



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO



ACUERDO N°137

POR EL CUAL SE APRUEBA LA POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN A TRAVÉS DE UNA APUESTA ESTRATÉGICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA 2021-2030

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA,
En uso de sus facultades legales y estatutarias y,

CONSIDERANDO:

Que al tenor de lo preceptuado en el artículo 64 de la Ley 30 de 1992, el Consejo Superior es el máximo órgano de dirección y gobierno de la Universidad de Córdoba.

Que la Ley 30 de 1992, La Ley 115 de 1994 y sus decretos reglamentarios buscan implementar un nuevo modelo de regulación y fomento de la excelencia académica que permita la acreditación mediante la formulación de un Plan Institucional de I, D + I.

Que según los numerales 1°, 2° y 5° del Artículo 21 del Acuerdo 270 de 2017, son atribuciones del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba, definir las políticas académicas, administrativas, de planeación y financieras, que estructuren el quehacer universitario.

Que de conformidad con la Ley 30 de 1992, son objetivos de la Educación Superior y sus instituciones, trabajar por la creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones; promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades nacionales y ser factor de progreso del país y de desarrollo científico, social, cultural, económico, político y ético, local, regional y nacional.

Que el Estado a través del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, SNCyT, ha establecido políticas y objetivos de apoyo para mejorar la calidad y excelencia de la I, D + I mediante el estímulo y la conformación de grupos, centros e instituciones universitarias que fomenten la práctica científica interdisciplinaria, con el objetivo de plantear propuestas o alternativas posibles de solución interdisciplinaria, con el objetivo de diseñar propuestas o alternativas de solución a la problemática que vive la comunidad regional y local (Decreto 1742 de 1994 y Ley 115 de 1993).

Que la Ley 1286 de enero de 2009 define las instancias e instrumentos administrativos y financieros por medio de los cuales se promueve la destinación de recursos públicos y





UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO



ACUERDO N°137

privados al fomento de la Ciencia, Tecnología e innovación y con ello se buscó fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCTI) para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, transformando a Colciencias en Departamento Administrativo, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional.

Que posteriormente surgió otra "Política Nacional de Ciencia y tecnología" con la expedición del CONPES 3582/2009; la inserción de la innovación como una locomotora del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014; el desarrollo del plan sectorial de CTel; la creación del fondo de CTel dentro del Sistema General de Regalías (SGR), además el país, principalmente desde la formulación de la visión 2019, Colombia construye y siembra futuro, apostó a fundamentar el crecimiento económico y el desarrollo social soportado en la Ciencia, Tecnología e Innovación y finalmente con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación mediante la Ley 1951 de 2019 se propende afianzar las capacidades de (I+D+i), fomentar desarrollo y competitividad país.

Que de acuerdo con el Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional, para obtener o renovar el registro calificado de sus programas académicos, la Universidad debe establecer una serie de cambios en la gestión de calidad, misión y enseñanza y generar **resultados de aprendizaje** en sus graduados, demostrables en sus programas y guardar coherencia con una formación integral, con mecanismos de instrucción pertinentes para desempeño profesional conveniente y socialmente responsable, así como competencias en **investigación, innovación, creación artística y cultural**. Por ello la Universidad debe establecer en cada programa académico **estrategias de formación en investigación – creación, asociar a profesores y estudiantes con desarrollos disciplinarios e interdisciplinarios, creación artística, avances tecnológicos y campo disciplinar más actualizado**, pensamiento crítico y creativo, para transformación social, desarrollo regional y nacional.

Que los procesos de ID+I se constituyen en factores que influyen de forma definitiva y con mayor rigor en la Acreditación Institucional y Acreditación de programas académicos.

Que es necesario reglamentar una política que oriente la ID+I en la Universidad a largo plazo como rectora de los planes de desarrollo y planes de gobierno en la administración de la Universidad conforme a las normas y a la estructura administrativa de la misma.





UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO



ACUERDO N°137

Que es necesario proyectar a la Universidad hacia unas metas pertinentes que exigen la sociedad, la comunidad universitaria y la ciencia.

Que, para cumplir con los considerandos anteriores, es necesario definir una apuesta estratégica en Ciencia, Tecnología e Innovación en la Universidad de Córdoba de largo plazo.

Que, en mérito de lo anteriormente expuesto,

ACUERDA:

ARTICULO PRIMERO: Apruébese la política de Investigación a través de una *apuesta estratégica en Ciencia, Tecnología e Innovación en la Universidad de Córdoba, 2021-2030*, la cual hace parte de este acuerdo, conforme a lo expuesto en la parte considerativa.

ARTICULO SEGUNDO: El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición.

COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Montería, a los 24 días del mes noviembre de 2021.


MARIO ANANÍAS MORENO PETRO
Presidente


CELY FIGUEROA BANDA
Secretaria



APUESTA ESTRATÉGICA EN CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, 2021-2030

TABLAS DE CONTENIDO

GLOSARIO	7
1. INTRODUCCIÓN	10
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y ANTECEDENTES	13
2.1 EVOLUCIÓN DE LAS POLÍTICAS DE CTel	13
2.2 SISTEMAS NACIONALES Y REGIONALES DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN	15
2.3 SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN COLOMBIA	18
2.4 ESTADO DE LA CTel EN COLOMBIA	20
2.5 MISIÓN DE SABIOS Y CONPES DE CTel	27
2.6 EL CONTEXTO DE LA CTel EN COLOMBIA Y SU RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN SUPERIOR COLOMBIANA.	29
2.7 CONTEXTO DEPARTAMENTAL EN MATERIA DE CTel	33
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	37
3.1 Análisis del contexto de la CTel en el panorama internacional, nacional y departamental	37
3.2 Análisis del estado de la CTel en el plano Institucional	37
3.3 Identificación de variables estratégicas del sistema institucional de CTel	38
3.4 Análisis de la Política institucional en materia de CTel	39
3.5 Definición de la apuesta institucional en materia de CTel	39
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1 Diagnostico Institucional	41
4.2 Discusión de resultados diagnostico institucional	57
4.3 Establecimiento de variables estratégicas y relacionamiento con la planificación estratégica institucional	59
4.4 Política institucional en materia de CTel	68
4.5 Discusión de resultados de variables estratégicas y políticas de CTel	76
4.6 Definición de la apuesta estratégica institucional en materia de CTel	77

CONCLUSIONES.....	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109

Lista de tablas y figuras

Tabla 1. Inversión Nacional en CTel	21
Tabla 2. Graduados en Instituciones de Educación Superior (IES) colombianas, 2009 - 2018 por nivel de formación*	23
Tabla 3. Indicadores de Desempeño unificados	31
Tabla 4. IDIC 2018, según grupo de desempeño (medio-bajo).....	34
Tabla 5. Comparativo Ranking U-Sapiens en IES de la zona de influencia	41
Tabla 6. Comparativo Ranking ART en IES de la zona de influencia 2018.	42
Tabla 7. Comparativo Ranking GNC en IES de la zona de influencia 2018.	43
Tabla 8. Comparativo Ranking DTI en IES de la zona de influencia 2018.	43
Tabla 9. Producción de artículos categoría D, 2016-2020.	45
Tabla 10. Grupos de investigación y categorías por Facultades 2018.....	51
Tabla 11. Distribución de investigadores categorizados por facultad.....	52
Tabla 12. Número de proyectos de investigación aprobados por Convocatoria interna.....	52
Tabla 13. Productos de desarrollo tecnológico e innovación 2016 -2020	56
Tabla 14. Indicadores de Tránsito tecnológica 2016 -2020.....	56
Tabla 15. Indicadores de desempeño de las Macro variables institucionales en CTel.....	59
Tabla 16. Variables estratégicas del sistema institucional de CTel e indicadores de desempeño e impacto	60
Tabla 17. Indicadores Variable estratégica # 1. Generación de conocimiento científico.....	61
Tabla 18. Indicadores Variable estratégica # 2. Generación de conocimiento en arte, diseño y cultura....	62
Tabla 19. Indicadores Variable estratégica # 3. Formación de Talento Humano para la CTel.	62
Tabla 20. Indicadores Variable estratégica # 4. Capital humano para la CTel.....	63
Tabla 21. Indicadores Variable estratégica # 5. Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas).	63
Tabla 22. Indicadores Variable estratégica # 6. Infraestructura Científica y tecnológica.....	64
Tabla 23. Indicadores Variable estratégica # 7. Cooperación e internacionalización de la CTel.	64
Tabla 24. Indicadores Variable estratégica # 8. Financiación interna de la CTel.....	64
Tabla 25. Indicadores Variable estratégica # 9. Monitoreo de la CTel.....	65
Tabla 26. Indicadores Variable estratégica # 10. Capacidades y condiciones para innovar.....	65
Tabla 27. Indicadores Variable estratégica # 11. Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo.....	66
Tabla 28. Indicadores Variable estratégica # 12. Adopción de Industrias 4.0.....	66
Tabla 29. Indicadores Variable estratégica # 13. Cultura y apropiación social del conocimiento.....	67
Tabla 30. Indicadores Variable estratégica # 14. Financiación externa de la CTel.	67
Tabla 31. Indicadores Variable estratégica # 15. Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado68	

Tabla 32. Variable estratégica # 1. Generación de conocimiento científico.	68
Tabla 33. Variable estratégica # 2. Generación de conocimiento cultural, arte y diseño.	68
Tabla 34. Variable estratégica # 3. Formación de Talento Humano para la CTel.....	69
Tabla 35. Variable estratégica # 4. Capital humano para la CTel.	70
Tabla 36. Variable estratégica # 5. Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas)	70
Tabla 37. Variable estratégica # 6. Infraestructura Científica y tecnológica	71
Tabla 38. Variable estratégica # 7. Cooperación e internacionalización de la CTI	71
Tabla 39. Variable estratégica # 8. Financiación interna de la CTel	72
Tabla 40. Variable estratégica # 9. Monitoreo de la CTel	72
Tabla 41. Variable estratégica # 10. Capacidades y condiciones para innovar.	73
Tabla 42. Variable estratégica # 11. Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva.....	73
Tabla 43. Variable estratégica # 12. Adopción de Industrias 4.0	74
Tabla 44. Variable estratégica # 13. Cultura y apropiación social del conocimiento.	74
Tabla 45. Variable estratégica # 14. Financiación externa de la CTel	75
Tabla 46. Variable estratégica # 15. Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado	75
Tabla 47. Línea base por cada una de las variables estratégicas 2020	80
Tabla 48. Variable # 1. Generación de nuevo conocimiento científico y tecnológico.....	83
Tabla 49. Indicadores de desempeño producción de nuevo conocimiento	84
Tabla 50. Variable estratégica # 2. Generación de conocimiento en arte, diseño y cultura	84
Tabla 51. Indicadores de desempeño de producción en arte, diseño y cultura	85
Tabla 52. Variable estratégica #3. Formación de Talento Humano para la CTel.....	85
Tabla 53. Indicadores de desempeño de formación de Talento Humano para la CTel.....	86
Tabla 54. Variable estratégica #4. Capital humano para la CTel.	87
Tabla 55. Indicadores de desempeño para Capital humano para la CTel	87
Tabla 56. Variable estratégica #5. Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas	88
Tabla 57. Indicadores de desempeño de Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas	88
Tabla 58. Variable estratégica #6. Infraestructura Científica y tecnológica	89
Tabla 59. Indicadores de desempeño de Infraestructura Científica y tecnológica	89
Tabla 60. Variable estratégica #7. Cooperación e internacionalización de la CTI	90
Tabla 61. Indicadores de desempeño de cooperación e internacionalización de la CTI	90
Tabla 62. Variable estratégica #8. Financiación interna de la CTel	91
Tabla 63. Indicadores de desempeño de financiación interna de la CTel (Quedaran Actualizados s con la aprobación presupuestal anual)	92
Tabla 64. Variable estratégica #9. Monitoreo de la CTel	92
Tabla 65. Indicadores de desempeño para el Monitoreo de la CTel.....	93
Tabla 66. Variable estratégica #10. Capacidades y condiciones para innovar.	93
Tabla 67. Indicadores de desempeño para Capacidades y condiciones para innovar	94
Tabla 68. Variable estratégica #11. Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva.....	95

Tabla 69. Indicadores de desempeño para Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva.....	96
Tabla 70. Variable estratégica #12. Adopción de Industrias 4.0	96
Tabla 71. Indicadores de desempeño de Adopción de Industrias 4.0.....	97
Tabla 72. Variable estratégica #13. Cultura y apropiación social del conocimiento	98
Tabla 73. Indicadores de desempeño de Cultura y apropiación social del conocimiento	99
Tabla 74. Variable estratégica #14 Financiación externa de la CTel	100
Tabla 75. Indicadores de desempeño de Financiación externa de la CTel.....	100
Tabla 76. Variable estratégica #15. Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado	102
Tabla 77. Indicadores de desempeño para Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado	102
Figura 1. Bases de un sistema regional de innovación.....	17
Figura 2. Distribución de la inversión por ACTIs en Colombia.....	21
Figura 3. Distribución porcentual de la inversión en I+D por actores	22
Figura 4. Inversión en ACTI por regiones en miles de millones de pesos (miles de millones).....	23
Figura 5. Número de grupos de investigación 2009 - 2018	25
Figura 6. Investigadores activos, 2009 - 2018.....	25
Figura 7. Revistas indexadas vs. Revistas nuevas en Pubindex, 2009 – 2018.....	26
Figura 8. Número de proyectos de CTel por fuente de financiación, 2009-2018	27
Figura 9. Aporte porcentual de los sectores económicos	34
Figura 10: A. Patentes, modelos de utilidad y diseños industriales presentados y concedidos ante oficina de la superintendencia de industria y comercio–sic, para córdoba, 2007 – 2017;.....	36
Figura 11. Producción total de artículos científicos categoría A1, A2, B y C 2020.	44
Figura 12. Producción per cápita de artículos científicos por Facultades	45
Figura 13. Productividad de artículos por periodo 2016 – 2020.....	46
Figura 14. Producción de libros por Facultades durante el periodo 2016-2020.....	46
Figura 15. Producción de capítulos de libro por facultades, período 2016 -2020	47
Figura 16. Producción de capítulos de libro por periodo, 2016 – 2020.	47
Figura 17. Producción de notas científicas entre 2016 – 2020	48
Figura 18. Participación acumulada en eventos científicos de CTel 2016 – 2019.....	48
Figura 19. Participación en eventos de CTel por Facultades, periodo 2016 – 2019.	49
Figura 20. Participación por Facultades en eventos científicos en 2020	49
Figura 21. Eventos de divulgación científica organizados entre 2016 - 2020.	50
Figura 22. Libros publicados por Facultades 2016 - 2020.....	51
Figura 28. Participación de estudiantes en proyectos UEE por Facultades 2016-2020.	55

GLOSARIO

Investigación básica. Consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada, independientemente del área del conocimiento.

Investigación aplicada. Consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico, independientemente del área del conocimiento. La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados.

Desarrollo experimental. Consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o la mejora sustancial de los ya existentes.

Investigación y desarrollo. El término investigación y desarrollo (I+D) engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental

Centros de investigación. Son organizaciones públicas o privadas independientes, con personería jurídica, o dependientes de otra persona jurídica que tienen como misión institucional desarrollar diversas combinaciones de investigación (básica o aplicada) con líneas de investigación declaradas y un propósito científico específico.

Centros de desarrollo tecnológico. Son organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra persona jurídica, cuyo objeto social es el desarrollo de actividades de generación, adaptación y transferencia de tecnología e investigación aplicada destinada a generar mejoras competitivas del sector productivo.

Tecnología. Un complejo sistema de conocimientos y habilidades donde se mezclan conocimientos científicos y de índole empíricos asociados a las técnicas que le sirven de base

Desarrollo tecnológico. Se considera como la mejora de la tecnología y el bienestar en la gente que la usa, para alcanzar mayores niveles de productividad, calidad, variedad y satisfacción del usuario, así como menores costos y otros objetivos deseables

Grados de madurez tecnológica TRL. Una forma aceptada de medir el grado de madurez de una tecnología son los denominados TRLs o *Technology Readiness Levels*, que surgió inicialmente para ser aplicado en la NASA, pero en la actualidad puede ser utilizado en cualquier proyecto de desarrollo. Se consideran nueve (09) niveles que se extienden desde los principios básicos de la nueva tecnología hasta llegar a sus pruebas con éxito en un entorno real.

Paquete tecnológico. En un conjunto de documentos, derechos de propiedad, actividades de gestión y modelos necesarios para lograr que una tecnología, se transforme en un producto comercializable o

trasferible a Empresas o al Gobierno con capacidad de absorber la tecnología, aprovecharla, integrarla y detonar ventajas competitivas respecto a los otros competidores y mercados existentes

Transferencia de conocimiento y tecnología (TCT). Comprende un conjunto de acciones en distintos niveles realizadas por diferentes instituciones de manera individual y agregada para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones, y que constituye el marco en el que los gobiernos aplican políticas para contribuir en los procesos de innovación.

Innovación. Es un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de ellos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que se ha puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o ha sido puesto en uso por la unidad (proceso). El termino unidad se refiere al agente responsable de las innovaciones, es decir cualquier unidad institucional de cualquier sector, incluidos los hogares y sus miembros individuales.

Innovación empresarial. Es un producto o proceso empresarial nuevo o mejorado. También puede ser una combinación de estos que difiere significativamente de los productos o procesos empresariales anteriores de la empresa.

Innovación de producto. Es un bien o servicio nuevo o mejorado que difiere significativamente de los bienes o servicios anteriores de la empresa y que se ha introducido en el mercado.

Innovación de proceso. Es la introducción de un método de producción o de distribución nueva o significativamente mejorado. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o software, a su vez los servicios, estas incluyen métodos nuevos o significativamente mejorados para la creación y la producción de estos.

Innovación social. Aquellos productos (bienes o servicios), modelos de gestión y/o procesos, nuevos o significativamente mejorados, que satisfacen una necesidad, aprovecha una oportunidad y resuelve un problema social o ambiental de forma más eficiente y eficaz que las soluciones existentes; a través de la investigación e implementación de procesos piloto o a escala demostrativa.

Centros de innovación. Son organizaciones públicas o privadas sin ánimo de lucro, independientes, con personería jurídica propia o dependientes de otra persona jurídica, establecidas en Colombia, cuyo objeto social es contribuir a la mejora de la competitividad y de la productividad del tejido empresarial del país a través de la mejora de procesos y resultados de innovación, mediante desarrollo de políticas, estrategias y programas como la prestación de servicios dirigidos.

Emprendimiento de base tecnológica. Son nuevas empresas que se crean a partir de I+D y pueden formarse al interior de una empresa ya existente o en un contexto universitario. Se caracterizan por tener una tecnología propia, es decir, un desarrollo tecnológico que le pertenece a un individuo o a la empresa, que no necesariamente está protegido o patentado y que tiene un conocimiento específico que no puede ser fácilmente copiable, y por ser una invención novedosa, el uso de una tecnología innovadora no implica necesariamente que sea un emprendimiento de base tecnológica.

Unidades de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación Empresariales. Las Unidades de I+D+I empresariales son estructuras organizativas de ámbito privado, con o sin personería jurídica propia, establecidas en Colombia o con sedes en el exterior, cuyo objeto social es la realización de actividades de

investigación, principalmente aplicada, desarrollo tecnológico, y apropiación tecnológica para la empresa, grupo empresarial o conjunto de empresas a la/s que pertenecen, con el objetivo de fortalecer sus capacidades tecnológicas, incrementar la productividad y, en último término, la mejora de su competitividad.

Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI). Comprenden actividades sistemáticas, estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Incluyen actividades tales como la Investigación y Desarrollo (I+D), la enseñanza y la formación científica y técnica, los servicios científicos y tecnológicos y las actividades de innovación.

Gestión de la innovación. Es el proceso de organizar y dirigir los recursos de la organización (humanos, materiales, económicos) con la finalidad de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan desarrollar nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir ese conocimiento a todas las áreas de actividad de la organización. Entre sus herramientas está la gestión de ideas, gestión de la I+D, gestión tecnológica, gestión del conocimiento, gestión de la propiedad intelectual, gestión de redes, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, así como la gestión de proyectos.

Apropiación social del conocimiento. Es un proceso intencionado de comprensión e intervención en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, que tiene como objetivo ampliar las dinámicas de generación, circulación y uso del conocimiento científico-tecnológico, y propiciar las sinergias entre sectores académicos, productivos, estatales, incluyendo activamente a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil.

Creación artística y cultural. Es entendida como un amplio proceso de generación del conocimiento desde la investigación-creación, con las intenciones de: estimular el aprendizaje desde el arte en los contextos dinámicos actuales, promover el desarrollo social, impulsar modelos innovadores, preservar y valorar la memoria histórico-cultural, el patrimonio colectivo, de una manera incluyente, diversa, accesible y con criterios de calidad.

Proyectos de inversión con actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación. Son proyectos financiados con fuentes externas a la universidad que buscan generar impacto en la productividad, competitividad y calidad de vida de los habitantes en regiones específicas a través del desarrollo de actividades de Ciencia, Tecnología e innovación.

Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTel). Es el conjunto de actores, procedimientos, estrategias, mecanismos y actividades que permiten dar cumplimiento a los objetivos institucionales, a través de la generación de capacidades para CTel en el talento humano, investigación y desarrollo, gestión de innovación, proyectos de inversión y creación artística y cultural.

1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones de educación superior (IES) en Colombia están transformando su estructura base de gestión de la calidad educativa gracias a la reciente incorporación del concepto de resultados de aprendizaje (RA), que son concebidos por el decreto 1330 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) como declaraciones expresas de lo que se espera que un estudiante conozca y demuestre en el momento de completar su programa académico. Al respecto indica la norma que los RA deben corresponder con las necesidades de formación integral y con las dinámicas propias de la formación a lo largo de la vida necesarias para un ejercicio profesional y ciudadano responsable.

Este cambio conduce a replantear el quehacer universitario en distintas esferas como las políticas y estrategias académicas, de gestión institucional y bienestar, así como las relacionadas con la investigación, innovación, creación artística y cultural. Al respecto el decreto indica que la institución debe establecer en cada programa académico las estrategias para la formación en investigación- creación que le permitan a profesores y estudiantes estar en contacto con los desarrollos disciplinarios e interdisciplinarios, la creación artística, avances tecnológicos y campo disciplinar más actualizado, de tal forma que se desarrolle el pensamiento crítico y creativo.

También se indica que las IES deben propender porque sus resultados de investigación provenientes de los procesos científico-tecnológicos contribuyan con la transformación social y aporten al desarrollo del país. Asimismo, establece que se deben evidenciar sus resultados en concordancia con los lineamientos establecidos por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel). Al respecto, la Ley 1286 de 2009 tiene como objetivo fortalecer el SNCTel para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de la economía nacional y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional. El enfoque del Sistema ha sido reafirmado a través de la Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), mediante la Ley 1951 de 2019, que busca afianzar capacidades de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) para contribuir al crecimiento del país, con la premisa de un mejor bienestar de los colombianos, así como la consolidación de una economía más productiva y competitiva en el marco de una sociedad más equitativa.

Las IES como actores del SNCTel en la nueva dinámica de la calidad educativa, deben contribuir de manera significativa a la productividad, competitividad y bienestar de los habitantes que conforman su área de influencia, a la vez que fortalecen las competencias de sus estudiantes mediante resultados de aprendizaje que conlleven a consolidar una formación integral donde cada uno de los miembros de la comunidad académica sean conscientes de su rol como transformadores de la realidad social y económica de sus territorios. Así mismo, las IES deben asegurar a través de sus sistemas de gestión de la calidad que se establezcan métricas y estrategias adecuadas en el marco de un proceso de mejoramiento continuo.

Con base en lo anterior, se hacía necesario que la Universidad de Córdoba realizará un ejercicio de planificación de la CTel en el largo plazo, que permitiera en primera instancia diagnosticar la situación real en procesos de I+D+i teniendo en cuenta tendencias mundiales, nacionales y regionales, así como recomendaciones de organismos multilaterales y especializados en el campo. Posteriormente la Universidad debió realizar un proceso de investigación y construcción de una apuesta estratégica para el periodo 2021-2030, que conlleve a erigir a la institución como líder regional en materia científica

tecnológica, enfocada a la transformación de las realidades del territorio. En este contexto, la Universidad, a través de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, con el concurso del Comité Central de Investigaciones y de las siete (7) Facultades que conforman la estructura académica-administrativa de la institución, desarrollaron de manera colectiva la apuesta estratégica institucional de CTel, estableciendo así una carta de navegación para la próxima década.

Los resultados del proceso de investigación y definición de la apuesta estratégica desarrollados se plasmaron en este documento que contiene 5 partes: 1) Definiciones, 2) Aspectos metodológicos, 3) Fundamentos teóricos y antecedentes, 4) Resultados y discusión, y 5) Conclusiones, las cuales explican las 5 fases desarrolladas en este trabajo, como son: a. Análisis del contexto de la CTel en el panorama internacional, nacional y departamental, b. Análisis del estado de la CTel en el plano Institucional, c. Establecimiento de variables estratégicas y relacionamiento con la planificación estratégica institucional, d. Análisis de la Política institucional en materia de CTel, e. Definición del plan de desarrollo institucional en materia de CTel.

El documento inicia con un glosario que permite mostrar las definiciones contempladas en este trabajo. Cabe destacar, que estos conceptos fueron obtenidos de organismos internacionales y nacionales que fomentan la CTel como motor de desarrollo y bienestar comunitario y permiten generar un lenguaje común en la comunidad académica, lo que ayuda a contextualizar el debate.

Con relación a los aspectos metodológicos, se muestran los procesos surtidos para desarrollar cada una de las 5 fases realizadas. Esto implica el diseño metodológico, las metodologías y autores que la soportan, así como las herramientas prácticas de captura y análisis de la información. Cabe destacar que este trabajo está alineado con el proceso de planificación estratégica prospectiva institucional 2021-2030.

En el punto de fundamentos teóricos y antecedentes, se amplían aspectos relevantes para entender la dinámica actual de la gestión de la I+D+i en las IES y en especial con lo relacionado al contexto institucional. Se muestra la evolución internacional de las políticas de CTel; el desarrollo teórico de los Sistemas nacionales y regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación; las características de Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombia; el estado de la CTel en el país; el contexto de la CTel en la educación superior colombiana, y finalmente el contexto departamental (Departamento de Córdoba) en materia de I+D+i.

El punto de resultados y discusión está dividido en cuatro partes: a. Los relacionados con el contexto institucional, donde se muestra la situación actual de cada una de las facultades que conforman la Universidad, teniendo en cuenta una batería unificada de indicadores que surge como contraste de todas las métricas de CTel exigidas a las IES en Colombia. b. Resultados y discusión asociadas a la definición de variables estratégicas del sistema institucional de CTel para lo cual se toma como insumo las brechas del Sistema nacional de CTel identificadas por Minciencias y el diagnóstico Institucional. c. Relacionados con la estructura de la política institucional de CTel para identificar vacíos existentes y para lo cual se contrastaron las variables del sistema con la normatividad existente en la universidad; y d. Establecimiento de la apuesta estratégica de CTel en el periodo 2021-2030.

En el último aspecto se muestran las variables claves del sistema, indicadores de desempeño, indicadores de impacto, estrategias principales de fomento, programas asociados, los tiempos de ejecución y los

requerimientos presupuestales para llevarlo a cabo. Cabe destacar que esta apuesta tiene un enfoque progresista, sobre lo construido y con base en un sistema Institucional con una estructura y funcionalidad definida.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones que coadyuvan al desarrollo de los objetivos misionales planteadas por la institución, las cuales deben ser interiorizada por la comunidad universitaria en el marco de un ambiente de concertación, proyección y proactividad, donde cada actor de la institución comprenda su rol y participe de manera responsable y activa en el fortalecimiento del Sistema de CTel y por ende al fomento del desarrollo regional soportado en los procesos de I+D+i.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y ANTECEDENTES

2.1 EVOLUCIÓN DE LAS POLÍTICAS DE CTel

Antes del siglo XX la política científico - tecnológica estaba permeada por la denominada Ciencia Privada desarrollada por inventores y artesanos, para entonces ya se habían creado los sistemas de patentes de Venecia (1474), Inglaterra (1552;1624), Escocia (1707), EEUU (1790 – 1836), Francia (1791) y Alemania (1872) [1]. La tecnología giraba alrededor de las empresas y por medio de “sociedades de apoyo a la investigación de fenómenos naturales por la observación y la experimentación” como la *Royal Society* (1660), *Royal Society of Arts* (1660), *Royal Institution* (1799), y el Instituto de Ingenieros Civiles (1818). Antes del siglo XX predominaba la relación esporádica y dispersa entre ciencia, tecnología e industria y se asocian docencia e investigación con el desarrollo de las universidades, en especial en el siglo XIX [2].

En una segunda etapa, denominada ciencia industrial o etapa de autonomía, que va de 1900 hasta 1940, se crean los primeros laboratorios de investigación industriales y públicos, la figura del ingeniero es preponderante, se generan sistemas escolares de carácter obligatorio, se crean centros de investigación y enseñanza tecnológica y son los científicos e instituciones quienes definen prioridades y la forma de actuar [2,3]. La tercera etapa, conocida como ciencia gubernamental, que va desde la segunda mitad del siglo XX hasta 1980 y se caracteriza por tener una forma institucionalizada que orienta la investigación al logro de determinados objetivos económicos y sociales. En esta etapa se concibe que el avance tecnológico depende del avance científico, en este sentido se crea la *National Science Foundation* -NSF para coordinar la actividad científica gubernamental en Estados Unidos, se da apoyo estatal y autonomía a científicos para fijar los objetivos y se proporciona un apoyo decidido a la investigación básica [2,4].

La Ciencia Gubernamental se apoya en un modelo lineal de innovación (*Push technology*), donde para hacer innovación hay que hacer tecnología y para hacer tecnología hay que hacer Ciencia Básica [5], [6]. El apoyo a la investigación básica era legitimado por la teoría económica en distintos modelos econométricos, principalmente de carácter exógeno, que la considera un bien público que genera externalidades positivas; por lo que hay un apoyo del estado a las ciencias por razones económicas o geopolíticas, muy importante en época de posguerra [7], [8]. En este periodo se incrementa significativamente el gasto público en investigación y desarrollo (I+D), se desarrolla el programa de misiles estratégicos, la carrera espacial y programa de investigación contra el cáncer, entre otros [9,12].

A finales de los años 70 en Estados Unidos disminuye la tasa de crecimiento del gasto público en I+D, como consecuencia principalmente de la preocupación por aumentar la productividad y la competitividad industrial a razón del espacio perdido de Estados Unidos (E.U) ante Japón [13]. Es así que para principios de los años 80' s la inversión privada en I+D en E.U superaba el gasto público, trayendo consigo un cambio en el modelo de innovación, pasando a un esquema orientado al mercado (*Demand pull*) [14, 17], donde la I+D se pone al servicio de las necesidades de mercado. Así entonces se abre paso la cuarta etapa de política científico-tecnológica denominada Ciencia Global. En esta etapa el liderazgo de los procesos de I+D pasa a manos de las empresas y se orienta hacia el aumento de la competitividad, mientras que el

Estado tiene el papel de coordinar, pero no liderar el proceso innovador [18].

Lo anterior va de la mano con el cambio técnico asociado a un cambio de paradigma económico de producción en masa a uno permeado por la economía del conocimiento [19], [20], por lo que en esta etapa, también llamada etapa de globalización de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTel) hay una fuerte movilidad de talento humano, se habla de internacionalización de la Ciencia, las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) que son orientadoras del cambio y proliferan más recientemente las plataformas de Crowdsourcing (innovación abierta, cocreación, crowdfunding) [18], que permiten democratizar las soluciones a las oportunidades generadoras de innovación, desprendiéndose radicalmente del modelo de innovación lineal [21, 22].

La dinámica ocurrida con la política de CTel en latitudes diferentes a países desarrollados ha sido distinta. En el contexto latinoamericano la política científico tecnológica fue permeada por la ciencia gubernamental hacia la década de los cincuenta y sesenta del Siglo XX y vino de la mano de política económica llamada industrialización por sustitución de importaciones (ISI) [19, 23, 24]. En este periodo hubo esfuerzos dirigidos a sentar las bases de un modelo científico y de desarrollo tecnológico que atendiera las necesidades económicas, que en aquel entonces, estaban referidas a generar una planta industrial de carácter interno y acelerar los niveles de crecimiento económico, ya no sobre la base del sector primario, sino del sector secundario de la economía [23]. En esta lógica, el proceso de industrialización latinoamericana se nutrió fundamentalmente de tecnología transferida desde los países desarrollados [24], dando como resultado un nivel relativamente bajo en la capacidad tecnológica del sector productivo y una escasa demanda de conocimientos de alta especialización generados desde lo local. En este sentido, se indica que el legado ideológico y actitudinal generado por la ISI fue el obstáculo más poderoso a la asimilación de las modernas tecnologías y prácticas de gerencia, que determinaron la competitividad en el nuevo entorno internacional [25].

Es así que en Latinoamérica se afianzó el denominado “modelo lineal”, que enfatizaba el financiamiento a la investigación básica como principio dinamizador del proceso creativo y de la transferencia de los conocimientos al entorno social, sin que este permeará efectivamente el incremento de la productividad industrial [24]. Con la crisis del modelo económico ISI en la década de los setenta del siglo anterior, en los años 80, el esfuerzo público en I+D sufrió importantes limitaciones [26], dado que los recursos disponibles se dirigían a la estabilización de los indicadores macroeconómicos; concretamente la inflación y el valor de las monedas. Para finales de la década de los 80's se genera el surgimiento de corrientes económicas que llevaron a la práctica acciones de redimensionamiento y reajuste del Estado, retomando el impulso hacia la investigación científica, pero con un defecto: se crearon instituciones y políticas de ciencia y tecnología que lejos de innovar las capacidades de investigación, consolidaron los enfoques ya existentes, es decir, se gestaron acciones verticales, con poca referencia a lo local y con una desconexión notable entre academia y fuerzas productivas y de mercado; entre desarrollo tecnológico y desarrollo social sustentable [23].

Hoy día, distintos organismos internacionales aportan a la fundamentación conceptual y práctica de la CTel. La UNESCO, por ejemplo, asesora a los países en sus inversiones en CTel en la elaboración de políticas científicas en el orden nacional, en la reforma de sus sistemas científicos y en el refuerzo de sus sistemas de supervisión y evaluación de resultados a través de indicadores de CTel y de estadísticas que tienen en cuenta las especificidades nacionales. La organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) proporciona dos documentos importantes para normalizar los procesos de investigación y desarrollo a través del manual de Frascati y de innovación por medio del Manual de Oslo; mientras que la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) está dedicada a fomentar el uso y la protección de la propiedad intelectual asociada a las obras del intelecto humano. También son importante las instancias encargadas del seguimiento a las actividades científico-tecnológicas, que en nuestro contexto se destacan el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) y la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (RICYT).

Además las políticas tradicionales de innovación como fomento de la productividad y competitividad, se han promovido políticas y estrategias que quieren impactar los numerosos y complejos problemas sociales que han demandado el surgimiento de nuevas categorías de innovación como la innovación social, la innovación inclusiva y la innovación transformativa, propuestas por organismos como la ONU, y la CEPAL [23]; esto a pesar de que las escuelas de Gestión de la Innovación tradicionales no las reconocen, principalmente, por considéralas sin el grado de madurez conceptual, teórico y epistemológico que conlleva a tener problemas como la falta de una batería de indicadores confiables para poder medirlas [23].

Los autores y entidades que promueven las políticas de innovación transformativa consideran que establecer metas y definir indicadores es un aspecto fundamental, pero centrarse en ello, puede desviar la atención de los verdaderos propósitos, en particular, los de la transformación y el desarrollo sostenible [23]. Al respecto, se centran en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como el ámbito principal de las transformaciones, reconociéndola como la oportunidad para construir unas nuevas bases para las políticas de CTel que permitan el abordaje de grandes desafíos sociales, económicos y ambientales, de tal manera que se permita un crecimiento que sea sostenible en términos no solo económicos y sociales, sino también ambientales [23].

Cabe destacar que el informe Ciencia: hacia 2030, publicado en 2015 por la UNESCO encontró que la mayoría de los países sea cual sea su nivel de ingresos, apuestan desde ahora, a la investigación y desarrollo para estimular su crecimiento económico sostenible y favorecer así su desarrollo. Esto implica la adaptación de los requerimientos formativos en materia de CTel en los distintos niveles educativos. Se debe destacar que todos los cambios de orientación en las políticas de Ctel han permeado también el discurso de las políticas y estrategias de fomento de la Ctel en los sistemas educativos [23].

2.2 SISTEMAS NACIONALES Y REGIONALES DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN

En los años 50's en las esferas de decisión mundial se discutía sobre la eficiencia del modelo lineal y sobre la forma como gestionar la ciencia debido a los beneficios que esta genera. Bajo este contexto se crea en

1960 la OCDE, la cual promueve principios de economía de mercado en un entorno económico abierto de libre comercio de bienes y servicios y competencia internacional fuerte [27]. La OCDE es una de las principales organizaciones generadoras de lineamientos de política de CTel y su modelo se enmarca en siete (7) funciones principales: coordinación horizontal y de asesoramiento, planificación y presupuestación, de establecimiento de prioridades, asignación de recursos y administración [28].

En 1961 la OCDE crea el “*comité de investigación científica*” para debatir criterios de política científica [29] y en 1962 emite el Manual de Frascati, orientado a la estandarización de encuestas sobre I+D, en especial a lo relacionado con: Asignación de recursos para la Ciencia, balance entre elecciones y prioridades; eficiencia de la investigación; gastos nacionales con I+D: control y establecimiento de metas; crecimiento económico y competitividad [18, 30]. Fue precisamente a partir de los años ochenta que la OCDE, rompiendo con la visión neoclásica de la economía, planteó una forma alternativa de entender las relaciones entre los agentes económicos y por extensión, los procesos de desarrollo resultantes de esas relaciones, denominándolos, Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), cuyos soportes teóricos se alimentaron de trabajos de Freeman, Lundvall y Nelson [31, 33]. A partir de este punto, el concepto experimentó una evolución que lo llevó a particularizar su alcance en lo que refiere al ámbito geográfico en estudio, motivo por el cual es posible hablar de Sistemas de Innovación transnacionales, nacionales, regionales, locales, etc. [34].

Una de esas evoluciones o adaptaciones consiste efectivamente en el desarrollo del concepto del Sistema Regional de Innovación (SRI), el cual mantiene la noción original del Sistema de Innovación Nacional (SIN), pero referido a problemas de escala y complejidad de carácter subnacional [35]. Teóricamente los SRI se soportan en dos fundamentos, el primero, que busca evaluar la localización y el impacto socioeconómico de la industria de alta tecnología en las regiones, así como del análisis de las sinergias que se establecen entre los agentes y las políticas de innovación [36] y el segundo, que es de carácter evolucionista centrado en el análisis del proceso de innovación, al cual se caracteriza como interactivo y no lineal, introduciendo la noción de aprendizaje (institucional) dentro de un marco sistémico de análisis de la innovación [34].

Cooke como pionero del concepto de SRI, lo define como “el entramado constituido por subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan y se encuentran vinculados a otros sistemas regionales, nacionales y globales para la comercialización de nuevo conocimiento” [37]. Los SRI están integrados por varios subsistemas de actores implicados en un proceso de aprendizaje colectivo, así como por las vinculaciones existentes entre los agentes que componen esos sistemas [38]. El primer subsistema es responsable de la generación de conocimiento e incluye universidades, centros públicos y privados de investigación; el segundo subsistema se encarga de explotar ese conocimiento e integra la estructura de producción, conformado principalmente por las empresas; el tercer subsistema es el responsable de apoyar la innovación, como son los centros tecnológicos y las empresas de bienes de equipo; el cuarto subsistema está conformado por aquellos agentes que financian actividades de innovación; finalmente un quinto subsistema que está conformado por las agencias gubernamentales y las agencias de desarrollo [39]. La figura 1, muestra un modelo de base de un Sistema Regional de Innovación, presentado por

Matamoras, quien considera como demandas de un SRI: el talento humano, infraestructura y equipos para la I+D+i, infraestructura y equipos para la actividad base, mejores formas de hacer – know-how, incorporación de nuevas tecnologías, monitoreo del cambio tecnológico, financiación adecuada, diversificación de la oferta productiva, diversificación de las capacidades para la vida y diversificación de ocupaciones.

De lo anterior, se considera que el insumo principal es la capacidad del talento humano, que no está determinada solo por el nivel académico sino, primordialmente, por las habilidades para investigar, experimentar, ensayar, relacionarse, integrarse en equipos de trabajo y organizarse para propiciar cambios en diferentes órdenes de la sociedad, contactado con el mundo a través del trabajo en redes, con capacidad para interpretar los cambios sociales, políticos y tecnológicos, y anticiparse a ellos [40].



Figura 1. Bases de un sistema regional de innovación.

Fuente: Matamoras et al, 2013.

En general, se argumenta, que la extensión y la profundidad del conocimiento básico que subyace en una comunidad o grupo –conocimiento previo que se mantiene en la memoria de cada persona-, influyen de manera directa en su capacidad para continuar el aprendizaje y desarrollar nuevas ideas. En otros términos, si una comunidad o grupo presenta deficiencias en el nivel de conocimiento universal, difícilmente se podrá lograr que los individuos se interesen, aún con valiosos incentivos por profundizar en el conocimiento y generar innovación [40].

Cohen y Levinthal concluyeron que la inversión en experticia en un área determinada (no sólo la educación escolarizada, sino también la práctica) correlaciona directamente con la capacidad técnica futura de dicha área. Esto equivale a decir que no es posible implantar un nuevo conocimiento en un área

geográfica o productiva que ha permanecido ajena a dicho conocimiento, ni esperar que, en tal situación, las personas contribuyan efectivamente a generar nuevos conocimientos, innovaciones y vinculaciones para la investigación y desarrollo. Los autores asocian lo anterior al concepto de capacidad de absorber, que considera que esta condición es necesaria para que un Sistema Regional de Innovación adquiera su propia dinámica [41].

2.3 SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA

El país, principalmente desde 2019, con la formulación de la visión Colombia construye y siembra futuro apostó a fundamentar el crecimiento económico y el desarrollo social soportado en la Ciencia, Tecnología e Innovación [52]. Como también a través de la ley 1286 de 2009 buscó fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCTI) para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional. Posteriormente surgieron otras políticas como la expedición del CONPES 3582; la inserción de la innovación como una locomotora del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014; el desarrollo del plan sectorial de CTel; la creación del fondo de CTel dentro del Sistema General de Regalías (SGR) y la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación mediante la Ley 1951 de 2019.

En esta nueva coyuntura, el Ministerio de CTel ejerce el liderazgo del SNCTI, el cual además tiene cinco organismos asesores dentro de los cuales se encuentran el Consejo Asesor de CTI (CACTI), los Consejos de los Programas Nacionales de CTI, los Consejos Departamentales de CTI, el Consejo de Beneficios Tributarios y el Consejo Nacional de Bioética. También se brindan las herramientas para generar articulación con otras instancias del orden nacional como el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), la Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual (CIPI), y el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) del Fondo de CTI del SGR.

Además de garantizar la coordinación con los sistemas de orden nacional, el SNCTI tiene como función articular las instancias regionales en CTI. A través del Decreto 1651 de 2019, se establece que las Comisiones Regionales de Competitividad realizarán la coordinación con las distintas instancias departamentales y territoriales para que desarrollen actividades dirigidas a fortalecer la competitividad e innovación en los departamentos, entre ellas, los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y los Comités Universidad-Estado-Empresa (CUEE). Esta integración se realiza al interior de cada departamento con el sector público, privado y la academia; orientada a la formulación, y gestión de las Agendas Departamentales de Competitividad e Innovación (ADCI).

A pesar de estas políticas y cambios institucionales el SNCTel aún presenta problemáticas identificadas y descritas en las bases del documento CONPES de CTel. Dentro de las debilidades se tiene: a. Bajo desarrollo de vocaciones científicas en la población infantil y juvenil, b. Déficit de capital humano en I+D+i, c. Baja inserción del capital humano en I+D+i en el mercado laboral, d. Baja capacidad de generación de conocimiento científico, e. Insuficiente desarrollo de infraestructura científica y tecnológica, f. Débiles capacidades de las Instituciones generadoras de conocimiento (IGC) y de entidades

de soporte, g. Bajas capacidades y condiciones para innovar y emprender h. Bajo desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo, i. Rezago en la adecuación del entorno para la adopción de las tecnologías de industria 4.0, j. Baja inclusión, impacto y cultura de CTI, k. Débil comunicación del quehacer científico y de la CTI, l. Débil reconocimiento y aprovechamiento de los conocimientos ancestrales y tradicionales, m. Débil articulación institucional. Marco regulatorio y bajas capacidades regionales en CTI, n. Baja gestión en cooperación e internacionalización de CTI, o. Insuficiente información estratégica para la toma de decisiones, bajo nivel de financiación de CTI y alrededor de misiones, p. Baja eficiencia y eficacia de instrumentos de financiación y q. Escaso nivel de monitoreo y evaluación de la CTI [53].

De otra parte, el SNCTI permite el desarrollo de Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación que están respaldadas por el artículo 2 del Decreto-Ley 393 de 1991; el artículo 2 del Decreto-Ley 591 de 1991; el artículo 18 de la Ley 1286 de 2009 que modificó la Ley 29 de 1990; y el Documento CONPES 3582 de 2009. Estas son:

1. Crear, fomentar, desarrollar y financiar empresas que incorporen innovaciones científicas o tecnológicas aplicables a la producción nacional, al manejo del medio ambiente o aprovechamiento de recursos naturales.
2. Organizar, crear y apoyar centros científicos, tecnológicos y de innovación, parques tecnológicos, incubadoras de empresas y empresas de base tecnológica.
3. Formar y capacitar el humano para el avance y la gestión de la ciencia, tecnología e innovación.
4. Establecer y conformar redes de investigación e información científica, tecnológica y de innovación.
5. Crear fondos de desarrollo científico, tecnológico y de innovación a nivel nacional y regional, fondos especiales de garantías y fondos para la renovación y el mantenimiento de equipos científicos.
6. Realizar seminarios, cursos, congresos, talleres y eventos nacionales o internacionales de ciencia, tecnología e innovación.
7. Financiar publicaciones y otorgar premios y distinciones a investigadores, grupos de investigación e investigaciones.
8. Adelantar proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación; desarrollo de nuevos productos y procesos.
9. Difundir información científica, tecnológica y de innovación, esto es, información, publicación, divulgación y asesoría en ciencia, tecnología e innovación.
10. Desarrollar servicios científicos y tecnológicos que se refieren a la realización de planes, estudios, estadísticas y censos de ciencia y tecnología; a la realización de actividades de homologación, normalización y metrología, certificación y control de calidad; a la prospección de recursos, inventario de recursos terrestres y ordenamiento territorial, la promoción científica, tecnológica e innovación; así como la creación, fomento, difusión, promoción, implementación y gestión de sistemas de calidad total y de evaluación tecnológica.

11. Desarrollar proyectos de innovación que incorporen tecnología, creación, generación, apropiación y adaptación de esta.
12. Transferencia tecnológica que comprende la asesoría, negociación, apropiación, desagregación, asimilación, adaptación y aplicación de nuevas tecnologías nacionales o extranjeras.
13. Cooperación en ciencia, tecnología e innovación nacional o internacional.
14. Apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación a través de la integración de la cultura científica, tecnológica e innovadora a la cultura regional y nacional.
15. Elaborar y desarrollar proyectos de investigación y desarrollo experimental (I+D), formación y capacitación científica y tecnológica, servicios científicos y tecnológicos y actividades de innovación e innovación social.

Según la resolución externa 06 de Colombia Compra eficiente, las Entidades Estatales pueden ejecutar estas actividades de ciencia, tecnología e innovación mediante la celebración de cualquiera de los siguientes tipos de contratos:

- (a) Convenio especial de cooperación el cual es celebrado para asociar recursos, capacidades y competencias interinstitucionales, y puede incluir el financiamiento y administración de proyectos. El convenio especial de cooperación está regulado en los artículos 6, 7 y 8 del Decreto-Ley 393 de 1991 y en el artículo 17 del Decreto-Ley 591 de 1991.
- (b) Contratos de Financiamiento los cuales están regulados en el artículo 8 del Decreto-Ley 591 de 1991 y son para financiar actividades científicas, tecnológicas y de innovación, tendrán los alcances definidos en el artículo 8 del Decreto-Ley 591 de 1991.
- (c) Contratos para la administración de proyectos los cuales están regulados en el artículo 9 del Decreto-Ley 591 de 1991 y tienen como propósito encargar a un tercero idóneo para llevar a cabo actividades de ciencia, tecnología e innovación, la gestión y ejecución de un proyecto en estas materias.

Cabe destacar que, en el plano contractual, los contratos para la ejecución de programas, proyectos y actividades de ciencia, tecnología e innovación pueden celebrarse en la modalidad de contratación directa de acuerdo con lo dispuesto en el literal (e), numeral 4, del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 y en el artículo 33 de la Ley 1286 de 2009. Mientras que el convenio especial de cooperación está sujeto a normas de derecho privado, de acuerdo con lo previsto en el Decreto-Ley 393 de 1991. Si el convenio respectivo introduce líneas de acción relativas a administración de proyectos o financiamiento, se someten al mismo régimen privado del convenio [54].

2.4 ESTADO DE LA CTel EN COLOMBIA

Como se evidencia en la tabla 1, realizada por el observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología, la inversión total en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) no ha superado los 6,7 billones

ni el 0,8 del PIB desde 2018. También muestra que los porcentajes de financiación pública y privada son fluctuantes pero similares.

Tabla 1. Inversión Nacional en CTel

<i>Ítem</i>	2017	2018	2019
<i>Inversión total en ACTI (billones de pesos)</i>	5,7 bill	6,7 bill	6,5 bill
<i>Inversión nacional en ACTI con porcentaje del PIB (%)</i>	0,7%	0,8%	0,7%
<i>Financiación pública de ACTI (%)</i>	46,0%	55,1%	48,5%
<i>Financiación privada de ACTI (%)</i>	51,2%	42,9%	48,7%

Fuente: Observatorio Nacional de CTel 2019.

Dentro de las ACTIs se encuentra apoyo a la formación científica y tecnológica, I+D, servicios científicos, tecnológicos, administración y otras actividades de apoyo y de innovación. Como se muestra en la figura 2, la I+D es ACTI con mayor proporción de inversión de recursos.

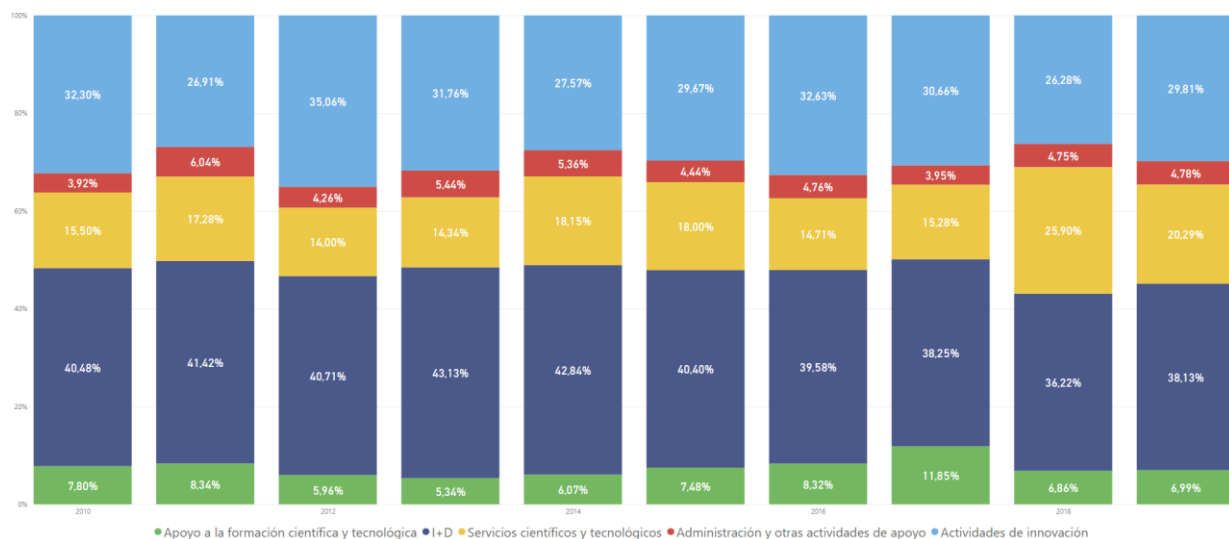


Figura 2. Distribución de la inversión por ACTIs en Colombia

La inversión en I+D la realizan principalmente las empresas, entidades estatales, centros de I+D, Hospitales y clínicas, IES y IPSFL de empresas. La figura 3, muestra que los principales financiadores de la I+D en el país son las empresas seguidas de las IES, y los centros de I+D. Cabe destacar que la participación porcentual de la inversión realizada por las empresas viene incrementando en los últimos años mientras que la realizada por las IES viene disminuyendo.

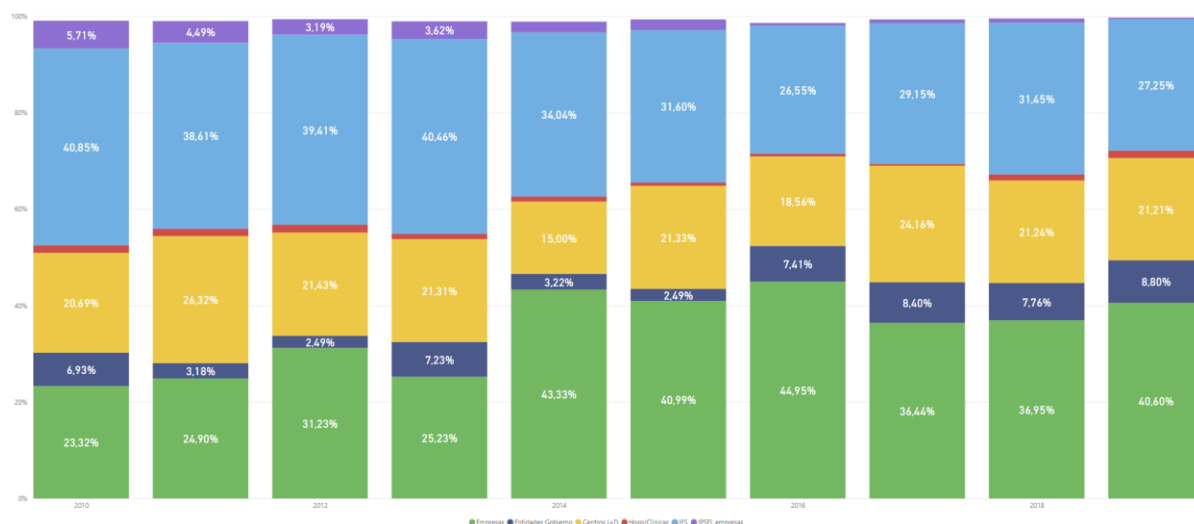


Figura 3. Distribución porcentual de la inversión en I+D por actores

De acuerdo con lo anterior, la inversión en materia de I+D es baja en Colombia, el país solo invierte el 0,23 % del PIB en I+D, muy por debajo de países como Corea del Sur (4,3%), Israel (4,1%), Japón (3,6%), Suecia (3,2%) o Dinamarca (3,1 %). Además, está se encuentra por debajo de la media de inversión de países de la OCDE que está en 1,2 % e inferior a países de Latinoamérica como Brasil (1.15%), Argentina (0,59) y Chile (0,38).

En el orden regional existe una gran diferencia entre las entidades territoriales; como se observa en la figura 4, la inversión en ACTI está concentrada en seis territorios: 1) Bogotá, 2) Antioquia, 3) Santander, 4) Valle del Cauca, 5) Cundinamarca y 6) Atlántico. La sumatoria de los restantes 28 entes territoriales no alcanza el 50 % de la inversión realizada en Bogotá.

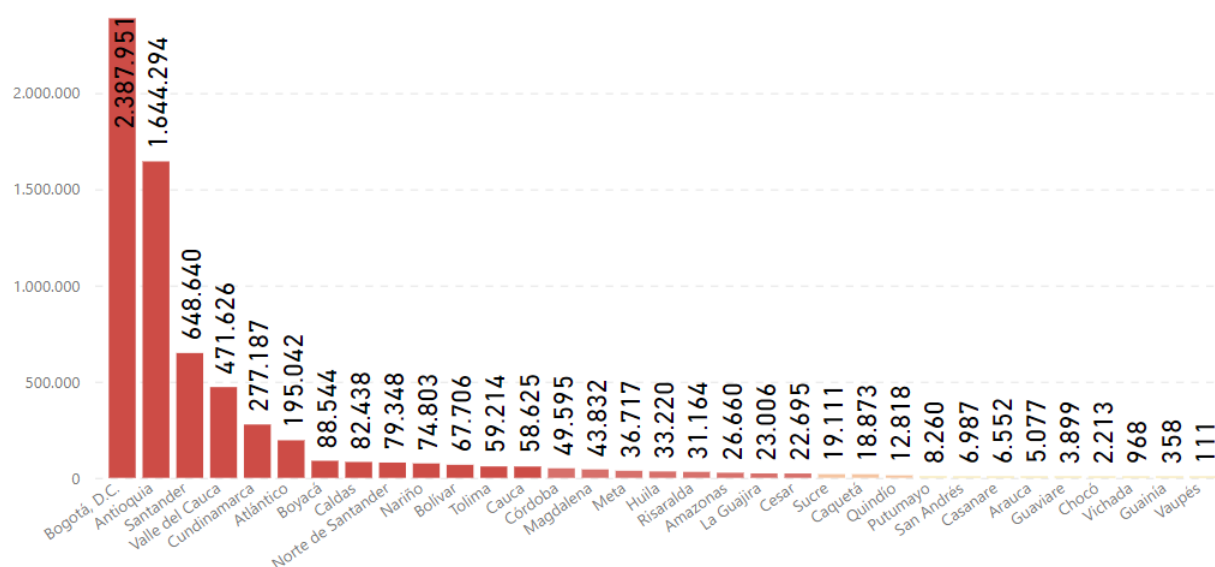


Figura 4. Inversión en ACTI por regiones en miles de millones de pesos (miles de millones).

Al analizar la Inversión en ACTI como proporción del PIB, por (2019), se observa que Amazonas con 3.98 % lidera este indicador, seguido de Antioquia (1,27 %), Santander (1,14 %), Bogotá (1,05%), Caldas (0,6%) y Norte de Santander (0,58%).

Al revisar la ejecución de ACTI por tipo de entidad; los centros de investigación y desarrollo tecnológico que más recursos ejecutan están en territorios de Santander (591 mil millones), Bogotá (251 mil millones), Cauca (168 mil millones) y Antioquia (127 mil millones). Sin embargo, el panorama de las empresas que invierten en ACTI es abanderado por Antioquia, Bogotá y Valle del Cauca. Las entidades gubernamentales que mayores recursos en ACTI ejecutan son, Bogotá, con un porcentaje cercano al 94% más que el resto de los departamentos, comportamiento igualmente reflejado en Clínicas y Hospitales.

A nivel de instituciones de educación superior, las entidades que mayores recursos ejecutaron en 2019 en ACTI estuvieron ubicadas en Bogotá (394 mil millones), Antioquia (220 mil millones) y Valle del Cauca (133 mil millones).

Por otra parte, al revisar los indicadores sobre tendencias y dinámicas del talento humano en el país y su capacidad para realizar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) muestran que entre los años 2009 y 2018 se han formado en Colombia 3.538.225 personas en distintos núcleos básicos de conocimiento (NBC), tal y como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Graduados en Instituciones de Educación Superior (IES) colombianas, 2009 - 2018 por nivel de formación*

Nivel de formación	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
--------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Técnica profesional ¹	19.429	19.805	18.942	23.305	19.261	12.750	17.030	17.575	22.603	20.562	191.262
Tecnológica ¹	26.148	25.016	76.904	87.219	98.045	102.486	102.185	122.100	133.933	133.573	907.609
Pregado universitario	117.981	120.737	132.839	153.573	161.732	167.897	178.379	194.823	208.917	226.508	1.663.386
Especialización	43.911	55.676	63.162	70.208	61.833	63.992	62.076	67.667	70.793	71.648	630.966
Maestría	4.803	5.933	7.669	10.260	10.589	12.074	14.602	20.402	25.351	28.928	140.611
Doctorado	173	211	276	339	330	408	466	615	770	803	4.391
Total graduados	212.445	227.378	299.792	344.904	351.790	359.607	374.738	423.182	462.367	482.022	3.538.225

Fuente: Ministerio de Educación Nacional (MEN), Observatorio Laboral para la Educación (OLE), consulta y actualización a noviembre 2018.

Nota: *El MEN realiza auditorías periódicas a la información reportada por las IES, esto explica diferencias con los datos suministrados en versiones previas. ¹La variación en el número de graduados para los niveles de técnica profesional y tecnológica obedece a la obtención de registro calificado de programas del SENA.

En los datos de los programas nacionales por nivel de formación desde 2009 a 2018 cabe destacar que el área OCDE y NBC donde hubo mayor número de graduados de doctorado, fue el de Ciencias sociales y humanidades (837), seguido por las áreas de Ciencias naturales y exactas (468) e Ingeniería y tecnología (449); en el nivel de maestría fueron las Ciencias sociales y humanidades (6770), Ciencias médicas y de la salud (2324) e Ingeniería y tecnología (2257).

En cuanto a jóvenes investigadores, COLCIENCIAS entre 2009 y 2018, apoyó a 2033 jóvenes en el área de Ciencias naturales y exactas, 2032 en Ingeniería y tecnología, 1661 en Ciencias sociales y humanidades, 1372 en Ciencias médicas y de la salud, 1121 sin clasificar y 868 en ciencias agrícolas; un dato a resaltar es que el mayor número de jóvenes investigadores fueron mujeres en una proporción 55:45 respecto a los hombres.

Respecto al acceso a estudios de doctorado en el periodo 2009-2018, este fue financiado con becas, crédito y becas-crédito mayormente con ICETEX y un pequeño porcentaje financiado por COLCIENCIAS, mientras que a nivel de maestría la proporción de financiación cambia con un 46% – 57%, de COLCIENCIAS e ICETEX respectivamente.

Por otra parte, en capacidades nacionales para la generación de nuevo conocimiento a 2018, hubo 3219 grupos de investigación activos, principalmente de IES públicas y privadas. Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca fueron los territorios con mayores de grupos de investigación activos en el Sistema Nacional del CTel.



Figura 5. Número de grupos de investigación 2009 - 2018

Respecto al número de investigadores activos en el periodo 2009-2018 se puede ver el aumento progresivo año tras año. La figura 6 muestra que el mayor número de investigadores están vinculados, al menos, a un grupo de investigación del Sistema Nacional de CTel, mayoritariamente, en IES públicas (38,32%) y privadas (36,95%). Los territorios con mayor número de investigadores activos en grupos de investigación fueron Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca y Santander.

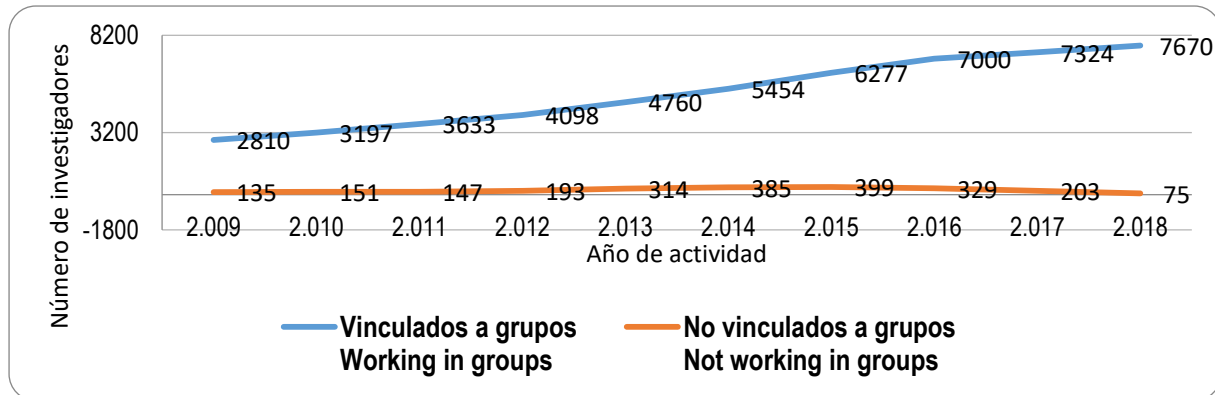


Figura 6. Investigadores activos, 2009 - 2018

Fuente: Plataforma Scienti - aplicativos CvLAC – GrupLAC

Al revisar la producción bibliográfica científica presente en los servicios de indexación de prestigio dentro de los que se encuentran Web of Science (WoS), Scielo y Scopus para el periodo 2008 y 2018, cabe resaltar varios aspectos. La figura 7 muestra la disminución de revistas indexadas en Publindex, esto probablemente por la implementación de políticas para clasificar las revistas dentro de los estándares internacionales al nivel de WoS, Scielo y Scopus, por ejemplo: entre los años 2016 y 2018, solo 3 revistas se mantuvieron en categoría A1, respecto a años anteriores, donde había entre 20 y 29 revistas en A1; de igual forma, la mayoría de revistas se categorizaron en C en este lapso. La mayoría de revistas categorizadas se derivaron de IES públicas y privadas y otras en menor medida provinieron de ONG, asociaciones, agremiaciones profesionales, centros de investigación y de desarrollo tecnológico. A su vez el mayor número de revistas indexadas provinieron de Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca.

En el plano internacional alrededor de 100 revistas se encontraban indexadas en Scopus y WoS en 2018.

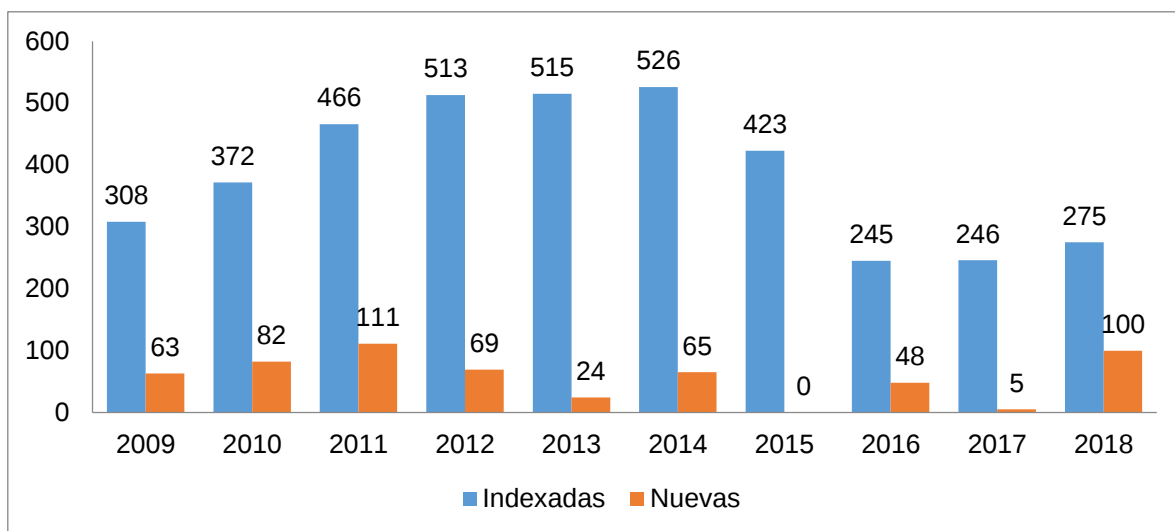


Figura 7. Revistas indexadas vs. Revistas nuevas en Publiindex, 2009 – 2018

Fuente: Publiindex 2018.

La producción bibliográfica de autores vinculados a instituciones colombianas en revistas indexadas en Scopus y WoS aumentó constantemente entre los años 2009- 2018. Para 2018 hubo más de 13.000 documentos publicados en Scopus y más de 21.000 en WoS. Sin embargo, el promedio de citas de documentos publicados por autores afiliados a instituciones colombianas en revistas indexadas en Web of Science y Scopus ha venido disminuyendo. Este indicador refleja el promedio de veces que los documentos han sido citados en la ventana de observación que va desde 2006 hasta 2015. Los documentos más antiguos tienen una ventana de citación mayor pero también mayor riesgo de obsolescencia.

A nivel de propiedad industrial, es posible ver estadísticas de Colombia con el fin de establecer su evolución durante los últimos 10 años. La mayoría de las solicitudes de patentes presentadas provienen de solicitantes no residentes.

El coeficiente de invención de la población colombiana es de 0.59, es decir un promedio de 276 solicitudes por año por cada 100 mil habitantes, en una población promedio de 46.862.730 habitantes en los últimos diez años. En este mismo periodo se han solicitado en Colombia 3053 patentes de invención de las cuales se han concedido 1046, se han solicitado 2065 modelos de utilidad y se han concedido 928, la mayoría en Bogotá, seguida de Antioquia y Valle del Cauca.

En términos de cultura científica, se puede ver en la figura 8 que las mayores fuentes de financiación de proyectos de CTel son externas.

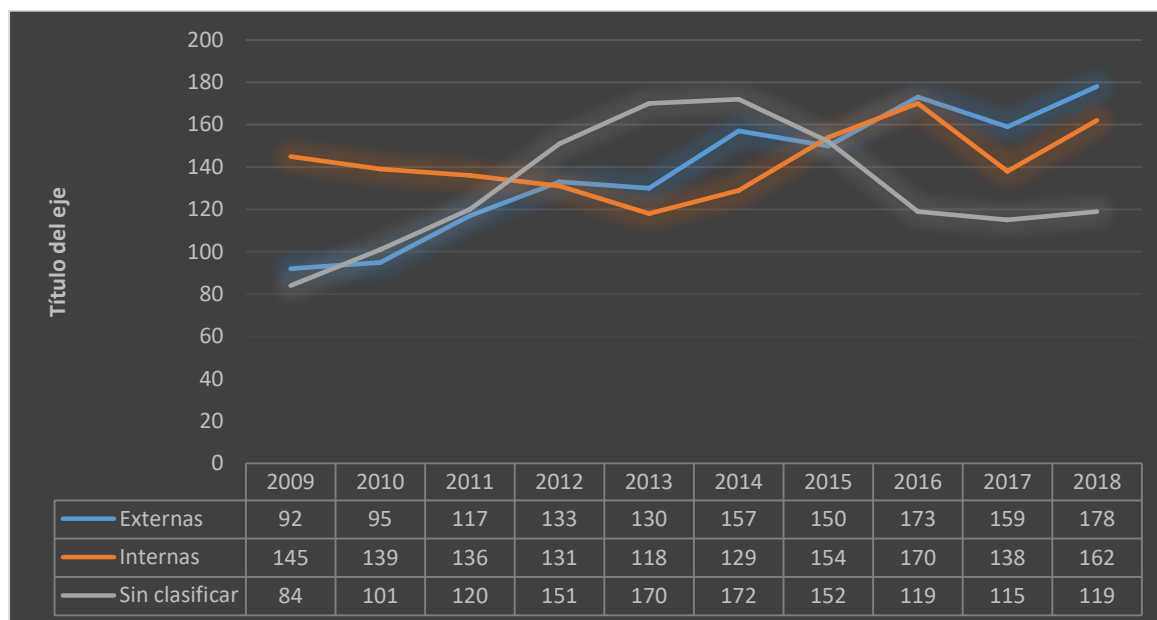


Figura 8. Número de proyectos de CTel por fuente de financiación, 2009-2018

Fuente: Plataforma ScienTI Colciencias - Aplicativos CvLAC - InstitutLAC

Entre 2012 a 2018 se ejecutaron en Colombia 61 proyectos del SGR con enfoque de ASCTel. Mientras que de 2009 a 2018 se ejecutaron 2343 proyectos de CTel de fomento a la Cultura Científica en las tipologías de participación ciudadana en proyectos de CTI, de extensión y de ID+I.

Por su parte de 2009 a 2018 se produjeron 147.858 productos resultado de actividades de comunicación de CTel que fomentaron la cultura, entre los que se relacionan: asesoría al programa ONDAS- APO, boletín divulgativo de resultado de investigación, capítulos de libro, estrategias de comunicación del conocimiento -PCC, estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel -EPA, generación de contenido de audio, generación de contenido impresa y de multimedia, de contenido virtual y Libros.

El programa Ondas del Minciencias como programa insignia del fomento a la cultura científica, entre los años 2009 y 2018, ha beneficiado a casi 4 millones de Niños, niñas y jóvenes, más de 66 mil Grupos, más de 132 mil maestros y casi 30 mil Instituciones. Los departamentos que más han tenido beneficiarios son Atlántico, Bolívar, Bogotá, Antioquia, Córdoba y Boyacá.

2.5 MISIÓN DE SABIOS Y CONPES DE CTel

El Gobierno nacional en el año 1993, conformó una misión denominada Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo conformada por 10 personas, todas reconocidas por su experiencia en diferentes áreas del conocimiento. En el desarrollo de la misión, se plantearon recomendaciones sobre aspectos institucionales, educativos, de ciencia y tecnología. De allí surgieron recomendaciones como la creación

de un Consejo Nacional de Productividad, Gestión y Competitividad, que, en conjunto con los empresarios, promoviera la competitividad, la productividad y las organizaciones efectivas. Adicionalmente, se estableció la necesidad de incrementar la inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) al 2% del PIB, así como la meta de aumentar el número de doctores cada año.

Posteriormente y con base en el documento Libro Verde de Colciencias, “Desafíos para el 2030” de Colciencias, así como lo dispuesto en el Decreto 1714 de 2018, se conformó La Misión de Sabios, como grupo de 46 expertos en diferentes áreas del conocimiento, quienes ayudaron a trazar la ruta para el avance de la CTel en Colombia. Estos expertos, nacionales e internacionales, entregaron ocho documentos con recomendaciones factibles y preguntas relevantes que se deberían responder, para que el país pueda dar un salto adelante en su desarrollo. Los focos iniciales de orientación fueron:

1. Tecnologías convergentes (nano, info y cognotecnología) – Industrias 4.0
2. Industrias culturales y creativas.
3. Energía sostenible
4. Biotecnología, medio ambiente y bioeconomía
5. Océanos y recursos hidrobiológicos
6. Ciencias sociales y Desarrollo Humano con Equidad
7. Ciencias de la vida y de la salud
8. Ciencias básicas y del espacio

Los 46 sabios entregaron un documento con 65 recomendaciones principales para desarrollar en los próximos 25 años. Dentro de los principales bloques de recomendaciones están: 1) Educación: garantía de una atención integral de niños de 0 a 5 años, mejor formación a maestros, fortalecer la educación técnica e incorporar de manera transversal temáticas como cambio climático, habilidades socioemocionales y el arte; 2) Reducción de la pobreza: a través de la universalización de la educación, la investigación en salud y nutrición, la cobertura digital, el uso de nuevas tecnologías para el acceso equitativo al agua potable, el desarrollo del patrimonio, el reconocimiento de las culturas locales, así como el impulso a los circuitos económicos de las territorios; 3) Bioeconomía: donde consideran prioritario fortalecer las actividades de bioeconomía como medio de desarrollo, así como para superar la crisis climática actual y para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible; y 4) Articulación, gestión y recursos: con el propósito de promover mecanismos de diálogo y acuerdos de largo plazo entre el Estado, los empresarios, los investigadores y las regiones en pro del mejoramiento de la productividad, competitividad y calidad de vida de los habitantes del territorio nacional.

En la actualidad el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación ha utilizado la misión de sabios para realizar los procesos de planificación en las regiones con fines de financiación a través del FNCTel del SGR estableciendo las denominadas demandas territoriales, que permiten articular las necesidades y oportunidades de los territorios asociados a 5 focos identificados en la Misión de sabios:

- Mesa Bioeconomía y economía creativa
- Agua y cambio climático
- Modelo productivo, sostenible y competitivo

- Conocimiento e innovación para la equidad
- Educar con calidad

A partir de la Misión de sabios, se ha trabajado recientemente en la formulación de un CONPES de CTel, con un enfoque incluyente y diferencial, con principios de transversalidad, anticipación, direccionalidad, transformación, territorialidad y sostenibilidad. Como ejes de desarrollo se incluyeron: formación, generación, uso y apropiación social del conocimiento, gobernanza y financiación. La información de contextualización del CONPES muestra un diagnóstico con las brechas existentes del SNCTel en distintas temáticas: vocaciones científicas, capital humano para I+D; inserción de capital humano especializado, generación de conocimiento, infraestructura (física y tecnológica), capacidades de instituciones generadoras de conocimiento (IGC) y entidades de soporte, condiciones para innovar y emprender, transferencia de conocimiento, nuevas tecnologías e industrias 4.0, inclusión, impacto y cultura de CTel., comunicación del quehacer científico, conocimientos ancestrales y tradicionales, articulación institucional y marco regulatorio, capacidades regionales, internacionalización de la CTel, información estratégica, nivel de financiación de la CTel, eficiencia y eficacia; y finalmente monitoreo y evaluación.

Estas temáticas son convertidas en factores del plan de acción formulado por el CONPES que tiene como objetivo central: Incrementar la contribución en ciencia, tecnología e innovación al desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país, con enfoque incluyente y diferencial. La estructura estratégica de este documento de política pública toma como base los siguientes ejes estratégicos: fomento a las vocaciones, formación y empleo cualificado en la sociedad colombiana, desarrollo de un entorno habilitante para la generación de conocimiento, aumento en uso del conocimiento en el país, incremento en valoración y apropiación social del conocimiento, y mejora de la gobernanza multinivel del SNCTI.

2.6 EL CONTEXTO DE LA CTel Y SU RELACIÓN CON LA EDUCACIÓN SUPERIOR COLOMBIANA.

Ley 30 de 1992 estableció que la investigación Científica, Tecnológica, Artística y Humanística es una de las finalidades básicas que las IES deben cumplir dentro de su misión, para ser considerada como Universidad; mientras que los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) establecen que los programas académicos de alta calidad, de acuerdo con su naturaleza, se reconocen por la efectividad en sus procesos de formación para la investigación, el espíritu crítico, la creación y por sus aportes al conocimiento científico, a la innovación y al desarrollo cultural; y el decreto 1075 de 2015, estableció como condición para el otorgamiento del registro calificado de los programas académicos de educación superior, el desarrollo de actividades de investigación que permitan desarrollar una actitud crítica y una capacidad creativa para encontrar alternativas para el avance de la ciencia, la tecnología, las artes o las humanidades.

El desempeño de los procesos de I+D+i en las universidades se miden principalmente con la tipología de productos del sistema de medición de investigadores y grupos de investigación de Minciencias, que tiene 4 tipos de producto principalmente: productos de nuevo conocimiento; productos de apropiación social del conocimiento, productos de desarrollo tecnológico e innovación y productos de formación de recursos humano para la CTel. Para el establecimiento de estos indicadores se cuenta con las propuestas realizadas por entidades multilaterales como la OCDE, la CEPAL, el Foro Económico Mundial (FEM), la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS).

Existen distintos Rankings internacionales que miden y clasifican a las universidades por su desempeño en varias áreas, haciendo énfasis en producción científica y tecnológica. Entre los más conocidos están: el Ranking de Shanghái, Ranking NTU de la Universidad Nacional de Taiwán, el University Ranking by Academic Performance (URAP), Clasificación de Scimago, y el QS World Ranking.

El ranking de Shanghái toma en cuenta: galardonados con Premio Nobel o Medalla Fields (formados o trabajando en la universidad), investigadores altamente citados en 21 temas generales, artículos publicados en las revistas científicas Science y Nature, trabajos académicos registrados en los índices del Science Citation Index y el Social Science Citation Index y por último, "producción per cápita", es decir, la producción total dividida entre número de docentes de tiempo completo. Mientras que el ranking URAP registra muestra un listado decreciente de 2000 universidades, que toma en cuenta artículos publicados en revistas científicas, cantidad de citas recibidas por los artículos publicados, el recuento de documentos que cubre toda la literatura académica, el impacto científico de las revistas en las cuales la universidad ha publicado artículos y total de publicaciones realizadas en colaboración con universidades extranjeras.

El ranking NTU toma como criterios la productividad, impacto y excelencia de la investigación, para ello miden sus logros en lo que se refiere a la producción científica, comparando la calidad y la cantidad de las investigaciones producidas; el SCImago Institutions Rankings mide los resultados de la investigación, colaboración internacional, impacto y tasa de publicaciones; mientras que QS World Ranking, que clasifica anualmente a 900 universidades, evalúa seis indicadores: reputación académica, reputación de empleadores, tasa de estudiantes por profesores, citaciones científicas por profesorado (según Sciverse Scopus), proporción de profesorado internacional y proporción de estudiantado internacional.

El país no tiene universidades registradas en el top 500 de los rankings de Shangai, NTU y en la lista SCImago. Dentro del top 500 del ranking QS están 3 universidades: Universidad de los Andes (227), Universidad Nacional (259) y Universidad Javeriana (426). En el top 50 QS Latinoamérica

además aparece la Universidad de Antioquia y la Universidad del Rosario. En Colombia, el ranking Sapiens se ha posicionado como marco de referencia nacional. Esta métrica tiene varias categorías: 1) El Ranking U-Sapiens, 2) el Ranking ART Sapiens, 3) el Ranking GNC, y 4) Ranking DTI.

No obstante lo anterior, las IES en Colombia deben dar cuenta de otras métricas y consideraciones en materia de CTel realizadas por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCCyT), los aspectos de acreditación del Consejo Nacional de Acreditación (CNA), las condiciones de la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CONACES) y finalmente a la Encuesta de Desarrollo Tecnológico e Innovación del Departamento Nacional de Planeación (DANE). La tabla 3, muestra una batería de desempeño de la CTel en IES en Colombia que responde a distintos requerimientos establecidos por los organismos mencionados. Para ello se han establecido 5 categorías: 1) Generación de Nuevo Conocimiento, 2) Apropiación Social del Conocimiento, 3) Formación de Talento Humano para CTel, 4) Desarrollo tecnológico e Innovación, y 5) Articulación con el Entorno.

Tabla 3. Indicadores de Desempeño unificados

Categorías	Indicadores
Generación de Nuevo Conocimiento	Número de artículos de investigación D
	Número de artículos de investigación C
	Número de artículos de investigación B
	Número de artículos de investigación A2
	Número de artículos de investigación A1
	Número de Notas científicas
	Número de libros resultado de investigación
	Número de capítulos de libros resultado de investigación
	Número de productos tecnológicos patentados
	Número de productos tecnológicos con solicitud de patente aceptada
	Número de Variedades vegetales, variedades animales y poblaciones mejoradas de razas pecuarias
Apropiación Social del conocimiento	Número de Obras o productos resultados de creación e investigación-creación en Artes, Arquitectura y Diseños
	Número de productos relacionados con Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel
	Número de contenidos impresos, multimedia y virtuales
	Número de eventos de CTel organizados
	Número participaciones de eventos de CTel
	Número de revistas científicas editadas, indexadas Publindex
	Número de revistas científicas editadas, indexadas por otros sistemas distintos a Publindex

Formación de talento humano para la CTel	Número de Boletines divulgativos de resultado de investigación
	Número de Libros editados en editorial institucional
	Número de Libros editados en editorial externa
	Número de tesis de doctorado dirigidas o codirigidas terminadas
	Número de trabajos de grado de maestría dirigidos o codirigidos terminados
	Número de trabajos de grado de pregrado dirigidos o codirigidos terminados
	Número de Grupos de investigación reconocidos por Colciencias
	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Senior
	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Asociado
	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Junior
	Número de docentes activos en grupo de investigación
	Número de estudiantes en grupos de semilleros de investigación
	Número de semilleros de investigación participando en evento departamental
	Número de semilleros de investigación participando en evento nacional
	Número de semilleros de investigación participando en evento internacional
	Número de Jóvenes investigadores
	Número de Estudiantes participando en proyectos de CTel o en la relación Universidad Empresa Estado
	Número de trabajos de grado con reconocimiento
	Número de estudiantes beneficiados con incentivos por ACTI
	Número de doctores
	Número de magíster
	Número de docentes activos en proyectos de CTel
	Número de proyectos de investigación aprobados por Convocatoria interna.
Desarrollo tecnológico e Innovación	Número de Ideas con potencial innovador generados
	Número de proyectos de prototipos funcionales
	Número de proyectos de maduración tecnológica (TRL)
	Número de proyectos de alistamiento y transferencia.
	Número de productos tecnológicos certificados o validados en ambiente real
	Número de Registros de Software

Articulación con el Entorno	Número de Diseños industriales
	Número de esquemas de circuito integrados
	Número de plantas pilotos
	Número de plantas prototipos industriales
	Número de Star up
	Número de Spin off
	Número de innovaciones generadas en empresas
	Número de innovaciones de proceso
	Número de licenciamientos
	Número de Normas técnicas
	Número de Regulaciones, Normas, reglamentos o legislaciones
	Número de docentes con participación en convocatorias de proyectos externos
	Número de proyectos de investigación desarrollados en redes internacionales
	Número de membresías en redes académicas y científicas
	Número de convenios activos en materia de CTel
	Número de productos de publicaciones (A1, A2, B y C) en coautoría internacional
	Número de productos de desarrollo tecnológico en coautoría internacional
	Número de Docentes miembros de redes académicas y científicas
	Número de Estudiantes participando en redes académicas y científicas
	Número de proyectos activos con financiación de la cooperación internacional
	Número de proyectos activos con financiación gubernamental distinta a Colciencias

2.7 CONTEXTO DEPARTAMENTAL EN MATERIA DE CTel

Para 2018, el departamento de Córdoba registró un Producto Interno Bruto (PIB) de 16.577 miles de millones de pesos, correspondientes al 1.69% del PIB del país, con una población de 1'788.507 habitantes, que representa un PIB per cápita de 9.3 millones de pesos, ubicando a Córdoba en la decimotercera posición nacional y cuarta en la región Caribe, superado por los departamentos de Atlántico, Bolívar y Cesar [3]. En la Figura 9, se ilustra para Córdoba el aporte porcentual de los sectores económicos, donde la mayor participación corresponde a la administración pública y defensa, seguido por comercio, hoteles y reparación, que superan

notablemente al sector de agricultura, ganadería y pesca. Sin embargo, se resalta que las actividades agropecuarias no se han posicionado como uno de los principales aportantes en la obtención de elevados indicadores de la adición de valor agregado de todas las unidades de producción de Córdoba, pese a ello, supera la media nacional para este sector.

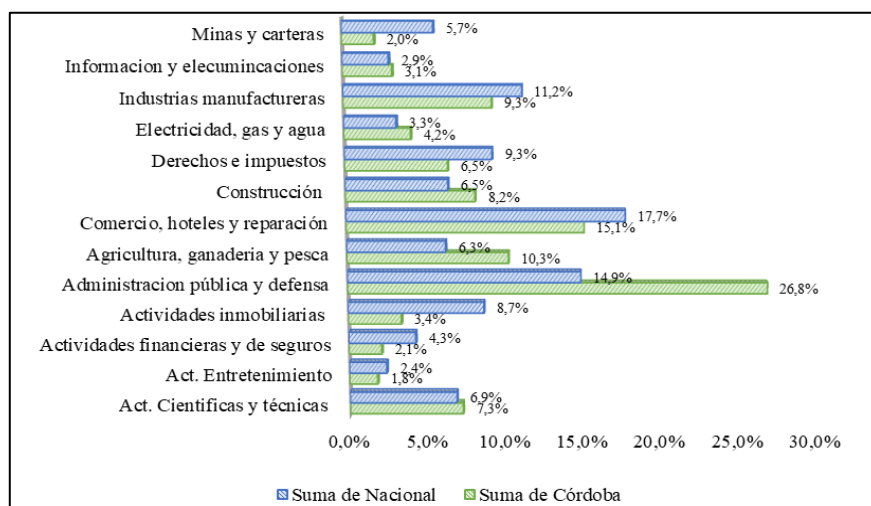


Figura 9. Aporte porcentual de los sectores económicos

Fuente: Cuentas departamentales – DANE [3] 2018.

Por otro lado, en los indicadores de producción mencionados en la figura 9, resalta el hecho que el departamento de Córdoba en su Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDTI 2012-2032), le apunta a la necesidad de reforzar el desarrollo social y económico del departamento, mediante el fortalecimiento en ACTel, enfatizando los sectores priorizados e identificados, los cuales incluyen en primera instancia el foco estratégico agropecuario-agroindustrial, dado que se ha identificado como problemática y se ha planteado como estrategia la necesidad de mejorar la capacidad regional instalada en el SCTel para generar mayor valor agregado en las apuestas productivas (agroindustria, minería, energía, artesanías y turismo sostenible), fortaleciendo las capacidades de innovación tecnológicas en el departamento. De acuerdo a los resultados obtenidos por Córdoba en materia de competitividad e innovación, presenta un puntaje de 4.2 en una escala de 0 a 10, ubicándose por debajo del valor que distribuye el 50% de los valores de dicha escala y que representa una productividad laboral de 19.9 millones de pesos, lo que lo ubica en la posición decimonovena (19) del total de departamentos a nivel nacional (32). Asimismo, en materia de innovación el departamento de Córdoba también ocupó igual posición según los resultados que se ilustran en la tabla 4.

Tabla 4. IDIC 2018, según grupo de desempeño (medio-bajo).

Grupo de	Córdoba	Magdalena	Cesar	Sucre
----------	---------	-----------	-------	-------

desempeño Medio-Bajo	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje
IDIC	19	26.6	20	24.7	22	23.0	23	22.3
Eficiencia	17	0.47	27	0.38	30	0.33	26	0.38
Insumos	19	35.0	18	35.8	20	34.5	23	32.3
Resultados	18	16.3	21	13.6	28	11.5	24	12.4
1. Instituciones	11	64.5	15	63.4	17	62.3	12	64.5
2. Capital humano e investigación	20	32.7	21	31.3	17	35.0	19	34.0
3. Infraestructura	27	33.3	26	34.2	22	35.4	29	29.6
4. Sofisticación de mercados	16	27.7	14	36.6	19	20.9	21	19.8
5. Sofisticación de negocios	22	16.7	17	19.6	21	18.7	24	13.4
6. Producción de conocimiento y tecnología	17	17.8	25	11.3	28	9.8	23	12.5
7. Producción de creatividad	21	14.7	19	15.8	23	13.3	27	12.2

Fuente: adaptación DNP y OCyT 2018 [42].

Como se observa en la tabla 4, el índice departamental de innovación para Colombia (IDIC) obtenido por el departamento de Córdoba, lo ubicó en la posición 19 con un puntaje de 26.6 y razón de eficiencia de 0.47; estadísticas que deben ser mejoradas, ya que esa ubicación se categorizó como “Media-Baja” por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) para el año 2018. De estos resultados se destaca que las puntuaciones más bajas que presentó el departamento en materia de innovación fueron las categorías de “producción de creatividad” y “sofisticación de negocios”, lo cual significa que necesariamente el departamento de Córdoba debe mejorar en procesos y metodologías de innovación que posibiliten la canalización de alternativas que permitan contribuir al mejoramiento de los resultados en la creación o modificación novedosa de negocios o unidades estratégicas de negocios, que incrementen dichos indicadores satisfactoriamente y que adicionalmente conlleven a avances representativos en estos temas. En función de lo anterior, necesariamente se requiere que se forjen interacciones constantes entre la academia, la empresa y el estado, de tal forma que se mejoren las actuales estadísticas y resultados de productos de innovación relacionados con patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, los cuales pueden observarse en la figura 10 A.

Fig. A

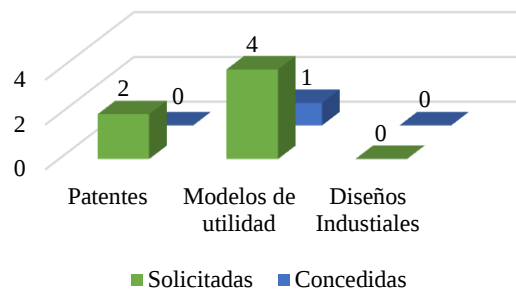


Fig. B

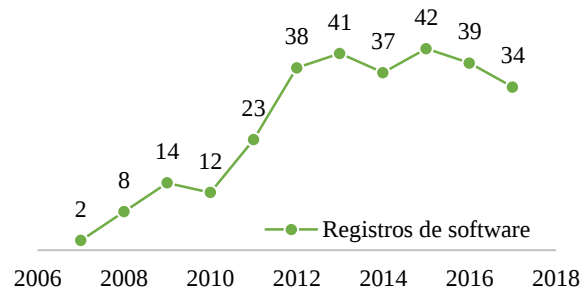


Figura 10: A. Patentes, modelos de utilidad y diseños industriales presentados y concedidos ante oficina de la superintendencia de industria y comercio—sic, para córdoba, 2007 – 2017;

Figura 10: B. Número de registros de software para Córdoba, 2007 – 2017

Fuente: Observatorio colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT 2018 [42].

De la información sobre registros de software, contenida en la figura 10 B, se puede observar que el número de tecnologías históricamente desarrolladas y protegidas mediante herramientas de propiedad intelectual es significativamente baja en el territorio, de acuerdo con OCyT [4] el departamento de Córdoba solo cuenta con un (1) modelo de utilidad concedido en el período 2007 a 2017, lo que sin duda requiere de mecanismos de intervención donde participen las IES locales y regionales con el propósito de la generación de mejores resultados en el desarrollo de productos tecnológicos que respondan a las necesidades de los focos priorizados por el departamento.

El departamento de Córdoba presenta avances en temas de desarrollo y registro de software, incrementando sus estadísticas en un 1600%, al pasar de 2 registros en 2007 a 34 registros de software en 2017 para un total de 290 registros en ese periodo de observación. Asimismo, se resalta que en el departamento hay disponibilidad de personas a nivel empresarial con perfil para trabajar en actividades de desarrollo e innovación tecnológica.

3. FASES METODOLÓGICAS

La construcción de las estrategias metodológicas, se desarrollan en 5 fases:

1. Análisis del contexto de la CTel en el panorama internacional, nacional y departamental
2. Análisis del estado de la CTel en la Universidad de Córdoba a nivel Institucional.
3. Establecimiento de variables estratégicas y relacionamiento con la planificación estratégica institucional.
4. Análisis de la Política institucional en materia de CTel.
5. Definición de la apuesta institucional en materia de CTel.

3.1. Análisis del contexto de la CTel en el panorama internacional, nacional y departamental

En cuanto al contexto internacional de CTel, se consultó Google académico y las bases de datos de Scielo, Redalyc, Wos, Scopus y Science direct.

Esta fase implicó el análisis de tendencias, políticas regionales, nacionales e internacionales en desarrollo social, económico y de educación superior. Para ello se analizaron informes de desarrollo económico de la OCDE, Manual de Frascati, Manual de Oslo, objetivos de desarrollo económico de la ONU, el Foro Mundial sobre Educación en Dakar, la Conferencia Mundial sobre Educación Superior en Paris, el Informe América Latina y el Caribe, revisión regional, educación para todos de la UNESCO; y el documento final de crédito latinoamericano de referencia (CLAR).

En el plano nacional se hizo revisión de Planes de desarrollo, informes de coyuntura económica del Banco de la República, el acuerdo por lo superior 2034 del CESU, los lineamientos de acreditación institucional del MEN, las tendencias Universidad 2020 de la Oficina de Cooperación Universitaria (OCU), la Ley 1286 del Sistema Nacional de CTel, Ley 1530 del SGR, informes de desempeño del observatorio de CTel; así como los resultados de la Misión de Sabios.

En el Departamento de Córdoba, como sitio de localización de la sede principal de la universidad, sin dejar de lado sus áreas de influencia geográfica; se hizo revisión de: Plan de desarrollo Departamental de Córdoba, agenda regional de competitividad, el Plan Estratégico Departamental de Ciencia tecnología e Innovación (PEDCTI- CORDOBA) e informes relacionados con los rankings nacionales de competitividad e innovación.

3.2 Análisis del estado de la CTel en la Universidad de Córdoba en el plano Institucional.

Para este análisis institucional, se tuvo en cuenta las propuestas realizadas por entidades multilaterales como la OCDE, la CEPAL, el Foro Económico Mundial (FEM), la Red de Indicadores

de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (RICYT), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS). Igualmente, se revisaron métricas propuestas por instancias nacionales como el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCCyT), el Índice Global de Innovación de Colombia desarrollado del DNP, el Informe Nacional de Competitividad del Consejo Privado de Competitividad, la medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y la categorización de investigadores del SNCTel de Minciencias.

Cabe destacar que las IES en Colombia deben responder a indicadores o productos exigidos por el MEN, el CNA, la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CONACES) y finalmente a la encuesta de desarrollo tecnológico e innovación del DANE. Con base en estos requerimientos se obtuvo una serie de indicadores, exigidos por distintas instancias, que consta de 5 categorías: 1) Generación de nuevo conocimiento, 2) Apropiación social del conocimiento, 3) Formación de talento humano para la CTel, 4) Desarrollo Tecnológico e innovación y 5) gestión institucional de la CTel; que suman 86 indicadores. Los indicadores definidos para el periodo 2016-2020 fueron diligenciados por los docentes encargados en la gestión de CTel en cada facultad de la institución (Ciencias Agrícolas, Ciencias Básicas, Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas, Ciencias de la Salud, Educación y Ciencias humanas, Medicina Veterinaria y Zootecnia e Ingenierías).

La información fue tabulada y analizada con estadística descriptiva, la cual que permitió identificar fortalezas y debilidades del sistema institucional de CTel por cada facultad y proceder a la toma de decisiones en función de las brechas identificadas.

3.3 Identificación de variables estratégicas del sistema institucional de CTel

En la construcción del plan de desarrollo institucional de la Universidad de Córdoba se identificaron 46 variables clave, de las cuales cuatro (4) de estas, se relacionaron con el sistema de CTel; enmarcadas dentro de la Política de investigación, la Extensión solidaria, Innovación y emprendimiento y Extensión universitaria. Estas variables fueron analizadas por el grupo de construcción del plan estratégico de desarrollo en el marco del universo de las otras variables claves a través de un análisis estructural usando la herramienta MIC MAC, que se enmarca en la fundamentación teórica y empírica desarrollada por la escuela voluntarista de Michael Godet.

En el proceso se identificaron las variables reto, palancas, objetivos y resultados. La primera de ellas (reto), abarca: Política de investigación, Extensión solidaria (proyección social), e Innovación y emprendimiento es decir variables motrices y muy dependientes, que perturban el funcionamiento normal del sistema y lo sobre determinan; además, su naturaleza es inestable y se corresponden con los retos del sistema. De otro modo, las variables de extensión universitaria se ubicaron como variables objetivo, que son muy dependientes y medianamente motrices,

puesto que en ellas se puede influir para que su evolución sea aquella que se desea, además se caracterizan por un elevado nivel de dependencia y medio de motricidad.

Con esta información, se procedió a desplegar los detalles de cada macro variable identificada en la construcción del plan estratégico de desarrollo, para identificar las variables del sistema de CTel. Para ello se recurrió al documento borrador del CONPES nacional de CTel, donde se identificaron las brechas existentes en el sistema, las cuales sirvieron para estructurar las variables del sistema institucional, relacionadas a las macro variables previamente seleccionadas.

Una vez identificadas las catorce (14) variables del sistema y articuladas a las variables clave del plan de desarrollo institucional, se procedió a establecer su dimensionalidad, proporcionándole los indicadores de desempeño, para lo cual se recurrió a las métricas analizadas en la fase 2: Análisis del estado de la CTel en la Universidad de Córdoba en el plano Institucional.

3.4 Análisis de la Política institucional en materia de CTel

Se realizó un análisis de las políticas que tiene la universidad de Córdoba y que guardan relación con el desarrollo de la investigación, tecnología e innovación; con el propósito de identificar vacíos o problemas en su estructuración. Para ello se elaboró una matriz multicriterios donde se cruzaron las 14 variables estratégicas del sistema de CTel identificadas previamente con 4 documentos institucionales que son: acuerdo 032, proyecto educativo institucional; acuerdo 022, reglamento de investigación; acuerdo 034, plan institucional de extensión (2018-2022) y plan de gobierno (2019-2020). Al final se hizo una serie de recomendaciones para la actualización de la política de CTel Institucional.

3.5 Definición de la apuesta institucional en materia de CTel

Con la participación de los miembros del Comité Central de investigación de la institución, se construyeron los indicadores de desempeño para las macro variables claves asociadas al plan estratégico de desarrollo y que están asociadas con el sistema de CTel. Asimismo, se generaron los indicadores de desempeño e impacto para cada una de las 14 variables estratégicas identificadas en la fase 3.

Posteriormente se establecieron los indicadores tributantes a cada una de las 14 variables, teniendo en cuenta las métricas analizadas en la fase 2. A estas variables tributantes se le estableció el valor de línea base a nivel institucional y por facultades, se establecieron las estrategias principales y se relacionaron los programas que permitirán el desarrollo de la estrategia, indicando la meta a obtener según el indicador propuesto. Finalmente se construyó

de manera colectiva el cronograma de desarrollo de cada programa, indicando fecha de inicio y de finalización en el periodo 2021 - 2030; estableciéndose los porcentajes presupuestales requeridos para el desarrollo de las estrategias y la consecución de las metas establecidas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnostico Institucional

1) El Ranking U-Sapiens.

Existen diferentes sistemas de clasificación del desempeño de IES, que permiten comparar los procesos de I+D+i de la Universidad de Córdoba con otras IES, como el Ranking de Shanghai o el QS Ranking, entre otros. Para este caso, al realizar una comparación ajustada al territorio nacional, se usó el Ranking U-Sapiens que registra a las IES colombianas según indicadores de investigación y clasifica por tres grupos de interés, como son:

Revistas indexadas (RevI): cantidad categorizadas en A1, A2, B y C por el Índice Bibliográfico Nacional.

Posgrados (PosG): cantidad de programas activos que reciben nuevos estudiantes para maestrías (M) (o sus equivalentes) y doctorados (D), de acuerdo con el SNIES del MEN.

Grupos de investigación (GruP): cantidad de estos categorizados en A1, A, B y C por Minciencias.

Este ranking es liderado por las Universidades: Nacional de Colombia (1), de Antioquia (2) y del Valle (3). En la región Caribe se destacan las Universidades de Cartagena (12), del Atlántico (25) y Magdalena (27). En el período de evaluación, la Universidad de Córdoba ocupa el puesto 34 entre 134 IES evaluadas. En el área de influencia de Córdoba y Sucre es la única IES que aparece clasificada, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Comparativo Ranking U-Sapiens en IES de la zona de influencia

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	POSICIÓN
Universidad de Córdoba	34
Universidad del Sinú	NC
Universidad Pontificia Bolivariana- Montería	NC
Universidad Cooperativa de Colombia- Montería	NC
CECAR. Sucre- Córdoba	NC
Universidad de Sucre	NC

NC= No Clasificada

FUENTE: Ranking U-Sapiens (2018)

De otra manera, el Ranking Sapiens presenta varios componentes, como son: el ART Sapiens, el GNC y el DTI. El Ranking ART Sapiens, clasifica artículos publicados y presenta 5 variables:

Artículos publicados en Colombia (Col): cantidad de artículos publicados en revistas colombianas (peso asignado: 0,10).

Artículos publicados en el exterior (Ext): cantidad de artículos publicados en revistas del exterior (peso asignado: 0,30).

Artículos publicados en español (Esp): cantidad de artículos publicados en español (peso asignado: 0,10).

Artículos publicados en inglés (Ing): cantidad de artículos publicados en inglés (peso asignado: 0,30).

Países donde se publican dichos artículos (Div): total de países donde se publican dichos artículos (peso asignado: 0,20).

El Ranking ART Sapiens es liderado por la Universidad de Antioquia (1), seguido por la Universidad Nacional de Colombia (2). En la región Caribe se destacan las Universidades de Cartagena (4), del Atlántico (10) y de la Guajira (23). La Universidad de Córdoba ocupa el puesto 26 entre 244 IES y sedes evaluadas. En la zona de influencia de Córdoba y Sucre solo es superada por la Universidad de Sucre (posición 22), como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Comparativo Ranking ART en IES de la zona de influencia 2018.

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	POSICIÓN
Universidad de Sucre	22
Universidad de Córdoba	26
Universidad del Sinú	60
Universidad Pontificia Bolivariana- Montería	87
CECAR. Sucre- Córdoba	101
Universidad Cooperativa de Colombia- Montería	NC

NC= No Clasificada

El Ranking GNC Sapiens (Generación de Nuevo Conocimiento), está conformado por 5 variables:

Libro resultado de investigación (LIB): publicación con aportes significativos en su área de conocimiento, original e inédita, derivada de un proceso de investigación desarrollado y concluido, arbitrada por pares académicos y que pasó el rigor de los procesos editoriales para garantizar su normalización bibliográfica.

Capítulo de libro resultado de investigación (CAP): publicación que hace parte de un libro de investigación, con aportes significativos a su área de conocimiento, original e inédita, derivada de un proceso de investigación desarrollado y concluido, arbitrada por pares académicos, y que tuvo el rigor de los procesos editoriales para garantizar su normalización bibliográfica.

Productos tecnológicos patentados o en proceso de solicitud de patente (PAT): patentes de invenciones obtenidas o solicitadas y con concepto de examen o solicitadas con contrato de explotación.

Variedad vegetal y nueva raza animal (VVR): reconocidas y certificadas por expedición del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

El Ranking GNC Sapiens es liderado por la Universidad Nacional de Colombia (1). En la región Caribe se destacan las Universidad de la Guajira (7), del Atlántico (19) y de Cartagena (22). La Universidad de Córdoba ocupa el puesto 71 entre 214 IES y sedes evaluadas. En la zona de influencia de Córdoba y Sucre es superada por la Universidad del Sinú, y la Corporación Universitaria del Caribe CECAR (Sincelejo) que se encuentran en la posición 37 y 70 respectivamente, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Comparativo Ranking GNC en IES de la zona de influencia 2018.

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	POSICIÓN
Universidad del Sinú	37
CECAR. Sucre- Córdoba	70
Universidad de Córdoba	71
Universidad de Sucre	91
Universidad Pontificia Bolivariana- Montería	178
Universidad Cooperativa de Colombia- Montería	NC

NC= No Clasificada

Finalmente, el Ranking DTI Sapiens clasifica a las mejores universidades de Colombia con relación a su desempeño en el Desarrollo Tecnológico e Innovación. Para ello analiza 4 variables:

Productos tecnológicos validados o certificados. Contempla diseños industriales, esquemas de circuito integrado, software, planta piloto, prototipo industrial y signos distintivos.

Productos empresariales. Contemplan secretos empresariales, empresas de base tecnológica (spin off y start up), industrias creativas y culturales, innovaciones empresariales.

Regulaciones, normas y reglamentos técnicos. Mide las regulaciones, normas, reglamentos, legislaciones, guías de práctica clínica y proyectos de Ley.

Consultorías científicas y tecnológicas. Consultorías científico-tecnológicas, informes técnicos, y consultorías en arte, arquitectura y diseño.

El Ranking DTI Sapiens es liderado por la Universidad Simón Bolívar (1) y la Universidad de la Costa (2). Otras universidades destacadas en la región Caribe son la Universidad del Atlántico (13) y la Universidad del Magdalena (25). La Universidad de Córdoba ocupa el puesto 153 entre 205 IES y sedes evaluadas. En la zona de influencia de Córdoba y Sucre es superada por la Universidad del Sinú, y la Corporación Universitaria del Caribe CECAR (Sincelejo) que se encuentran en la posición 22 y 86 respectivamente, como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Comparativo Ranking DTI en IES de la zona de influencia 2018.

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	POSICIÓN
Universidad del Sinú	22
CECAR. Sucre- Córdoba	86
Universidad de Córdoba	153
Universidad Pontificia Bolivariana- Montería	194
Universidad de Sucre	204
Universidad Cooperativa de Colombia- Montería	NC

NC= No Clasificada

Determinada la situación de la Institución, respecto al contexto nacional se realizó un diagnóstico al interior de la universidad con el propósito de determinar la realidad de cada una de las 7 facultades. El análisis inicia con la generación de nuevo conocimiento, sigue con la apropiación social del conocimiento, continua con la formación de talento humano para la CTel y finaliza con el análisis de desempeño de los indicadores de desarrollo tecnológico e innovación.

Generación de nuevo conocimiento

La figura 11 muestra la producción total de artículos científicos categoría A1, A2, B y C publicados en el periodo 2016-2020 en las distintas facultades de la institución.

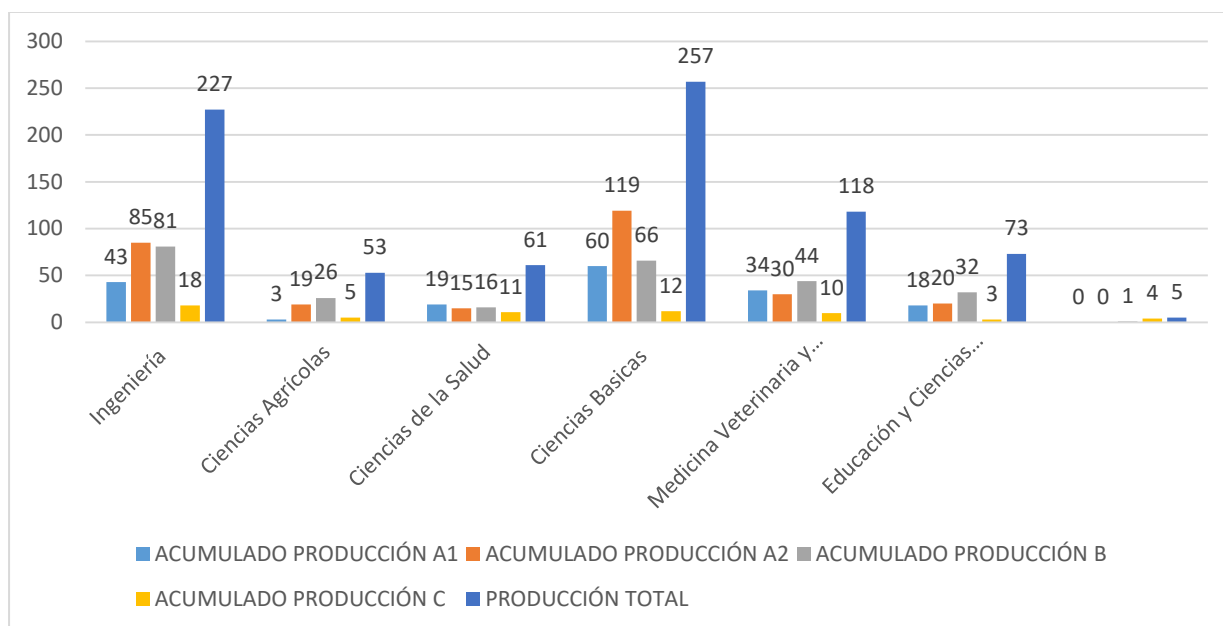


Figura 11. Producción total de artículos científicos categoría A1, A2, B y C 2020.

Como se observa en la figura 11, en el período (2016-2020) la Facultad de Ciencias Básicas, con 257 artículos publicados, es la unidad académica con mayor producción científica; seguida de la Facultad de Ingeniería (227 artículos), Medicina Veterinaria y Zootecnia (118 artículos) y Educación y Ciencias Humanas (73 artículos). A su vez las Facultades con menor producción son Ciencias de la Salud, Ciencias Agrícolas y la Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas que presentan un acumulado de 61, 53 y 5 artículos, respectivamente.

En la figura 12 se presenta la producción total de artículos publicados tipo A1, A2, B y C per cápita, entre 2016-2020, obtenida a partir de la sumatoria de artículos registrados en esas categorías y dividida por la cantidad de profesores de carrera de cada Facultad. De acuerdo con la figura 12, se infiere que la Facultad con mayor producción de artículos científicos per cápita es Medicina Veterinaria y Zootecnia, con un total de 3.2 artículos por docente de planta, seguida de las Facultades de Ingenierías y Ciencias Básicas. Así mismo se observa en esta figura que la Facultad de Ciencias de la Salud tiene mayor producción per cápita de artículos que la Facultad de Ciencias Agronómicas con relación a la cantidad de

docentes de planta. La Facultad de Educación y Humanidades, unidad académica con el mayor número de docentes adscritos (317 para el periodo 2020-2), segunda producción per cápita más baja de la institución (0.06 artículos por docente adscrito), y se ubica solo por encima de la Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas.

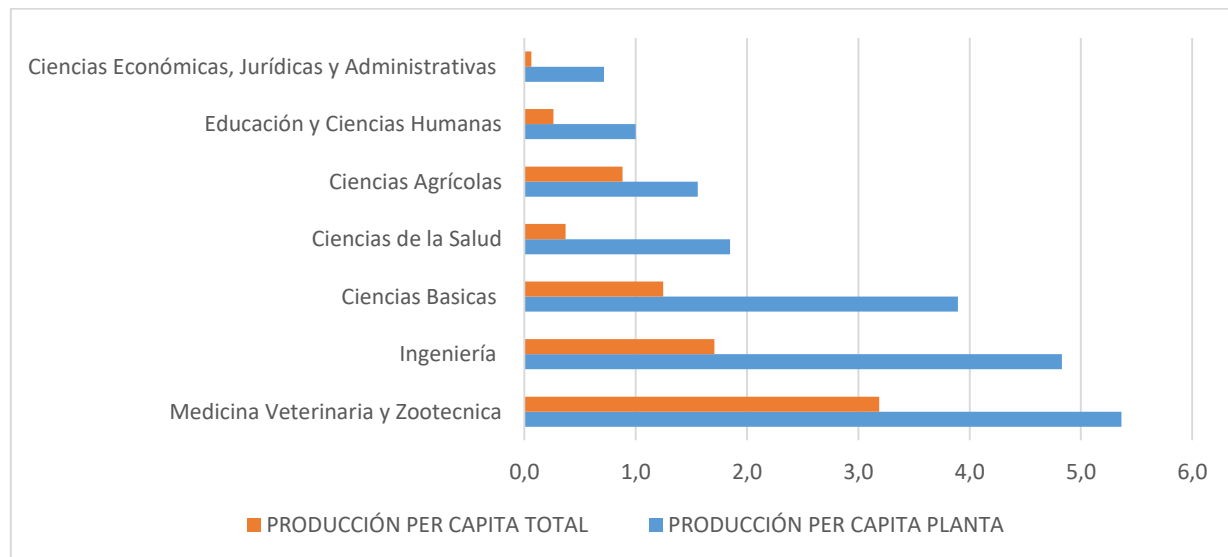


Figura 12. Producción per cápita de artículos científicos por Facultades

Por otro lado, se encontró en el periodo 2016-2020, con relación a la producción de artículos tipo D; que la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica presentó la mayoría de publicaciones (46), seguida por las Facultades de Educación y Ciencias Humanas (16), Ciencias de la Salud (7), Ciencias Básicas (6), e Ingenierías (6). Las Facultades de Ciencias Agrícolas y Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas no mostraron producción relacionada en esta categoría, como se evidencia en la tabla 9.

Tabla 9. Producción de artículos categoría D, 2016-2020.

FACULTAD	ACUMULADO PRODUCCIÓN ART D
Medicina Veterinaria y Zootécnica	46
Educación y Ciencias Humanas	16
Ciencias de la Salud	7
Ciencias Básicas	6
Ingeniería	6
Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas	0
Ciencias Agrícolas	0

En La figura 13 se ilustra el comportamiento de la totalidad de artículos científicos producidos entre 2016-2020. Se observa que la productividad científica en la mayoría de las facultades correspondiente al

periodo 2016-2017 fue la más alta, respecto al período 2018-2019, excepto en la facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas, que adicionalmente fue la Facultad con menor producción.

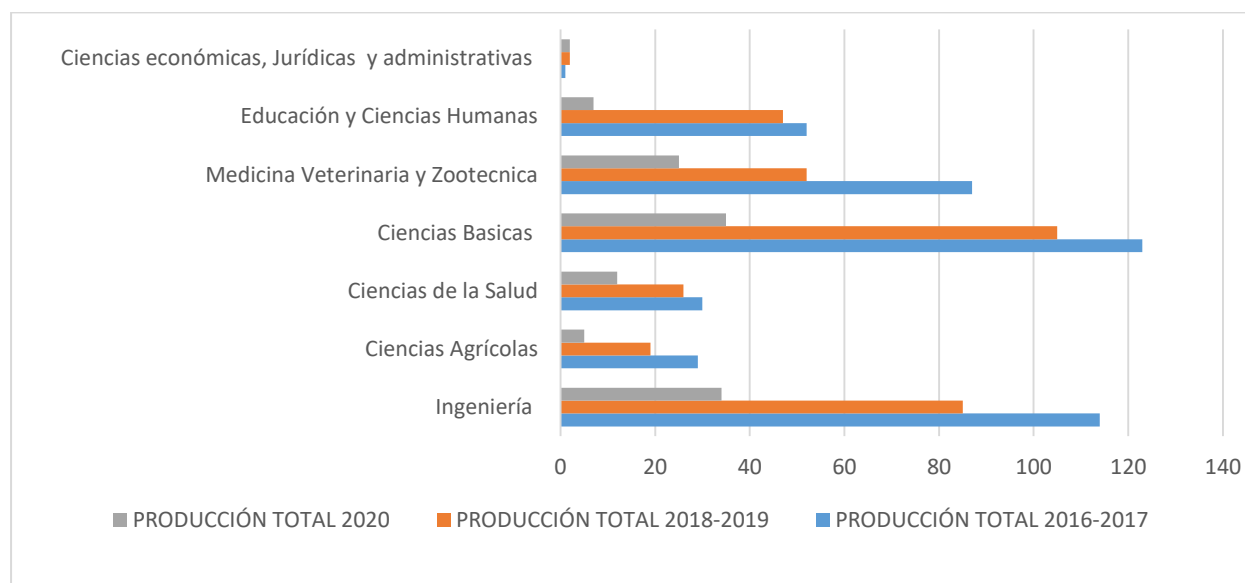


Figura 13. Productividad de artículos por periodo 2016 – 2020.

De otra manera, en el periodo 2016-2020, en la Universidad de Córdoba se publicaron 50 libros; la Facultad de Ingeniería con 18 publicaciones fue la de mayor producción, seguida de las Facultades de Ciencias Agrícolas (12 libros), Ciencias Básicas (10 libros) y MVZ (5 libros) tal como se muestra en la figura 14.

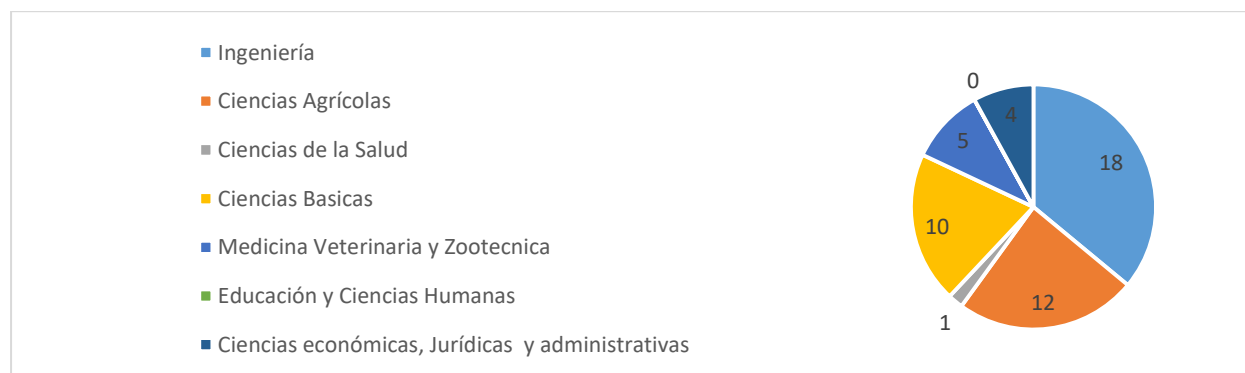


Figura 14. Producción de libros por Facultades durante el periodo 2016-2020

Por otro lado, en el mismo período 2016 -2020, se publicaron 61 capítulos de libros, siendo la Facultad de Educación y Ciencias Humanas la de mayor producción (15 publicaciones), seguida de las Facultades de Ingeniería (14), Ciencias Básicas (11), Ciencias Agrícolas (7), Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas (7) y Ciencias de la Salud (6). La figura 15 muestra su distribución por facultades.

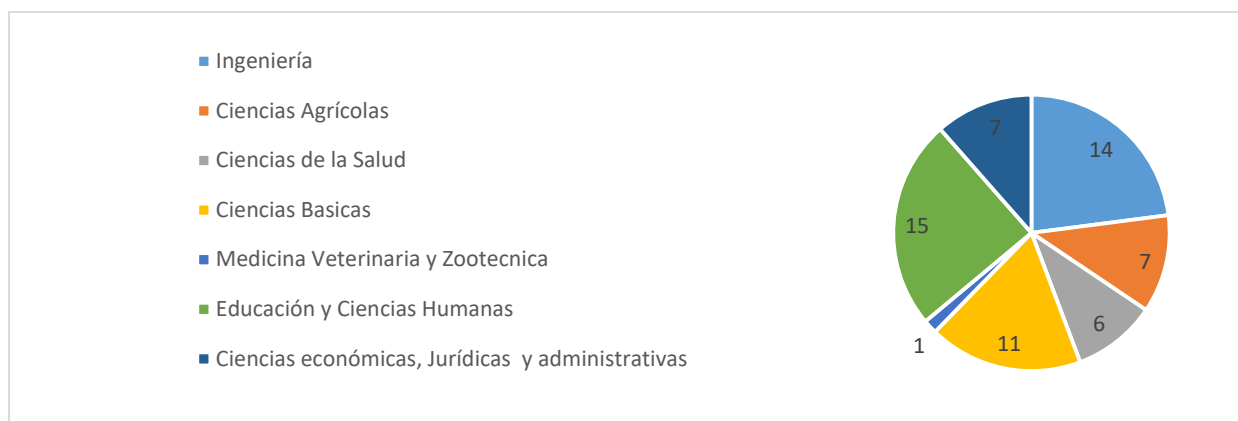


Figura 15. Producción de capítulos de libro por facultades, período 2016 -2020

En el período 2016 – 2020 la producción total de capítulos de libro en la Universidad de Córdoba fue de 61; obteniéndose la mayor productividad en el período 2018 – 2019, con el liderazgo de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas, en los demás períodos (2016-2017 y en 2020), hubo menor producción en este sentido, tal como se aprecia en la figura 16.

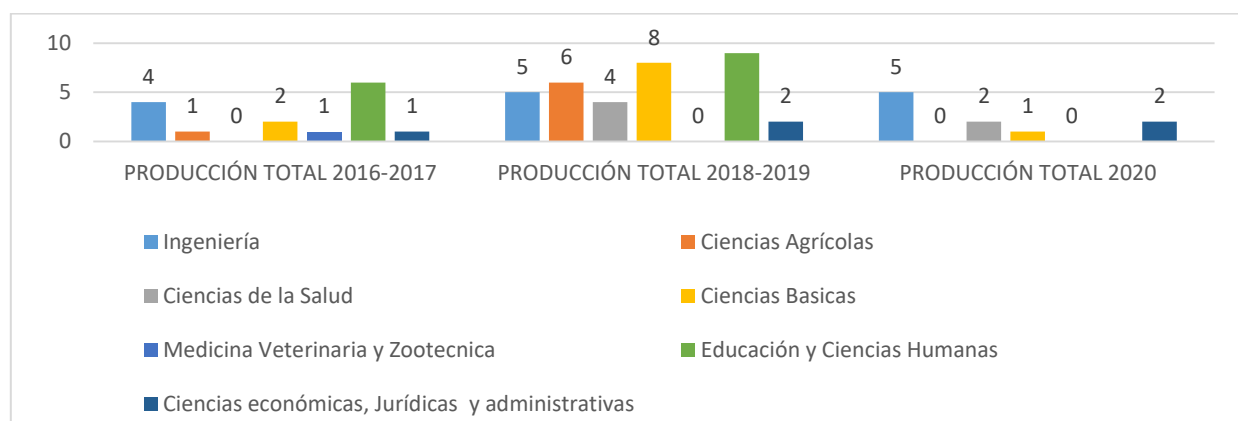


Figura 16. Producción de capítulos de libro por periodo, 2016 – 2020.

De otro modo, relacionado con la producción científica entre 2016 – 2020, se han elaborado treinta y ocho (38) notas científicas. Veintiocho (28) en Educación y Humanidades, Seis (6) en Medicina Veterinaria y Zootecnia, tres (3) en Ciencias Básicas y una (1) en Ciencias Agrícolas. La figura 17, muestra su distribución.

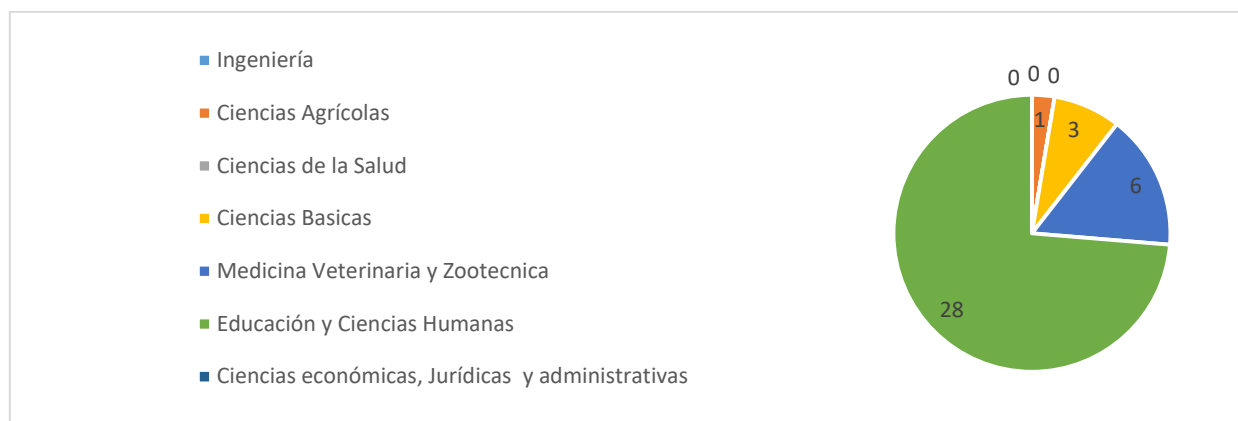


Figura 17. Producción de notas científicas entre 2016 – 2020

En cuanto a creación de obras o productos resultados de creación e investigación-creación en Artes, Arquitectura y Diseños, cabe resaltar que no hay producción relacionada con este ámbito en las facultades de la Institución en el periodo 2016-2020.

Apropiación social del conocimiento

Con relación a vinculación con eventos científicos, en el periodo 2016 a 2019 la universidad participó en 713 eventos, repartidos por facultad de la siguiente manera: Ciencias Básicas (290 eventos), Ciencias de la Salud (177), Medicina Veterinaria y Zootecnia (110), Ciencias Agrícolas (32), Educación y Ciencias Humanas (26) y Ciencias Económica, Jurídicas y Administrativas (18), como se puede observar en la figura 18.

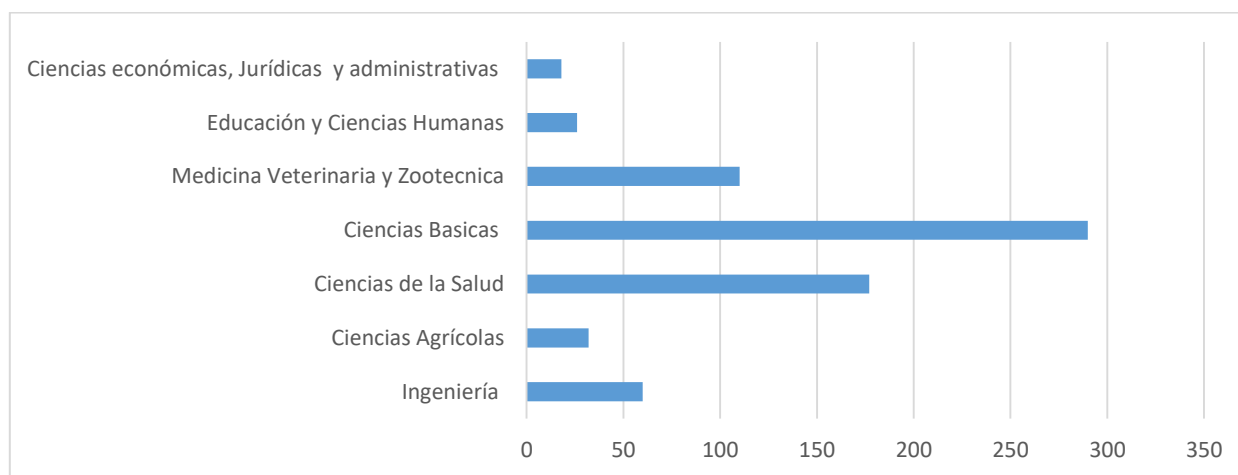


Figura 18. Participación acumulada en eventos científicos de CTel 2016 – 2019.

Durante los años 2016 - 2019 la participación de la Universidad de Córdoba, por facultades en eventos de divulgación científica se presenta en la figura 19. Se puede evidenciar que en el periodo 2018-2019 se presentó una mayor participación en eventos científicos, con respecto al período 2016-2017. Dicha

participación fue liderada por las Facultades de Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud y MVZ principalmente.

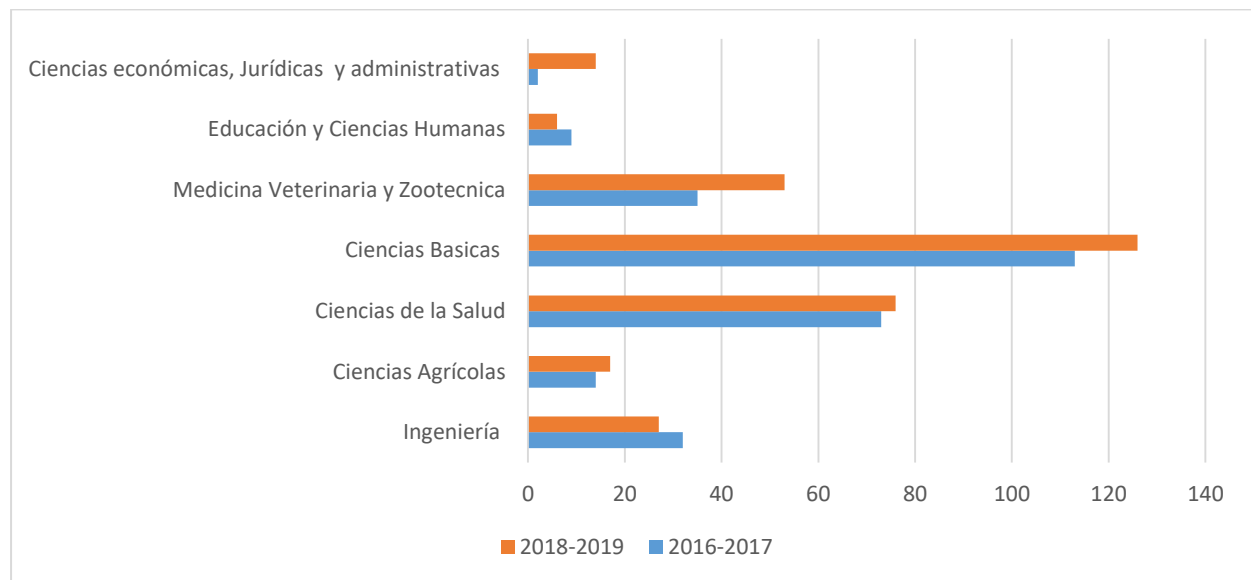


Figura 19. Participación en eventos de CTel por Facultades, periodo 2016 – 2019.

En 2020, periodo que coincide con el inicio y desarrollo de la pandemia de Covid-19 se participó en 105 eventos científicos, principalmente de carácter virtual, debido a las restricciones de aislamiento y bioseguridad nacional e internacional (a excepción de la Facultad de Educación y Ciencias Humanas que no hizo reporte). La Facultad de Ciencias básicas (44%), lideró la participación, seguida de Ciencias de la Salud (24%), MVZ (19%), y Educación y Ciencias Humanas (9%), Como se muestran en la figura 20.

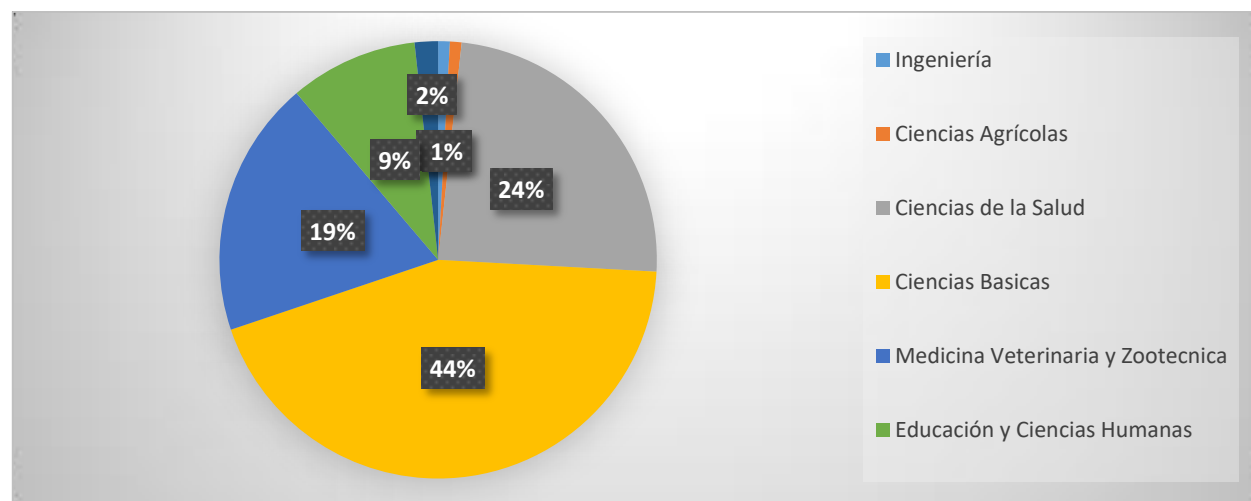


Figura 20. Participación por Facultades en eventos científicos en 2020

En cuanto a los eventos de divulgación científica, organizados por las facultades entre 2016- 2020; la Facultad de Educación y Humanidades lideró este indicador, seguida de la Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas, y Ciencias básicas. La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia no reportó eventos en este lapso, como se puede evidenciar en la figura 21.

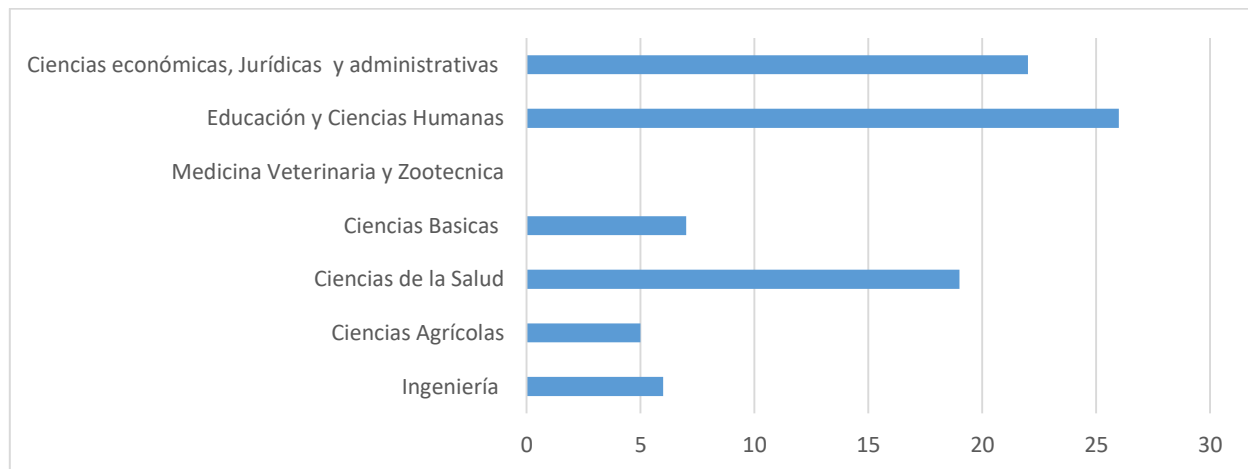


Figura 21. Eventos de divulgación científica organizados entre 2016 - 2020.

De otra parte, respecto a revistas científicas, la institución posee una (1) revista indexada ante Publindex, en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (2020) y una (1) revista en proceso de indexación en cada una de las Facultades restantes. En este mismo sentido, se han publicado 14 libros avalados por el Comité Editorial de la universidad e impresos en editoriales reconocidas en el país.

La figura 22 muestra la distribución de las publicaciones de libros avalados por el nuevo comité editorial institucional y libros anteriormente editados y publicados en otras editoriales externas. Se observa que las facultades que más han producido libros avalados por el nuevo comité editorial institucional son las de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Salud y Ciencias Agrícolas. Las Facultades de Ingeniería, Ciencias Agrícolas y Ciencias Básicas, previamente han publicado en editoriales externas.

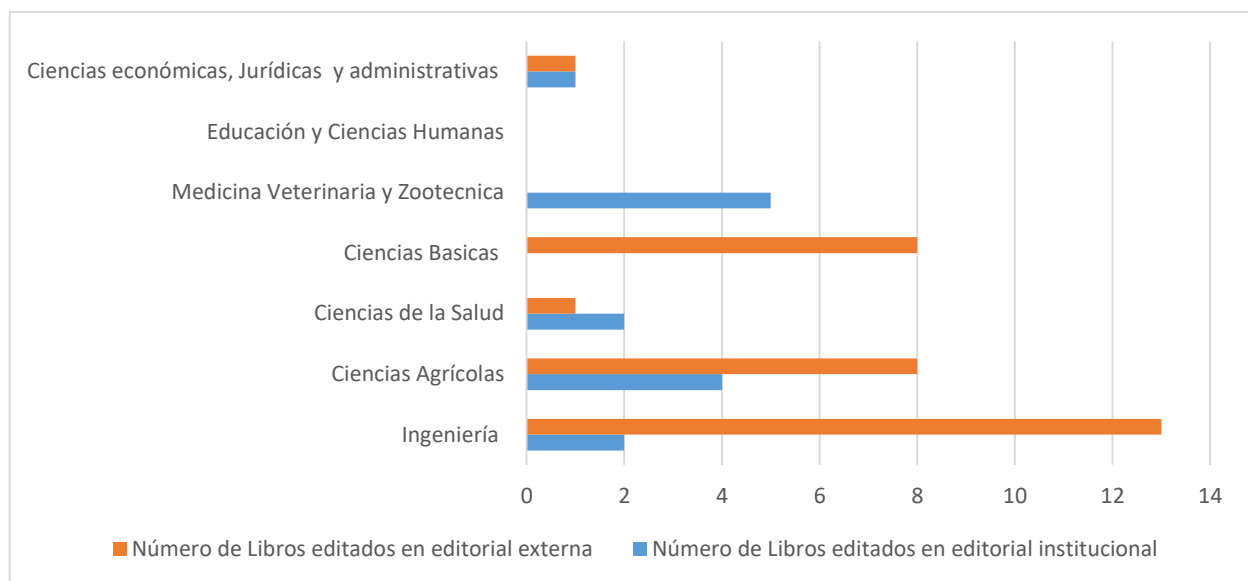


Figura 22. Libros publicados por Facultades 2016 - 2020.

Por otra parte, se tienen contenidos impresos, multimedia y virtuales, que han sido generados por las diferentes Facultades, como Educación y Ciencias Humanas (26 productos), Ciencias Agrícolas, y Ciencias Económicas, Jurídica y Administrativa con un (1). A su vez, los boletines divulgativos de resultados de investigación son liderados por la Facultad de Ciencias Agrícolas (59) y los productos resultados de Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel, los encabeza la Facultad de Ciencias Básicas con 3.

Generación de Capacidades para la CTel

La institución presenta 42 grupos de investigación categorizados ante Minciencias, de la siguiente manera: 4 (A1), 11 (A), 12 (B), 14 (C) y 1 (reconocido). Donde el 33.3 % de los grupos se muestran clasificados en categoría C, 28.6% en categoría B, 26.2% en categoría A, 9.5% en categoría A y 2.3% grupo reconocido. Estos resultados indican que el 52% de los grupos clasificados se encuentran en las categorías más bajas (B y C). Teniendo en cuenta estos indicadores, la universidad le ha apostado a consolidar el ascenso de grupos a la máxima categoría (A1-A) mediante el establecimiento del Acuerdo 033 / 2016 del Consejo Académico para fortalecimiento de los grupos de investigación en la institución.

Tabla 10. Grupos de investigación y categorías por Facultades 2018.

FACULTAD	C A T E G O R I A					TOTAL
	A1	A	B	C	R	
Medicina Veterinaria y Zootecnia	1	3				4
Ingenierías	2	2	2	1		7
Ciencias Básicas	1	2	5	8	0	16
Ciencias de la Salud		1	2			3

Educación y humanidades		2	2	3		7
Ciencias Agrícolas		1	1	1	1	4
Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas				1		1
TOTAL	4	11	12	14	1	42
Porcentaje	9,5%	26,2%	28,6%	33,3%	2,4%	100,0%

La institución tiene 106 investigadores categorizados en Minciencias, de ellos 17 son sénior, 45 asociados y 44 Junior. La distribución por facultades se muestra en la tabla 11.

Tabla 11. Distribución de investigadores categorizados por facultad

FACULTAD	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias - Senior	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias - Asociado	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias - Junior	Total
Ingeniería	5	16	6	27
Ciencias Agrícolas	1	5	21	27
Ciencias de la Salud	1	4	4	9
Ciencias Básicas	6	17	19	42
Medicina Veterinaria y Zootécnica	3	5	8	16
Educación y Ciencias Humanas	1	4	6	11
Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas	0	0	4	4
Total	17	51	68	106

En la tabla 12, se muestra el número de proyectos aprobados por convocatorias internas por Facultad. Se observa que la Facultad de Ciencias Básicas es la unidad académica con mayor número de proyectos aprobados en el periodo 2016-2020 y Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas la de menor número de proyectos aprobados.

Tabla 12. Número de proyectos de investigación aprobados por Convocatoria interna.

FACULTAD	2016	2017	2018	2019	2020
Ingeniería	6	8	4	6	7

Ciencias Agrícolas	0	4	0	3	3
Ciencias de la Salud	5	6	1	2	3
Ciencias Básicas	13	25	27	25	24
Medicina Veterinaria y Zootecnia	4	4	0	7	0
Educación y Ciencias Humanas	0	0	0	6	2
Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas	2	0	0	2	2

Por otra parte, en el periodo 2016-2020 se han dirigido 1647 trabajos de grado de pregrado y las facultades con mayor cantidad de trabajos de grado dirigido son Ciencias de la Salud (661), seguida de Ingenierías (394) y Ciencias Básicas (205) (Figura 24). Ciencias de la Salud tiene el mayor indicador de trabajos per cápita por docente (4), seguida de Ingeniería (3), Medicina Veterinaria y Zootecnia (2), Ciencias Agrícolas (1.6), Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas (1.3) y Ciencias Básicas (1.0). De otra parte, se observa que la facultad con mayor número de graduados de maestría es la Facultad de Ciencias Básicas con 61, seguido de Ingenierías y Ciencias de la Salud con 56. También se han dirigido o codirigido 18 tesis doctorales distribuidas de la siguiente manera: seis (6) Ciencias Básicas, cuatro (4) Ciencias de la Salud, tres (3) Ingenierías, tres (3) Ciencias Agrícolas, y dos (2) Medicina Veterinaria y Zootecnia.

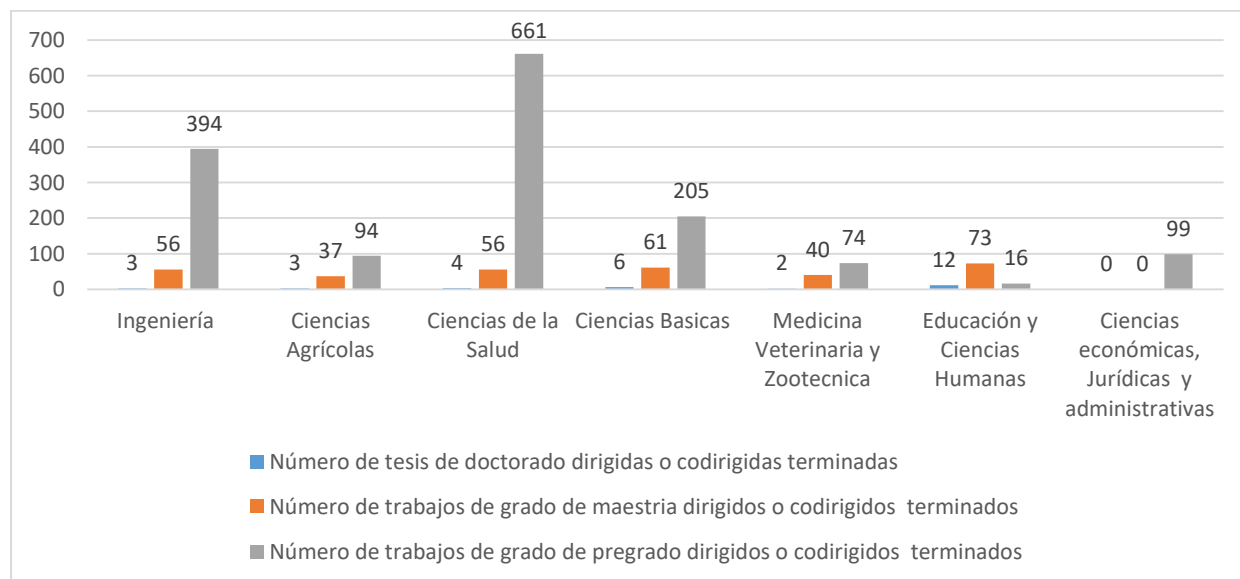


Figura 23. Trabajos de grado de pregrado y maestría dirigidos en cada una de las facultades

A su vez, se han entregado 65 reconocimientos a trabajos de grado por su calidad; siendo la facultad con mayores reconocimientos la de Ciencias Básicas (22), seguida de Ingeniería (14), MVZ (13) y Salud (13), como se observa en la figura 25.

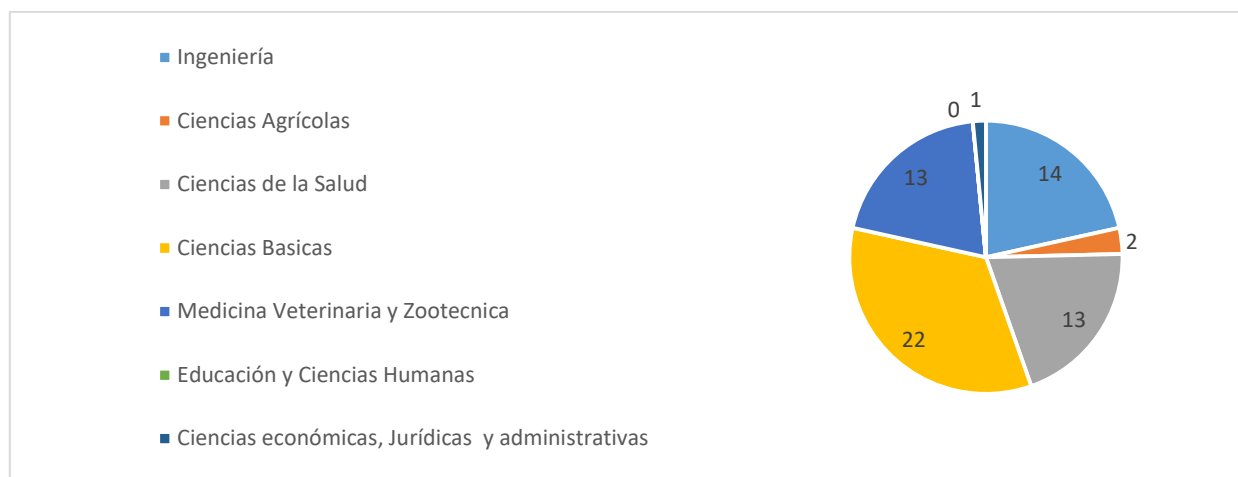


Figura 24. Trabajos de grado con reconocimiento

Se han presentado 217 trabajos de semilleros de investigación a eventos departamentales, de los cuales han pasado 131 a eventos nacionales y de estos, 38 a encuentros internacionales. La unidad académica con mayor número de participaciones es la facultad de Ingeniería con 104, principalmente concentrada en eventos departamentales (64). A su vez, las Facultades de Ingeniería, Salud y Ciencias Básicas son las que tienen mayor participación en eventos internacionales.

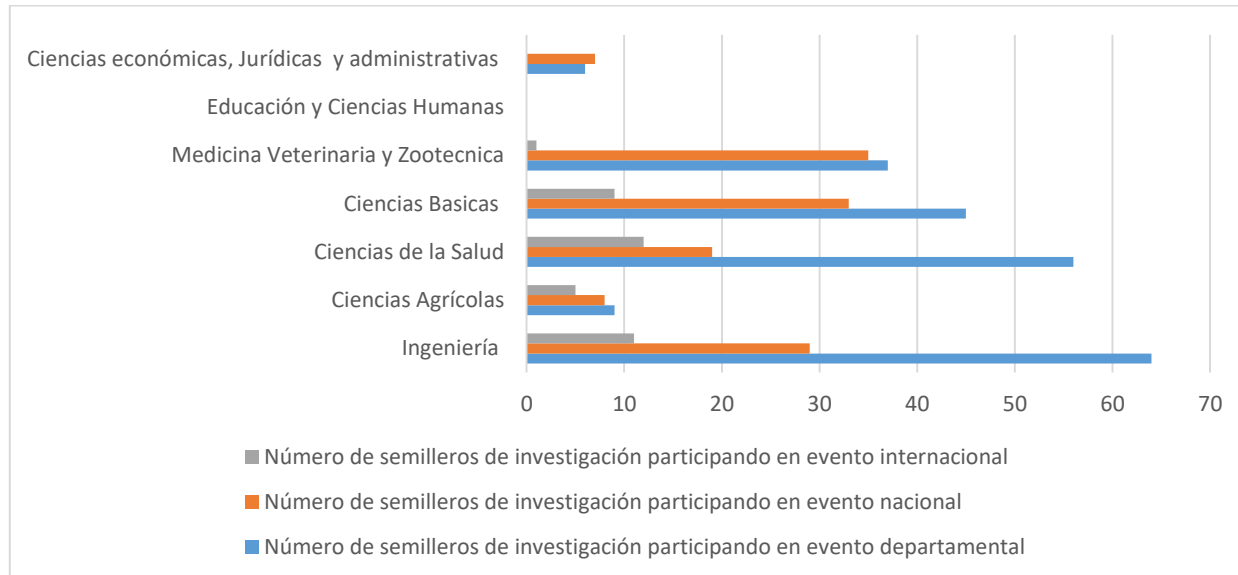


Figura 25. Participación de Semilleros de investigación en encuentros nacionales e internacionales

En el periodo 2016-2020 se han patrocinado a 24 jóvenes investigadores. La facultad con mayor número de jóvenes investigadores es Ciencias Básicas (10), seguida de Ciencias de la Salud (8), Ingenierías (4) y Ciencias Agrícolas con (2). Las demás facultades no han tenido jóvenes investigadores.

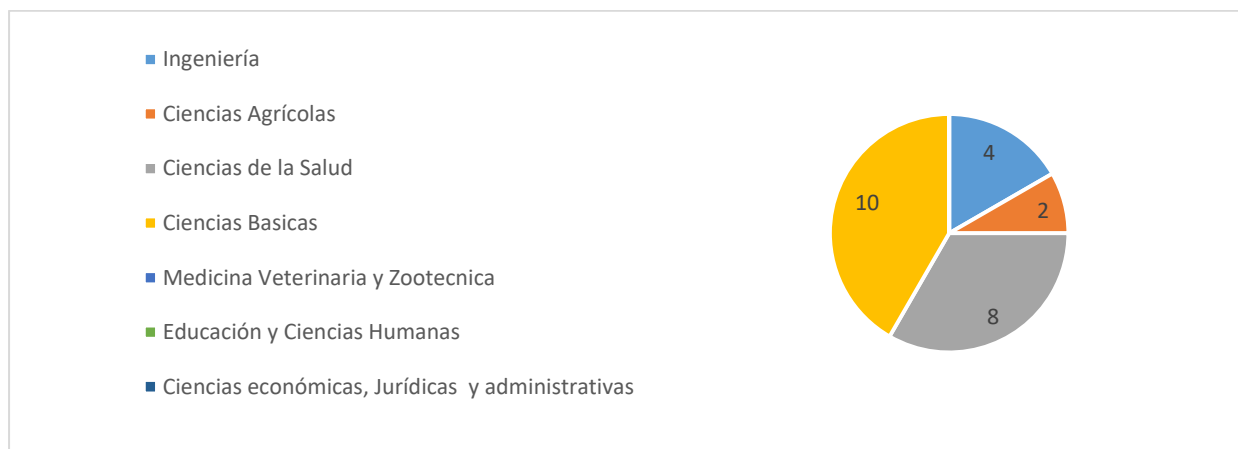


Figura 26. Participación de jóvenes investigadores por facultad

Entre 2016-2020 solo 4 facultades: Ciencias Básicas (69), Ciencias Agrícolas (39), Ingeniería (25) y Ciencias de la salud (12) registran la participación de estudiantes en proyectos de CTel en el marco de la relación Universidad – Empresa- Estado, como se observa en la figura 28. Se destaca que 32 estudiantes han recibido incentivos por actividades de CTel, 19 en ciencias básicas y 13 en ciencias de la salud.

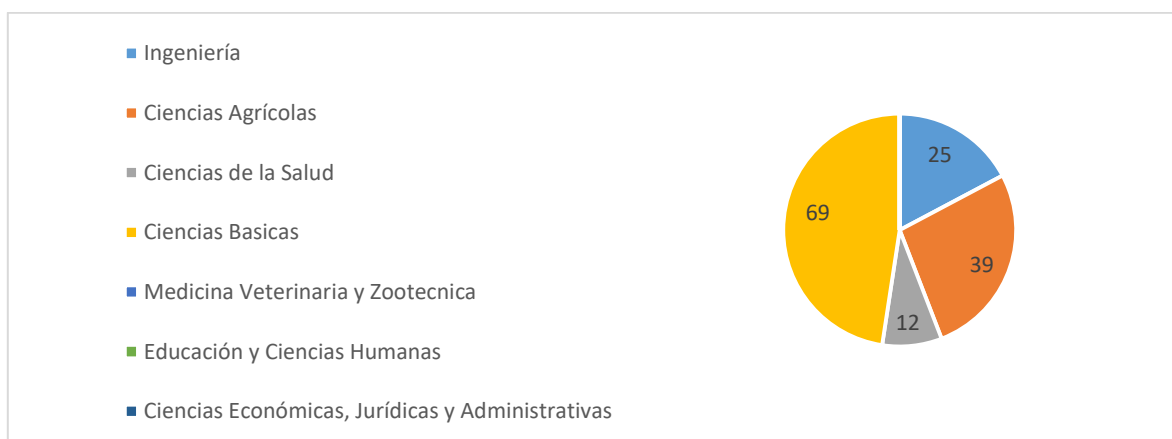


Figura 23. Participación de estudiantes en proyectos UEE por Facultades 2016-2020.

Desarrollo Tecnológico e innovación

Entre 2016 – 2020, las siete facultades de la Universidad, no registraron producto de desarrollo tecnológico e innovación asociado a patentes, modelos de utilidad, variedades vegetales registradas, variedades animales y poblaciones mejoradas de razas pecuarias, registros de software, diseños industriales, esquemas de circuito integrados, plantas pilotos, plantas prototipos industriales, marcas, normas técnicas, regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones.

La Facultad de Ingeniería y de Educación y Ciencias Humanas, reportaron 10 registros de software cada una y la Facultad de Ciencias Agrícolas reportó un (1) un registro en la categoría de variedades vegetales, variedades animales y poblaciones mejoradas de razas pecuarias. Mientras que la facultad de Ciencias Básicas reporta 5 Regulaciones, Normas, reglamentos o legislaciones. En la tabla 13 se muestran los productos obtenidos en los últimos 5 años.

Tabla 13. Productos de desarrollo tecnológico e innovación 2016 -2020

FACULTAD	Número de productos tecnológicos patentados	Numero variedades vegetales, variedad animal y poblaciones mejoradas de razas pecuarias	Número de Registros de Software	Número de Diseños industriales	Número de esquemas de circuito integrados	Número de plantas pilotos	Número de prototipos industriales	Número de Normas técnicas
Ingeniería	0	0	10	0	0	0	0	0
Ciencias Agrícolas	0	1	0	0	0	0	0	0
Ciencias de la Salud	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciencias Básicas	0	0	0	0	0	0	0	5
Medicina Veterinaria y Zootécnica	0	0	0	0	0	0	0	0
Educación y Ciencias Humanas	0	0	10	0	0	0	0	0
Ciencias económicas, Jurídicas y administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0

Las Facultades de Ingeniería (9), Ciencias de la Salud (9) y Ciencias básicas (2) reportan ideas con potenciales innovador, pero solo la facultad de Ingeniería reporta proyectos de prototipos funcionales (11). La tabla 14, no muestra indicadores de proyectos de maduración tecnológica (TRL) alistamiento y transferencia, productos tecnológicos certificados o validados en ambiente real, Número de Star up, Número de Spin off, innovaciones generadas en empresas innovaciones de proceso y número de licenciamientos en los últimos 5 años (2016-2020).

Tabla 14. Indicadores de Trasferencia tecnológica 2016 -2020.

FACULTAD	No. Ideas potencia innovador generados	No de proyectos de prototipos funcionales	No de proyectos de maduración tecnológica (TRL)	Número de proyectos de alistamiento o transferencia.	Número de productos tecnológicos certificados o validados en ambiente real	Número de Star up	Número de Spin off	Número de innovaciones generadas en empresas	Número de innovaciones de proceso	Número de licenciamientos
Ingeniería	9	11	0	1	19	0	2	0	1	0
Ciencias Agrícolas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ciencias de la Salud	9	3	0	0	0	0	0	0	1	0
Ciencias Básicas	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MVZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Educación y Ciencias Humanas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. Económicas, Jurídicas y administrativas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2 Discusión de resultados del diagnóstico institucional

La Universidad de Córdoba goza de un prestigio importante por su calidad en los procesos formativos y relevancia de sus procesos científicos a nivel regional y nacional. Esto se ve reflejado en la percepción de estudiantes, docentes, administrativos, padres de familia y entidades que conforman la relación Universidad – Empresa - Estado, con quienes la comunidad académica interactúa permanentemente. Asimismo, existen distintos documentos que relacionan el impacto de la Universidad en su zona de Influencia.

De manera concreta y con relación a los indicadores de desempeño, la Universidad presenta resultados muy diferentes de acuerdo con la categoría evaluada. Por ejemplo, en el ranking Sapiens General la Institución es la Única IES de Córdoba y Sucre que aparece en el listado (puesto 34), pero está por debajo de universidades de la región como la Universidad de Cartagena (12), Universidad del Atlántico (25) y Universidad del Magdalena (27). Mejor desempeño tiene en el Ranking ART, que mide exclusivamente la producción de artículos científicos, donde Unicordoba está en la posición 26 entre 244 IES.

Cabe destacar que, a pesar de tener un buen desempeño en la publicación de artículos, principalmente de alto impacto, este indicador viene bajando cuando se comparan los periodos 2016-2017; 2018-2019 y 2020, debido a la disminución de revistas científicas, incluidas las que se excluyeron por Publindex Minciencias, por tener carácter predator y la gran competencia en el orden mundial por la publicación de artículos. De igual manera se observa al interior de la Universidad diferencias notables en cuanto a la producción de este tipo de entregables, es así como Medicina Veterinaria y Zootecnia presenta una media de 3.2 artículos por docente de planta en el período evaluado (2016-2020), mientras que la Facultad de Ciencias Económicas, Jurídicas y Administrativas, solo presenta una producción per cápita de 0.6 artículos por docente adscritos.

Con respecto a lo anterior se destaca que solo 106 profesores de la planta docente ostentan una categoría de investigador ante Minciencias, y la mayor proporción de ellos está en la categoría junior (68), que es la de menor rango. Se debe incrementar la producción de productos de CTel per cápita para poder ser competitivos con respecto a indicadores de desempeño, pero principalmente para proporcionar mayores y mejores soluciones científico-tecnológicas que la sociedad requiere. También se observa que los investigadores están dispersos en un número alto de grupos de investigación (42), lo que representa una media de 2,4 investigadores por grupo, esto dificulta la generación de productos de mayor impacto debido a la poca confluencia de masa crítica. Además, y como se observa en Facultades como la de Ciencias Básicas, proliferan grupos de menor categoría, lo que demuestra una baja capacidad de asociación y trabajo en equipo.

La producción de artículos hace parte de la categoría de generación de productos de nuevo conocimiento (GNC), donde además están los capítulos de libros, así como libros resultado de Investigación. En cuanto a estos indicadores la producción es relativamente baja y a pesar de que existen nuevas exigencias por parte el sistema de categorización de investigadores y grupos de Minciencias relacionadas con la

producción de este tipo de entregables, se debe avanzar en una estrategia editorial que mejore su producción. Es de destacar que la Universidad se encuentra en el puesto 71 entre 214 IES evaluadas.

Cabe destacar que los procesos asociados a la acreditación de programas integran la producción científica tecnológica con la producción artística y cultural, y este factor solo se ha desarrollado en la Facultad de Educación y Ciencias Humanas, todos los demás programas adscritos a la otras Facultades de la Universidad no poseen esos productos relacionados desde 2016, lo que muestra un vacío importante que se debe resolver para poder enfrentar de manera exitosa los procesos de acreditación en el futuro. Por el contrario, la formación de talento humano es amplia, se gradúa una gran proporción de estudiantes mediante la modalidad de trabajos de grado, no obstante, se debe trabajar en la flexibilización del currículo en los programas de pregrado, para homogenizar los cursos obligatorios de investigación, y dar participación a cursos y trabajos de investigación con líneas de desarrollo tecnológico, emprendimiento e innovación. También se muestra que programas extracurriculares como semilleros a pesar de su éxito, deberían aumentar su cobertura teniendo en cuenta la totalidad de estudiantes de la Institución.

Los productos relacionados con la apropiación social del conocimiento se venían incrementando hasta 2020 cuando se presentó la pandemia asociada a Covid 19, principalmente representado en la asistencia y participación en eventos de divulgación científica en el orden nacional e internacional; no obstante el número de redes se ha reducido, por lo que se deben incentivar programas conducentes a la generación de redes y verdaderos aliados estratégicos para el desarrollo de las actividades científico tecnológicas al interior de la Universidad. La infraestructura tecnológica de la Universidad se ha mejorado para el desarrollo de procesos de I+D, fruto de apuestas del gobierno institucional y del esfuerzo de grupos de investigadores que han conseguido activos estratégicos a través de la gestión de proyectos externos. Este es un factor diferenciador y que genera competitividad del sistema de CTel de la Institución.

Los indicadores relacionados con la financiación interna y externa de proyectos de I+D presentan un buen comportamiento en la última década. A nivel interno se realizan convocatorias con montos que permiten el incremento de la producción de indicadores de la CTel en la Institución. Los recursos internos también deben permitir fomentar la producción de nuevos conocimientos en coautoría internacional y la generación de productos de Desarrollo Tecnológico e Innovación (DTel). Por lo que se debe considerar la apertura exclusiva de convocatorias relacionadas con procesos de DTel. Otro aspecto para tener en cuenta sobre los procesos desarrollados con recursos propios es la articulación a las apuestas para la captación de recursos con fuentes externas.

Con respecto a la gestión de proyectos de CTel con financiación externa, se observa una mejora en las capacidades de formulación de estos. Es así como la Universidad de Córdoba pasó de tener 2 proyectos con financiación externa en 2016 a 12 en 2020, lo que significa un incremento de 600%, con una captación de recursos en 2020 de \$ 36.852.989.651. Cabe destacar también que la apertura de recursos específicos para la financiación de proyectos por parte del FNCTel a las universidades públicas ha permitido incrementar la gestión de recursos. A pesar de estos significativos avances aún son insuficientes los recursos para generar los impactos que la sociedad, la empresa y el estado exigen.

También se observó que falta una estructura administrativa de soporte al desarrollo de los proyectos de financiación externa, puesto que la estructura orgánica actual de la Universidad, en especial de la Vicerrectoría de Investigación y extensión adolece de una dirección que pueda gestionar los procesos de

formulación y gerencia de los proyectos de financiación externa, lo que genera traumatismos y desgaste debido al poco personal especializado que posee esta unidad. Asimismo, el sistema de aseguramiento de calidad adolece de procedimientos asociados a la formulación, estructuración y seguimiento de proyectos, lo cual acentúa la ineficiencia del sistema.

De otra parte, se estableció que los indicadores más deficientes que tiene la Universidad en este momento y que debe trabajar fuertemente para cerrar la brecha son aquellos relacionados a la generación de productos de desarrollo tecnológico e innovación, transferencia de conocimiento y tecnologías. Como se evidenció en las tablas 13 y 14, es muy baja o inexistente la producción de patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, productos empresariales, registros de software, generación de spin off, entre otros. Se debe hacer un proceso de capacitación, entrenamiento y formación que permita la absorción de capacidades de innovación en la institución para hacer frente a las exigencias de la sociedad en un sistema tecnológico cambiante.

El fortalecimiento de las capacidades de innovación permitiría mejorar ostensiblemente los indicadores de desempeño de CTel de orden nacional, pero lo más importante es el impacto positivo que se puede generar en las comunidades a través del desarrollo de innovaciones empresariales y sociales, ya sean de producto o proceso, o a través de acciones de extensionismo tecnológico, que sin duda incrementaría la competitividad del tejido productivo local.

Finalmente se observó la dispersión de la información relacionada con el sistema de CTel Institucional. Parte de la información está en la Vicerrectoría de Investigación y Extensión y otra en las Facultades. Hay dificultades para consolidar la información en tiempo real y para la validación de esta. Se debe trabajar en un sistema único de gestión de la información que permita incluso la gestión del conocimiento asociado.

4.3 Establecimiento de variables estratégicas y su relación con la planificación estratégica institucional

En la elaboración del plan de desarrollo estratégico de la Universidad de Córdoba para el periodo 2021-2030, se establecieron en el marco de un proceso de construcción colectiva con todos los actores de la comunidad académica 46 variables estratégicas, de las cuales 4 están asociadas directamente con el sistema institucional de CTel, a saber: 1) Política de investigación, 2) Extensión solidaria, 3) Innovación y emprendimiento, 4) Extensión universitaria. Para la definición de la apuesta estratégica en materia de I+D+i institucional, se denominarán macro variables.

Con el concurso de los miembros del Comité Central de Investigaciones se definieron los indicadores de desempeño de CTel, como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15. Indicadores de desempeño de las Macro variables institucionales en CTel.

VARIABLE	INDICADOR DE DESEMPEÑO
----------	------------------------

Política de investigación	Promedio de Producción intelectual CTel por docente Tiempo Completo equivalente*
Extensión solidaria	Número de grupos de personas intervenidas
Innovación y emprendimiento	Número de Activos de Propiedad intelectual usados por el mercado y a sociedad
Extensión universitaria	Millones de pesos ejecutados por actividades de CTel

*Para el cálculo del docente tiempo completo se multiplica el número de docentes tiempo completo por 1 y a los docentes de medio tiempo por 0,5

Estas macro variables resultan muy generales, para poder establecer una apuesta estratégica en un sistema que tiene un cuerpo conceptual y una métrica más amplia, por lo que se definieron 15 variables estratégicas del sistema institucional de CTel que surgieron del análisis de tendencias internacionales y nacionales, el documento borrador del CONPES CTel donde se identifican las brechas del SNCtel, así como de los informes de desempeño CTel institucional como en el departamento de Córdoba. Las 15 variables estratégicas del Sistema son: 1) Generación de nuevo conocimiento científico, 2) Generación de conocimiento cultural, arte y diseño, 3) Capacidades y condiciones para innovar, 4) Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo, 5) Cultura y apropiación social del conocimiento, 6) Formación de Talento Humano para la CTel, 7) Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas), 8) Capital humano para la CTel, 9) Cooperación e internacionalización de la CTI, 10) Infraestructura Científica y tecnológica, 11) Adopción de Industrias 4.0, 12) Financiación interna de la CTel, 13) Financiación Externa de la CTel, 14) Articulación con el entorno Universidad – Empresa – Estado 15) Monitoreo de la CTel.

La relación existente entre las 15 variables estratégicas del Sistema Institucional de CTel con las 4 macro variables definidas previamente, se muestran en la tabla 16; igualmente se muestran los indicadores de desempeño e impacto.

Tabla 16. Variables estratégicas del sistema institucional de CTel e indicadores de desempeño e impacto

MACRO VARIABLE INSITUCIONAL	VARIABLE ESTRATEGICA SISTEMA DE CTel	INDICADOR DE DESEMPEÑO	INDICADOR DE IMPACTO
	Generación de conocimiento científico	Promedio de Producción GNC por docente TC	Número de Citaciones
	Generación de conocimiento en arte, diseño y cultura (ADC)	Número de productos de ADC por docente TC	Número de reconocimientos
	Formación de Talento Humano para la CTel	Número de estudiantes en actividades formativas curriculares y extracurriculares	Número de trabajos de grado en repositorios

Política de CTel	Capital humano para la CTel.	Número de docentes TC categorizados senior y asociado en Minciencias	Número de productos de CTel tipo A
	Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas)	Grupos de investigación en categoría A1, A	Número de productos de CTel tipo A
	Infraestructura Científica y tecnológica	Número de laboratorios certificados	Número de servicios vendidos
	Cooperación e internacionalización de la CTI	Número de productos en coautoría internacional por docente TC	Número de Citaciones
	Financiación interna de la CTel	Millones de pesos para el desarrollo del sistema CTel	Número de productos de CTel tipo A
	Monitoreo de la CTel	Número de reportes del sistema validado	Número de Informes de gestión
Innovación y emprendimiento	Capacidades y condiciones para innovar.	Número de activos de Indicadores de calidad (PI) por docentes TC	Número de licenciamientos
	Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo.	Número de licenciamientos	Número de organizaciones beneficiadas
	Adopción de Industrias 4.0	Número de productos de CTel asociados a la industria 4.0	Número de productos de CTel tipo A
Extensión solidaria	Cultura y apropiación social del conocimiento (APS)	Número de actividades de APS	Número de grupos de personas intervenidas
Extensión Universitaria	Financiación externa de la CTel	Número de proyectos con financiación externa en ejecución	Número de personas beneficiadas
	Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado	Número de proyectos de Cooperación UEE	Número de actividades de cooperación con actores clave

Cada una de las 15 variables del sistema Institucional de CTel, tienen asociadas una serie de indicadores que permiten robustecer su métrica y ayudan a definir mejor las estrategias de su fomento. Estos indicadores tributantes son alimentados a partir de los indicadores planteadas en la tabla 17, mientras que las variables no cubiertas fueron diseñadas en consenso en el Comité Central de investigación. A continuación, se muestran los indicadores aportantes por cada variable estratégica.

Variable estratégica # 1. Generación de conocimiento científico. Esta guarda relación con la producción intelectual de procesos de investigación, que genera un nuevo conocimiento para la comunidad científica y la sociedad. Es desarrollada por docentes y estudiantes; los indicadores tributantes, se presentan en la tabla 17.

Tabla 17. Indicadores Variable estratégica # 1. Generación de conocimiento científico.

Generación de	Número de artículos de investigación C
	Número de artículos de investigación B
	Número de artículos de investigación A2

conocimiento científico	Número de artículos de investigación A1
	Número de Notas científicas
	Número de libros resultado de investigación
	Número de capítulos de libros resultado de investigación

Variable estratégica # 2. Generación de conocimiento en arte, diseño y cultura. Está relacionada con la producción intelectual derivada de procesos artísticos, culturales y de diseño, que permiten formas de comunicación de procesos de sensibilidad y conceptualización humana acerca del mundo que lo rodea o diferentes situaciones que se enfrenta. Es desarrollada por docentes y estudiantes. Los indicadores tributantes se presentan en la tabla 18.

Tabla 18. Indicadores Variable estratégica # 2. Generación de conocimiento en arte, diseño y cultura.

Generación de conocimiento en arte, diseño y cultura	Número de Obras Artísticas y culturales
	Número de informes de proyectos de investigación creación
	Número de diseños arquitectónicos
	Número productos resultados de creación e investigación-creación en Artes, Arquitectura y Diseño.

Variable estratégica # 3. Formación de Talento Humano para la CTel. Se asocia a la generación de capacidades para el desarrollo de procesos de I+D+i en estudiantes, de tal manera que permee sus actividades profesionales futuras. Es desarrollada por estudiantes con el acompañamiento de docentes. Los indicadores tributantes se presentan en la tabla 19.

Tabla 19. Indicadores Variable estratégica # 3. Formación de Talento Humano para la CTel.

Trabajos de grado de pregrado dirigidos o codirigidos terminados	
Formación de Talento Humano para la CTel	Número de estudiantes en grupos de semilleros de investigación
	Número de semilleros de investigación participando en evento departamental
	Número de semilleros de investigación participando en evento nacional
	Número de semilleros de investigación participando en evento internacional
	Número de Jóvenes investigadores
	Número de trabajos de grado de maestría dirigidos o codirigidos terminados
	Número de tesis de doctorado dirigidas o codirigidas terminadas
	Número de Estudiantes participando en proyectos de CTel o en la relación Universidad Empresa Estado
	Número de estudiantes en cursos de metodología de investigación y desarrollo tecnológico
	Número de Estudiantes en cursos de Innovación -Emprendimiento de Base Tecnológica
	Porcentaje de graduados Áreas STEM

	Número de trabajos de grado con reconocimiento
	Número de estudiantes beneficiados con incentivos por ACTI

Variable estratégica # 4. Capital humano para la CTel. Esta variable está asociada a la capacidad y productividad que tienen los docentes para realizar procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Los indicadores tributantes se muestran en la tabla 20.

Tabla 20. Indicadores Variable estratégica # 4. Capital humano para la CTel.

Capital humano para la CTel.	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Senior
	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Asociado
	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Junior
	Número de docentes activos en grupo de investigación
	Número de docentes con producción de CTel en los últimos 2 años
	Número de Docentes con propiedad sobre una Tecnología
	Número de doctores
	Número de magíster
	Número de docentes activos en proyectos de CTel.

Variable estratégica # 5. Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas). Está asociada a las capacidades colectivas que tiene la comunidad universitaria para trabajar disciplinaria e interdisciplinariamente procesos de I+D+i, así como los elementos de la estructura organizacional que le dan soporte. Es desarrollada por docentes y administrativos. Los indicadores tributantes se presentan en la tabla 21.

Tabla 21. Indicadores Variable estratégica # 5. Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas).

Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas)	Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría A1
	Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría A
	Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría B
	Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría C
	Número de centros o institutos de investigación
	Número de unidades o centro de desarrollo tecnológico
	Número de unidades o centros de Innovación y emprendimiento
	Número de Unidades de Oficinas de Trasferencia de Resultados de Investigación

Variable estratégica # 6. Infraestructura Científica y tecnológica. Esta guarda relación con la capacidad instalada de laboratorios para desarrollar procesos de investigación y extensión, asociados al portafolio de servicios de la Institución. Es desarrollada por docentes y administrativos. Los indicadores tributantes se ilustran en la tabla 22.

Tabla 22. Indicadores Variable estratégica # 6. Infraestructura Científica y tecnológica.

Infraestructura Científica y tecnológica	Número de Laboratorios para la docencia y la APS
	Número de Laboratorios para la Investigación científica
	Número de Laboratorios de desarrollo tecnológico y prototipado
	Número de Laboratorios certificados
	Número de pruebas certificadas en laboratorio

Variable estratégica # 7. Cooperación e internacionalización de la CTel. Cuantifica los procesos de cooperación destinados a la colaboración interinstitucional de carácter internacional en pro del desarrollo de actividades conjunta de I+D+i; la cual es desarrollada por docentes, estudiantes y administrativos, cuyos indicadores tributantes se presentan en la tabla 23.

Tabla 23. Indicadores Variable estratégica # 7. Cooperación e internacionalización de la CTel.

Cooperación e internacionalización de la CTI	Número de proyectos de investigación desarrollados en redes internacionales
	Número de membresías en redes académicas y científicas
	Número de productos de publicaciones (A1, A2, B y C) en coautoría internacional
	Número de productos de desarrollo tecnológico en coautoría internacional
	Número de Docentes miembros de redes académicas y científicas
	Número de Estudiantes participando en redes académicas y científicas
	Número de proyectos activos con financiación de la cooperación internacional

Variable estratégica # 8. Financiación interna de la CTel. Está relacionada con el nivel de inversión de carácter estratégico que hace la universidad con recursos propios, para fomentar los procesos científico-tecnológicos; se desarrolla por administrativos y los indicadores tributantes se presentan en la tabla 24.

Tabla 24. Indicadores Variable estratégica # 8. Financiación interna de la CTel.

Financiación interna de la CTel	Presupuesto Institucional para la operación del Sistema de CTel
	Presupuesto para Formación de capacidades en CTel
	Presupuesto para actividades de I+D
	Recursos para proyectos de convocatorias Internas
	Recursos para maduración y escalamiento tecnológicos

	Recursos para Alistamiento tecnológico e innovación
	No de horas de asignación académica para actividades del CTel

Variable estratégica # 9. Monitoreo de la CTel. Está asociada al seguimiento de las actividades desarrolladas en la institución para el fomento de la CTel; analiza indicadores de desempeño, impacto y evalúa las acciones estratégicas implementadas; así mismo es desarrollada por administrativos y docentes. Los indicadores tributantes se relacionan en la tabla 25.

Tabla 25. Indicadores Variable estratégica # 9. Monitoreo de la CTel.

Monitoreo de la CTel	No de informes en plataforma
-----------------------------	------------------------------

Variable estratégica # 10. Capacidades y condiciones para innovar. Se asocia a la capacidad que tienen las unidades académicas, investigativas y administrativas de la Universidad, en generar productos de innovación empresarial o transformativa a partir de sus procesos de investigación científica y desarrollo tecnológico; es desarrollada por los grupos de investigación y programas de cada departamento. Los indicadores tributantes se ilustran en la tabla 26:

Tabla 26. Indicadores Variable estratégica # 10. Capacidades y condiciones para innovar.

Capacidades y condiciones para innovar.	Número de Conceptos Tecnológicos
	Número de Ideas con potencial innovador generados
	Número de prototipos funcionales
	Número de proyectos con grado de maduración tecnológica (TRL)
	Número de productos tecnológicos certificados o validados en ambiente real
	Número de productos tecnológicos patentados
	Número de productos tecnológicos con solicitud de patente aceptada
	Número de variedades vegetales, variedades animales y poblaciones mejoradas de razas pecuarias
	Número de Modelos de Utilidad
	Número de Registros de Software
	Número de Diseños industriales
	Número de esquemas de circuito integrados
	Número de plantas pilotos
	Número de plantas prototipos industriales

Variable estratégica # 11. Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo. Esta variable guarda relación con la capacidad que tienen las unidades académicas, investigativas y administrativas de la Universidad para poder alistar y empaquetar tecnologías que permitan ser usadas en el sector productivo y público para el mejoramiento de la productividad,

competitividad y calidad de vida de las comunidades objetivo. Es desarrollada por los Grupos de Investigación y de Extensión de cada Facultad. Los indicadores tributantes son:

Tabla 27. Indicadores Variable estratégica # 11. Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo

Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva.	Número de proyectos de alistamiento y transferencia
	Número de Paquetes Tecnológicos
	Número de licenciamientos
	Número de actividades de extensionismo tecnológico
	Número de proyectos de deducciones tributarias
	Número de Normas técnicas
	Número de Star up
	Número de Spin off
	Número de innovaciones generadas en Unidades Productivas
	Número de innovaciones de proceso en Unidades Productivas

Variable estratégica # 12. Adopción de Industrias 4.0. Esta variable está asociada a la apropiación y fortalecimiento de las tecnologías asociadas a la industria 4.0, que permitan generar valor agregado a las distintas actividades de CTel desarrolladas al interior de la institución, así como apoyar los procesos de extensión, principalmente en el área de influencia. Es desarrollada por estudiantes y docentes. Los indicadores tributantes son:

Tabla 28. Indicadores Variable estratégica # 12. Adopción de Industrias 4.0.

Adopción de Industrias 4.0	Número de Cursos obligatorios relacionados con la Industria 4.0
	Número de Cursos electivos relacionados con la Industria 4.0
	Número de Cursos optativos relacionados con la Industria 4.0
	Número de jornadas de formación extracurriculares relacionados con la Industria 4.0
	Número de estudiantes formados a través de cursos curriculares
	Número de estudiantes formados a través de cursos extracurriculares
	No. de laboratorios relacionados con industria 4.0 (Big data, Inteligencia artificial, Blog C
	Número de productos de publicaciones (A1, A2, B y C) relacionadas con la Industria 4.0
	Número de productos de desarrollo tecnológico relacionada con la Industria 4.0
	Número de docentes Investigadores en el área de la Industria 4.0
	No. Estudiantes que desarrollaron actividades de CTel relacionadas con la Industria 4.0
	Número de proyectos de CTel relacionado con la Industria 4.0

Variable estratégica # 13. Cultura y apropiación social del conocimiento. Esta variable está asociada con la capacidad que tienen las unidades académicas, investigativas y administrativas de la Universidad para

divulgar, comunicar y apropiar a las comunidades académicas y no académicas de los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. Es desarrollada por estudiantes y docentes. Los indicadores tributantes son:

Tabla 29. Indicadores Variable estratégica # 13. Cultura y apropiación social del conocimiento.

Cultura y apropiación social del conocimiento	Número de proyectos con la comunidad - Innovación social
	Número de productos relacionados con estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel
	Número de contenidos impresos, multimedia y virtuales para la APS
	Número de eventos de CTel organizados
	Número participaciones de eventos de CTel (ponentes)
	Número de revistas científicas editadas, indexadas Publindex
	Número de revistas científicas editadas, indexadas por otros sistemas distintos a Publindex
	Número de Boletines divulgativos de resultado de investigación
	Número de Libros editados en editorial institucional
	Número de Libros editados en editorial externa

Variable estratégica # 14. Financiación externa de la CTel. Esta variable cuantifica los resultados relacionados con la financiación con diferentes fuentes externas de proyectos que impliquen el desarrollo de actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación. Es desarrollada por docentes y administrativos. Los indicadores tributantes son:

Tabla 30. Indicadores Variable estratégica # 14. Financiación externa de la CTel.

Financiación externa de la CTel	Número de Proyectos con financiación estatal: Recursos propios alcaldías, gobernaciones y entidades descentralizadas
	Número de Proyectos con financiación estatal: Sistema General de Participaciones
	Número de Proyectos con financiación estatal: Sistema General de Regalías. FNCTel
	Número de Proyectos con financiación estatal: Sistema General de Regalías. Otros fondos distintos al FNCTel
	Número de proyectos a entidades estatales de carácter nacional o de carácter descentralizado
	Número de proyectos con financiación privada
	Número de proyectos gestionados por Cooperación internacional
	Recursos gestionados de proyectos por financiación externa publica
	Valor de activos gestionados en el marco de los proyectos
	Valor libre por gastos administrativos o ventas de servicio
	Recursos gestionados de proyectos por financiación interna de entidades privadas

Variable estratégica # 15. Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado. Esta variable está relacionada con la capacidad de relacionamiento de la Universidad en el ecosistema departamental y regional de CTel de tal manera que contribuya al posicionamiento institucional. Es desarrollada por docentes y administrativos. Los indicadores tributantes son:

Tabla 31. Indicadores Variable estratégica # 15. Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado

Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado	Número de Convenios para el desarrollo de actividades de CTel
	Número de comités que gestionan la relación universidad empresa estado (CODECTI, Comisión Regional de Competitividad, CUEE)
	Número de participaciones en juntas directivas empresariales
	Número de Regulaciones, Normas, reglamentos o legislaciones

4.4 Política institucional en materia de CTel

A continuación, se muestra un análisis de las políticas institucionales, determinando en que apartados se aplican o desarrollan las variables estratégicas mostradas:

En la tabla 32 se puede ver que en materia de Generación de conocimiento científico el acuerdo 034 del Plan Institucional de Extensión no guarda relación con esta variable estratégica, a diferencia del PEI que lo plantea en su Misión, el Reglamento de investigación y el Plan de Gobierno.

Tabla 32. Variable estratégica # 1. Generación de conocimiento científico.

ACUERDO 032 PROYECTO EDUCATIVO 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.
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN	a. Generar conocimientos, tecnologías, innovaciones, artes y técnicas, de acuerdo con la misión de la Universidad (ARTÍCULO 2°. Objetivos).
ACUERDO 034 PLAN INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	2.4.2. Programa: Impulso a la producción académica Objetivo del Programa: Fomentar la difusión de la investigación y los desarrollos académicos que la sociedad demanda.

En la tabla 33 se evidencia que, en materia de generación de conocimiento cultural, arte y diseño, el acuerdo 034 del Plan Institucional de Extensión no relaciona esta variable estratégica, mientras que el PEI lo plantea en su Misión, el Reglamento de investigación y el Plan de Gobierno en uno de sus programas.

Tabla 33. Variable estratégica # 2. Generación de conocimiento cultural, arte y diseño.

ACUERDO 032 PROYECTO EDUCATIVO 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.
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN	a. Generar conocimientos, tecnologías, innovaciones, artes y técnicas, de acuerdo con la misión de la Universidad (ARTÍCULO 2°. Objetivos).
ACUERDO 034 PLAN INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 – 2022	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	2.6.4. Programa: Gestión Deportiva y Cultural Objetivos del Programa: - Desarrollar acciones que permitan la preservación y promoción de las manifestaciones culturales de los miembros de la comunidad universitaria y de la región. Fomentar la difusión de la investigación y los desarrollos académicos que la sociedad demanda. Número de Patentes y Obras Artísticas de la institución (Indicadores para la evaluación)

La tabla 34 muestra que la variable estratégica de Formación de Talento Humano para la CTel se encuentra plasmada en el PEI, el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno, a excepción del Plan Institucional de Extensión donde no se ve reflejado.

Tabla 34. Variable estratégica # 3. Formación de Talento Humano para la CTel

ACUERDO 032 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	*Promover programas de búsqueda, selección, admisión y capacitación de jóvenes talentos al interior y fuera de la universidad, para vincularlos a los procesos de investigación que se desarrollen en los diferentes programas académicos de la Universidad de Córdoba, con el fin de formar escuelas de pensamiento y relevo generacional (Política de Investigación y extensión).
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN	j. Impulsar la creación de una cultura de investigación formativa mediante el fomento y apoyo a los Semilleros de Investigación y Jóvenes Investigadores. (ARTÍCULO 3°. Estrategias).
ACUERDO 034 PLAN INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	Fomentar la cultura investigativa e innovadora en la comunidad académica. Estudiantes vinculados en el desarrollo de la investigación (Indicadores para la evaluación)

La variable estratégica de Capital humano para la CTel se ve reflejada en políticas como el PEI, el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno, a excepción del Plan Institucional de Extensión donde no se ve reflejada, como se muestra en la tabla 35.

Tabla 35. Variable estratégica # 4. Capital humano para la CTel.

ACUERDO 032 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	*Capacitar a docentes y estudiantes en investigación y trabajo en equipo.
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN	b. Desarrollar, impulsar y cooperar en programas y proyectos de investigación consecuentes con actividades de formación de recurso humano. (ARTÍCULO 25°. Funciones de los Institutos de Investigación).
ACUERDO 034 PLAN INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	2.3.1. Programa: Vinculación docente Objetivo: Actualizar el número de profesores de los programas académicos, seleccionando y vinculado a profesores con doctorado para ocupar vacantes. 2.3.2. Programa: Formación Docente Objetivos: Proporcionar la formación y capacitación necesaria para alcanzar y fortalecer las competencias del personal docente y administrativo de la Institución.

Para la variable estratégica de Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas) se ve reflejada en políticas como el PEI, el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno, a excepción del Plan Institucional de Extensión donde no se ve reflejada, como se muestra en la tabla 36.

Tabla 36. Variable estratégica # 5. Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas)

ACUERDO 032 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	*Consolidar grupos integrados por docentes y estudiantes dedicados a investigación y/o extensión (Política de Investigación y extensión).
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN	ARTÍCULO 32°. El Fondo de Investigación de la Universidad de Córdoba se nutrirá con el 5% de los aportes de la nación al rubro de funcionamiento del presupuesto de la Universidad, el porcentaje establecido por la Ley de los recaudos del IVA y el 5% de los recursos que ingresen al presupuesto de la Universidad por concepto de recursos netos de la ejecución de proyectos de extensión y/o venta de servicios.
ACUERDO 034 PLAN INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	Fomentar la cultura investigativa e innovadora en la comunidad académica. Grupos de investigación clasificados por Colciencias (Indicadores para la evaluación)

La variable estratégica de Infraestructura Científica y tecnológica se ve reflejada en políticas como el PEI, el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno, a excepción del Plan Institucional de Extensión donde no se ve reflejada, tal y como se muestra en la tabla 37.

Tabla 37. Variable estratégica # 6. Infraestructura Científica y tecnológica

ACUERDO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	032	PROYECTO	*Ampliar y fortalecer la infraestructura técnica de equipos y laboratorios para el trabajo académico (Política de Calidad educativa).
ACUERDO 022 INVESTIGACIÓN	REGLAMENTO DE		ARTÍCULO 32º. El Fondo de Investigación de la Universidad de Córdoba se nutrirá con el 5% de los aportes de la nación al rubro de funcionamiento del presupuesto de la Universidad, el porcentaje establecido por la Ley de los recaudos del IVA y el 5% de los recursos que ingresen al presupuesto de la Universidad por concepto de recursos netos de la ejecución de proyectos de extensión y/o venta de servicios.
ACUERDO INSTITUCIONAL 2018 - 2022	034	PLAN DE EXTENSIÓN	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020			2.4.3. Programa: Infraestructura para la Investigación Objetivo del Programa: Fortalecer la infraestructura física y tecnológica en los laboratorios con el fin de dar soporte a los avances científicos desarrollados por la Universidad.

La variable estratégica de Cooperación e internacionalización de la CTI se ve reflejada en políticas como el PEI, el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno, a excepción del Plan Institucional de Extensión donde no se ve reflejada, tal y como se muestra en la tabla 38.

Tabla 38. Variable estratégica # 7. Cooperación e internacionalización de la CTI

ACUERDO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	032	PROYECTO	*Consolidar redes interuniversitarias e interinstitucionales nacionales e internacionales, para el desarrollo conjunto de programas, líneas y proyectos de investigación (política de Investigación y extensión). *Fomentar y estimular la participación de los investigadores y las alianzas estratégicas de la institución, en redes de intercambio académico (docencia, investigación y extensión) que contribuyan a la internacionalización y fortalecimiento de la universidad (política de Investigación y extensión).
ACUERDO 022 INVESTIGACIÓN	REGLAMENTO DE		g. Fomentar y estimular la participación de los investigadores en alianzas estratégicas y redes de conocimientos nacionales e internacionales que contribuyan al intercambio y a la internacionalización y fortalecimiento de la Universidad (ARTÍCULO 3º. Estrategias).
ACUERDO INSTITUCIONAL 2018 - 2022	034	PLAN DE EXTENSIÓN	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020			Desarrollar las relaciones de cooperación y fortalecer las redes de intercambio con otras instituciones. Variación porcentual de Convenios internacionales activos (Indicadores para la evaluación)

La variable estratégica de Financiación interna de la CTel se ve reflejada en políticas como el PEI, el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno, a excepción del Plan Institucional de Extensión donde no se ve reflejada, tal y como se muestra en la tabla 39.

Tabla 39. Variable estratégica # 8. Financiación interna de la CTel

ACUERDO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	032	PROYECTO	*Los recursos de financiación provienen del presupuesto de la nación. *Apoyar y fortalecer administrativa, técnica y financieramente a los investigadores, grupos y centros de investigación y extensión, para consolidar la capacidad investigativa de la Universidad (política de Investigación y extensión).
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN			*Garantizar la continuidad de la Investigación, como una política universitaria, asignando por lo menos el 5% del presupuesto de funcionamiento apropiado por la nación a la Universidad como apoyo para garantizar los registros calificados y la acreditación de alta calidad de los programas académicos (ARTÍCULO 3°. Estrategias). f. Apoyar y fortalecer administrativa, técnica y financieramente a los Investigadores, Grupos e Institutos de Investigación para consolidar la capacidad investigativa de la Universidad. (ARTÍCULO 3°. Estrategias). ARTÍCULO 38°. Anualmente se abrirán convocatorias para financiar la ejecución de Proyectos de Investigación por parte de grupos, dentro del Programa de Sostenimiento y Mejoramiento de los Indicadores de los Grupos de Investigación.
ACUERDO INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	034	PLAN	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020			2.4.1. Programa: Estructura Investigativa Institucional Objetivo del Programa: Fomentar la cultura investigativa e innovadora en la comunidad académica

Al revisar la variable estratégica de Monitoreo de la CTel se evidencia en la tabla 40 que solo las políticas como el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno abordan este tipo de apuesta estratégica.

Tabla 40. Variable estratégica # 9. Monitoreo de la CTel

ACUERDO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	032	PROYECTO	No se evidencia una política basada en este ítem
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN			m. Realizar seguimiento y control al desarrollo de los convenios de cooperación científico-tecnológica nacional e internacional (ARTÍCULO 22°. Funciones de Vicerrectoría de Investigación y Extensión) c. Verificar el cumplimiento de los procedimientos para la formulación, presentación, seguimiento, control y evaluación de los proyectos de Investigación de los respectivos semilleros, grupos e institutos. (ARTICULO 24°. funciones del Comité de Investigación)
ACUERDO INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	034	PLAN	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020			2.7.1. Programa: Control Institucional Objetivos: - Cumplir la normatividad interna y externa vigente aplicable para la Institución. - Identificar, analizar, evaluar y establecer los controles, de una manera sistemática y transparente, que permitan hacer gestión de los riesgos de corrupción y los asociados a los procesos de la Institución.

La tabla 41 muestra que la variable estratégica de Capacidades y condiciones para innovar se encuentran plasmadas en el PEI, el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno, a excepción del Plan Institucional de Extensión donde no se ve reflejado.

Tabla 41. Variable estratégica # 10. Capacidades y condiciones para innovar.

ACUERDO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	032	PROYECTO	b. Recursos tecnológicos La Universidad de Córdoba prioriza la gestión de la ciencia y la tecnología, orientada a la solución de problemas regionales, propendiendo una integración de los diversos actores sociales alrededor de la competitividad y el fortalecimiento de la capacidad de innovación; además trabaja por la optimización de los servicios de apoyo a la producción y al incremento de la productividad y al capital social.
ACUERDO DE INVESTIGACIÓN	022	REGLAMENTO DE	b. Apropiar a la sociedad del conocimiento y las tecnologías generadas como herramientas básicas para la solución de problemas de salud, educativos, ambientales, sociales, económicos y de desarrollo regional y nacional y fomentar el mejoramiento de la calidad de vida (ARTÍCULO 2°. Objetivos).
ACUERDO INSTITUCIONAL 2018 - 2022	034	PLAN DE EXTENSIÓN	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020			Fomentar la difusión de la investigación y los desarrollos académicos que la sociedad demanda. Número de Patentes y Obras Artísticas de la institución (Indicadores para la evaluación)

La tabla 42 muestra que la variable estratégica de Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva se encuentra plasmada en políticas como el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno, mientras que no se menciona nada relacionado en el PEI, ni en el Plan Institucional de Extensión.

Tabla 42. Variable estratégica # 11. Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva.

ACUERDO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	032	PROYECTO	No se evidencia una política basada en este ítem
ACUERDO DE INVESTIGACIÓN	022	REGLAMENTO DE	b. Apropiar a la sociedad del conocimiento y las tecnologías generadas como herramientas básicas para la solución de problemas de salud, educativos, ambientales, sociales, económicos y de desarrollo regional y nacional y fomentar el mejoramiento de la calidad de vida (ARTÍCULO 2°. Objetivos). J. Generar recursos financieros a partir de la adopción de innovaciones, registro de patentes y otras formas de protección de propiedad intelectual, servicios de consultoría y programas de educación continuada (ARTÍCULO 25°. funciones y competencias de los Institutos de Investigación).
ACUERDO INSTITUCIONAL 2018 - 2022	034	PLAN DE EXTENSIÓN	No se evidencia una política basada en este ítem

PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	Fomentar en los estudiantes la creación de empresa como alternativa atractiva frente al empleo y dotar de las herramientas necesarias para estudiar la viabilidad de ideas de negocios. Número de proyectos de emprendimiento financiados (Indicadores para la evaluación)
----------------------------	--

Como se observa, la variable estratégica de Adopción de Industrias 4.0 no se vio reflejada en ninguna política de la institución, tabla 43.

Tabla 43. Variable estratégica # 12. Adopción de Industrias 4.0

ACUERDO 032 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	No se evidencia una política basada en este ítem
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN	No se evidencia una política basada en este ítem
ACUERDO 034 PLAN INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	No se evidencia una política basada en este ítem

La tabla 44 muestra que la variable estratégica de Cultura y apropiación social del conocimiento se encuentran plasmadas en el PEI, el Reglamento de Investigación y el Plan de Gobierno, a excepción del Plan Institucional de Extensión donde no se ve reflejado.

Tabla 44. Variable estratégica # 13. Cultura y apropiación social del conocimiento.

ACUERDO 032 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	*Promover una cultura de investigación a través de un plan científico institucional que articule y fortalezca la investigación, la docencia y la extensión, estimulando la dedicación del profesor y los estudiantes al trabajo investigativo en los diferentes programas (Política de Investigación y extensión).
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN	d. Facilitar las condiciones para difundir los resultados de la Investigación, a través de medios escritos, radiales, televisivos y electrónicos (ARTÍCULO 3°. Estrategias). ARTÍCULO 39°. Anualmente se abrirán convocatorias para financiar la ejecución de Proyectos de Investigación por parte de los Semilleros de Investigación debidamente reconocidos como un mecanismo de fortalecimiento para la Investigación Formativa. ARTÍCULO 40°. Todos los proyectos que se ejecuten con el aporte de recursos de la Universidad deben incluir en su presupuesto el apoyo a la labor de los Jóvenes Investigadores mediante el otorgamiento de becas que contribuyan a la realización de su formación investigativa.
ACUERDO 034 PLAN INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	No se evidencia una política basada en este ítem
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	2.4.1. Programa: Estructura Investigativa Institucional Objetivo: Fomentar la cultura investigativa e innovadora en la comunidad académica

Como se observa, todas las políticas institucionales revisadas muestran apuestas relacionadas con la variable estratégica Financiación externa de la CTel, tal y como se muestra en la tabla 45.

Tabla 45. Variable estratégica # 14. Financiación externa de la CTel

ACUERDO 032 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	*Consolidar redes interuniversitarias e interinstitucionales nacionales e internacionales, para el desarrollo conjunto de programas, líneas y proyectos de investigación (política de Investigación y extensión).
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN	ARTÍCULO 33°. La Universidad priorizará la búsqueda de recursos externos por parte de los institutos y grupos para financiar la actividad de Investigación mediante el aporte de contrapartidas representados en recursos financieros, de personal docente y capacidad instalada. e. Mantener y difundir información actualizada sobre fuentes de financiación, intercambio científico, y posibilidades de alianzas con organizaciones nacionales e internacionales (ARTÍCULO 25°. Funciones de los Institutos de Investigación).
ACUERDO 034 PLAN INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	2. Fortalecer las actividades actuales y generar nuevas fuentes de ingresos por venta de servicios en las diferentes facultades de la Universidad 3. Incrementar el número de convenios con objeto de prestación de servicios remunerados. 4. Aumentar el número de contratos firmados con entidades externas con miras a la prestación de servicios. (5.1. PROGRAMA FORTALECIMIENTO FINANCIERO DE LA EXTENSIÓN- Estrategias).
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	2.4.1. Programa: Estructura Investigativa Institucional Objetivo del Programa: Fomentar la cultura investigativa e innovadora en la comunidad académica

Finalmente, todas las políticas institucionales revisadas muestran apuestas relacionadas con la variable estratégica Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado, tal y como se muestra en la tabla 46.

Tabla 46. Variable estratégica # 15. Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado

ACUERDO 032 PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL	*Propiciar convocatorias de investigación que contribuyan a la solución de la problemática del desarrollo regional, como resultado de las consultas y concertaciones con el sector productivo (política de Investigación y extensión).
ACUERDO 022 REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN	i. Fomentar la participación de la Universidad en los Comités Universidad - Empresa - Estado - Sociedad como un mecanismo de consolidación institucional. (ARTÍCULO 3°. Estrategias).

ACUERDO 034 PLAN INSTITUCIONAL DE EXTENSIÓN 2018 - 2022	3. Consolidar relaciones y convenios con el sector externo (5.1. PROGRAMA FORTALECIMIENTO FINANCIERO DE LA EXTENSIÓN- Metas). 2. Establecer comités Universidad Empresa Estado (5.2. PROGRAMA PROYECCIÓN SOCIAL DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS - Metas). 3. Articular líneas de trabajo convergentes entre la Universidad, entidades gubernamentales y gremios para ejecutar proyectos que permitan afianzar las relaciones interinstitucionales (5.2. PROGRAMA PROYECCIÓN SOCIAL DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS - Estrategias). 4. Vincular docentes de la Universidad en las entidades colegiadas que se relacionan con los programas académicos (5.2. PROGRAMA PROYECCIÓN SOCIAL DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS - Estrategias). 5. Diagnosticar las necesidades de la Universidad en materia de prestación de servicios internos que puedan ser suplidos con la capacidad institucional y ejecutar acciones con la participación de estudiantes y profesores (5.2. PROGRAMA PROYECCIÓN SOCIAL DE LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS - Estrategias).
PLAN DE GOBIERNO 2019-2020	2.5. EJE RELACIÓN: ACADEMIA-SOCIEDAD-SECTOR PRODUCTIVO Objetivo: Liderar la creación de una política de proyección social por medio de convenios y alianzas estratégicas con instituciones gubernamentales y no gubernamentales que permitan el acceso, la equidad y calidad en la educación en Córdoba.

4.5 Discusión de resultados de variables estratégicas y políticas de CTel

Las variables estratégicas establecidas para el sistema institucional de CTel de la Universidad surgieron a partir de las temáticas establecidas en el borrador del CONPES de CTel, las cuales se definieron en las mesas de trabajo realizadas por el Ministerio de Ciencias en las distintas regiones del país. Es de recordar que estas temáticas fueron: Vocaciones científicas; Capital humano para la I+D; Inserción de capital humano especializado; Generación de conocimiento; Infraestructura (física y tecnológica); Capacidades de Instituciones generadoras de conocimiento (IGC) y entidades de soporte; Condiciones para innovar y emprender; Transferencia de conocimiento; Nuevas tecnologías e industrias 4.0; Inclusión, impacto y cultura de CTel; Comunicación del quehacer científico; Conocimientos ancestrales y tradicionales; Articulación institucional y marco regulatorio; Capacidades regionales; internacionalización de la CTel; Información estratégica; Nivel de financiación de la CTel, Eficiencia y eficacia; y Monitoreo y evaluación.

A las 15 variables establecidas en este documento se relacionaron la batería de indicadores desarrollada a partir del análisis de la métricas propuesta por el Sistema de clasificación de grupos e investigadores de Minciencias, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCCyT), los aspectos de acreditación del Consejo Nacional de Acreditación (CNA), las condiciones de la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CONACES) y finalmente a la Encuesta de Desarrollo Tecnológico e Innovación del Departamento Nacional de Planeación (DANE). Para las variables estratégicas que no contaban con indicadores relacionados a estas métricas se realizó un trabajo de construcción colectiva en el Comité Central de Investigaciones para definir las y dimensionarlas, lo que permitirá a otras IES contar con una base completa de indicadores relacionados a las temáticas establecidas en el CONPES de CTel.

Posteriormente las variables estratégicas fueron relacionadas con los documentos de política pública que regulan el desarrollo de la CTel en la Institución como son: el acuerdo 032 proyecto educativo institucional, el acuerdo 022 reglamento de investigación, el acuerdo 034 plan institucional de extensión 2018 – 2022, y el plan de gobierno 2019-2020. Hay variables estratégicas que están respaldadas por todos los documentos de política pública como son las Variable estratégicas: Financiación externa de la CTel, y Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado.

La mayoría de las variables están cubiertas por todas las políticas a excepción del acuerdo 034 plan institucional de extensión 2018 – 2022. Estas son: Generación de nuevo conocimiento; Generación de conocimiento cultural, arte y diseño; Formación de Talento Humano para la CTel; Capital humano para la CTel; Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas); Cooperación e internacionalización de la CTI; Financiación interna de la CTel; Cultura y apropiación social del conocimiento; Infraestructura Científica y tecnológica; y Capacidades y condiciones para innovar.

Lo anterior denota principalmente tres (3) cosas: 1) hay una desconexión entre la políticas de extensión y de investigación que impide desarrollar los dos componentes de manera armoniosa en el marco de un único macroproceso; 2) No se relaciona la política de extensión con la variable Infraestructura Científica y tecnológica, que es fundamental para estructurar los servicios tecnológicos en el marco de proyectos de financiación externa; y 3) No se asocia la política de extensión a la variable capacidades y condiciones para innovar, lo que dificulta la captación de recursos externos por medio de la generación de valor agregado, que es un componente fundamental de un sistema moderno de CTel.

Es más, las variables Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo, no se encuentra cubierta por el acuerdo 034 plan institucional de extensión 2018 – 2022, ni tampoco por el acuerdo 032 Proyecto Educativo Institucional, lo que indica un vacío importante, más cuando esta variable permite servir de puente entre los procesos de desarrollo tecnológico y la extensión. Es necesario una actualización urgente de estas políticas de CTel para centrar a la innovación como variable estratégica para la generación de valor al interior de la Institución. La anterior afirmación se refuerza al encontrar que ninguna de las políticas actuales de la institución contempla la variable estratégica relacionada con tecnologías convergentes e industrias 4.0.

4.6 Definición de la apuesta estratégica institucional en materia de CTel

Autoevaluación general del Sistema Institucional de CTel

En la elaboración del Plan de Desarrollo Estratégico Institucional que se viene desarrollando en la universidad desde finales del año 2020 por parte de la empresa Jhon Bohórquez Pulido y Blanca Ramírez Ardila, se realizaron varias mesas de trabajo, entre ellas la de investigación y extensión. En este proceso

se realizó un ejercicio de autoevaluación donde los integrantes de mesa expusieron como perciban el pasado y presente en materia de CTel y como vislumbraban el futuro. Los resultados son plasmados en este documento debido a la importancia que presenta la autopercepción para conocer interés y deseos que tiene la comunidad académica, de tal manera que se convierta en un insumo para el diseño de las estrategias. La siguiente información fue proporcionada por el equipo de diseño del plan estratégico institucional.

En el **pasado**, persistía el enfoque en la producción de artículos científicos y la producción de libros. Que era motivada por el Decreto 1444 para lograr puntos salariales, el número de investigadores era bajo, la Universidad contaba con posicionamiento de revistas institucionales, predominaba la formación de maestría y doctorado y se contaba con laboratorios equipados y adecuados. En términos de extensión, la Universidad prestaba asesorías al sector privado (Ej: Pacific Rubiales, URR, entre otros), se prestaban servicios de asesoría a productores bajo un enfoque comunitario. Los cursos de Idiomas eran exclusivos para Montería y la investigación era financiada con recursos internos a través de convocatorias internas con montos no mayores a 20 millones.

El equipamiento tecnológico era mínimo y básico, se usaban los equipos de docencia, de baja tecnología, no se reconocían estímulos a estudiantes e investigadores, la ejecución de recursos para proyectos era baja, la extensión no se visibilizaba y se confundía con docencia y se fundamentaba en las prácticas académicas y curriculares. No existía la Vicerrectoría de Extensión, sino que se contaba solo con una Oficina de Investigación y Extensión, la Universidad dependía de recursos propios y era baja la búsqueda de recursos externos y finalmente, no se contaba con una política de extensión.

Actualmente, si bien la producción de la investigación es motivada por el Decreto 1279 (puntos salariales), la mayoría de las publicaciones no son de alto impacto (por su bajo índice de citaciones), estas son publicaciones Q1 y Q2 y la Universidad ocupa el tercer lugar en la Región Caribe en investigación y se ofertan 35 diplomados ya afianzados, consolidándose las líneas de investigación en temas agropecuarios y salud pública, con grupos de investigación fuertes, interdisciplinarios y reconocidos. Se ha visibilizado la extensión y existen Comités para la Extensión en Facultades; se ha potenciado la interacción con los egresados y se realizan convocatorias internas para extensión, aunque con bajo presupuesto en relación con la extensión comunitaria y persiste el alto impacto en las comunidades desde la extensión solidaria posicionando a la universidad en su contribución al desarrollo regional.

La universidad cuenta con un centro de Idiomas con presencia en 14 municipios del departamento (inglés, francés, portugués) con gran acogida, existen programas de difusión como un consultorio Jurídico Radial, y cuadernos del campo entre otros; se desarrollan proyectos con enfoque multidisciplinar y se observa una amplia participación en convocatorias externas en alianza con empresas. No obstante, lo anterior, se presenta déficit de espacios para el desarrollo de la investigación (laboratorios), a pesar de contar con buen equipamiento lo que ha implicado el desconocimiento del inventario de equipos de laboratorio. Las aulas son escasas para el desarrollo de actividades de educación continuada (diplomados,

cursos) y no se cuenta con recursos de apoyo docente suficientes, sin embargo, los laboratorios de Aguas y Suelos son acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación (ONAC); no obstante, la población docente es de alta calidad (capacidades investigativas, formación, experiencia) y las investigaciones que lideran han generado impacto en actividades antrópicas (actividades mineras y de uso de agroquímicos).

En relación con los **posibles futuros a 2030**, la mesa identifica posibilidades frente al aumento en la producción de patentes, proyectos multicéntricos que respondan a los desafíos de la región y que se traduzcan a su vez en aumento de publicaciones de alto impacto y pertinencia. Asimismo, se espera aumento en la participación en redes nacionales e internacionales motivando el emprendimiento vinculado desde la docencia para impactar el entorno local, regional, nacional e internacional.

Estos proyectos de innovación en territorio permitirán generar efectos positivos en el territorio (Spin off) y potenciar proyectos de innovación y emprendimiento (Start Up) donde se realice un énfasis en el cliente. Para el desarrollo de estas iniciativas es fundamental hacer uso de la interdisciplinariedad en los grupos de investigación y el talento humano de todas las facultades, motivando así, la incorporación de tecnología de punta en laboratorios para cada Facultad. Este desafío requiere la identificación de diversas fuentes, crear fondos de becas estudiantiles, fortalecer la constitución de redes de conocimiento con grupos internacionales, generando constantemente investigación soportada en maestrías y doctorados a través del fortalecimiento de los grupos de investigación y el fortalecimiento de semilleros de investigación, incorporación de innovación, digitalización, interdisciplinariedad, inter multiculturalidad y comunidad universitaria formada en multilingüismo (inglés, francés, portugués, entre otras lenguas que respondan al contexto global).

En relación con la infraestructura, se espera contar con el equipamiento robusto, financiado por fuentes externas (Ej: SGR, PGN, OCAD Paz, entre otros), a la vez, que se fortalece el efecto spin-off universitario descentralizando los posgrados a las Facultades y fortaleciendo el vínculo con los gobiernos territoriales y realizar acciones dirigidas al sector productivo a través de la constitución de un equipo de mercadeo que permita fortalecer la extensión universitaria, para que esta sea soporte financiero de la Investigación. Este desafío requiere fortalecer los procesos de capacitación en uso de equipos de laboratorio para estudiantes, vincular profesionales con capacidades para el uso de equipos robustos, fortalecer el talento humano de la región hacia las necesidades del entorno y potencializar la formación post gradual (maestrías y doctorados).

Definición de programas y línea base de las variables estratégicas

Para establecer la situación real del Sistema Institucional de CTel con relación a la métrica establecida para las 15 variables estratégicas identificadas, se construyó una línea base de indicadores que permite conocer el desempeño actual de cada uno de ellos; esto es un insumo importante para la definición de metas factibles acordes a la situación actual y a las estrategias planteadas. La tabla 47, muestra la línea base por cada una de las variables estratégicas.

Tabla 47. Línea base por cada una de las variables estratégicas 2020

VARIABLE ESTRATEGICA SISTEMA DE CTel	INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE
Generación de conocimiento científico	Número de artículos de investigación SC	14
	Número de artículos de investigación C	9
	Número de artículos de investigación B	51
	Número de artículos de investigación A2	31
	Número de artículos de investigación A1	39
	Número de Notas científicas	7
	Número de libros resultado de investigación	24
	Número de capítulos de libros resultado de investigación	12
Generación de conocimiento en arte, diseño y cultura	Número de Obras artísticas y culturales	12
	Número de informes de proyectos de investigación creación	0
	Número de diseños arquitectónicos	0
	Número productos resultados de creación e investigación-creación en Artes, Arquitectura y Diseño.	0
Formación de Talento Humano para la CTel	Número de trabajos de grado de pregrado dirigidos o codirigidos terminados	309
	Número de estudiantes en grupos de semilleros de investigación	740
	Número de semilleros de investigación participando en evento departamental	45
	Número de semilleros de investigación participando en evento nacional	27
	Número de semilleros de investigación participando en evento internacional	8
	Número de Jóvenes investigadores	18
	Número de trabajos de grado de maestría dirigidos o codirigidos terminados	65
	Número de tesis de doctorado dirigidas o codirigidas terminadas	6
	Número de Estudiantes participando en proyectos de CTel o en la relación Universidad Empresa Estado	29
	Número de estudiantes en cursos de metodología de investigación y desarrollo tecnológico	0
	Número de Estudiantes en cursos de Innovación -Emprendimiento de Base Tecnológica	0
	Porcentaje de graduados Áreas STEM	0
	Número de trabajos de grado con reconocimiento	13
	Número de estudiantes beneficiados con incentivos por ACTI	6
Capital humano para la CTel.	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Senior	17
	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Asociado	51
	Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Junior	68
	Número de docentes activos en grupo de investigación	250
	Número de Docentes con propiedad sobre una Tecnología	0
	Número de doctores	77
	Número de magíster	184
	Número de docentes activos en proyectos de CTel.	92
Capacidades	Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias	4

misionales de la Universidad (académico – investigativas)	categoría A1	
	Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría A	11
	Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría B	12
	Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría C	14
	Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias	1
	Número de centros o institutos de investigación	5
	Número de unidades o centro de desarrollo tecnológico	0
	Número de unidades o centros de Innovación y emprendimiento	0
	Número de Unidades de Oficinas de Trasferencia de Resultados de Investigación	0
Infraestructura Científica y tecnológica	Número de Laboratorios para la docencia y la APS	102
	Número de Laboratorios para la Investigación científica	102
	Número de Laboratorios de desarrollo tecnológico y prototipado	2
	Número de Laboratorios certificados	2
	Número pruebas certificadas en laboratorio	0
Cooperación e internacionalización de la CTI	Número de proyectos de investigación desarrollados en redes internacionales	12
	Número de membresías en redes académicas y científicas	44
	Número de productos de publicaciones (A1, A2, B y C) en coautoría internacional	103
	Número de productos de desarrollo tecnológico en coautoría internacional	2
	Número de Docentes miembros de redes académicas y científicas	79
	Número de Estudiantes participando en redes académicas y científicas	8
	Número de proyectos activos con financiación de la cooperación internacional	4
Financiación interna de la CTel	Presupuesto Institucional para la operación del Sistema de CTel	5.385.428.276
	Presupuesto para Formación de capacidades en CTel	0
	Presupuesto para actividades de I+D	0
	Recursos para proyectos de convocatorias Internas	3.403.556.760
	Recursos para maduración tecnológica y escalamiento tecnológico	0
	Recursos para Alistamiento tecnológico e innovación	0
	No de horas de asignación académica para actividades del CTel	0
Monitoreo de la Ctel	No de informes en plataforma	0
Capacidades y condiciones para innovar.	Número de Conceptos Tecnológicos	0
	Número de Ideas con potencial innovador generados	4
	Número de prototipos funcionales	3
	Número de proyectos de maduración tecnológica (TRL)	0
	Número de productos tecnológicos certificados o validados en ambiente real	4
	Número de productos tecnológicos patentados	0
	Número de productos tecnológicos con solicitud de patente aceptada	0
	Número de Variedades vegetales, variedades animales y poblaciones	1

	mejoradas de razas pecuarias	
	Número de Modelos de Utilidad	0
	Número de Registros de Software	4
	Número de Diseños industriales	0
	Número de esquemas de circuito integrados	0
	Número de plantas pilotos	0
	Número de plantas prototipos industriales	0
Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva.	Número de proyectos de alistamiento y transferencia	0
	Número de Paquetes Tecnológicos	0
	Número de licenciamientos	0
	Número de actividades de extensionismo tecnológico	0
	Número de proyectos de deducciones tributarias	0
	Número de Normas técnicas	0
	Número de Star up	0
	Número de Spin off	0
	Número de innovaciones generadas en Unidades Productivas	0
	Número de innovaciones de proceso en Unidades Productivas	0
Adopción de Industrias 4.0	Número de Cursos obligatorios relacionados con la Industria 4.0	0
	Número de Cursos electivos relacionados con la Industria 4.0	0
	Número de Cursos optativos relacionados con la Industria 4.0	0
	Número de jornadas de formación extracurriculares relacionados con la Industria 4.0	0
	Número de estudiantes formados a través de cursos curriculares	0
	Número de estudiantes formados a través de cursos extracurriculares	0
	Número de laboratorios relacionados con industria 4.0 (Big data, Inteligencia artificial, Blog C)	0
	Número de productos de publicaciones (A1, A2, B y C) relacionadas con la Industria 4.0	0
	Número de productos de desarrollo tecnológico relacionada con la Industria 4.0	0
	Número de docentes Investigadores en el área de la Industria 4.0	0
	Número de Estudiantes que desarrollaron actividades de CTel relacionadas con la Industria 4.0	0
	Número de proyectos de CTel relacionado con la Industria 4.0	0
	Número de proyectos con la comunidad - Innovación social	0
Cultura y apropiación social del conocimiento	Número de productos relacionados con estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel	1
	Número de contenidos impresos, multimedia y virtuales para la APS	10
	Número de eventos de CTel organizados	17
	Número participaciones de eventos de CTel (ponentes)	143
	Número de revistas científicas editadas, indexadas Publindex	1
	Número de revistas científicas editadas, indexadas por otros sistemas distintos a Publindex	3
	Número de Boletines divulgativos de resultado de investigación	12
	Número de Libros editados en editorial institucional	3
	Número de Libros editados en editorial externa	7
Financiación externa de la CTel	Número de Proyectos con financiación estatal: Recursos propios alcaldías, gobernaciones y entidades descentralizadas	0

	Número de Proyectos con financiación estatal: Sistema General de Participaciones	0
	Número de Proyectos con financiación estatal: Sistema General de Regalías. FNCTel	10
	Número de Proyectos con financiación estatal: Sistema General de Regalías. Otros fondos distintos al FNCTel	2
	Número de proyectos a entidades estatales de carácter nacional o de carácter descentralizado	1
	Número de proyectos con financiación privada	0
	Número de proyectos gestionados por Cooperación internacional	1
	Recursos gestionados de proyectos por financiación externa publica	\$ 18.426.494.825
	Valor de activos gestionados en el marco de los proyectos	NC
	Valor libre por gastos administrativos o ventas de servicio	0
	Recursos gestionados de proyectos por financiación interna de entidades privadas	0
Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado	Número de Convenios para el desarrollo de actividades de CTel	17
	Número de comités que gestionan la relación universidad empresa estado (CODECTI), Comisión Regional de Competitividad, CUEE,)	1
	Número de participaciones en juntas directivas empresariales	0
	Número de Regulaciones, Normas, reglamentos o legislaciones	1

Estrategias por variable estratégica

Para mejorar el desempeño de estos indicadores se han planteado una serie de estrategias que están estructuradas en forma de 15 programas y 36 subprogramas. Las siguientes tablas muestran cada una de las estrategias planteadas para cada variable, su objetivo, los subprogramas que la conforman y su descripción.

Tabla 48. Variable # 1. Generación de nuevo conocimiento científico y tecnológico

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P1. Programa de fortalecimiento de la producción de nuevo conocimiento	Mejorar la cantidad y calidad de la producción intelectual de nuevo conocimiento	P 1.1 Programa de apoyo a la publicación de artículos de alto impacto	Este programa involucra la capacitación y acompañamiento en la producción de artículos científicos a docentes de las facultades con menor productividad; así como la financiación de traducciones, revisión de estilo y pago a inscripción a revistas para docentes con mayor experiencia en los procesos científico-tecnológicos
		P1.2. Programa de	Este programa incluye la modificación

		incremento de la producción per cápita de GNC	de la Normatividad docente-investigación (nuevos docentes) para establecer roles y compromisos en materia de CTel de manera contractual; actividades de incentivo a la producción de docentes antiguos con baja producción; reducción de horas de asignación académica en función de los compromisos de productividad; compromisos de producción de los docentes y demás personal contratado con proyectos de financiación externa; y apoyo en la generación de productos de NC resultado del trabajo de Aula
--	--	---	---

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el fomento de la producción de nuevo conocimiento, partiendo de la línea base indicada en la tabla 49.

Tabla 49. Indicadores de desempeño producción de nuevo conocimiento

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LIN	EA	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	BAS	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	E											
Número de artículos de investigación D	15	15	17	19	20	22	23	24	25	25	25	
Número de artículos de investigación C	14	14	15	16	17	18	19	20	20	20	20	
Número de artículos de investigación B	54	54	56	57	59	60	62	63	65	66	68	
Número de artículos de investigación A2	56	56	58	59	61	62	63	65	66	68	70	
Número de artículos de investigación A1	37	37	38	39	40	41	42	43	44	45	47	
Número de Notas científicas	7	3	3	3	4	4	4	6	6	6	6	
Número de libros resultado de investigación	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	
Número de capítulos de libros resultado de investigación	13	18	40	46	52	58	66	76	80	84	88	

Tabla 50. Variable estratégica # 2. Generación de conocimiento en arte, diseño y cultura

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P2. Programa de fortalecimiento de la producción de conocimiento en arte, diseño y cultura	Mejorar la cantidad y calidad de la producción intelectual en arte, diseño y	P2.1. Programa de Identificación y apoyo de talentos para la producción ADC en la comunidad universitaria	Este programa implica la identificación y apoyo para producción de conocimiento en arte, diseño y cultura en facultades distintas a la Facultad de educación y humanidades
		P2.1 Programa de Incremento de la	Este programa incluye el desarrollo de actividades de apoyo a producción artística y cultural. Esto es

	cultura	producción ADC	capacitación (que) y entrenamiento especializado (que hacer) a los interesados en este tipo de producción; así como apoyo en la financiación interna de este tipo de proyectos y a la divulgación de sus resultados
--	---------	----------------	---

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el fomento de la producción en arte, diseño y cultura, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 51.

Tabla 51. Indicadores de desempeño de producción en arte, diseño y cultura

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LÍNEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de Obras Artísticas y culturales	0	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5
Número de informes de proyectos de investigación creación	0	2	5	10	10	10	10	12	12	12	12
Número de diseños arquitectónicos	0	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5
Número productos resultados de creación e investigación-creación en Artes, Arquitectura y Diseño.	0	5	8	12	14	14	14	14	16	16	16

Tabla 52. Variable estratégica #3. Formación de Talento Humano para la CTel

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P3. Programa de fomento a la Formación de Talento Humano para la CTel	Promover la formación de Talento Humano para la CTel	P 3.1. Programa de Formación investigativa curricular	Este programa conlleva a una actualización micro y meso curricular de los cursos relacionados con investigación, innovación y emprendimiento de tal manera conduzca a la generación de resultados de aprendizaje relacionados con la generación de valor a partir del desarrollo tecnológico y social, también involucra una actualización de procedimiento para reconocimientos a trabajos de grado que genere parámetros de equidad entre las distintas facultades
		P 3.2. Programa de Formación investigativa extracurricular	Este programa conlleva al diseño de un plan de acompañamiento a estudiantes talentos en una pirámide que va desde semilleros de investigación, jóvenes investigadores y pasantes internacionales. Todo esto en el marco de proyectos

			desarrollados en el marco de la relación Universidad – Empresa – Estado
		P3.3 Programa de Formación de Alto nivel	Este programa conlleva al diseño de un plan formación de nivel de maestría y doctorado a estudiantes talento de la Universidad. La gestión de becas deberá realizarse en el marco de acciones conjuntas con el sector gubernamental y privado

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el fomento de la formación de Talento Humano para la CTel, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 53.

Tabla 53. Indicadores de desempeño de formación de Talento Humano para la CTel

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de trabajos de grado de pregrado dirigidos o codirigidos terminados	309	330	350	360	370	380	390	400	400	400	400
Número de estudiantes en grupos de semilleros de investigación	740	800	850	900	1000	1100	1200	1200	1200	1200	1200
Número de semilleros de investigación participando en evento departamental	45	75	80	85	90	95	100	100	100	100	100
Número de semilleros de investigación participando en evento nacional	27	50	55	60	60	60	60	60	60	60	60
Número de semilleros de investigación participando en evento internacional	8	10	12	14	16	18	20	20	20	20	20
Número de Jóvenes investigadores	5	6	7	8	9	10	10	10	10	10	10
Número de trabajos de grado de maestría dirigidos o codirigidos terminados	65	60	65	70	75	75	75	80	80	80	90
Número de tesis de doctorado dirigidas o codirigidas terminadas	6	5	6	7	8	12	16	20	22	24	25

Tabla 54. Variable estratégica #4. Capital humano para la CTel.

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P4. Programa de fomento de capital humano para la CTel.	Fortalecer el capital humano dispuesto en la institución para el desarrollo de ACTIs	P 4.1 Programa de cerramiento de brechas de productividad CTel	Este programa incluye el desarrollo de un portafolio docente con responsabilidades anuales de incremento de productividad a docentes tiempo completo y medio tiempo. También se realizará acompañamiento y asesoría a docentes que inician sus procesos de producción intelectual
		P 4.2 Programa de contratación estratégica docente	Este programa busca generar parámetros para la contratación de personal ocasional y cátedra con capacidades para la producción científica a partir de actividades de aula o de sus actividades ordinarias. Esto también incluye el seguimiento a su producción intelectual

Las metas espera

Tabla 55. Indicadores de desempeño para Capital humano para la CTei

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Senior	17	12	12	15	15	18	18	21	21	25	25
Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Asociado	51	45	45	50	50	55	55	60	60	65	65
Número de Investigadores reconocidos por Colciencias – Junior	68	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100
Número de docentes activos en grupo de investigación	250	220	240	260	280	300	320	340	360	360	360
Número de Docentes con propiedad sobre una Tecnología	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Número de doctores	68	80	83	86	89	93	96	100	100	100	100
Número de magíster	200	245	260	270	280	290	300	310	320	330	330
Número de docentes activos en proyectos de CTel.	92	100	120	130	140	150	150	150	150	150	150

Tabla 56. Variable estratégica #5. Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas)

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P5. Programa de fomento de las capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas)	Fomentar las capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas)	P5.1 Programa de Reordenamiento de líneas de GI y agrupación	Este programa implica el análisis de las líneas y capacidades de investigación de todos los grupos de investigación de la institución con el propósito de identificar concurrencia, duplicidad de trabajo y líneas no cubiertas. Esto implica ordenar y articular las líneas institucionales, líneas de los grupos de investigación y las líneas de investigación de cada programa que deben estar relacionadas con fu carácter diferenciador. Esto implica la reagrupación de grupos con el fin de priorizar calidad, que cantidad, así como el verdadero trabajo colectivo.
		P 5.2 Programa de cerramiento de brechas grupos	En este programa se identificarán las brechas de productividad en cada grupo, realizando un plan para cubrir las debilidades por medio de capacitación, entrenamiento y apoyo financiero. Se busca incrementar la calidad en la producción de ellos grupos y el incremento de su categorización ante el Ministerio de ciencias

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas), partiendo de la línea, se muestra en la tabla 57.

Tabla 57. Indicadores de desempeño de Capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas)

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría A1	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8
Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría A	11	11	13	13	14	14	15	15	15	15	15

Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría B	12	12	14	14	16	16	18	18	20	20	20
Número de Grupos de investigación reconocidos por Minciencias categoría C	14	14	11	11	7	7	4	4	2	2	0
Número de centros o institutos de investigación	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Número de unidades o centro de desarrollo tecnológico	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de unidades o centros de Innovación y emprendimiento	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3

Tabla 58. Variable estratégica #6. Infraestructura Científica y tecnológica

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P6. Programa de fortalecimiento de Infraestructura Científica y tecnológica	Fortalecer la Infraestructura Científica y tecnológica	P 6.1. Programa de Fortalecimiento de la Infraestructura para realizar actividades de desarrollo tecnológico	Este programa busca fortalecer la infraestructura científica y tecnológica de la universidad para afrontar principalmente procesos de desarrollo tecnológico. Dentro de los laboratorios contemplados están: Laboratorio de creatividad., diseño y prototipado; y laboratorio de transformación digital e industrias 4.0
		P 6.2 Programa de certificación en laboratorios de investigación	Este programa brindará apoyo para la certificación en laboratorios para investigación y consultoría, también implica el apoyo para la certificación de pruebas individuales

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para Infraestructura Científica y tecnológica, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 59.

Tabla 59. Indicadores de desempeño de Infraestructura Científica y tecnológica

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de Laboratorios para la docencia y la APS de la ciencia	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2

Número de Laboratorios para la Investigación científica	2	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5
Número de Laboratorios de desarrollo tecnológico y prototipado	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de Laboratorios certificados	1	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5
Número pruebas certificadas en laboratorio	0	2	4	6	8	10	10	10	10	10	10

Tabla 60. Variable estratégica #7. Cooperación e internacionalización de la CTI

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P7. Programa de cooperación e internacionalización de la CTI	Incrementar la cooperación e internacionalización de la CTI	P 7.1 Programa de gestión de aliados estratégicos	Este programa busca fortalecer los procesos de cooperación de alto nivel. Esto implica la firma y desarrollo de convenios con universidades del top 500 del ranking de Shanghai y con las universidades top en materia de desarrollo tecnológico e innovación en el plano nacional e internacional
		P 7.2 Programa de articulación de procesos internos con cooperación internacional estratégica	Este programa incluye el apoyo financiero para el desarrollo de actividades de I+D+i conjuntas con universidades y centros de desarrollo tecnológico e innovación priorizados. Este programa incluye el acompañamiento a la producción científica y tecnológica en colaboración internacional

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el fomento de la Cooperación e internacionalización de la CTI, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 61.

Tabla 61. Indicadores de desempeño de cooperación e internacionalización de la CTI

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LÍNEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de proyectos de investigación desarrollados en redes internacionales	12	15	18	21	24	25	25	25	25	25	25
Número de membresías en	44	5	6	7	8	9	10	10	10	10	10

redes académicas y científicas											
Número de productos de publicaciones (A1, A2,B y C) en coautoría internacional	30	30	35	40	45	50	55	60	65	65	65
Número de productos de desarrollo tecnológico en coautoría internacional	2	3	5	6	7	8	9	10	10	10	10
Número de Docentes miembros de redes académicas y científicas	79	90	92	94	96	98	100	100	100	100	100
Número de Estudiantes participando en redes académicas y científicas	8	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Número de proyectos activos con financiación de la cooperación internacional	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7

Tabla 62. Variable estratégica #8. Financiación interna de la CTel

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P6. Programa de fortalecimiento de Infraestructura científica y tecnológica	Fortalecer la Infraestructura Científica y tecnológica	P 8.1 Programa de convocatorias internas de menor y mayor cuantía de para investigación científica	Este programa incluye el desarrollo de convocatorias internas para el desarrollo de actividades científicas con proyectos de mayor duración para obtener resultados de mayor robustez. Se priorizarán aquellos proyectos que además cuenten con una cooperación internacional relevante y que implique mayores compromisos en cuanto a la producción intelectual que surgirá del desarrollo de los proyectos
		P 8.2 Programa de convocatorias	Este programa implica la financiación de proyectos de desarrollo tecnológico tendientes a la generación de innovación de producto o proceso. Estos se realizarán en

		internas de desarrollo tecnológico e innovación	el marco de un sistema de innovación institucional que asegure para todas las partes los beneficios correspondientes a la explotación comercial de las tecnologías desarrolladas
--	--	---	--

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para Financiación interna de la CTel, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 63.

Tabla 63. Indicadores de desempeño de financiación interna de la CTel (Quedaran Actualizados s con la aprobación presupuestal anual)

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Presupuesto Institucional para la operación del sistema de CTel											
Presupuesto para formación de capacidades en CTel											
Presupuesto para actividades de I+D											
Recursos para proyectos de convocatorias Internas											
Recursos para maduración tecnológica y escalamiento tecnológico											
Recursos para Alistamiento tecnológico e innovación											
No de horas de asignación académica para actividades del CTel											

Tabla 64. Variable estratégica #9. Monitoreo de la CTel

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
------------	----------	--------------------------	-------------

P9. Programa de monitoreo de la CTel	Desarrollar un proceso de seguimiento y control del desempeño del sistema de CTel institucional	P 9.1 Programa de plataforma de seguimiento de indicadores de desempeño	Este programa implica el diseño e implementación de un sistema tecnológico digital propia para de seguimiento de indicadores de desempeño y de las estrategias implementadas en la gestión del sistema institucional de CTel
		P 9.2. Programa de cultura del seguimiento	Este programa conlleva a la promoción de una cultura del seguimiento a la producción intelectual de tal manera que permita mejorar el desempeño individual y de cada una de las Facultades de la institución.

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el monitoreo de la CTel, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 65.

Tabla 65. Indicadores de desempeño para el Monitoreo de la CTel

INDICADORES											
DE	LINEA	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
DESEMPEÑO	BASE										
No de informes en plataforma	0	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabla 66. Variable estratégica #10. Capacidades y condiciones para innovar.

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P 10. Programa de fortalecimiento de capacidades y condiciones para innovar.	Fortalecer las capacidades y condiciones para innovar.	P10.1. Programa de formación en innovación	Este programa incluye la capacitación, entrenamiento y formación asociada a técnicas de creatividad, análisis del mercado para la innovación y desarrollo de prototipos. También incluye elementos importantes como la gestión de la propiedad intelectual, el diseño de modelos de negocio al interior de la universidad y fuentes de financiación
		P 10.2 Programa de gestión de prototipos funcionales	Este programa implica la identificación de ideas con potencial innovador susceptibles de apoyo por parte de la universidad, así como el financiamiento del desarrollo de prototipos funcionales y actividades de maduración tecnológica
		P 10.3 Programa de gestión de activos de PI	Este programa incluye la identificación, valoración y trámites de propiedad en una brigada de registro de activos de PI claves ya sea por propiedad industrial o derechos de autor

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el fomento de Capacidades y condiciones para innovar, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 67.

Tabla 67. Indicadores de desempeño para Capacidades y condiciones para innovar

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LÍNEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de conceptos tecnológicos	0	5	10	50	100	100	100	100	100	100	100
Número de Ideas con potencial innovador generados	4	10	20	100	300	300	300	300	300	300	300
Número de prototipos funcionales	3	5	10	15	15	15	15	20	20	20	20
Número de proyectos de maduración tecnológica (TRL)	0	3	5	5	5	7	7	7	8	8	8
Número de productos tecnológicos certificados o validados en ambiente real	4	2	3	3	3	5	5	5	5	5	5
Número de productos tecnológicos patentados	0	0	1	1	2	2	2	3	3	5	5
Número de productos tecnológicos con solicitud de patente aceptada	0	3	3	5	5	5	5	7	7	8	8
Número de variedades vegetales, variedades animales y poblaciones mejoradas de razas pecuarias	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Número de modelos de utilidad	0	1	1	2	2	4	4	6	6	8	8
Número de registros de	4	7	10	12	15	18	21	24	24	24	24

Software											
Número de diseños industriales	0	2	5	7	9	12	12	12	12	12	12
Número de esquemas de circuito integrados	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Número de plantas pilotos	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4
Número prototipos plantas industriales	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3

Tabla 68. Variable estratégica #11. Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva.

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P11. Programa de desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva.	Fomentar los procesos de desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología	P11.1 Programa de fomento al alistamiento tecnológico y transferencia	Este programa incluye capacitación y entrenamiento en alistamiento tecnológico, empaquetamiento de tecnologías a partir de desarrollos existentes y Transferencia de tecnologías por distintos modelos de negocios.
		P 11.2Programa de fomento a Star up y spin off	Este programa involucra la capacitación y diseño normativo para el desarrollo de spin off con base a tecnologías desarrolladas en la institución. También el diseño de un plan para la de puesta en marcha de spin off estratégicos Programa de fomento. También incluye el despliegue de una estrategia para el fomento del emprendimiento estudiantil a partir de tecnologías desarrolladas
		P 11.3Programa de Extensionismo tecnológico	Este plan incluye una fuerte interacción con el tejido empresarial por medio de un plan de extensionismo tecnológico, el desarrollo por desarrollo, acompañamiento en el diseño de portafolios de innovación y asesorías en star up como un servicio, entre otros.
		P 11.4 Programa de normas y desarrollo de regulaciones	Acompañamiento a entes territoriales al desarrollo de regulaciones, ordenanzas, etc, liderados

		principalmente por la facultad CEJA y el programa de ingeniería Industrial
--	--	--

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 69.

Tabla 69. Indicadores de desempeño para Desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de proyectos de alistamiento y transferencia	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Número de Paquetes Tecnológicos	0	3	5	5	6	6	7	7	8	8	8
Número de licenciamientos	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4
Número de actividades de extensionismo tecnológico	0	10	15	25	30	30	30	30	30	30	30
Número de proyectos de deducciones tributarias	0	0	1	2	3	4	5	5	5	5	5
Número de Normas técnicas	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
Número de Star up	0	10	15	20	20	20	20	20	20	20	20
Número de Spin off	0	1	2	3	3	3	3	5	5	5	5
Número de innovaciones generadas en Unidades Productivas	0	5	10	15	15	15	15	15	20	20	20

Tabla 70. Variable estratégica #12. Adopción de Industrias 4.0

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P12. Programa de adopción de Industrias 4.0	Generar apropiación en el uso de tecnologías 4.0 al interior de la universidad y en la región	P 12.1 Programa de adopción de la IND 4,0 al interior de la universidad	Este programa incluye una inducción a todos los actores de la universidad en relación con la industria 4.0. Un plan de capacitación y entrenamiento a personal especializado. Y un plan de articulación de las tecnologías 4.0 con

			las carretas tradicionales, para insertar las herramientas en el quehacer de todas las disciplinas
		P 12.2 Proyecto de desarrollos tecnológicos 4,0 para la sociedad	Este programa incluye la financiación de desarrollos tecnológicos relacionados con la industria 4.0 para el servicio interno y externo con fines de solución de problemáticas relevantes identificadas por la Universidad

Tabla 71. Indicadores de desempeño de Adopción de Industrias 4.0

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de Cursos obligatorios relacionados con la industria 4.0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Número de Cursos electivos relacionados con la industria 4.0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de Cursos optativos relacionados con la industria 4.0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de jornadas de formación extracurriculares relacionados con la Industria 4.0	0	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Número de estudiantes formados a través de cursos curriculares	0	12	30	60	120	240	600	900	1200	1600	2000
Número de estudiantes formados a través de cursos extracurriculares	0	300	500	800	1200	1600	2000	2500	3000	3500	3500
Número de laboratorios relacionados con industria 4.0 (Big data, Inteligencia	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2

artificial, Blog C)											
Número de productos de publicaciones (A1, A2,B y C) relacionadas con la industria 4.0	0	2	5	10	15	15	15	18	21	24	24
Número de productos de desarrollo tecnológico relacionada con la industria 4.0	0	1	4	6	10	12	12	12	12	12	12
Número de docentes Investigadores en el área de la industria 4.0	0	4	6	8	12	15	20	24	24	24	24
Número de Estudiantes que desarrollaron actividades de CTel relacionadas con la industria 4.0	0	10	30	50	80	120	240	300	300	320	350
Número de proyectos de CTel relacionado con la industria 4.0	0	3	5	7	8	10	10	10	10	10	10

Tabla 72. Variable estratégica #13. Cultura y apropiación social del conocimiento

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P 13. Programa de fomento de una cultura y apropiación social del conocimiento	Promover una cultura y apropiación social del conocimiento	P 13. 1 proyecto divulgación en eventos científicos	Este programa busca fomentar la divulgación científica estratégica, que permita la gestión simultánea de redes. El programa incluye mayor participación en eventos virtuales
		P 13.2 Programa de apoyo a la organización de eventos	Este programa implica el apoyo al desarrollo de eventos científicos y tecnológicos priorizados por la institución
		P 13. 3 Programa de fortalecimiento de revistas científicas	Este programa incluye el fortalecimiento de las revistas científicas para sus procesos de indexación y reconocimiento nacional e internacional
		P 13.4 Programa de APS y sociedad	Este programa incluye el desarrollo de proyectos que permitan llevar los

			resultados de investigación y realizar procesos de innovación social y transformativa en las comunidades, en especial las más vulnerables
--	--	--	---

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el fomento de la Cultura y apropiación social del conocimiento, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 73.

Tabla 73. Indicadores de desempeño de Cultura y apropiación social del conocimiento

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LÍNEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de proyectos con la comunidad - Innovación social	0	3	5	8	10	10	10	10	10	10	10
Número de productos relacionados con estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Número de contenidos impresos, multimedia y virtuales para la APS	10	20	30	30	30	30	30	35	35	35	35
Número de eventos de CTel organizados	17	10	10	12	12	12	15	15	20	20	20
Número participaciones de eventos de CTel (ponentes)	143	140	140	150	150	150	150	150	150	150	150
Número de revistas científicas editadas, indexadas Publindex	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Número de revistas científicas editadas, indexadas por otros sistemas distintos a Publindex	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Número de	12	15	20	25	30	35	40	45	50	50	50

boletines divulgativos de resultado de investigación											
Número de libros editados en editorial institucional	3	8	15	20	25	25	25	25	25	25	25
Número de libros editados en editorial externa	7	7	8	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabla 74. Variable estratégica #14 Financiación externa de la CTel

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
Programa financiación externa de la CTel	Fortalecer los procesos de financiación externa de la CTel	P 14.1 Proyecto de gestión externa de proyectos de CTel	Este programa incluye la puesta en marcha de la unidad de proyectos de la universidad, y la puesta en marcha de los procedimientos de formulación y estructuración. Busca mejorar los beneficios de los proyectos para la Universidad
		P 14.2 Programa de gerencia de proyectos de CTel	Este programa incluye la puesta en marcha de la unidad de proyectos de la universidad, y la puesta en marcha de los procedimientos de gerencia de proyectos. Busca mejorar los beneficios de los proyectos para la Universidad. este programa incluye un plan de sostenibilidad de activos adquiridos

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el fomento de la Financiación externa de la CTel, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 75.

Tabla 75. Indicadores de desempeño de Financiación externa de la CTel

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de Proyectos con financiación estatal: Recursos propios alcaldías, gobernaciones y entidades	0	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5

descentralizadas											
Número de Proyectos con financiación estatal: Sistema General de Participaciones	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Número de Proyectos con financiación estatal: Sistema General de Regalías. FNCTel	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Número de proyectos con financiación estatal: Sistema General de Regalías. Otros fondos distintos al FNCTel	0	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4
Número de proyectos a entidades estatales de carácter nacional	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Número de proyectos con financiación privada	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	3
Número de proyectos de cooperación internacional	0	0	1	2	3	4	4	5	5	5	5
Recursos gestionados de proyectos por financiación externa (miles de millones)	18.3	19	20	21	22	24	25	26	27	29	30
Recursos gestionados de proyectos por financiación interna de entidades privadas (miles de millones)	0	0	1	1,5	2	2,4	2,8	3	3.2	3,5	3,8
Valor de activos gestionados (miles de millones)	ND	0,5	1	1,3	1,5	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,9
Valor libre por gastos administrativos o servicios tecnológicos (millones)	0	300	500	700	1000	1200	1500	1600	1800	1900	2000

Valor de activos gestionados en el marco de los proyectos

Valor libre por gastos administrativos o ventas de servicio

Tabla 76. Variable estratégica #15. Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado

ESTRATEGIA	OBJETIVO	SUB PROGRAMA ESTRATEGICO	DESCRIPCIÓN
P 15. Programa de articulación con el entorno Universidad Empresa Estado	Fortalecer la articulación con el entorno Universidad Empresa Estado	P 15.1 Programa de participación en Instancias departamentales	Este proyecto implica la participación y relevante en instancias de toma de decisión o asesoras en el departamento de Córdoba, como el Codecti, la comisión Regional de Competitividad, Etc.
		P 15.2 Programa de participación en Instancia nacionales	Este proyecto implica la participación y relevante en instancias de toma de decisión o asesoras nacionales en materia de CTel

Las metas esperadas durante el periodo 2021 -2030 con la implementación de las estrategias para el fomento de la Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado, partiendo de la línea, se muestra en la tabla 77.

Tabla 77. Indicadores de desempeño para Articulación con el entorno Universidad Empresa Estado

INDICADORES DE DESEMPEÑO	LINEA BASE	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Número de convenios para el desarrollo de actividades de CTel	ND	5	10	15	20	25	25	25	25	25	25
Número de comités que gestionan la relación universidad empresa estado (Codecti, Comisión Regional de Competitividad, CUEE,)	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Número de participaciones en	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2

juntas directivas empresariales											
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PLAN PLURIANUAL DE INVERSIÓN PERIODO 2021-2030

Para la elaboración del plan de inversión plurianual se establecieron los porcentajes de inversión requeridos por cada subprograma establecido. Es decir que esta es la proporción requerida del total de inversión para el sistema institucional de CTel por cada año desde 2021 a 2030. Los resultados del plan plurianual concertado en el marco del Comite Central de investigaciones se presentan a continuación.

Plan plurianual de inversión periodo 2021-2030

PROGRAMA ESTRATEGICO	SUBPROGRAMA	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
P1. Programa de generación de conocimiento científico	P 1.1 Programa de apoyo a la publicación de artículos de alto impacto	1	1,5	2	2	2	2	2	2	2	2
	P1.2. Programa de incremento de la producción <i>per cápita</i> de GNC	1	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2	2
P2. Programa de generación de conocimiento en arte, diseño y cultura	P2.1 Programa de Identificación de talentos para la producción ADC en la comunidad universitaria	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	P2.2 Programa de Incremento de la producción ADC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
P3. Formación de Talento Humano para la CTel	P 3.1 Programa de Formación investigativa curricular	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	P 3.2 Programa de Formación investigativa extracurricular	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	P 3.3. Programa de Formación de alto nivel	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P4. Programa de fomento de capital humano para la CTel.	P4.1 Programa de cerramiento de brechas de productividad CTel	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	P4.2 Programa de contratación estratégica docente	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
PROGRAMA ESTRATEGICO	SUBPROGRAMA	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
P5. Programa de fomento de capacidades misionales de la Universidad (académico – investigativas	P5.1 Programa de cerramiento de brechas grupos	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
	P 5.2 Programa de Reordenamiento de líneas de GI y agrupación	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
P6. Programa de fortalecimiento de Infraestructura científica y tecnológica	P 6.1. Programa de Fortalecimiento de la Infraestructura para realizar desarrollos tecnológicos	9	8	7	7	7	7	7	6	6	6
	P 6.2 Programa de certificación en laboratorios de investigación	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
P7. Programa de cooperación e internacionalización de la CTI	P 7.1 Programa de Gestión de Aliados estratégicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	P 7.2 Programa de articulación de procesos internos con cooperación internacional estratégica	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

P8. Programa de financiación interna de la CTel	P8.1 Programa de convocatorias internas de menor y mayor cuantía de para investigación científica	20	20	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
	P8.2 Programa de convocatorias internas de desarrollo tecnológico e innovación	10	10	10	11,5	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
PROGRAMA ESTRATEGICO	SUBPROGRAMA	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
P9. Programa de monitoreo de la Ctel	P 9.1 Programa de plataforma de seguimiento de indicadores de desempeño	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	P 9.2. Programa de cultura del seguimiento	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
P 10. Programa de fortalecimiento de capacidades y condiciones para innovar.	P10.1. Programa de formación en innovación	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	1	1	1	1
	P 10.2 Programa de Gestión de prototipos funcionales	1,5	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	P 10.3 Programa de gestión de activos de PI	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P11. Programa de desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productiva.	P11.1 Programa de fomento al alistamiento tecnológico y trasferencia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	P 11.2 Programa de fomento a star up y spin off	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	P11.3 Programa de Extensionismo tecnológico	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	P 11.4 Programa de normas y desarrollo de regulaciones	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
P12. Programa de adopción de Industrias 4.0	P 12.1 Programa de adopción de la IND 4,0 al interior de la universidad	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	P 12.2 Proyecto de desarrollos tecnológicos 4,0 para la sociedad	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
PROGRAMA ESTRATEGICO	SUBPROGRAMA	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
P 13. Programa de fomento de una cultura y apropiación social del conocimiento	P 13.1 programa de divulgación en eventos científicos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	P 13.2 Programa de apoyo a la organización de eventos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	P13.3Programa de fortalecimiento de revistas científicas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	P 13.4 Programa de APS y sociedad	2,5	2,5	3	3	3	3	3	3	3	3
P 14. Programa financiación externa de la CTel	P 14.1Proyecto de gestión externa de proyectos de CTel	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	P 14.2 Programa de gerencia de proyectos de CTel	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

P 15. Programa de articulación con el entorno Universidad Empresa Estado	P15.1 Programa de participación en Instancias departamentales	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	P15.2 Programa de participación en Instancia nacionales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Porcentaje total de inversión		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

CONCLUSIONES

Los sistemas universitarios de CTel están regulados y condicionados principalmente por las características del sistema nacional vigente en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. En Colombia solo hasta la entrada en vigor de la ley 1286 de 2009 se pudo pasar de un sistema enfocado a la ciencia y la tecnología a uno centrado en la innovación, donde se busca articular los esfuerzos de las entidades generadoras de conocimiento con el aparato productivo para generar principalmente mayor competitividad y bienestar en la población. No obstante, este cambio se realizó sin una fase de preparación y adecuación que impidió a las IES en el país afrontar este nuevo escenario de una forma prolija, lo que ha generado errores, desgaste y acumulación de lecciones aprendidas en poco tiempo por parte de las Universidades.

La Universidad de Córdoba es un ejemplo de lo acontecido en el país, puesto que es una IES que muestra buenos indicadores relacionados con la generación de conocimiento, en especial en la producción de artículos de alto impacto, así como la circulación del conocimiento científico en eventos de divulgación científica. No obstante, los indicadores relacionados con las capacidades de innovación y los procesos de transferencia son bajos y están por debajo de la media nacional. Esto reduce las posibilidades de impactar de mejor manera la sociedad, en especial en su contribución al fortalecimiento del tejido empresarial en su área de influencia.

Esta apuesta estratégica contempla programas y proyectos que buscan mejorar las capacidades de innovación institucional, el redireccionamiento estratégico hacia la innovación y el desarrollo de procesos que permitan interactuar como entidad de generación de conocimiento en actividades de extensionismo y transferencia tecnológica. Lo anterior, permitirá el desarrollo de prototipos y escalamientos que conduzcan a la generación de innovaciones de producto y proceso en las organizaciones que conforman el Sistema Regional de Innovación.

Para ello se contemplan una serie de programas y acciones de articulación con otras variables estratégicas como la generación y apropiación social de conocimiento, la financiación de la CTel y el fortalecimiento de la infraestructura física y tecnológica de la Universidad. Es decir que las operaciones realizadas en otros frentes del sistema institucional de CTEI fortalezcan la Innovación como instrumento central para generar impacto en la sociedad. Esto implica el despliegue de estrategias no solo para el fomento de la innovación empresarial sino también el fortalecimiento de la innovación social y trasformativa.

Para que esta apuesta estratégica que busca mejorar los indicadores e impactos de los procesos de I+D+i realizados por la Universidad tenga éxito, requiere del concurso de la mayoría de la comunidad académica de la Universidad. En la actualidad es baja la proporción de profesores que hacen producción sostenida en materia de CTel, por lo que se hace necesario incrementar la masa crítica con capacidades y motivación. Esto permitirá realizar verdaderas transformaciones económicas y sociales en el territorio. A pesar de que este propósito se condensa en un programa estratégico, el verdadero éxito, se logrará con el compromiso de todos los actores de la comunidad académica.

Un frente relevante identificado en este documento es la financiación externa de proyectos de CTel. Esta es una variable estratégica que se viene robusteciendo rápidamente en la universidad y para mejorar su

desempeño se establece programas y acciones tendientes al fortalecimiento de los procesos administrativos asociados a esta variable. Al respecto se hace necesario la creación y puesta en marcha de una unidad especializada en el acompañamiento a la formulación, estructuración y gerencia de proyectos, así como la implementación de procedimientos asociados al sistema de aseguramiento de la calidad.

De otra parte, este documento sirve de orientación los procesos de planificación institucional puesto que identifica 15 variables estratégicas del sistema institucional de CTel con base a la misión de sabios y el borrador del CONPES nacional de CTel, que establece sus indicadores de desempleo y e impacto. El documento relaciona toda una batería de indicadores tributantes a los cuales se les establece su línea base y la proyección esperada hasta 2030 a través de la puesta en marcha de serie de 15 programas y 36 subprogramas donde se despliegan las estrategias que fueron construidas de manera colectiva en el marco del Comité Central de Investigaciones y debatidas al interior de cada una de las facultades. Cabe destacar que también se hace una sugerencia de la distribución de los recursos que posee el sistema en función de los programas estratégicos.

También se resalta el carácter diferencial del plan, puesto que establece algunos subprogramas específicos relacionadas con las brechas particulares de cada facultad, esto permite el despliegue de las estrategias de manera ordenada y concentrada. Lo anterior obedece a las importantes diferencias encontradas en los indicadores de CTel en las distintas unidades académicas en el periodo 2016-2020.

Se espera que la implementación de las estrategias contempladas en los programas y subprogramas establecidos en este documento de apuesta estratégica permita incrementar el posicionamiento de la Universidad de Córdoba como un actor relevante en el contexto regional y nacional y sobre todo permita mejorar sus capacidades internas de CTel y de la mano del trabajo coordinado con las entidades gubernamentales y el sector empresarial contribuir de manera significativa al desarrollo sostenible económico y social de nuestro territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G. Clark, "Chapter 5 – The Industrial Revolution," in *Handbook of Economic Growth*, vol. 2, 2014, pp. 217–262.
- [2] J. F. S. Lorenzo, "Evolución del sistema ciencia, tecnología e industria en el mundo y en la UE," *Llull Rev. la Soc. Española Hist. las Ciencias y las Técnicas*, vol. 23, no. 47, pp. 399–430, 2000.
- [3] A. N. Link, D. S. Siegel, and D. D. Van Fleet, "Public science and public innovation: Assessing the relationship between patenting at U.S. National Laboratories and the Bayh-Dole Act," *Res. Policy*, vol. 40, no. 8, pp. 1094–1099, Oct. 2011.
- [4] J. B. Holbrook, "Assessing the science–society relation: The case of the US National Science Foundation's second merit review criterion," *Technol. Soc.*, vol. 27, no. 4, pp. 437–451, Nov. 2005.
- [5] D. J. Kevles, *The National Science Foundation and the Debate over Postwar Research Policy, 1942–1945: A Political Interpretation of Science--The Endless Frontier*. 1977.
- [6] J. Fernández Sastre, "Economía neo-schumpeteriana, innovación y política tecnológica," *Cuad. Econ.*, vol. 38, no. 107, pp. 79–89, May 2015.
- [7] J. Courvisanos, "Political aspects of innovation," *Res. Policy*, vol. 38, no. 7, pp. 1117–1124, Sep. 2009.
- [8] G. Eads, "US government support for civilian technology: economic theory versus political practice," *Res. Policy*, vol. 3, no. 1, pp. 2–16, Apr. 1974.
- [9] D. C. Mowery, "The changing structure of the US national innovation system: implications for international conflict and cooperation in R&D policy," *Res. Policy*, vol. 27, no. 6, pp. 639–654, Sep. 1998.
- [10] H. Rockoff, "World War II and the growth of the U.S. federal government," *Japan World Econ.*, vol. 11, no. 2, pp. 245–262, Apr. 1999.
- [11] J. Berryman, "Challenge to Apollo: the Soviet Union and the space race, 1945–1975," *Space Policy*, vol. 18, no. 1, pp. 75–76, Feb. 2002.
- [12] A. Hansson, "Where next for missile defence? RUSI's Missile Defence Conference," *Space Policy*, vol. 30, no. 4, pp. 231–232, Nov. 2014.
- [13] B. Bowonder and T. Miyake, "Technology development and Japanese industrial competitiveness," *Futures*, vol. 22, no. 1, pp. 21–45, Jan. 1990.
- [14] E. Pantano and M. Viassone, "Demand pull and technology push perspective in technology-based innovations for the points of sale: The retailers evaluation," *J. Retail. Consum. Serv.*, vol. 21, no. 1, pp. 43–47, Jan. 2014.
- [15] G. F. Nemet, "Demand-pull, technology-push, and government-led incentives for non-incremental technical change," *Res. Policy*, vol. 38, no. 5, pp. 700–709, Jun. 2009.
- [16] N. S. Foundation, "National patterns of Science and Technology Resource," 1984.
- [17] N. Rosenberg, "Why do firms do basic research (with their own money)?," *Res. Policy*, vol. 19, no.

- 2, pp. 165–174, Apr. 1990.
- [18] M. Isabel, “Política de Ciencia , Tecnología e Innovación Estructura de la presentación,” in *Seminario doctorado en gestion d ela tecnologia y la innovacion*, 2015, pp. 18–21.
 - [19] C. Pérez, “La otra globalización : Los retos del colapso financiero,” *Probl. del Desarro. Rev. latinomaeicana Econ.*, vol. 40, pp. 12–37, 2009.
 - [20] C. Perez, “Unleashing a golden age after the financial collapse: Drawing lessons from history,” *Environ. Innov. Soc. Transitions*, vol. 6, pp. 9–23, Mar. 2013.
 - [21] M. Johannsson *et al.*, “Space and Open Innovation: Potential, Limitations and Conditions of Success,” *Acta Astronaut.*, vol. 115, pp. 173–184, May 2015.
 - [22] L. Dahlander and D. M. Gann, “How open is innovation?,” *Res. Policy*, vol. 39, no. 6, pp. 699–709, Jul. 2010.
 - [23] M. García, “Políticas de innovación científica y tecnológica en América,” *Encrucijada*, no. 7, pp. 1–12, 2011.
 - [24] M. Albornoz, “Desarrollo y políticas públicas en ciencia y tecnología en América Latina,” *RIPS*, vol. 8, no. 1, pp. 65–75, 2009.
 - [25] C. Pérez, “La modernización industrial en América Latina y la herencia de la sustitución de importaciones,” *Comer. Exter.*, vol. 46, no. 5, pp. 347–363, 1996.
 - [26] L. Vaccarezza, “Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina,” *Ciência & Tecnologia Social*, vol. 1. pp. 42–64, 2011.
 - [27] Gurría Á., “LA OCDE, A LOS 50 DE SU CREACIÓN: LOGROS, RETOS Y DECISIONES FUTURAS,” *Rev. Econ. Mund.*, pp. 29–38, 2014.
 - [28] “OECD.” [Online]. Available: <http://www.oecd.org/science/>.
 - [29] D. Garner, “The information policy of the Organisation for Economic Cooperation and Development,” *Gov. Publ. Rev.*, vol. 15, no. 5, pp. 421–437, Sep. 1988.
 - [30] J. de la Mothe, “The revision of international science indicators:,” *Technol. Soc.*, vol. 14, no. 4, pp. 427–440, Jan. 1992.
 - [31] C. Freeman, *Technology policy and economic performance*. Pinter Publishers Great Britain, 1989.
 - [32] B.-Å. Lundvall, “Innovation as an interactive process,” in *Technical change and economic theory*, 1988.
 - [33] R. R. Nelson, *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford university press, 1993.
 - [34] J. J. J. Llisterri and C. Pietrobelli, *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina*. Washington, D.C., 2011.
 - [35] P. Cooke, M. G. Uranga, and G. Etzebarria, “Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions,” *Res. Policy*, vol. 26, no. 4, pp. 475–491, 1997.

- [36] V. Henderson and J.-F. Thisse, *Handbook of regional and urban economics: cities and geography*, vol. 4. Elsevier, 2004.
- [37] P. Cooke, S. Roper, P. Wylie, and C. (United K. C. for A. S. of Wales, '*The Golden Thread of Innovation' and Northern Ireland's Evolving Innovation System*. University of Wales, College of Cardiff, Centre for Advanced Studies, 2001.
- [38] F. Jiménez *et al.*, "Los sistemas regionales de innovación en América Latina," 2011.
- [39] M. Trippel and F. Tödtling, "Developing Biotechnology Clusters in Non-high Technology Regions—The Case of Austria," *Ind. Innov.*, vol. 14, no. 1, pp. 47–67, 2007.
- [40] R, "Tecnología E Innovación De Sucre Sucre Innova , Sucre Se Transforma," 2013.
- [41] W. M. Cohen and D. A. Levinthal, "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation," *Adm. Sci. Q.*, pp. 128–152, 1990.
- [42] Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, "Índice de Innovación para Colombia (IDIC), 2018," Bogotá, 2018.