funciones sustantivas:

Tabla 45. Profesores del Programa (Carga de trabajo - Dedicación al Programa) 2020-I

N	Nombre del Profesor	Créditos Académicos (2)	Número de grupos o secciones (3)	Horas semanales de docencia directa en el Programa (4)	% del tiempo dedicado al Programa (5)	Distribución Actividad (6)																																																									
						Docencia	Investigación	Proyección Social o extensión / Otros																																																							
1	Angélica del Carmen Bustamante Ruiz	2	2	3.3	52,0%	7,0%	5,0%	89,0%																																																							
		3	2						3	Doris Mejía Ávila	3	2	10	75,0%	20,0%	25,0%	24,0%	6	Franklin Manuel Torres Bejarano	3	2	16	100,0%	31,3%	47,0%	22,0%	4	1	2	Mónica Cecilia Cantero Benítez	3	2	16	100,0%	31,3%	24,7%	44%	5	Viviana Soto Barrera	3	2	16	100,0%	31,3%	11,4%	57,3%	4	Zoraya Yaskine Martínez Lara	3	1	16	100,0%	31,3%	27,5%	41,2%	4	1	7	Alfonso Acevedo Rocha	2	2	12	100,0%
3	Doris Mejía Ávila	3	2	10	75,0%	20,0%	25,0%	24,0%																																																							
6	Franklin Manuel Torres Bejarano	3	2	16	100,0%	31,3%	47,0%	22,0%																																																							
		4	1						2	Mónica Cecilia Cantero Benítez	3	2	16	100,0%	31,3%	24,7%	44%	5	Viviana Soto Barrera	3	2	16	100,0%	31,3%	11,4%	57,3%	4	Zoraya Yaskine Martínez Lara	3	1	16	100,0%	31,3%	27,5%	41,2%	4	1	7	Alfonso Acevedo Rocha	2	2	12	100,0%	100,0%	0%	0%	4	1	4	1													
2	Mónica Cecilia Cantero Benítez	3	2	16	100,0%	31,3%	24,7%	44%																																																							
5	Viviana Soto Barrera	3	2	16	100,0%	31,3%	11,4%	57,3%																																																							
4	Zoraya Yaskine Martínez Lara	3	1	16	100,0%	31,3%	27,5%	41,2%																																																							
		4	1						7	Alfonso Acevedo Rocha	2	2	12	100,0%	100,0%	0%	0%	4	1	4	1																																										
7	Alfonso Acevedo Rocha	2	2	12	100,0%	100,0%	0%	0%																																																							
		4	1																																																												
		4	1																																																												

**Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental**

N	Nombre del Profesor	Créditos Académicos (2)	Número de grupos o secciones (3)	Horas semanales de docencia directa en el Programa (4)	% del tiempo dedicado al Programa (5)	Distribución Actividad (6)		
						Docencia	Investigación	Proyección Social o extensión / Otros
8	Candelaria Herrera Amezquita	3	1	13	72,2%	100,0%	0%	0%
		4	1					
		4	1					
9	Edgardo Rafael Pérez Lora	3	2	19	100,0%	100,0%	0%	0%
		3	2					
		3	1					
10	Gabriel Antonio Campo Daza	3	2	17	100,0%	100,0%	0%	0%
		3	2					
		4	1					
11	Humberto Flórez Ramos	3	1	8	100,0%	100,0%	0%	0%
		4	1					
12	Humberto Tavera Quiroz	2	2	14	100,0%	100,0%	0%	0%
		4	1					
		4	1					
		2	1					
13	Ingris María Osorio Martínez	3	2	19	100,0%	100,0%	0%	0%
		3	3					
		3	1					
14	Liliana Jiménez Montoya	4	1	8	100,0%	100,0%	0%	0%
		4	1					
15	Mauricio Martínez López	2	2	16	100,0%	100,0%	0%	0%
		3	1					
16	Mirna Isabel Pérez Pérez	3	2	16	100,0%	100,0%	0%	0%
			2					
17	Paola Melissa Bula Montiel	3	2	13	86,7%	100,0%	0%	0%
		4	1					
		4	2					
18	Yhonattan Méndez Nobles	3	2	8	100,0%	100,0%	0%	0%
		2	1					

(1) Indicar los cursos, módulos, asignaturas o su equivalente en el currículo que están bajo la responsabilidad del profesor. Para el período académico 2020-I

(2) Créditos académicos del curso o módulo en el Plan de Estudios

(3) Número de grupos o secciones del mismo curso que impartió en dicho período académico

(4) Horas semanales de docencia, incluyendo todos los cursos y grupos

(5) Porcentaje del tiempo dedicado al programa en relación al tiempo total de la jornada laboral semanal en la institución según tipo de contrato.

**Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental**

(6) Indicar porcentaje de dedicación en el Programa a las funciones de Docencia (incluye asesoría académica, preparación de clases, evaluación, etc.), Investigación y otros (participación en comités, trabajo con sector externo, etc.). Las 3 columnas deben sumar 100%.

Ver Anexo 35, docentes de otros departamentos que prestan servicio en el programa durante el periodo 2020-I

7.4. Permanencia, desarrollo y capacitación profesoral.

7.4.1. Competencias genéricas, competencias pedagógicas, de planificación-gestión y disciplinares de los profesores.

La formación y capacitación docente es un derecho de los profesores de tiempo completo y medio tiempo vinculado a la Universidad a participar en programas de actualización de conocimientos y perfeccionamiento académico a nivel humanístico, pedagógico, científico, técnico y artístico.

El Consejo de Facultad diseña, gestionan y/o actualizan con apoyo de los Comités de Acreditación y Currículo de los programas académicos un plan de capacitación y cualificación docente, el cual es adoptado mediante resolución, este se canaliza a través de la Vicerrectoría Académica, quien lo presenta según el caso, al Consejo Académico o al Consejo Superior para la asignación presupuestal y ejecución.

Tabla 46. Cualificación y capacitación de los docentes adscritos al Programa de Ingeniería Ambiental

ACTIVIDAD	BENEFICIARIOS	AÑO
Estrategias pedagógicas TIC para la docencia virtual, Universidad de Córdoba	Docentes adscritos al departamento para el periodo académico 2020-I, 6 de planta y 12 hora-cátedra	2020
Programa para la comprensión del sistema de gestión Ambiental y el enfoque de ciclo de vida. NTC ISO 14001:2015.	Gabriel Campo Daza Angélica Bustamante Ruiz	2019
Taller: nuevas rutas de la educación superior en escenarios de cooperación internacional Universidad de Córdoba	Angélica Bustamante Ruiz	2018
Intercambio académico. V Jornada de Gestión y Análisis Ambiental Áreas Naturales y protegidas Universidad de Sao Carlos Brasil	Viviana Soto Barrera	2018
Congreso ACODAL. Cartagena, Colombia	Viviana Soto Barrera	2018
Curso – Taller Modelación integral de inundación urbana 1D y 2D (Integrated 1D and 2D Urban Flood Modelling). Toronto, Canadá	Franklin Torres Bejarano	2018
Seminario Internacional Oportunidades y desafío en el tratamiento sustentable de subproductos en las plantas de tratamiento de aguas residuales Universidad de Boyacá	Gabriel Campo Daza	2018
Cursos de cualificación en segunda lengua- Universidad de Córdoba	Zoraya Martínez Lara Viviana Soto Barrera Doris Mejía Ávila Mónica Cantero Benítez	2017

ACTIVIDAD	BENEFICIARIOS	AÑO
	Angélica Bustamante Ruiz	
Herramientas TIC -Universidad de Córdoba	Angélica Bustamante Ruiz Franklin Torres Bejarano	2017
Geoquímica ambiental en San Luis Potosí- México.	Zoraya Martínez Lara	2017
Curso taller sistema de modelación EFDC Explore ofertado por Dynamic Solution International en Edmonds, USA	Franklin Torres Bejarano	2017
Diplomado en docencia Universitaria-Universidad de Córdoba	Mónica Cantero Benítez Franklin Torres Bejarano	2017
Intercambio académico en la Universidad de Sao Pablo Brasil	Doris Mejía Ávila	2017
Cursos de cualificación en segunda lengua- Universidad de Córdoba	Angélica Bustamante Ruiz Viviana Soto Barrera	2016
Curso Ordenamiento Territorial y los objetivos del desarrollo sostenible ofertado por la CEPAL en la Ciudad de México, México.	Viviana Soto Barrera	2016
Modelación de la calidad de aire usando CALPUFF ofertado por la Universidad Católica de Chile en la Ciudad de Santiago de Chile, Chile	Angélica Bustamante Ruiz	2016
Curso latinoamericano de biotecnología ofertado por la Universidad de Valparaíso, en Chile.	Gabriel Campo Daza	2016
Curso de Modelación de la calidad de agua en Ríos ofertado por la Universidad de los Andes, Colombia.	Gabriel Campo Daza	2016
Diplomado en docencia Universitaria-Universidad de Córdoba	Angélica Bustamante Ruiz Viviana Soto Barrera	2015
Oceanografía por Sensores Remotos, 2nd GEO--CIEHLY Water--Cycle Capacity Building Workshop	Doris Mejía Ávila Mauricio Martínez López Zoraya Martínez Lara	2015
Manejo de datos Hidrológicos utilizando Hidroserver, 2nd GEO--CIEHLY Water--Cycle Capacity Building Workshop	Angélica Bustamante Ruiz Viviana C Soto Barrera	2015

7.4.2. Competencias interculturales y en lengua extranjera en los profesores

Conforme se indicó anteriormente la institución cuenta con una Política bilingüismo, la cual está dirigida entre otros al grupo docente de la Universidad, la cual contempla la adquisición de niveles de competencia en lengua extranjera en el nivel B1 (para docentes diferentes a los programas en lengua extranjera), conforme el Marco Común Europeo.

El docente puede acceder a los cursos de inglés que programa la Universidad exclusivos para cualificación del personal docente, o tramitar su matrícula en el centro de idiomas de la Universidad.

De igual manera la institución aplica de manera gratuita exámenes validados de conforme el Marco Común Europeo para verificar el nivel de inglés alcanzado por el docente.

7.4.3. Descripción de estrategias y acciones que promuevan la permanencia de los profesores.

La Universidad de Córdoba establece un conjunto de estímulos y reconocimientos a sus profesores relacionados con la docencia, investigación e innovación, la extensión o proyección social y la cooperación internacional conforme lo establecido en el Estatuto de Personal Docente el Acuerdo 056 de 2003 y armonizada con el Decreto 1279 de 2002.

Hay estímulos por títulos de estudios universitarios, categoría en el escalafón, productividad académica, actividades de dirección académico administrativa, desempeño destacado en labores de docencia y extensión y experiencia calificada. Entre los relacionados con productividad académica e investigación está la asignación de puntos salariales por la publicación de artículos científicos en revistas indexadas, publicación de libros de textos, libros de investigación y desarrollo de software, entre otros. Estos reconocimientos están a cargo del Comité Interno de Acreditación y Puntaje – CIARP. El estímulo y el reconocimiento a la docencia calificada se efectúa de acuerdo con los resultados de la evaluación docente (mayor al 90%) así: auxiliar dos puntos, asistente tres puntos, asociado cuatro puntos, titular cinco puntos.

En la Institución, se aplican las políticas en materia de ubicación, permanencia y ascenso en las categorías del Escalafón Docente, de acuerdo con el capítulo III: Carrera Docente Universitaria y Escalafón Docente, según las definiciones de las clasificaciones en profesor: Titular, Asociado, Asistente y Auxiliar. Los objetivos del escalafón docente es estimular la actividad docente, investigativa y de producción intelectual del profesorado, puesto que están asociados a un sistema de remuneración de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1279 de 2002. Ver mejoras en el escalafón de los docentes del programa en la Tabla 47.

Tabla 47. Cambios en el escalafón docente Programa De Ingeniería Ambiental

CATEGORÍA DOCENTE	2015	2020
Titular	0	2
Asociado	0	2
Asistente	4	2
TOTAL	4	6

También se estimula a los profesores con el apoyo económico para estudios dentro o fuera del país, para la realización de años sabáticos, para la asistencia a eventos académicos y científicos en el ámbito local, nacional e internacional; donde la institución cubre, de manera parcial o total, los gastos de viáticos, inscripción, pasajes aéreos, entre otros.

Complementariamente, el Acuerdo 160 de 21 de Estatuto de Extensión, establece estímulos e incentivos otorgados a los docentes que participen en proyectos de extensión o que gestionen recursos en efectivo para la Universidad a través de proyectos de extensión y el Acuerdo 045 de 2018 Reglamento de propiedad intelectual, establece ingresos a partir de un desarrollo.

7.4.4. Descripción de los procesos para formular, hacer seguimiento y evaluar el plan de desarrollo y de capacitación de los profesores.

La Universidad de Córdoba cuenta con el procedimiento capacitación a servidores públicos PGRH-036, Ver Anexo 36, aplica a todos los servidores públicos docentes y no docentes, inicia desde el diagnóstico de necesidades de formación hasta la medición del impacto de los conocimientos adquiridos en las actividades formativas que son recibidas por los mismos.

La organización de los contenidos temáticos y la ejecución del Plan Institucional de Capacitación están a cargo de la División de Talento Humano. Este es actualizado acorde a las necesidades de los procesos académicos y administrativos de la Institución, su vigencia será entre uno (1) y tres (3) años dependiendo de la parte presupuestal.

7.5. Seguimiento y evaluación de profesores

7.5.1. Descripción de los procesos de seguimiento y evaluación del profesor

Como se indicó anteriormente la institución regula el proceso de seguimiento y evaluación del docente mediante el Procedimiento para Seguimiento al Desarrollo Curricular por curso PDOC-014 y el Procedimiento de Evaluación docente PDOC-016.

Los resultados de evaluación docente son remitidos a los jefes de departamento para ser socializados a los profesores; conforme a lo establecido en el Acuerdo 066 de 2018, para los docentes que obtengan calificaciones deficientes deberán elaborarse planes de mejora o capacitación.

Como evidencia del proceso de evaluación docente los resultados generales de la evaluación de los docentes de tiempo completo y hora-cátedra del año 2019 se presentan en el Gráfico 18. Los nombres de los docentes fueron remplazados por números considerando el carácter de confidencialidad de la información, si el docentes no registra información para alguno de los periodos analizados es porque no tuvo asignación académica.

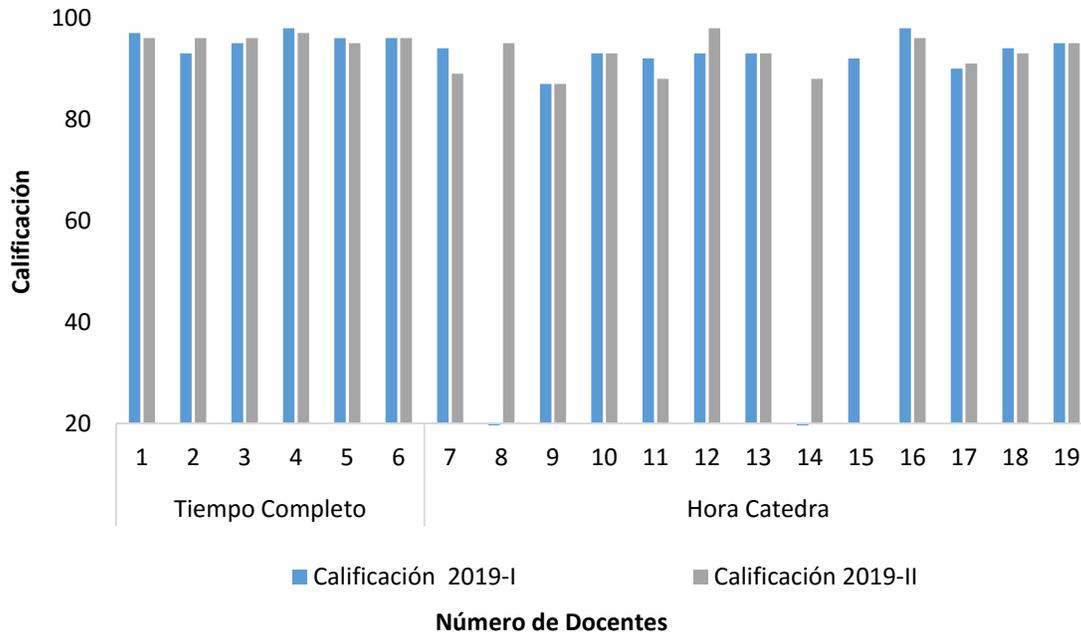


Gráfico 18. Resultados generales de la evaluación docente del año 2019

En el Anexo 37 se incluyen los resultados de evaluación docente para el periodo 2016 a 2019

7.5.2. Descripción de la estructura organizacional de los procesos de seguimiento y evaluación del profesor.

La estructura organizacional está dada conforme lo descrito en el Procedimiento de Evaluación docente PDOC-016, la vicerrectoría académica es la encargada de habilitar el software de evaluación docente powercampus, acorde los tiempos estipulados en el calendario académico semestral, además de consolidar resultados y remitirlos a las jefaturas de departamento y al CIARP

Los jefes de departamento se encargan de la evaluación de los docentes adscritos a sus departamentos, e informar a los docentes sobre los resultados, elaborar planes de mejoramiento cuando sea pertinente y realizar el seguimiento de los mismos.

8. MEDIOS EDUCATIVOS

8.1. Selección y Cobertura de Medios Educativos (Valoración de la dotación en tipo y cantidad con la que cuenta el Programa)

El Programa cuenta con un conjunto de medios educativos dispuestos para la comunidad universitaria en general, tales como recursos bibliográficos, bases de datos, equipos ofimáticos, software, laboratorios, equipos especializados (evaluación y monitoreo ambiental), espacios de prácticas, entre otros.

El Programa cuenta con algunos medios educativos suscritos a la dependencia, pero tiene a su disponibilidad todos con los que cuenta la institución; así mismo, el trabajo colaborativo que se realiza con otros programas Y/o Facultades de la Institución facilitan la interacción permanente el acceso con los medios educativos existentes en otros programas de la institución como es el caso de los medios educativos con los que cuenta la Facultad de Ciencias Básicas.

8.1.1. Recursos de Aprendizaje e Información

El Programa cuenta con diferentes recursos para el aprendizaje: básicos, audiovisuales e informativos; tales como textos impresos, material audiovisual y, tecnologías de la información y las comunicaciones conforme se describirá en incisos posteriores.

8.1.2. Equipos e Inmobiliarios

El Programa cuenta con el laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental, desde el segundo semestre de 2015, espacio proyectado para favorecer la adquisición de competencias en el “saber hacer” del área de Ingeniería Aplicada y básicas de ingeniería como: Química ambiental, Geociencias, Residuos Sólidos, Contaminación y Control del Agua, Contaminación y Control del Suelo, Contaminación y Control del Aire, entre otros. Actualmente, hay un proyecto en curso a tres años para dotación mobiliario y equipos (2019-2021) que ha permitido mejorar el componente práctico de algunos cursos.

El laboratorio cuenta con sonómetros y respectivos calibradores, brújulas, lupas, voltímetros multiparámetros, GPS, balanzas, test de jarras, micro molinetes, anemómetros, hidrómetros, espectrofotómetro UV, estufa e incubadora, permeámetro, cajas de muestras de rocas y minerales, martillos sedimentarios e ígneos, estufas, incubadoras, batidoras, y diversa vidriería de laboratorio. Ver Anexo 38, *inventario equipos Laboratorio Integrado*.

También, se dispone del laboratorio de Modelación Ambiental y Geomática, y la sala de lectura desde 2017; este espacio se proyectó para fortalecer el uso de recursos ofimáticos y TIC'S en el desarrollo de los cursos prácticos que requieren uso de software especializado. El laboratorio está

diseñado para una capacidad de 20 estudiantes; cuenta con 20 computadores de mesa y un aula móvil de 18 computadores portátiles. En la sala de estudio, se tiene capacidad para 12 estudiantes, esta sala de lectura permite que los estudiantes tengan un espacio adecuado para realizar consultas especializadas y favorecer el trabajo silencioso y préstamo de los computadores del aula móvil.

Adicionalmente, el programa emplea los laboratorios de la Facultad de Ciencias Básicas, Facultad de Agronomía, programa el desarrollo de algunos cursos de ciencias básicas y básicas de Ingenierías conforme se indicó anteriormente.

8.1.3. Plataformas Tecnológicas

La Universidad cuenta con una plataforma tecnológica que garantiza la conectividad, interactividad y acceso a sistemas de información, apoyos y recursos para el aprendizaje, de acuerdo con el tipo y modalidad del Programa,

En la Tabla 48 se listan las herramientas de comunicación e interacción que se usan para el desarrollo de los diferentes procesos académico-administrativos en la Universidad de Córdoba y benefician al programa.

Tabla 48. *Herramientas de comunicación e interacción al servicio de la comunidad universitaria*

HERRAMIENTAS	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Herramientas Colaborativas	GOOGLE APPS FOR EDUCATION	Google APPS: Herramienta colaborativa integrada que permite a los miembros de la comunidad universitaria compartir documentos, almacenamiento en la nube, Calendarios, chat, video llamadas, reuniones, Correo electrónico, seguimiento a clases, formularios, sitios web, foros entre otros
Chat de Servicios en Línea para Admisiones	Chat en Línea	Chat para la atención en línea de los servicios de Admisiones y Registro
Página Web Institucional URL: www.unicordoba.edu.co	Plataforma Word Press: Apoya todos los procesos divulgación y publicación de	A través del cual se pueden acceder a los siguientes servicios: Portal de noticias institucionales Accesos a Revistas electrónicas, Hemeroteca, Bases de Datos, repositorio documental y otras. Sistema de Quejas, Reclamos, Denuncias. Biblioteca Aulas virtuales Espacio para publicar las páginas Web de los programas y dependencias. Información de la universidad en general. Links a los Sistemas de Información en línea, entre otros
Mesa de Ayuda OS Ticket para el reporte de los servicios	https://a.uni-cordoba.edu.co/mesa	Registro y seguimiento de incidencias y Tickets para los servicios tecnológicos

HERRAMIENTAS	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	deayud	
Sistema PQRS		Registro y seguimiento de peticiones quejas y reclamos en línea http://institucional.unicordoba.edu.co/sprs/
Emisora Unicor Stéreo 90.0 F.M.		Página Web Emisora
Acceso a redes de información		RENATA, CLARA, UNIVERSIA, RIESCAR, Organización de las Américas para la Excelencia Educativa ODAEE, Observatorio de La Universidad Colombiana, ASCUN, ACIESCA, REDCOLSI
Campus Virtual	Plataforma Moodle	Aulas virtuales de apoyo a la docencia en programas a distancia y presenciales
	Google APPS	Google Meet: 250 invitados corporativos, Herramienta de la G- suite de Google que brinda facilidad a nuestros contactos para la Programación de las videoconferencias, debido a que Google soporta nuestro correo institucional, Brinda mejor Calidad de Servicio para nuestros usuarios Corporativos - (Servicio dedicado), Sincronización con el Calendario de Google, Grabación del evento e inmediata disposición del archivo de video en otra Herramienta de la GSuite (Drive), sin límite de tiempo para las videoconferencias. Chats, compartimiento de pantalla Duo Hangout
Plataformas de Videoconferencia	RENATA	VC Espresso: 100 invitados, recomendado para evitar saturación. Hace parte de una de las herramientas de colaboración de RENATA, VC Espresso permite participar en chats privados o públicos dentro de la misma reunión, compartir documentos y presentaciones en diversos formatos, visualizar el escritorio del moderador, realizar grabaciones y otras funcionalidades relacionadas con la actividad académica. Videoconferencia Salas Zoom: desde 100 a 1000 participantes según la licencia, ofrece calidad de servicio, chat, compartimiento de pantallas, opción de levantar la mano, grabación de la videoconferencia, pizarra, etc. MPLS 1 GB conectados RENATA. Red Regional RIESCAR. Ver servicios en www.RENATA.edu.co Los siguientes servicios están disponibles para su uso y pueden ser usados desde la URL https://www.renata.edu.co/colaboratorio/index.html
	Microsoft	Teams: De la suite de Microsoft

HERRAMIENTAS	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Plataforma de Conectividad	Red de datos	<p>RED en LAN extendida con enlace inalámbrico por radio enlace para conexión entre sedes de Montería- Berástegui - Lórica - Sahagún - Planeta Rica: Velocidad: 1.7 GB entre torres y 300 mb a las instituciones</p> <p>WIFI con administración centralizada y cobertura en las sedes central, Lórica, Berástegui. Velocidad hasta 1.7 gb.</p> <p>Cableado Estructurado en todos los edificios: Campus Central: 3 Edificios en Categoría 7ª, 4 edificios en 6ª, el resto en categoría 6 y 5E. Campus Berástegui en Categoría 6ª, Campus Lórica en Categoría 6. Edificios Facultad de Educación, cableados en categoría 6ª</p> <p>9 Km de fibra óptica sede central, comunicando los subcentros de cableado con el centro de cableado principal. 3 Km de fibra óptica Berástegui.</p> <p>Lórica 500 mts Número de usuarios: o De red: 6000 convergentes, más de 2.900 conexiones inalámbricas de estudiantes y profesores en promedio De correo: 16.000 aproximadamente o De Internet: 16.500 no convergentes o Por aplicativos: académico: 16.000, Administrativos: 300 o Otros: 200</p>
	Internet	<p>1400 MB distribuidos así: Acceso dedicado 1400 MB: Con dos operadores, Redundante. Redundancia en sedes de Planeta Rica, Sahagún, con conexión a través de la Intranet y operador local.</p>

8.1.4. Sistemas Informáticos y Software

Al servicio de la comunidad académica se tienen:

- 20.200 cuentas de correo institucional
- 56 centro de cableado
- 24442 puntos de red
- 76 puntos de acceso inalámbrico
- 2800 accesos inalámbricos en promedio diario
- 164 equipos en red
- 5 torres de comunicación
- 1 datacenter TIER I, con características de TIER II
- 63 servidores
- 34 salas de informática, de estas cinco son administradas por la Facultad de Ingenierías
- 12 aulas móviles
- 1891 computadores
- 49 televisores

Los softwares destinados para la gestión académico-administrativa permiten entre otros procesos gestión de correspondencia, gestión de información administrativa, los procesos académicos, la

autoevaluación, el procesamiento de calificaciones y los procesos de evaluación, conforme se presentan en la Tabla 49

Tabla 49. Software de apoyo a la gestión administrativa

NOMBRE SOFTWARE	USO	DEPENDENCIA Y/O PROCESO QUE LO OPERA	ESTADO
ORFEO	Gestión Documental	Sección de Archivo y correspondencia	En producción
POWER CAMPUS	Software de Gestión Académica	Inscripción, Selección, Admisión, Registro y Control Académico, Evaluación Docente	En producción.
KACTUS HR-SEVEN ERP	Software Gestión Administrativa	Procesos Financieros y Administrativos: Contratación, Tesorería, Facturación y Cartera, Presupuesto, Contabilidad, Inventarios, Almacén, Gestión Humana y Nómina	En producción
JANIUM	Gestión de Biblioteca	División de Biblioteca y Recursos Educativos, en proceso de implementación	En producción
APLICATIVO DE CONTROL DE DOCUMENTOS	Sistema de Gestión Documental	Unidad de Desarrollo Organizacional y Gestión de la Calidad	En producción
PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Control de prácticas académicas	Vicerrectoría Académica	En producción
MOODLE	Gestión de cursos virtuales	CINTIA– Educación a Distancia	En producción
EVALUACIÓN DOCENTE	Evaluación de Desempeño Docente	Vicerrectoría Académica - Docencia	En producción
Eval	Evaluación para la acreditación institucional y de programas	Comité de Acreditación y Unidad de Desarrollo Organizacional y Gestión de la Calidad	En Producción
JUEZDYNAMICS	Control de procesos jurídicos	Unidad de Asuntos Jurídicos	En producción
SOFT CONTRATACIÓN	Sorteos en línea de oferentes para procesos licitatorios	División de Contratación	En Producción
CONTROL DE HORARIOS	Asignación y optimación de horarios y espacios físicos	Unidad de Planeación y Desarrollo	En producción
VOTACIONES	Votaciones en línea	Secretaría General	En producción

NOMBRE SOFTWARE	USO	DEPENDENCIA Y/O PROCESO QUE LO OPERA	ESTADO
SCII	Control de Indicadores	Unidad de Planeación y Desarrollo	En producción
SI Centro de Idiomas	Inscripción y matrícula de nuevos	Centro de Idiomas Universidad de Córdoba	En Producción
SIBIUC	Gestión de Biblioteca	División de Biblioteca y Recursos Educativos	Fuera de producción, solo Para consulta interna
ASIGNACIÓN DE PUNTAJES	Control de puntaje docente	Vicerrectoría Académica	En producción

En la Universidad se cuentan con diferentes licencias para favorecer proceso enseñanza aprendizaje, en la Tabla 50 se presentan los empleados por docentes y estudiantes en las diferentes áreas, en el Anexo 39, Se puede revisar el informe de plataforma tecnológica

Tabla 50. Licencias de apoyo a proceso de enseñanza aprendizaje

ESPECIFICACIONES	CANT	UBICACIÓN y Observaciones	TIPO DE LICENCIAMIENTO
Software Corel Draw de diseño Figura, para el diseño de todo material publicitario académico y editorial en la sección de publicaciones y en comunicaciones y CINTIA	5	**Unidad de comunicaciones publicaciones CINTIA	Perpetuo
EXPROXY GEZEP	1	Oficina de sistemas biblioteca	Periódico
Antivirus Kaspersky busines space securitylicencia 1 año base	Global	Oficina de Sistemas	Periódico
Licenciamiento por volúmen MICROSOFT (Office, Windows, Project, Vision, sql server, Windows serve)	Global	**oficina de sistemas	Periódico
CONSTRUDATA	5	Unidad de Planeación Y Desarrollo	Perpetuo
Licenciamiento MATLAB Tipo Campus, incluye MATLAB y Simulink incluyendo los siguientes módulos Math Lab: Math and Optimization, Statidtics and Data analysis, control system Design and Analysis, signal Processing and Communications, Immage and Video Processing, Test & Measurement	Global	Matemáticas, con servicio a todos los programas	Periódico

ESPECIFICACIONES	CANT	UBICACIÓN y Observaciones	TIPO DE LICENCIAMIENTO
Simulink: Physical Modeling, Simulations Graphics, Control System Design and Analysis			
Licencias VIP CREATIVE CLOUD 2019 FOR TEAM EDUCATIVO (programa de Suscripción Anual Adobe Creative Cloud), con las siguientes características y cantidades: • 30 CCT VIP Educativo Creative Cloud for teams All Apps CCT Licencia Nueva Education Device license Multiple Platforms Multi Latin American Languages 12 meses Device Nivel 2-10-49. • 10 CCT VIP Educativo Creative Cloud for teams All Apps CCT Licencia Nueva Education Named license Multiple Platforms Multi Latin American Languages 12 meses Named Nivel 2-10-49	40	Sala 6 Edificio de Informática Sala Edición Edificio Informática Revistas Comunicaciones Publicaciones CINTIA	Periódico
software MINITAB para 25 equipos de los versión 16 licencia anual 16, I	25	Estadísticas Matemáticas, Ingenierías	Y Perpétuo
CESIM Académico : simuladores	1	Programa de Ingeniería industrial	Perpétuo
ERDAS: imagine professional, vector, virtual GIS: licencias del programa especializado para el procesamiento digital de imágenes de satelites. Erdas imagin professional version 8.7 y 25 licencias del programa especializado ercview gis version 9x, modulos espacial analyst, 3d analyst y geostatistical analyst.	10 + 200	Geografía	Perpétuo
EDGECAM		Ingeniería	Perpétuo
Licencia software arena edición académica versión 12.0 + activación extendida	1	Física	Perpétuo
Licenciamiento académico tipo campus: Statgraphics Academic Perpetual – Academic Site License, 64 bits	Campus	Ingeniería	Perpétuo
ArcGIS Online	Campus	Geografía e Ing Ambiental	Perpétuo
SOLIDWORK (Aplicaciones para diseño en 3D)	25	Ingeniería	Perpétuo
AUTOCAD LICENCIA ACADÉMICA	CAMPUS	Ingeniería	Periódico

ESPECIFICACIONES	CANT	UBICACIÓN y Observaciones	TIPO DE LICENCIAMIENTO
JAWS MAGIC para discapacidad visual	64	2 en cada sala de informática	Perpetuo
Software Optimas School, para el Laboratorio de Idiomas	25	Laboratorio de Idiomas. Edificio de informática Tercer piso	Perpetuo

8.1.5. Recursos Bibliográficos Físicos y Digitales

La división de bibliotecas de la Universidad de Córdoba está conformada por la Biblioteca central “Misael Díaz Ursola” ubicada en la ciudad de Montería, biblioteca de Lorica y Berategui. La biblioteca central administra los recursos bibliográficos con que cuenta la institución bien sean físicos y/o electrónicos y los pone a disposición de la comunidad Universitaria. La biblioteca cuenta con diferentes colecciones: general, de referencia, de reserva, de tesis y proyectos de grado, audiovisual, publicaciones seriadas, patrimonial, fondo editorial.

Entre los servicios a cargo de la biblioteca están:

- Consulta interna o en sala: permite consultar el material bibliográfico en la biblioteca en la sala general, sala de referencia o hemeroteca.
- Préstamo externo: facilita la lectura, la consulta y la investigación del material bibliográfico fuera de la institución, durante el tiempo establecido en el reglamento de biblioteca (resolución 2113 de julio de 2018).
- Orientación y apoyo: el personal de la biblioteca guía a los usuarios en el uso de los recursos bibliográficos y servicios.
- Formación de usuarios: son las actividades de formación de usuarios que se imparten a los estudiantes y docentes de la Universidad en temas como: habilidades informativas en investigación, Acceso a bases de datos bibliográficas y herramientas desde casa, búsqueda de información académica, entre otros.
- Préstamo de computadores: préstamo de equipos de computadores, con el fin de apoyar las actividades académicas de estudiantes y docentes.
- Préstamo interbibliotecario: préstamo de materiales bibliográficos entre universidades e instituciones con las cuales se tienen establecidos convenios de colaboración. actualmente, se tienen convenios con: biblioteca Agrosavia y biblioteca Luis Ángel Arango.

Además, el programa cuenta con una sala de estudios donde se cuenta con libros, manuales, normas técnicas, planos entre otros recursos de consulta a fines a la ingeniería ambiental, el listado de materiales disponibles se encuentra en el Anexo 40.

8.1.6. Bases de Datos

La Universidad cuenta con bases de datos en diferentes áreas del conocimiento, en la Tabla 51 se relaciona las bases de datos de interés para el programa.

Tabla 51. Bases de datos afines a la ingeniería y ciencias básicas

BASE DE DATOS	DESCRIPCIÓN
ScienceDirect	Proporciona acceso al texto completo de revistas académicas en las áreas de ciencias físicas e ingeniería, ciencias de la vida, ciencias de la salud, ciencias sociales y ciencias humanas.
E-Libro	Incluye texto completo de libros en idioma alemán, inglés y español, entre otros en las áreas del conocimiento como: derecho, historia, filosofía, lingüística, literatura, medicina, psicología, religión, sociología, etc.
JSTOR	Reúne texto completo de revistas académicas editas en las áreas de artes, economía y negocios, historia, humanidades, derecho, ciencias y matemáticas y ciencias sociales. Es una base de datos que proporciona contenido retrospectivo a las revistas académicas más connotadas en esas áreas.
ProQuest	Reúne información en texto completo y referencial en los campos del conocimiento de ciencias de la salud, arte, ciencias sociales, ciencia y tecnología, economía y negocios, historia, etc.
Science Direct,	Proporciona acceso al texto completo de revistas académicas en las áreas de ciencias físicas e ingeniería, ciencias de la vida, ciencias de la salud y ciencias sociales y ciencias humanas
Scopus,	Proporciona acceso a las referencias bibliográficas y resúmenes de revistas académicas en todas las áreas del conocimiento con un predominio del inglés, pero también indiza revistas en otros idiomas como español, francés, portugués, etc. Además, permite la obtención de indicadores métricos de la ciencia.

Además de la disponibilidad de gestores bibliográficos como Refworks, Mendeley, ZOTERO

8.2. Disponibilidad y Acceso a los Medios Educativos

La disponibilidad de acceso al uso de medios educativos se da en igualdad de condiciones para la comunidad académica del programa, tales como acceso a internet y servicios de biblioteca

8.2.1. Resultados de los procesos de asignación de medios educativos a la comunidad académica para su uso.

El uso de las bases de datos está condicionado a su conocimiento por lo tanto a semestralmente el personal de biblioteca realiza capacitaciones abiertas para docentes y estudiantes. Las estadísticas consolidadas de beneficiarios por año, se presenta en Tabla 52.

Tabla 52. Estadísticas de capacitación Bases de datos

AÑO	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingeniería Ambiental	127	141	66	--	88	52
UNIVERSIDAD	1.398	1.631	1.277	2.434	3.068	1.832

El uso de las bases semestralmente se presenta en Tabla 53.

Tabla 53. Estadísticas uso bases de datos

PERIODO	2017			2018			2019			2020
	I	II	TOTAL	I	II	TOTAL	I	II	TOTAL	I
Ingeniería Ambiental	460	946	1406	678	276	954	876	1058	1934	1211
UNIVERSIDAD	2428	4024	6452	6677	5706	12383	12020	11550	23570	14372

8.2.2. Resultado de los procesos de mantenimiento, actualización y reposición de los medios educativos.

La Universidad destina anualmente recursos para proceso de mantenimiento, actualización de material bibliográfico conforme se presenta en Tabla 54.

Tabla 54. Inversión de material bibliográfico 2015-2019

AÑO	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingeniería Ambiental	\$ 3.728.867	\$ 37.890.700	\$ 90.327.217	\$ 25.646.285	\$ 20.210.069	18.865.183
UNIVERSIDAD	223.732.000	\$855.014.500	\$839.974.351	\$ 622.673.485	\$986.530.400	\$955.000.000

Los materiales educativos adquiridos en el periodo 2015 a 2029 se presentan en la Tabla 55.

Tabla 55. Materiales bibliográficos adquiridos para el programa.

AÑO	TÍTULOS	EJEMPLARES
2015	6	32
2016	--	--
2017	2	3
2018	41	57
2019	67	92
Total	116	184

Durante el año 2020 debido a la emergencia por COVID 19 la Universidad suspendió los procesos de materiales bibliográficos en medio físico.

8.2.3. Resultados de las estrategias para la atención a las particularidades de las personas con discapacidad o que requieran atención diferenciada.

El programa a la fecha no tiene estudiantes o docentes con discapacidades que implique la aplicación de estrategias de atención diferenciadas

La Universidad cuenta con el software JAWS MAGIC para discapacidad visual, cómo se indicó en la Tabla 50, el cual estará disponible en caso de requerirse

8.3. Plan de Adquisición, Construcción, o Préstamo de los Medios Educativos.

- El programa requiere ampliar la capacidad del laboratorio de Modelación Ambiental y Geomática y consecuente con eso la adquisición de 20 computadores de mesa y reasignación de los existentes para labores académico-administrativas. Ver Anexo 41.
- La adquisición de material bibliográfico está sujeta a requerimientos anuales que responden a la dinámica de actualización de los planes de curso y se tramitan conforme el procedimiento para selección y adquisición de material bibliográfico nuevo PGDB-002, Ver Anexo 42.

La adquisición de software licenciados está sujeta a requerimientos anuales que responden a la dinámica de actualización de los planes de curso, a la fecha se realizó la solicitud de adquisición de los software listados en la Tabla 56

Tabla 56. *Softwares proyectados para adquisición.*

N°	NOMBRE DEL SOFTWARE	CURSOS
1	VirtLab «Open Channel Hydraulics» VirtLab «Hidráulica de canal abierto»	Hidráulica
2	VirtLab «External Water Supply Networks» VirtLab «Redes externas de suministro de agua»	Hidráulica
3	VIRTLAB «THEORETICAL HYDROMECHANICS» VIRTLAB «HIDROMECAÁNICA TEÓRICA»	Hidráulica
4	GPS-X	Contaminación y Control del Agua.
5	Visual Help	Residuos Sólidos
6	STOAT	Hidrología e Hidráulica
7	HYDRUS (2D/3D)	Contaminación y control del suelo y Modelación del Recurso Hídrico

N°	NOMBRE DEL SOFTWARE	CURSOS
8	GeoHECRAS 2D	Hidráulica e Hidrología
9	Delft3D-FLOW	Contaminación y control del Agua y Modelación del Recurso Hídrico
10	SoundPLAN	Contaminación y Control de aire

9. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA

La Universidad de Córdoba cuenta con una amplia planta física que le permite llevar a cabo las actividades básicas para la formación de los estudiantes, así como las de todos sus estamentos. Cuenta con tres sedes: la sede Central, la sede de Lorica y la sede de Berástegui, las cuales están dotadas de aulas, bibliotecas y laboratorios, espacios para recreación, cafeterías y el centro de atención a la salud, que permiten llevar a cabo las actividades básicas para la formación de los estudiantes.

9.1. Características de la infraestructura física y tecnológica

Específicamente, en la sede Central la Universidad de Córdoba existen 106 aulas con capacidad para 4,504 personas, 22 salas de Informática con 394 equipos con acceso a internet, 52 laboratorios entre las diferentes facultades, destacándose los laboratorios de la Facultad de Ciencias Básicas y la de Ingenierías; además de excelentes instalaciones deportivas, recreativas y culturales, que contribuyen con la formación integral de los estudiantes; cinco auditorios

A continuación, se describen los espacios más relevantes de la sede Central de la universidad utilizados por el Programa de Ingeniería Ambiental:

- *Edificio administrativo.* En este funcionan la Rectoría, Vicerrectoría Académica y Administrativa, Oficinas de Planeación y Jurídica, Centro de Educación Continuada, Vicerrectoría de Investigación, sección de contratación, sección Financiera, Oficina de Talento Humano, Centro de Registro y Admisiones, entre otras dependencias. Ver Figura 10.
- *Auditorios,* utilizados para eventos sociales como graduaciones, simposios, seminarios, talleres, y presentaciones artísticas en general, ver Tabla 57
- *Edificio de postgrado,* dotado de oficinas para la administración de postgrados y salones con aire acondicionado, televisores LSD para el desarrollo de las clases; en este edificio hay un aula de sistemas dotada de equipos de computación con conexión a internet.
- *Biblioteca Central Misael Diaz Ursola,* la cual posee un área de 2125 metros cuadrados. Existe una infraestructura locativa, de software y tecnología organizada para la prestación de un servicio con calidad; la cual se relaciona de la siguiente forma: dos (2) salas de lectura con 200 puestos para usuarios, una sala de estudiantes investigadores con 30 puestos, una sala de lectura con 25 puestos, una base de datos propia SIBIUC, acceso a diferentes bases de datos, puntos de conexión a Internet.
- *Salas de Informática.* La sede central cuenta con 22 salas de informática.

Tabla 57. Auditorios de la de la Universidad de Córdoba

AUDITORIOS	CANTIDAD	CAPACIDAD (PERSONAS)
Cultural	1	400
Biblioteca Misael Díaz Urzola	1	150
Facultad de Educación	1	60
Salón Cristal	1	40
Facultad Ciencias Básicas	1	66
Sede Berástegui	1	71
Sede Lorica	1	80
Total	7	867



Figura 10. Vista aérea de la Sede Central de la Universidad de Córdoba; izquierda: Auditorio Cultural; centro: Edificio Administrativo; derecha: Biblioteca Misael Díaz Ursola

Como parte de su infraestructura, el Programa dispone de los espacios destinados a las clases presenciales en aulas y laboratorios, y áreas comunes como las bibliotecas, auditorios, salas de informática, espacios de recreación, cafeterías y atención en salud.

Tabla 58. Infraestructura física disponible para el Programa de Ingeniería Ambiental

NMUEBLE	TENENCIA	TOTAL UNIDADES	TOTAL ÁREA (M ²)
Auditorios	Propia	2	1.271
Cafeterías	Propia	2	1.053
Bibliotecas	Propia	3	2.135
Escenarios Deportivos	Propia	11	29.453

NMUEBLE	TENENCIA	TOTAL UNIDADES	TOTAL ÁREA (M ²)
Salas de Informática	Propia	22	Salas Virtuales con 394 equipos.

9.1.1. Descripción de la cantidad, calidad y capacidad de los espacios físicos y virtuales para las actividades del programa, en coherencia con la gestión de recursos físicos y tecnológicos.

El edificio de la Facultad de Ingeniería tiene un área construida de 4825 metros cuadrados posee 21 aulas, ver Figura 11, las cuales están disponibles para todos los programas adscritos a la facultad, ver Tabla 59. Además, funcionan en este la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, la secretaria académica de la Facultad y la oficina de Bienestar académico, que está conformada por una Psicóloga y una trabajadora social, así como todas las dependencias administrativas de la Facultad.



Figura 11. Edificio de Ingenierías (Bloque 11)

Tabla 59. Relación de aulas de que dispone la Facultad de Ingenierías para la programación de clases teóricas del Programa de Ingeniería Ambiental

BLOQUE	CÓDIGO AULA	DIMENSIONES		ÁREA ÚTIL (M ²)	CAPACIDAD (# DE PERSONAS)
		Ancho	Largo		
Edificio de Ingenierías	401	7	8	56	43
	402	7	8	56	43
	403	7	16	112	86
	404	7	8	56	43
	405	7	8	56	43
	406	7	8	56	43
	407	7	8	56	43
TOTAL	7			448	344

El programa también cuenta con la posibilidad de utilizar laboratorios y salas especializadas adscritas a la Facultad de Ciencias Básicas, adicional del laboratorio adscrito al Departamento de Ingeniería Ambiental que prestan sus servicios al Programa de Ingeniería Ambiental, estos se detallan en la Tabla 60.

Tabla 60. Laboratorios y salas especializadas que prestan sus servicios al programa de Ingeniería Ambiental.

LABORATORIOS	ÁREA ÚTIL (M ²)	FACULTAD A LOS QUE PERTENECEN	CAPACIDAD	DEPTO.
Física Moderna	56	Ciencias Básicas		Física
Química General	127	Ciencias Básicas		Química
Biología General	120	Ciencias Básicas		Biología
Laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental	278	Ingenierías	25	Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Geomática y Modelación Ambiental	112	Ingenierías	20	Ingeniería Ambiental
TOTAL	693			

9.2. Disponibilidad y acceso a la infraestructura física y tecnológica

El Programa de Ingeniería Ambiental, como estrategia de mejoramiento, desde el primer periodo académico de 2017 cuenta con una sala de lectura, la cual contiene material bibliográfico específico para la formación en ingeniería ambiental, disponible para la consulta de docentes y estudiantes; la consecución de este material bibliográfico ha sido en parte donado al programa o comprado a través de proyectos de investigación y/o extensión. La sala dispone de varios computadores que facilitan el acceso de los estudiantes a la web, a los diferentes recursos bibliográficos electrónicos como bases de datos, libros, guías, protocolos y otros documentos de acceso libre.

9.2.1. Resultado de los procesos de asignación de infraestructura física y tecnológica a la comunidad académica del programa para su uso.

El laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental, ha favorecido la adquisición de competencias en el “saber hacer” de los estudiantes y ha facilitado el ejercicio docente en los cursos teórico-prácticos. Este laboratorio cuenta con una serie de equipos y materiales que permite la realización de prácticas en algunas temáticas de los cursos de procesos unitarios, geociencias I y II, aguas, suelo y aire.

El laboratorio de Modelación Ambiental y Geomática y la sala de lectura del programa son utilizados por los estudiantes con el fin de fortalecer el uso y manejo de recursos ofimáticos y TIC’S

para el desarrollo de los cursos. El laboratorio tiene una capacidad de 20 estudiantes con puestos dotados de computadores de mesa y un aula móvil de 18 computadores portátiles.

Además del Laboratorio de Modelación Ambiental y Geomática con capacidad para 20 estudiantes, el Programa de Ingeniería Ambiental tiene acceso a las diferentes salas de informática de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas, ver Tabla 61.

Tabla 61. *Salas de informática adscritos a la Facultad de Educación y Ciencias Humanas que prestan sus servicios al Programa de Ingeniería Ambiental.*

SALAS DE INFORMÁTICA	CAPACIDAD (# DE PERSONAS)	ÁREA ÚTIL (M ²)
Sala de informática N° 1	20	50
Sala de informática N° 2	20	50
Sala de informática N° 3	20	58
Sala de informática N° 4	20	63
Sala de informática N° 5	20	57
TOTAL	100	278

Para mejorar la dotación del laboratorio Integrado y ampliar su capacidad tanto en docencia como en investigación, permanentemente se ha realizado adquisición de nuevos equipos y materiales esenciales en el quehacer docente y para que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos adquiridos en el aula de clase. Ver Tabla 62.

Tabla 62. *Listado de Equipos adquiridos en 2019 para el Laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental.*

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Set de juegos de tamices para granulometría.	1
2	Tamices, fabricación I en acero inoxidable con malla 5µm y 10µm	1
3	Rack de tres gases	1
4	Nevera plástica con termómetro instalado para transporte de muestras 22 litros	1
5	Estación solar portátil	1
6	Refrigerador vertical para laboratorio, volumen 390 litros. Puerta de vidrio. Marca haier.	1
7	Incubadora refrigerada DBO, digital, para 90 botellas winkler, rango de 6,938,000. Temperatura de 5°C hasta 42°C (+/- 5°C), uniformidad +/- 1°C a 20°C, sensor pt100. Marca E&Q	1
8	Medidor de oxígeno y temperatura para compost ref cm-37. umwelt-elektronik	1
9	Sistema de medición para DBO oxitop® is 12- 6 puestos. Botellas, cabezales y agitador. Marca wtw.	1
10	Balanza analítica capacidad de 220 gramos (0.1 mg). Marca radwag	1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
11	Agitador magnético sin calentamiento 20l tipo ms-s, 0- 1500 rpm. dlab	1
12	Mufla 4.5 l - 1200 °c- controlador pid / 230 v. marca labtech.	1
13	Anemómetro digital tipo cuchara. Marca lutron	2
14	Estación meteorológica portátil con autoaspiración y sensor radiación UV y solar. Marca Davis. Modelo Vantage pro2™ 6163 pro+.	1

9.2.2. Resultados del plan de mantenimiento, actualización y reposición de la infraestructura física y tecnológica del Programa.

El Plan Operativo Anual de la Universidad De Córdoba, año 2020, ver Anexo, tiene como objetivos ampliar y fortalecer la infraestructura técnica de equipos y laboratorios para el trabajo académico y adecuar las condiciones de la planta física y de los ambientes de estudio.

Este plan presenta un análisis prospectivo al 2035 que incluye el mejoramiento y fortalecimiento de la Universidad de Córdoba en los tres aspectos principales: TICs en los procesos de docencia, Gestión académica y administrativa e Infraestructura.

De acuerdo con el Plan Operativo, para las inversiones del primer semestre académico de 2020, se dispuso de los siguientes recursos, distribuidos por los diferentes rubros de inversión, ver Tabla 63.

Tabla 63. Inversiones del primer semestre académico de 2020

RUBRO	VALOR
Inversión institucional	1.938.246.202
Estampilla mantenimiento infra. física	3.900.000.000
Estampilla extensión municipios	2.600.000.000
Total presupuesto inversión 2020	8.438.246.202

En la Tabla 64 se presenta un histórico de las inversiones realizadas para mejoramiento y mantenimiento de infraestructura física, y de la capacidad tecnológica de la Universidad y del Programa de Ingeniería Ambiental.

Tabla 64. Resumen inversiones de la Universidad de Córdoba 2016-2020 y su relación con el Departamento de Ingeniería Ambiental.

VIGENCIA	NOMBRE PROYECTO	INVERSIÓN	TIPO DE INVERSIÓN
2020	Suministro de mobiliario en áreas académico-administrativas del departamento de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Córdoba sede Montería	\$9.553.588	Directa

*Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental*

VIGENCIA	NOMBRE PROYECTO	INVERSIÓN	TIPO DE INVERSIÓN
2020	Dotación de Equipos de Laboratorio para el Departamento de Ingeniería Ambiental	\$200.000.000	Directa
2020	Suministro e instalación de lavamanos quirúrgico para la implementación de protocolos de prevención, protección, control y mitigación de la pandemia global coronavirus Covid -19, en Unicórdoba sedes Montería, Berastegui y Loricá	\$23.335.941	Indirecta
2020	Rehabilitación de las áreas de estudio y descanso contiguas al parqueadero del edificio de la facultad de educación y ciencias humanas de la universidad de Córdoba sede Montería.	\$227.800.000	Indirecta
2020	renovación bases de datos científicas	\$963.000.000	Indirecta
2020	renovación de licencias de software especializado y soporte software institucional	\$1.350.000.000	Indirecta
2020	Estudio de vulnerabilidad sísmica y de patología de los bloques b6 y b26 - sede Montería de la universidad de Córdoba.	\$80.000.000	Indirecta
2020	Construcción del cuarto de máquinas para la piscina de la universidad de Córdoba sede Montería.	\$433.233.477	Indirecta
2020	Construcción de cubiertas para las zonas de parqueo de motos contiguas al edificio de la facultad de ciencias agrícolas, cafetería central y al estadio de la universidad de Córdoba sede Montería.	\$415.185.386	Indirecta
2020	Diseños para la construcción de entrada principal, pavimento rígido, andenes, parqueaderos, cubiertas senderos peatonales y ampliación cafetería central de la universidad de Córdoba, sede Montería.	\$130.305.000	Indirecta
2020	Rehabilitación de las áreas de estudio y descanso contiguas a los bloques 14 y 38 de la universidad de Córdoba sede Montería.	\$355.614.225	Indirecta
2020	Dotación y mantenimiento de sistemas multimedias, detectores de humo y calor para las sedes Montería, Berastegui y Loricá de la Universidad de Córdoba.	\$195.843.060	Indirecta
2020	Mantenimiento correctivo y adecuación de instalaciones eléctricas de las sedes Montería de la Universidad de Córdoba	\$100.512.488	Indirecta
2020	Adquisición del licenciamiento, capacitación y consultoría del software tableau para el análisis inteligente de datos, de acuerdo con lo	\$86.798.898	Indirecta

VIGENCIA	NOMBRE PROYECTO	INVERSIÓN	TIPO DE INVERSIÓN
	establecido en los planes de mejoramiento de acreditación institucional.		
2020	Suministro de aires acondicionados para áreas académicas y administrativas de la universidad de Córdoba sede Montería y Berastegui.	\$202.743.478	Indirecta
2020	Soporte y mantenimiento especializado de los equipos de seguridad física y ambiental que componen el datacenter institucional, que dan servicio a las sedes de Iorica, Berastegui, central y los cuz de Sahagún y planeta rica y lugares donde opera la Unicor.	\$182.693.560	Indirecta
2020	Interventoría técnica, administrativa, contable, jurídica y financiera al contrato de obra pública cuyo objeto es construcción, culminación y dotación de laboratorios integrales de la facultad de ciencias básicas, para el fortalecimiento de la capacidad investigativa de la universidad de Córdoba	\$1.677.729.574	Indirecta
2020	Construcción, culminación y dotación de laboratorios integrales de la facultad de ciencias básicas, para el fortalecimiento de la capacidad investigativa de la universidad de Córdoba.	\$21.029.202.845	Indirecta
2019	Adquisición de plataforma académica del software Argis, por un año para el desarrollo de las actividades académicas y de investigación de los programas de Ingeniería Ambiental y geografía.	\$8.151.291	Directa
2019	Servicio de conectividad en áreas intervenidas por remodelaciones en edificio de postgrado, unidad admva especial de salud, unidad de asuntos jurídicos, laboratorio de Ingeniería ambiental, centro de memoria histórica.	\$7.587.228	Directa
2019	Suministro e instalación de equipos en el laboratorio de Ingeniería Ambiental de la universidad de Córdoba campus Montería, suministro e instalación de cabina extractora en el IIBT y tanques de almacenamiento para cadáveres en el laboratorio de morfología de la Unicor campus Berastegui.	\$207.034.000	Directa
2019	Suministro e instalación de bebederos o fuentes de agua para las sedes de Montelibano, sede Berastegui, sede Iorica y sede Montería de la Universidad de Córdoba.	\$6.208.328	Indirecta

*Condiciones de Calidad para la renovación del Registro Calificado
Programa de Ingeniería Ambiental*

VIGENCIA	NOMBRE PROYECTO	INVERSIÓN	TIPO DE INVERSIÓN
2019	Adecuación de espacios de accesibilidad para personas con movilidad reducida, construcción y rehabilitación de andenes, adecuación de caseta para puesto de información y atención al usuario y adecuación para la sala de la lactancia en la Unicordoba Campus Montería.	\$35.316.484	Indirecta
2019	Optimización del sistema de abastecimiento de agua potable fase uno de la universidad de córdoba, campus Montería y Berástegui.	\$50.264.050	Indirecta
2019	Renovación de suscripción a bases de datos científicas	\$115.716.172	Indirecta
2019	Renovación de licencias y soporte de software de uso general	\$138.838.210	Indirecta
2019	Suministro e instalación y mantenimiento de señalización vial y Construcción de rampa peatonal en la universidad de córdoba sede montería.	\$11.116.871	Indirecta
2019	Construcción de edificio de oficinas, restaurantes y sala de esparcimiento para los funcionarios de la universidad de córdoba - sede montería, fase I.	\$102.045.531	Indirecta
2019	Construcción de zona de estudio en la Universidad de Córdoba campus Montería.	\$37.257.097	Indirecta
2019	Suministro, instalación y adecuación de sistemas de aires acondicionados para las diferentes áreas de la Universidad de Córdoba sede Montería.	\$76.585.279	Indirecta
2019	Adecuación sistema de drenaje y ventilación cafetería central de la universidad de córdoba, sede montería	\$5.242.104	Indirecta
2019	Adecuación y remodelación de baños y adecuación y mantenimiento de una oficina en la biblioteca "Misael Díaz Urzola" de la universidad de córdoba, sede Montería	\$29.385.239	Indirecta
2019	Estudios y diseños para la construcción de área polideportiva de la Universidad de Córdoba - sede Montería	\$17.233.389	Indirecta
2019	Construcción de un box culvert peatonal y adecuación y construcción de andenes en la Universidad de Córdoba, sede Montería	\$92.641.130	Indirecta
2019	Adecuación y dotación de zona de estudio ubicada en el bloque 45 de la universidad de Córdoba - campus Montería.	\$10.123.068	Indirecta

VIGENCIA	NOMBRE PROYECTO	INVERSIÓN	TIPO DE INVERSIÓN
2018	Compra de elementos de laboratorio integrado de Ingeniería ambiental en el que se realizan actividades propias del grupo de investigación	\$36.771.000	Directa
2018	Dotación de laboratorio integrado de Ingeniería Ambiental en el que se realizan actividades propias del grupo que desarrolla actividades de investigación	\$18.387.285	Directa
2018	Diseño, construcción y señalización de parqueaderos y andenes fase 1	\$41.054.380	Indirecta
2018	Adquisición de puntos ecológicos en la Universidad de Córdoba, fase I	\$8.249.937	Indirecta
2018	Diagnóstico, estudios y diseño para la optimización del sistema de alimentación de agua potable, sistema de recolección de aguas residuales domésticas, pluvial y efluentes provenientes de los laboratorios para la Universidad de Córdoba campus -Montería.	\$13.310.000	Indirecta
2018	Renovación de suscripción a bases de datos científicas	\$89.423.169	Indirecta
2018	Suministro de equipos de comunicaciones y redes para el mejoramiento de la conectividad a internet en la universidad de Córdoba	\$51.814.649	Indirecta
2018	Renovación de licencias de software	\$58.598.897	Indirecta

9.2.3. Resultados de los mecanismos de uso de infraestructura física y tecnológica frente a las particularidades de las personas con discapacidad o de atención diferenciada.

La Universidad de Córdoba, a través de un proyecto de inversión, realizó en el año 2019 la adecuación de espacios de accesibilidad para personas con movilidad reducida, construcción y rehabilitación de andenes, adecuación de caseta para puesto de información y atención al usuario y adecuación para la sala de lactancia en la Universidad de Córdoba campus Montería. En total se invirtieron \$245.916.703,7

9.3. Plan de Adquisición, Construcción, o Préstamo de la infraestructura física y tecnológica (Proyección en los próximos 7 años)

La Tabla 65 resume las inversiones recientes que contribuyen directamente al Programa para el mejoramiento de la infraestructura y ampliación de las capacidades de docencia en los laboratorios, salas de cómputo y sala de profesores.

Tabla 65. Planes y proyectos en ejecución para la conservación, expansión, mejoras y mantenimiento de la planta física.

AÑO	PROYECTO	INVERSIÓN AL PROGRAMA
2018	Compra de elementos de laboratorio integrado de ingeniería ambiental en el que se realizan actividades propias del grupo de investigación	36.771.000
2018	Dotación de laboratorio integrado de ingeniería ambiental en el que se realizan actividades propias del grupo que desarrolla actividades de investigación	18.387.285
2018	Suministro e instalación de mobiliario para los laboratorios adscritos a los departamentos de ingeniería industrial, mecánica y ambiental de la universidad de córdoba campus Montería.	8.615.855
2018	Adecuación y remodelación de baños en el edificio bioclimático de la Universidad de Córdoba, campus Montería	334.297.504
2018	Adecuación, mantenimiento y puesta en marcha el sistema de bombeo para el edificio bioclimático en las instalaciones del campus montería de la universidad de córdoba.	10.526.637
2019	Dotación de equipos para el Laboratorio de Ingeniería Ambiental y Calidad de Aire Fase I	200.000.000
Total		610.877

En el plan de mejoramiento del programa producto de la autoevaluación 2020 se identificaron como necesidades relacionadas con la infraestructura física y tecnológica:

- Ampliación de la infraestructura física del laboratorio de Geomática, y ubicación de nuevos puntos de trabajo dotados de computadores
- Diseño y construcción de Sala de juntas y cubículos para los docentes del programa
- Solicitar la reubicación y ampliación de sala de estudio
- Solicitar adecuaciones de infraestructura para el Laboratorio Integrado acorde a condiciones de salud y seguridad en el trabajo
- Solicitar asignación y adecuación de un espacio a campo abierto en las instalaciones del campus central para actividades prácticas
- Gestionar proyecto de compra de equipos del laboratorio integrado, fase 4

10. PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN EN LA INSTITUCIÓN

10.1. Metodología de Autoevaluación

La metodología adoptada por la Universidad de Córdoba en su proceso de autoevaluación sigue los lineamientos establecidos por el CNA, garantizando la participación de la comunidad universitaria, con la rigurosidad y la transparencia que amerita.

La Institución cuenta con un procedimiento (**PGDC-009 Autoevaluación de Programas Académicos**) que dentro de nuestro Sistema Integral de Gestión de la Calidad - SIGEC se encuentra asociado al proceso de Gestión de la Calidad. Este procedimiento tiene como objetivo establecer políticas, actividades, responsabilidades y controles para la realización del proceso de Autoevaluación de los programas académicos de la Universidad de Córdoba. Además, se cuenta con una herramienta tecnológica que sirve de apoyo a la sistematización de los procesos de autoevaluación desarrollados por sus Programas académicos.

10.1.1. Ponderación de los elementos del Modelo

- ✓ *Factor.* Para este elemento la Institución ha definido que su peso (%) estará dado por la sumatoria de sus Características.
- ✓ *Características.* La ponderación de las características es un mecanismo que busca diferenciar sus especificidades y con ello reconocer la importancia y el impacto que tiene cada una en la calidad del Programa.

Es el primer paso metodológico y consiste en asignar un valor según las categorías definidas así: Indispensable, Importante y Deseable, según lo que pesa en la calidad del programa. A continuación, se describen las categorías con el rango de valores relativo correspondiente.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	RANGO DE PONDERACIÓN
Indispensable	Imprescindible, trascendental, sustancial y fundamental como aporte a la calidad (no puede faltar).	7 8 9
Importante	Útil y favorable como aporte a la calidad.	4 5 6
Deseable	Aporta un valor agregado a la calidad sin ser determinante.	1 2 3

En el ejercicio de ponderación, el equipo de trabajo se reúne para discutir y consensuar la categorización de cada Característica justificando de manera sintética la razón por la cual debe tener esa categoría. Con la categorización de las características, cada miembro del equipo de trabajo le asigna la ponderación dentro de su rango. Con la ponderación individual de los

miembros del equipo de trabajo, se determina la ponderación de las características a partir de la moda como medida de tendencia central.

- ✓ *Aspectos.* Ponderar aspectos y/o evidencias dentro de las características otorga a la autoevaluación un mayor detalle y una mejor identificación de fortalezas y oportunidades de mejora.

Atendiendo la recomendación del CNA, los aspectos a evaluar deben ser sometidos al reconocimiento diferenciado de su importancia como elementos que se utilizan para evaluar la calidad de cada característica. Esta importancia se expresará en términos de porcentaje, el cual representa el peso que cada aspecto tiene sobre la calificación total de la característica.

10.1.2. Método de recolección de información y aplicación de instrumentos

Según el tipo de lineamiento, el Programa asigna responsables a cada Factor para que realice la identificación de la información requerida (documental, de apreciación, estadística o numérica) y la consolide en una lista de chequeo, la cual es empleada para valorar los elementos de autoevaluación con los respectivos instrumentos.

- ✓ *Evaluación de aspectos con fuentes documentales*

Los responsables de cada Factor proponen una calificación con un valor en el rango de 0 a 5 para cada Aspecto teniendo en cuenta la evaluación de los documentos relacionados. A continuación, se presenta la escala de calificación sugerida por la Institución.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
0, 1	No existe fuente documental o estadística y no se ha definido su elaboración
1,1 a 2	La fuente documental o estadística está definida y se ha previsto su construcción o implementación
2,1 a 3	Existe una fuente documental pero insuficiente para describir el aspecto o el estadístico refleja insatisfacción respecto al ideal.
3,1 a 4	La fuente documental describe parcialmente el aspecto y es susceptible de mejora o el estadístico refleja tendencia de mejora manteniéndose lejos del ideal.
4,1 a 5	Existe una fuente documental actualizada que describe plenamente el aspecto o el estadístico se acerca al ideal.

El proceso de recolección de información se realiza a través de encuestas, entrevistas, talleres, consultas, reuniones e información documental en cada una de las unidades o dependencias del programa. De igual forma se consulta la información suministrada por fuentes internas institucionales y externas, tales como el ICFES, el Ministerio de Educación Nacional (SNIES, SPADIES, OLE) y Colciencias.

✓ *Evaluación de aspectos con fuentes no documentales*

Para esta evaluación se tienen en cuenta instrumentos como la encuesta de opinión la cual es aplicada a cada uno de los actores que intervienen en el proceso de autoevaluación del Programa (Estudiantes, Docentes, Directivos, trabajadores, Egresados y Empleadores).

Los resultados producto de la encuesta son generados por la herramienta tecnológica que sirve de apoyo a la sistematización del proceso y su calificación es asociada al aspecto respectivo.

10.1.3. Procesamiento e Interpretación de la información

La Institución cuenta con una herramienta de apoyo para la sistematización del proceso, la cual genera unos resultados teniendo en cuenta los elementos del modelo. Para la interpretación de los resultados la Institución ha definido una escala para la interpretación del grado de cumplimiento de los factores y características la cual se presenta a continuación:

CALIFICACIÓN	GRADO DE CUMPLIMIENTO	INTERPRETACIÓN
4.8 a 5.0	96% a 100%	Se cumple plenamente
4.0 a 4.7	80% a 95%	Se cumple en alto grado
3.5 a 3.9	70% a 79%	Se cumple aceptablemente
3.0 a 3.4	60% a 69%	Se cumple insatisfactorio
≤ 2.9	≤ 59%	No se cumple

10.1.4. Análisis de Resultados

El Comité de Acreditación y Currículo del Programa junto con los responsables de cada factor analizan los resultados del proceso de autoevaluación, los sustentan, argumentan y emiten el concepto de calidad del programa de manera sucinta, identificando sus fortalezas y debilidades.

10.1.5. Diseño del Plan Mejoramiento

El Plan de Mejoramiento permite identificar las acciones a seguir con el propósito de mejorar la calidad del programa. Su objetivo es orientar las acciones requeridas para superar las debilidades y mantener o mejorar las fortalezas del programa.

Para la elaboración del Plan de Mejoramiento, los Programas Académicos siguen lo establecido en el procedimiento PGDC-006 (Elaboración y Aprobación de Planes de Mejoramiento) el cual se encuentra asociado al proceso de Gestión de la Calidad.

2.1. Síntesis de los Procesos realizados por el Programa

El Programa de Ingeniería Ambiental en el periodo de vigencia del registro calificado ha desarrollado dos procesos de autoevaluación una en 2017 y otra en 2020.

#	Lineamiento	Logro Alcanzado %	
		Actual (2020)	Anterior (2017)
1	Misión, proyecto institucional y de programa	91,68	90,7
2	Estudiantes	91,23	78,3
3	Profesores	86,16	74,6
4	Procesos Académicos	83,82	76,8
5	Visibilidad Nacional e Internacional	86,33	84
6	Investigación, innovación y creación artística y cultural	87,71	76
7	Bienestar Institucional	80,58	74
8	Organización, Administración y Gestión	84,56	85,3
9	Impacto de los Egresados en el medio	74,45	81,0
10	Recursos Físicos y Financieros	73,9	67,7
TOTAL		84,58	78,8

Considerando los resultados obtenidos en cada uno de los factores evaluados en 2017 y 2020, se puede afirmar que todos son acreditables. En la Autoevaluación 2017 los recursos Físicos y financieros se cumplieron aceptablemente no era acreditable; sin embargo, para 2020, todos los factores cumplen entre aceptable y plenamente. En términos generales se presenta una mejora significativa en 8 de los 10 factores evaluados, pudiéndose establecer que el Programa paso de estar cumpliendo aceptablemente a Acreditable en alto grado.

Se mantiene la apreciación de concordancia entre el PEI y el PEP, orientadores en las acciones y decisiones relacionadas con los ejes de docencia investigación y extensión. Se destaca una mejora sustancial en los factores estudiantes, investigación y profesores (con un incremento de 12.93%, 11.71% y 11.56% respectivamente). La mejora en la participación de estudiantes en actividades de formación integral y la consolidación en la proyección social del Programa en actividades de investigación y extensión han permitido que estudiantes y docentes desarrollen sus habilidades y fortalezcan sus potenciales. El factor de investigación e innovación del Programa, logró una mayor visibilidad nacional e incluso internacional al categorizar el grupo de investigación GiMESA en B según COLCIENCIAS. Sin embargo, resulta pertinente aclarar que la relación docente – estudiantes para el Programa de Ingeniería Ambiental y los recursos físicos y financieros son un miramiento importante para mantener y mejorar los procesos misionales.

En los informes de autoevaluación de 2017 y 2020, se detalla el análisis de aspectos y factores

REFERENCIAS

- Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018.* (25 de Noviembre de 2019). Recuperado el 18 de Octubre de 2020, de <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/CNPV-2018-NBI.xlsx>
- ACOFI, A. (1999). *Actualización y Modernización Curricular en Ingeniería Ambiental.* Bogotá D.C.
- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. (junio de 2005). *Capítulo de Ingeniería Ambiental.* Recuperado el julio de 2020, de Marco De Fundamentación Conceptual Especificaciones De Prueba ECAES Ingeniería Ambiental: <https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2013/08/Marco-de-Fundamentaci%C3%B3n-Conceptual-Especificaciones-de-Prueba-ECAES-Ingenier%C3%ADa-Ambiental-2005.pdf>
- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. (2013). *Contenidos programáticos básicos para Ingeniería Ambiental.* Recuperado el julio de 2020, de <https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2013/08/Contenidos-programaticos-b%C3%A1sicos-para-ingenier%C3%ADa-Ingenier%C3%ADa-Ambiental.pdf>
- Caporali, E., Catelani, M., Manfrida, G., & Valdiserri, J. (2013). *Accreditation of Environmental Engineering Education at the School of Engineering, University of Firenze (Italy).* Recuperado el 2020, de <https://www.enaee.eu/wp-content/uploads/2018/11/Paper-ENAE2013-Caporali-et-al.pdf>
- Contraloría General de la Republica. (2018). *Informe Sobre el Estado de los Recurso Naturales y del Ambiente.* Bogotá D.C.: 2018-2019 ISSN: 2665-5683.
- Departamento Nacional de Estadística. (2018). *Clasificación Internacional Normalizada De La Educación – Campos De La Educación Y Formación Adaptada Para Colombia (Cine-F 2013 A.C.).* Recuperado el 2020, de <https://www.dane.gov.co/files/noticias/CINE/cine-2013/Documento-CINE-F-2013-AC.pdf>
- Departamento Nacional de Estadística -DANE. (29 de agosto de 2019). *Indicadores básicos de tenencia y uso de Tecnología de la Información y comunicaciones -TIC en hogares y personas de 5 y mas años de edad departamental año 2018.* Recuperado el 18 de octubre de 2020, de DANE: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_hogares_departamental_2018.pdf
- DNP, D. (2020). *Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022.* Bogotá D.C. : Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad.
- García, D. G. (2007). Seguimiento y Evolución de la Ingeniería Ambiental en Colombia. *Revista de Ingeniería de la Universidad de los Andes.*
- Ghaffari, S., & Talebbeydokhti, N. (2013). Status of Environmental Engineering Education in Various Countries in Comparison with the Situation in Iran. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 102 (2013)*, 591 – 600. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.10.776.
- Gutierrez Martín, F., & Dahab , M. (1998). Issues of sustainability and pollution prevention in environmental engineering education. *Water Science and Technology*, Volume 38, Issue 11, 1998, Pages 271-278.
- Millan , D. (2015). *Pertinencia del programa de Ingeniería Ambiental, una mirada desde el contexto y los graduados.* *Avances: Investigación en Ingeniería*,. 12(1).
- Minambiente. (2020). *Plan de Acción Institucional 2020.*
- Ministerio de Educación Nacional Colombia. (2003). *Resolución 2273 de 2003.* Recuperado el 2020, de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-86417_Archivo_pdf.pdf

- Nguyen, D. Q., & Pudlowski, Z. J. (2011). *An overview of environmental engineering education in the past decade: a global perspective*. Thailand : 2nd WIETE Annual Conference on Engineering and Technology Education.
- Plan de Desarrollo Departamental, G. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental 'Ahora le toca a Córdoba Oportunidad, Bienestar y Seguridad 2020-2023*. Montería - Colombia .
- Tensel, B. (2008). Changing the status quo in environmental engineering education in response to emerging markets. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 134 (2) 197-201.
- United States Military Academy West Point. (2020). *Academic Program, Class of 2020, Curriculum and Course Descriptions*. New York: United States Military Academy West Point.
- United States Military Academy West Point. (2020). *United States Military Academy West Point*. Recuperado el 2020, de Department of Geography & Environmental Engineering: <https://www.westpoint.edu/academics/academic-departments/geography-and-environmental-engineering/environmental-engineering>
- Universidad de Córdoba . (11 de 12 de 2018). Acuerdo 147 (BIS) . *por el cual se modifica el acuerdo 008 de 22 de febrero de 2018 de Política y porcedimientos curriculares en la Universidad de Córdoba*. Montería, Córdoba: Consejo Académico.
- Universidad de Córdoba. (2004). *Proyecto Educativo Institucional*. Obtenido de https://drive.google.com/file/d/0B4zWPn7s7_3oZndhTHNnNEFMRmg5THg4VFhzSjdiZ1Ezd2w4/view
- Universidad de Córdoba. (2 de febrero de 2004). Reglamento Académico Estudiantil - Acuerdo N° 004 . Montería, Córdoba, Colombia : Universidad de Cordoba.
- Universidad de Córdoba. (2014). *Plan Institucional de Investigación*. Montería.

ANEXOS

- Anexo 1.** Acuerdo de Creación del Programa de Ingeniería ambiental
- Anexo 2** Proyecto Educativo del Programa –PEP 2020
- Anexo 3.** Número de Inscritos y de Matriculados en Ingeniería Ambiental para el año 2018 en Colombia
- Anexo 4.** Acuerdo 004 de 2004 -Reglamento Académico Estudiantil.
- Anexo 5.** Graduados del Programa de Ingeniería Ambiental
- Anexo 6.** Acuerdo 207 de 2017 Política para el Fomento de la Permanencia y graduación
- Anexo 7.** Acuerdo 147 (BIS) “Política y Procedimientos Curriculares en la Universidad De Córdoba.
- Anexo 8.** Banco de electivas libres del Programa de Ingeniería Ambiental.
- Anexo 9.** Base de datos de Trabajos de Grado de Ingeniería Ambiental.
- Anexo 10.** Acuerdo 123 de 2018 “Por la cual se adopta la cátedra de Universidad y contexto para la convivencia pacífica”.
- Anexo 11.** Salidas de campo desarrolladas en el Programa de Ingeniería Ambiental.
- Anexo 12.** Prácticas experimentales ejecutadas en el Programa de Ingeniería Ambiental.
- Anexo 13.** Practicas previstas complementarias para iniciar el 2021
- Anexo 14.** Proyecto Educativo Institucional -PEI.
- Anexo 15.** Registro de software y su funcionalidad por docentes INGAM.
- Anexo 16.** Acuerdo 073 de 2015 “Política de Internacionalización”
- Anexo 17.** Listado de proyectos presentados SIAMB en el periodo 2015-2019.
- Anexo 18.** Dirección de trabajos de grado en otros programas en universidades nacionales y extranjeras.
- Anexo 19.** Acuerdo 008 de 2019 “Política de Bilingüismo”.
- Anexo 20.** Formato FDOC-088 “Plan de Curso”.
- Anexo 21.** Formato PDOC-014 “Seguimiento al desarrollo curricular por cursos”.
- Anexo 22.** Formato FDOC-090 “Guías de Laboratorio”.
- Anexo 23.** Formato FDOC-091 “Préstamo de equipos”.
- Anexo 24.** Estudiantes del programa que han tenido acceso a beneficios de Bienestar Universitario.
- Anexo 25.** Acuerdo 014 de 2019 “por el cual se establecen estímulos a estudiantes de la Universidad de Córdoba que obtengan los mejores resultados en las pruebas Saber Pro”
- Anexo 26.** Listado de empresas con las cuales se mantienen convenios.
- Anexo 27.** Acuerdo 022 de 2018. “Por el cual se reglamenta la Administración de la Investigación en la Universidad”.
- Anexo 28.** Plan de Investigación GIMESA.
- Anexo 29.** Acuerdo 160 de 2016. Estatuto para la Reglamentación de la Extensión en la Universidad de Córdoba.
- Anexo 30.** Resolución 060 de 2014 “Por la cual se definen las instancias, mecanismos y procedimientos para los trámites de las diferentes opciones de grado en la Facultad de Ingeniería”.
- Anexo 31.** Acuerdo 055 de 2013 “Estatuto personal docente”.
- Anexo 32.** Procedimiento Para La Selección y Vinculación Docente PGRH-029.
- Anexo 33.** Relación docente estudiantes 2020.
- Anexo 34.** Procedimiento de Evaluación docente PDOC-016.
- Anexo 35.** Docentes de otros departamentos que prestan servicio en el programa durante el periodo 2020-I.
- Anexo 36.** Procedimiento para la capacitación a servidores públicos PGRH-036.
- Anexo 37.** Resultados de la evaluación docente periodo 2016 a 2019.
- Anexo 38.** Inventario de equipos del Laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental.
- Anexo 39.** Informe de plataforma tecnológica.

Anexo 40. *Listados de libros de consulta de Ingeniería Ambiental.*

Anexo 41. *Dotación de equipos ofimáticos Programa de Ingeniería Ambiental.*

Anexo 42. *Procedimiento para selección y adquisición de material bibliográfico nuevo PGDB-002.*

Anexo 43. *Plan Operativo Anual–POA de 2020.*

Tabla 1. Universidades colombianas que ofrecen el programa de Ingeniería ambiental o afines.....	27
Tabla 2. Modalidades de los programas de Ingeniería Ambiental ofertados en Colombia.....	36
Tabla 3. Tasa de cotizantes y nivel de ingresos de la Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines	41
Tabla 4. Estadísticas históricas de inscritos y matriculados en el programa semestralmente.....	47
Tabla 5. Deserción estudiantil por periodo académico desde 2015-1 hasta 2019-2.....	49
Tabla 6. Cursos del componente flexible en el Plan de Estudio del Programa de Ingeniería de Ambiental	49
Tabla 7. Electivas del Plan de estudios del Programa de Ingeniería Ambiental.....	51
Tabla 8. Distribución de créditos académicos y horas de trabajo del estudiante en el Plan de estudios.....	53
Tabla 9. Cursos del área de ciencias básicas	54
Tabla 10. Cursos del Área de Ciencias Básicas de Ingeniería	54
Tabla 11. Cursos del área de ingeniería aplicada.	55
Tabla 12. Cursos del área Complementaria	55
Tabla 13: Recursos de Movilidad destinados al programa (valor en pesos)	65
Tabla 14. Convenios con instituciones extranjeras empleados por el Programa de Ingeniería Ambiental en el periodo 2015-2020	65
Tabla 15. Movilidad internacional de los docentes del Programa de Ingeniería Ambiental 2015-2019.	66
Tabla 16. Docentes visitantes de instituciones extranjeras en el Programa de Ingeniería Ambiental 2015-2019.....	67
Tabla 17. Estudiantes del Programa De Ingeniería Ambiental visitantes en instituciones extranjeras	69
Tabla 18. Estudiantes procedentes de instituciones extranjeras visitantes en el Programa de Ingeniería Ambiental.	70
Tabla 19. Colaboración de profesores de universidades extranjeras en trabajos de grado del Programa de Ingeniería Ambiental	71
Tabla 20. Asignación académica para el aprendizaje de la segunda lengua.	72
Tabla 21. Niveles de desempeño de estudiantes del programa	73
Tabla 22. Resultados globales promedio en las Pruebas saber pro 2016-2019.....	78
Tabla 23. Número de estudiantes con beneficios de ingreso en el Programa De Ingeniería Ambiental periodo	79
Tabla 24. Plan de estudios del Programa de Ingeniería Ambiental.....	84
Tabla 25. Curso con componente teórico practico en el Programa De Ingeniería Ambiental.	87
Tabla 26. Número de créditos y horas destinadas al componente teórico- práctico en el Programa de Ingeniería Ambiental.	88
Tabla 27: Recursos destinados anualmente para la ejecución de prácticas académicas en el Programa De Ingeniería Ambiental 2017-2019	89
Tabla 28. Distribución de recursos de la convocatoria interna de investigación – Acuerdo 144.	97
Tabla 29. Número de grupos de investigación según categoría de Colciencias	98
Tabla 30. Docentes-Investigadores integrantes del grupo GIMESA	101
Tabla 31. Resumen general de productos de GIMESA.....	102
Tabla 32. Resultados de los proyectos de investigación de SIAMB en el XIII EDESI 2018	104
Tabla 33. Resultados de los proyectos de investigación de SIAMB, en el 1 ^{er} CONASIE 2019.....	104
Tabla 34. Proyectos de investigación en curso o ejecutados por GIMESA del 2015 al 2020	105
Tabla 35. Artículos de investigación publicados desde el 2015 por docentes de Ingeniería Ambiental y su relación con las líneas de investigación del programa.	109
Tabla 36. Participación de estudiantes y egresados en publicaciones del Programa de Ingeniería Ambiental	111

Tabla 37. <i>Asistencia de los Docentes del programa a Eventos Nacionales e Internacionales.</i>	113
Tabla 38. <i>Listado de entidades, áreas de trabajo y estudiantes vinculados</i>	121
Tabla 39. <i>Convenios realizados por el Programa de Ingeniería Ambiental</i>	123
Tabla 40. <i>Proyectos de capacitación, divulgación y apropiación del conocimiento.</i>	126
Tabla 41. <i>Proyectos de extensión ejecutados de 2015 a 2020</i>	128
Tabla 42. <i>Proyectos avalados en convocatoria interna “Córdoba Transformada 2019”</i>	130
Tabla 43. <i>Número de horas máximo y mínimo para las funciones sustantivas de los docentes</i>	133
Tabla 44. <i>Formación y experiencia de los docentes del Programa.</i>	134
Tabla 45. <i>Profesores del Programa (Carga de trabajo - Dedicación al Programa) 2020-I</i>	138
Tabla 46. <i>Cualificación y capacitación de los docentes adscritos al Programa de Ingeniería Ambiental</i>	141
Tabla 47. <i>Cambios en el escalafón docente Programa De Ingeniería Ambiental</i>	143
Tabla 48. <i>Herramientas de comunicación e interacción al servicio de la comunidad universitaria</i>	147
Tabla 49. <i>Software de apoyo a la gestión administrativa</i>	150
Tabla 50. <i>Licencias de apoyo a proceso de enseñanza aprendizaje</i>	151
Tabla 51. <i>Bases de datos afines a la ingeniería y ciencias básicas</i>	154
Tabla 52. <i>Estadísticas de capacitación Bases de datos</i>	155
Tabla 53. <i>Estadísticas uso bases de datos</i>	155
Tabla 54. <i>Inversión de material bibliográfico 2015-2019</i>	155
Tabla 55. <i>Materiales bibliográficos adquiridos para el programa</i>	155
Tabla 56. <i>Softwares proyectados para adquisición</i>	156
Tabla 57. <i>Auditorios de la de la Universidad de Córdoba</i>	159
Tabla 58. <i>Infraestructura física disponible para el Programa de Ingeniería Ambiental</i>	159
Tabla 59. <i>Relación de aulas de que dispone la Facultad de Ingenierías para la programación de clases teóricas del Programa de Ingeniería Ambiental</i>	160
Tabla 60. <i>Laboratorios y salas especializadas que prestan sus servicios al programa de Ingeniería Ambiental.</i>	161
Tabla 61. <i>Salas de informática adscritos a la Facultad de Educación y Ciencias Humanas que prestan sus servicios al Programa de Ingeniería Ambiental.</i>	162
Tabla 62. <i>Listado de Equipos adquiridos en 2019 para el Laboratorio Integrado de Ingeniería Ambiental.</i> .	162
Tabla 63. <i>Inversiones del primer semestre académico de 2020</i>	163
Tabla 64. <i>Resumen inversiones de la Universidad de Córdoba 2016-2020 y su relación con el Departamento de Ingeniería Ambiental.</i>	163
Tabla 65. <i>Planes y proyectos en ejecución para la conservación, expansión, mejoras y mantenimiento de la planta física.</i>	168