



“Talento y conocimiento para el desarrollo regional”

PLAN AGENDA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES

**Marco Aurelio Torres Mora
DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIONES**

Villavicencio, septiembre de 2020





CONSEJO ACADÉMICO

Pablo Emilio Cruz Casallas
Rector

María Luisa Pinzón Rocha
Vicerrectora Académica

Medardo Medina Martínez
Vicerrector de Recursos Universitarios

Omar Yesid Beltrán Gutiérrez
Decano Facultad Ciencias Básicas e Ingenierías

Luz Miryam Tobón Borrero
Decana Facultad de Ciencias de la Salud

Luz Haydee González Ocampo
Decana Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Cristóbal Lugo López
Decano Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Wilson Fernando Salgado Cifuentes
Decano Facultad de Ciencias Económicas

Marco Aurelio Torres Mora
Director General de Investigaciones

Fernando Campos Polo
Director General de Proyección Social

Eduardo Castillo González
Director General de Currículo

Ana Betty Vaca Casanova
Representante de los Profesores

Juan Andrés Cardona Candamil
Representante de los Estudiantes

Samuel Elías Betancur Garzón
Asesor de Planeación



CONSEJO INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIONES

Pablo Emilio Cruz Casallas
Rector

María Luisa Pinzón Rocha
Vicerrectora Académica

Marco Aurelio Torres Mora
Director General de Investigaciones

Alfonso Portacio Lamadrid
Director Centro de Investigaciones Facultad Ciencias Básicas e Ingenierías

Clara Rocío Galvis
Directora Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias de la Salud

Fredy Leonardo Dubeibe Marín
Director Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

María Ligia Roa Vega
Directora Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

María del Carmen Ruiz
Directora Centro de Investigaciones Facultad de Ciencias Económicas

Luis Felipe Collazos
Representante de los Profesores





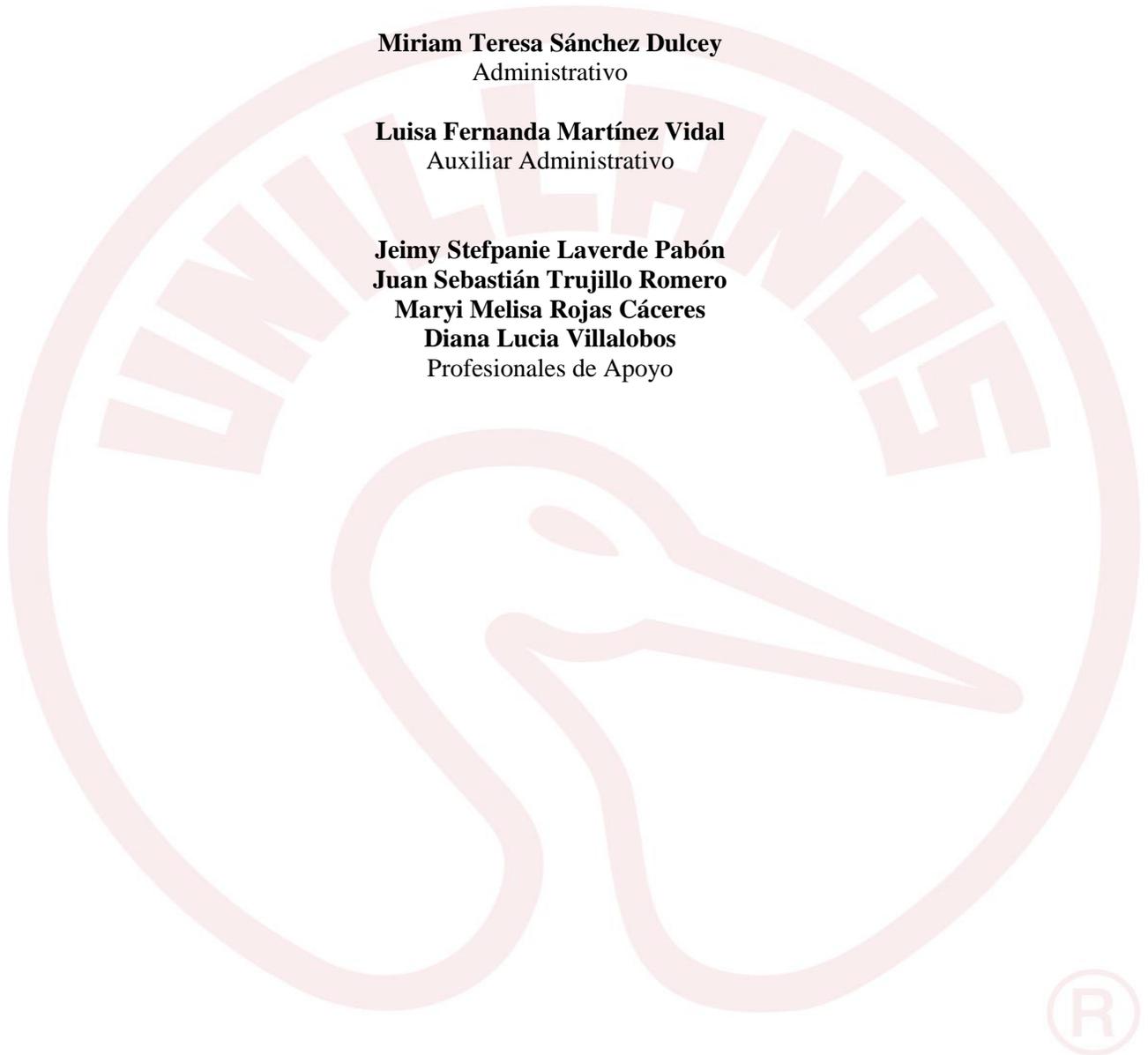
EQUIPO DE TRABAJO DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES

Marco Aurelio Torres Mora
Director General de Investigaciones

Miriam Teresa Sánchez Dulcey
Administrativo

Luisa Fernanda Martínez Vidal
Auxiliar Administrativo

Jeimy Stefpanie Laverde Pabón
Juan Sebastián Trujillo Romero
Maryi Melisa Rojas Cáceres
Diana Lucia Villalobos
Profesionales de Apoyo



CONTENIDO

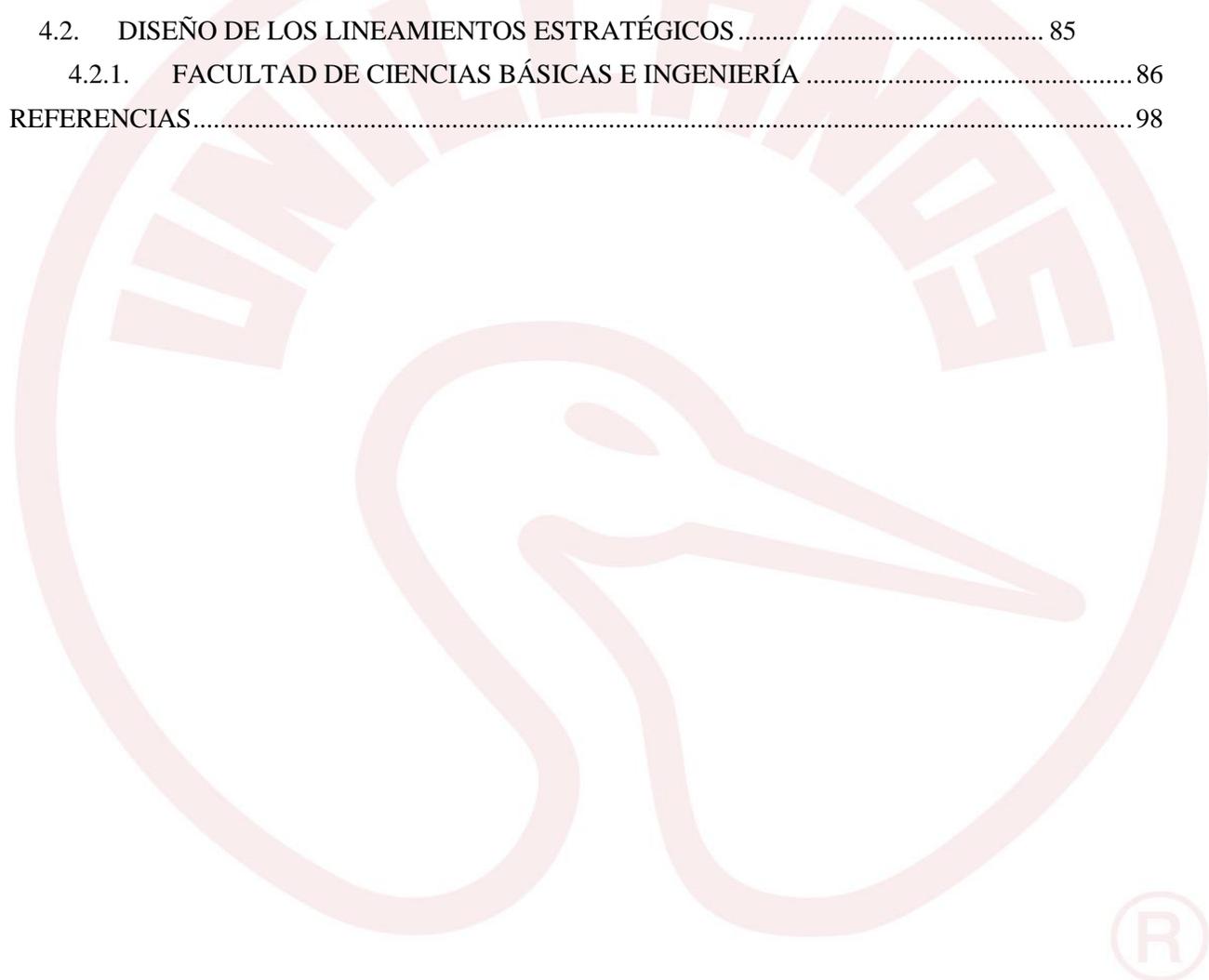
PRESENTACIÓN.....	11
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I	16
1. TENDENCIAS EN LAS ÁREAS DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONALES	16
CAPÍTULO II.....	43
2. CAPACIDADES INVESTIGATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS	43
CAPITULO III.....	53
3. LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PROPUESTOS EN LA AGENDA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIONES.....	53
3.1. ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	55
3.1.1. Misión	55
3.1.2. Visión.....	55
3.1.3. Objetivo de la agenda.....	55
3.1.4. Objetivos específicos	55
3.1.5. Alcance	56
3.1.6. Potenciadores e inhibidores	56
3.1.7. Propuestas temáticas	57
3.2. ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS AGRARIAS, DESARROLLO RURAL Y AGROINDUSTRIAL.....	58
3.2.1. Misión	58
3.2.2. Visión.....	58
3.2.3. Objetivo de la agenda.....	58
3.2.4. Objetivos específicos	58
3.2.5. Alcance	59
3.2.6. Potenciadores e inhibidores	59
3.2.7. Propuestas temáticas	60
3.3. ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS ANIMALES Y VETERINARIAS	62
3.3.1. Misión	62
3.3.2. Visión.....	62
3.3.3. Objetivo de la agenda.....	62
3.3.4. Objetivos específicos	62
3.3.5. Alcance	63
3.3.6. Potenciadores e inhibidores	63
3.3.7. Propuestas temáticas	64
3.4. ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD, MEDIOAMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE	66



3.4.1.	Misión	66
3.4.2.	Visión.....	66
3.4.3.	Objetivo de la agenda.....	66
3.4.4.	Objetivos específicos	66
3.4.5.	Alcance	66
3.4.6.	Potenciadores e inhibidores	67
3.4.7.	Propuestas temáticas	68
3.5.	ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO Y ORGANIZACIONAL	69
3.5.1.	Misión	69
3.5.2.	Visión.....	69
3.5.3.	Objetivo de la agenda.....	69
3.5.4.	Objetivos específicos	69
3.5.5.	Alcance	69
3.5.6.	Potenciadores e inhibidores	70
3.5.7.	Propuestas temáticas	70
3.6.	ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS HUMANAS, SOCIALES Y EDUCACIÓN 72	
3.6.1.	Misión	72
3.6.2.	Visión.....	72
3.6.3.	Objetivo de la agenda.....	72
3.6.4.	Objetivos específicos	72
3.6.5.	Alcance	73
3.6.6.	Potenciadores e inhibidores	73
3.6.7.	Propuestas temáticas	74
3.7.	ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN76	
3.7.1.	Misión	76
3.7.2.	Visión.....	76
3.7.3.	Objetivo de la agenda.....	76
3.7.4.	Objetivos específicos	76
3.7.5.	Alcance	77
3.7.6.	Potenciadores e inhibidores	77
3.7.7.	Propuestas temáticas	78
3.8.	ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD.....	79
3.8.1.	Misión	79
3.8.2.	Visión.....	79
3.8.3.	Objetivo de la agenda.....	79



3.8.4. Objetivos específicos	79
3.8.5. Alcance	80
3.8.6. Potenciadores e inhibidores	80
3.8.7. Propuestas Temáticas	81
CAPÍTULO IV	83
4. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIONES	83
4.1. TENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN Y CAPACIDADES INVESTIGATIVAS INSTITUCIONALES	83
4.2. DISEÑO DE LOS LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS	85
4.2.1. FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	86
REFERENCIAS	98





LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de programas de pregrado y posgrado en temas afines a las áreas de investigación institucional.....	47
Tabla 2. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de ciencias exactas y naturales.	56
Tabla 3. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial.....	59
Tabla 4. Potenciadores e inhibidores propuestos para el área de investigación institucional de ciencias animales y veterinarias.....	63
Tabla 5. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable.....	67
Tabla 6. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de gestión y desarrollo económico y organizacional.....	70
Tabla 7. Potenciadores e inhibidores del área de investigación de ciencias humanas, sociales y educación.	73
Tabla 8. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de ingeniería, tecnología e innovación.....	77
Tabla 9. Potenciadores e inhibidores propuestos para el área de investigación institucional en ciencias de la salud.	80
Tabla 10. Ficha técnica de la encuesta aplicada por la FCBI.....	86
Tabla 11. Potenciadores e inhibidores principales de las áreas de investigación institucional.....	88
Tabla 12. Organización de grupos de trabajo por agenda de investigación.....	91
Tabla 13. Metodología utilizada para la elaboración del documento final de las áreas de investigación institucionales de ciencias naturales y exactas y ciencias humanas, sociales y educación.....	92
Tabla 14. Metodología utilizada para la elaboración del documento final de las áreas de investigación institucional en las que interviene la FCARN.....	94
Tabla 15. Jornadas de trabajo programadas para la elaboración del documento final del área de investigación institucional de ciencias de la salud.....	95
Tabla 16. Docentes participantes en el proceso de construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones de la FCS.....	97



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas de investigación institucionales de la Universidad de los Llanos	12
Figura 2. Tendencias de investigación en ciencias naturales.....	18
Figura 3. Tendencias de investigación en ciencias exactas.....	20
Figura 4. Tendencias de investigación en Ciencias agrarias desarrollo rural y agroindustrial	23
Figura 5. Tendencias de investigación en biodiversidad, medio ambiente y desarrollo sostenible.	25
Figura 6. Tendencias de investigación del área institucional de Gestión y desarrollo económico y organizacional.....	28
Figura 7. Tendencias y sub-temáticas del área de investigación institucional de ciencias humanas, sociales y de la educación.....	29
Figura 8. Tendencias de la investigación en el área institucional de Ingeniería, tecnología e innovación. 32	
Figura 9. Tendencias de investigación en ciencias animales y veterinarias.....	36
Figura 10. Tendencias de investigación en el área institucional de ciencias de la salud.	39
Figura 11. Número de docentes vinculados y docentes investigadores por nivel de formación en la Universidad de los Llanos.....	44
Figura 12. Investigadores de la Universidad de los Llanos, reconocidos en la convocatoria 833 de 2018.44	
Figura 13. Grupos de investigación categorizados e institucionalizados en la Universidad de los Llanos, (Convocatoria 833 de 2018).....	45
Figura 14. Categorías de los grupos de investigación por facultad (convocatoria 833 de 2018).....	45
Figura 15. Distribución de los grupos de investigación de la Universidad de los Llanos en las áreas de investigación institucionales.	46
Figura 16. Productividad por tipología Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017..	49
Figura 17. Clasificación de la productividad de Generación de nuevo conocimiento, Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017..	50
Figura 18. Clasificación de la productividad de Desarrollo tecnológico e innovación, Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017..	50
Figura 19. Clasificación de la productividad de Apropiación social del conocimiento, Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017..	51
Figura 20. Clasificación de la productividad de Formación de recurso humano, Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017.....	52
Figura 21. Temas y sub-temas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias exactas y naturales.	57
Figura 22. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial.....	61
Figura 23. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias animales y veterinarias.....	65
Figura 24. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable.	68
Figura 25. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de gestión y desarrollo económico y organizacional.....	71
Figura 26. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias humanas, sociales y educación.....	75
Figura 27. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ingeniería, tecnología e innovación.....	78
Figura 28. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias de la salud.	82
Figura 29. Resumen gráfico de la aplicación de la encuesta prospectiva a docentes de la FCBI de la Universidad de los Llanos.....	87



Figura 30. Valoración del grado de acuerdo con la misión, la visión y los objetivos propuestos en la Agenda.
..... 88



PRESENTACIÓN

El presente documento es el resultado de un trabajo mancomunado de diferentes actores que integran el quehacer investigativo universitario, y de una serie de procesos que dieron inicio al proyecto de Agenda Institucional de Investigaciones de la Universidad de los Llanos. En este sentido, a continuación, se describen de manera sucinta los aspectos o procesos fundamentales para el desarrollo del proyecto en mención.

Los rápidos avances en ciencia, tecnología e innovación, evidencian que, para la construcción de una sociedad basada en el conocimiento, se requiere identificar la capacidad investigativa y las temáticas de interés en diversas áreas del conocimiento, y facilitar el monitoreo de nuevos desarrollos y tendencias. Esto permite revisar, replantear o generar programas, estrategias y proyectos que, en materia de investigación, pueden fortalecer el sistema de ciencia, tecnología e innovación (CTeI) en su conjunto.

En los últimos tiempos se han generado cambios a nivel nacional e internacional en materia de investigación, creación, tecnología e innovación. Además, el proceso investigativo de la Universidad afronta una dinámica interna en busca de un carácter científico y tecnológico con alto impacto social, que sea efectiva y sostenible, y pretende propiciar una cultura de investigación que resulte en la divulgación de los resultados y productos obtenidos. Teniendo esto en cuenta, la Universidad de los Llanos, a través de la Dirección General de Investigaciones, asumió en el año 2018 el reto de construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones, como un proyecto de gran incidencia no solo en el entorno investigativo, sino como eje estratégico para integrar los procesos misionales de docencia y proyección social de la institución.

Para la elaboración de la Agenda Institucional de Investigaciones, se diseñó un proceso de participación con una visión colectiva del futuro escenario institucional, donde se establecieron mesas de trabajo, consultas, análisis de tendencias investigativas y discusiones en torno a la consolidación de las áreas de investigación de la Universidad de los Llanos y de las agendas de investigación por facultad. El proceso contó con la participación directa de directores de los centros de investigación, directores de los programas curriculares, docentes investigadores, y estudiantes que participan en los grupos de investigación de las cinco (5) facultades de la Universidad.

Los insumos utilizados para la construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones se basaron principalmente en el “*Documento soporte para la construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones en la Universidad de los Llanos 2018*”, en el cual se establecieron: i) las capacidades investigativas institucionales de los últimos cinco años, para analizar los componentes esenciales de capital humano, infraestructura física y académica, y capacidades temáticas y productivas; ii) un diagnóstico del contexto investigativo internacional relacionado con los aspectos académicos, económicos y sociales, según las grandes áreas de conocimiento de la

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en razón a que el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI, los instrumentos de planificación pública y las diferentes políticas de investigación establecidas a nivel nacional siguen esas directrices; y iii) un análisis diagnóstico y comparativo entre la investigación de la Universidad de los Llanos y el entorno nacional y regional. De este documento soporte emergieron las áreas de investigación institucionales (Figura 1), las cuales fueron presentadas ante diferentes instancias y discutidas por docentes involucrados en procesos investigativos de la Universidad.

Tras la definición de las áreas de investigación institucionales, se realizaron mesas de trabajo, consultas, análisis de tendencias investigativas y discusiones sucesivas para el establecimiento de las agendas de investigación institucional. Allí se estableció el objetivo principal de la agenda, además de los objetivos específicos y el alcance propuesto. Así mismo, se definieron las líneas de investigación o temáticas que, según las áreas de investigación institucionales, deben enfocarse e identificar los aspectos potenciadores e inhibidores de cada una.



Figura 1. Áreas de investigación institucionales de la Universidad de los Llanos



Bajo esta premisa, la Agenda Institucional de Investigaciones se convierte en un instrumento prospectivo, que no solo orienta el quehacer investigativo y fortalece la investigación creativa, el desarrollo tecnológico y la innovación de la Universidad de los Llanos, sino que también permite una articulación con la sociedad. De acuerdo a los escenarios actuales de acción para la CTeI, esto permite la consolidación real de las agendas de cada una de las áreas de investigación institucionales.



INTRODUCCIÓN

La transformación de la economía mundial en un contexto de globalización ha ocasionado que en los países desarrollados y emergentes surjan reflexiones sobre cómo diseñar políticas que apoyen y favorezcan la generación de CTeI (OCDE, 2011). En este sentido, los procesos de investigación son determinantes para el crecimiento de la productividad y el direccionamiento de los desafíos sociales y ambientales de los países. Dichos procesos permiten la participación activa de la sociedad y la generación de estrategias económicas y sociales con una visión de largo plazo.

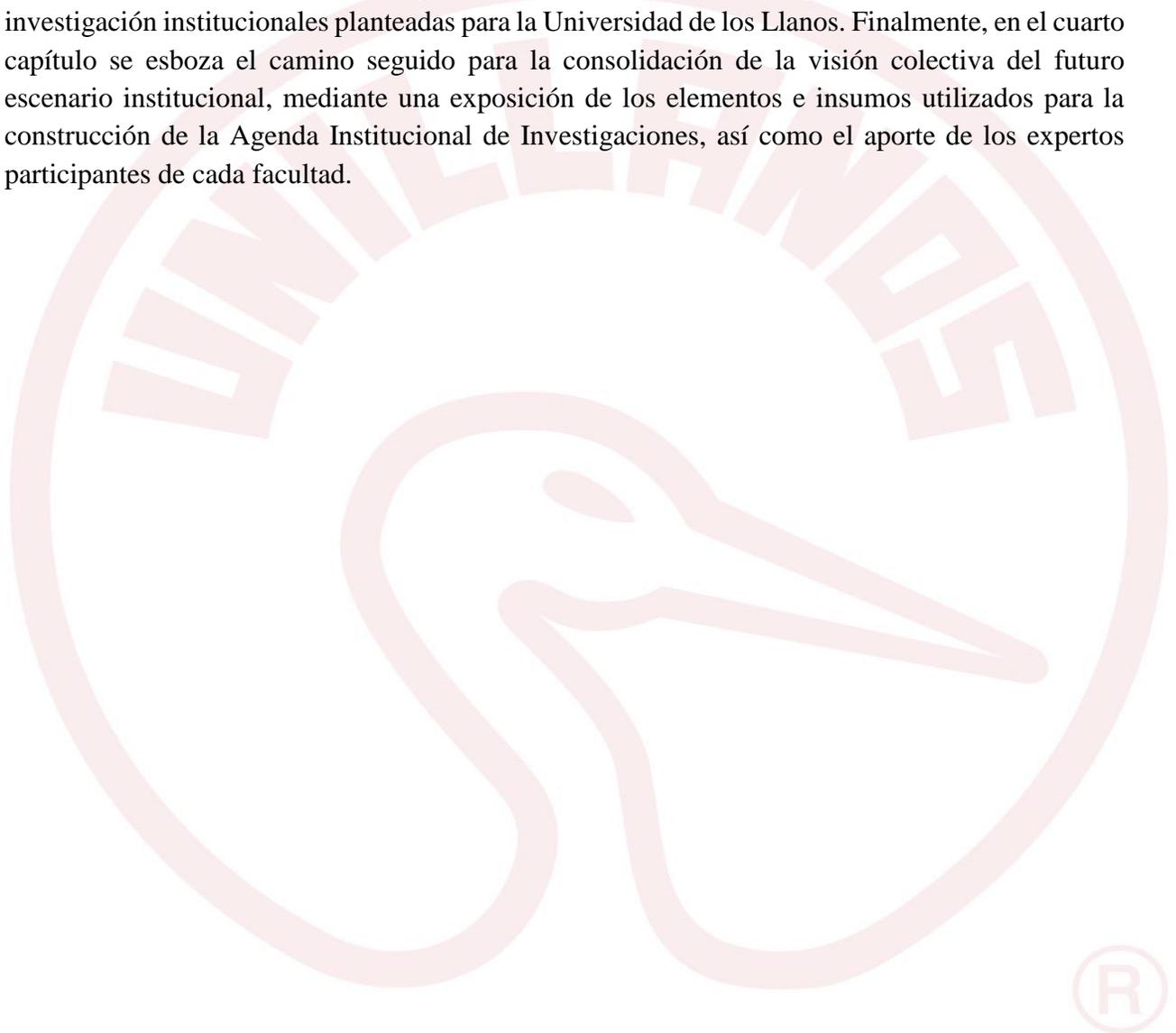
Teniendo en cuenta lo anterior, el impulso de la CTeI se convierte en una oportunidad para avanzar en la transformación productiva del país y para superar las profundas brechas que en materia de equidad social se presentan. Por ello, a nivel nacional se han venido consolidando las capacidades de I+D+I, mediante el fortalecimiento investigativo de las instituciones de educación superior, el apoyo a emprendimientos de la comunidad académica, y la formación de recursos humanos, que comienza a transferir conocimiento y tecnologías, tanto al sector económico como al social, en un esfuerzo por fortalecer la triada de universidad, empresa y Estado.

Bajo esta premisa, el rápido cambio tecnológico, así como la necesidad de comprensión y adaptación a los cambios en el entorno, implican cada vez más la formulación de procesos sistemáticos de análisis de información, estudios de prospectiva tecnológica y planeación de la investigación a través de herramientas como las agendas de investigación, que constituyen la base esencial para la toma de decisiones estratégicas de las organizaciones que las implementan. La OCDE, en su análisis de la participación de los ciudadanos en ejercicios abiertos de definición de agendas de investigación, estableció que este tipo de iniciativas puede ser un complemento poderoso y útil para mejorar la relevancia e impactos de la investigación, así como mejorar la transparencia y la confianza en la ciencia (OCDE, 2017).

En este sentido, la Agenda Institucional de Investigaciones de la Universidad de los Llanos, por una parte, incide de manera significativa en el desarrollo de la CTeI, especialmente en el contexto local y regional. Por otra parte, constituye un modelo integral que permite responder de manera coordinada y eficiente, para generar impacto en el desarrollo de la sociedad. Así mismo, a nivel institucional, la agenda de investigaciones se presenta como la oportunidad de generar un sistema propio de la Universidad de los Llanos a partir del reconocimiento de las capacidades institucionales y su articulación con el contexto local, regional, nacional e internacional.

Teniendo en cuenta el contexto de la Agenda Institucional de Investigaciones de la Universidad de los Llanos, brevemente descrito en el presente documento se desarrolla el marco general de la Agenda desde los aportes hechos por cada facultad en las áreas de investigación institucional definidas. El documento en mención se divide en cuatro capítulos: en el primero, se presentan las tendencias de la investigación de las ocho áreas de investigación institucionales definidas, con los

respectivos temas y sub-temas de investigación. En el segundo capítulo se evidencian las capacidades investigativas institucionales adquiridas, a través del análisis de dos componentes esenciales: i) capital humano y ii) capacidades temáticas y productivas. El tercer capítulo plantea los lineamientos estratégicos definidos para la Agenda Institucional de Investigaciones como un esquema general integrado para los próximos doce años. Para ello se presenta la misión, la visión, los objetivos (principales y específicos), el alcance, los potenciadores e inhibidores, así como las líneas o temas de investigación y sub-líneas o sub-temas emergentes desde las áreas de investigación institucionales planteadas para la Universidad de los Llanos. Finalmente, en el cuarto capítulo se esboza el camino seguido para la consolidación de la visión colectiva del futuro escenario institucional, mediante una exposición de los elementos e insumos utilizados para la construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones, así como el aporte de los expertos participantes de cada facultad.



CAPÍTULO I

1. TENDENCIAS EN LAS ÁREAS DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONALES

Las sociedades basadas en el conocimiento se definen por desarrollar procesos de investigación que, en articulación con diferentes sectores, contribuyen al avance económico y social. En este sentido, el sistema de investigaciones de la Universidad de los Llanos busca articularse con las tendencias internacionales de investigación, además de los lineamientos y los planes estratégicos en materia de CTel establecidos a nivel nacional. Esto, sin olvidar el contexto de sus procesos misionales, para generar un conocimiento que impacte de manera positiva en su entorno, y lograr así que se convierta en una herramienta de cambio y en un dinamizador social.

Bajo esta premisa, el presente capítulo presenta un análisis general del panorama de investigación en el contexto mundial, a través de la identificación de tendencias de investigación, las cuales se actualizarán de acuerdo a las necesidades de la institución. Para ello, se han tenido en cuenta las áreas de investigación institucionales establecidas para la Universidad de los Llanos, lo cual permitirá generar un marco general de la investigación en la institución, e identificar temas y subtemas generales de acción para fortalecer el desarrollo institucional.

En este sentido, las tendencias investigativas estarán relacionadas con las ocho (8) áreas de investigación institucionales, a saber: 1) Ciencias exactas y naturales; 2) Ciencias agrícolas, desarrollo rural y agroindustrial; 3) Biodiversidad, medioambiente y desarrollo Sostenible; 4) Gestión y desarrollo económico y organizacional; 5) Ciencias humanas, sociales y educación; 6) Ingeniería, tecnología e innovación; 7) Ciencias animales y veterinarias; y 8) Ciencias de la salud.

Las tendencias de las áreas de investigación en mención se describen a continuación:

1.1. Ciencias exactas y naturales

Los problemas mundiales en aumento, como la seguridad hídrica y alimentaria, o el costo de las enfermedades emergentes y reemergentes en las economías frágiles, se convierten en obstáculos para el desarrollo de las naciones, especialmente aquellas donde el sector agropecuario es la base de su economía (UNESCO, 2017). En este sentido, la integración de las ciencias se convierte en una vía para lograr un desarrollo armónico de la sociedad, ya que éstas ofrecen grandes oportunidades para afrontar los desafíos en torno a la degradación del medio ambiente, la seguridad alimentaria, la pobreza, las enfermedades, el cambio climático, entre otras.

Algunos de los temas de investigación identificados en las ciencias naturales, en el *área de la biología*, se relacionan con i) el impulso de estrategias que faciliten el control y el mejoramiento

de las funciones de los mecanismos moleculares y celulares de los sistemas biológicos; ii) productos útiles mediante la innovación y biotecnología; iii) desarrollo de productos potenciales para la agricultura, la industria química y farmacéutica a través del uso de microorganismos o elementos celulares; iv) el desarrollo y posterior aplicación de herramientas que permitan el estudio de la biodiversidad; v) integridad ecosistémica y ecológica en zonas rurales y urbanas; vi) impacto de las actividad económica humana sobre la biodiversidad y generación de alternativas de mitigación; vii) efectos de las perturbaciones ambientales sobre la biodiversidad y su capacidad de resiliencia; entre otros (Nombela, 2012); (Ifremer, 2017); (CIB, 2019); (INRA, 2019).

En el *área de la química*, debido al desarrollo de disciplinas y aplicaciones interdisciplinarias, las tendencias de investigación han superado los esquemas clásicos de química molecular, química física y química mineral, y se han producido cambios considerables. En este sentido, las tendencias están relacionadas con: la química del agua, oligoelementos en el agua, química verde y cursos de electroquímica de membranas, química pura y aplicada, bioquímica, tecnología química, química farmacológica y toxicológica, química orgánica y físico-química, química inorgánica y analítica, e ingeniería química (CIB, 2019); (INRA, 2019) (Campus France, 2010).

Finalmente, en relación a *la física*, las tendencias siguen dos vertientes, relacionadas con la investigación disciplinar y transdisciplinar. Esta última incluye los campos de la econofísica, el caos y los sistemas dinámicos, la biofísica, la físico-química, la física médica, la física computacional, y la geofísica, entre otras. Por otra parte, todo lo relativo a la investigación meramente disciplinar se alimenta de diversos campos propios de la física, tal y como se detalla a continuación. En el campo de la *física teórica* las investigaciones se orientan hacia las relaciones de dispersión, estudios sobre la teoría no lineal del espinor, investigaciones sobre las teorías geométricas y no lineales de los campos, y estudios en el campo de la gravitación, incluyendo la detección de ondas gravitacionales. En el campo de la *física atómica*, las investigaciones tienden a dedicarse a las partículas atómicas elementales, sistemas atómicos complejos, perturbación de los sistemas atómicos, colisiones de partículas y física del plasma, e interacción de la radiación y la materia. En cuanto a la *física nuclear y física de altas energías*, las pesquisas se concentran en el estudio de la estructura de las partículas y sus interacciones, la medición de secciones eficaces neutrónicas, reacciones nucleares, física de la fisión, teorías de la materia nuclear, y la producción y detección de partículas. En lo que concierne al campo de la *física de la energía radiante*, las investigaciones incluyen el amplio terreno de la óptica, la electrónica, los sistemas magnéticos, dieléctricos, semiconductores y superconductores, sistemas de bajas temperaturas, termoelectricidad, láseres, máseres, instrumentos electrónicos, radares y telecomunicaciones. En el campo de la *física del intercambio de calor y bajas temperaturas*, las investigaciones son particularmente activas en los temas de turbinas de gas, cohetes propulsores, vuelo hipersónico y proyectiles balísticos, reactores atómicos y válvulas emisoras de radiocomunicación. En el terreno de la *física del magnetismo y la electricidad*, durante los últimos años se han estudiado las sustancias, interacciones, capas delgadas y materiales magnéticos, así como la electrodinámica,

incluida la óptica corpuscular y la electrohidrodinámica. Por último, las tendencias principales de la investigación sobre los *estados de la materia*, incluyen la mecánica de fluidos (clásicos y no clásicos), métodos, técnicas y propiedades de la materia a altas y bajas presiones, física del estado sólido, los semiconductores y supraconductores (Comisión para la Energía Atómica y Energías Alternativas (CEA), 2018); (Institut d'astrophysique de Paris (IAP), 2010); (IPR, 2019).

Las tendencias de investigación en ciencias naturales con sus sub-áreas y temas relevantes se muestran a continuación:



Figura 2. Tendencias de investigación en ciencias naturales.

Elaboración propia a partir de (UNESCO, 2017), (Nombela, 2012); (Ifremer, 2017); (CIB, 2019); (INRA, 2019), (Campus France, 2010) (Comisión para la Energía Atómica y Energías Alternativas (CEA), 2018); (Comisión para la Energía Atómica y Energías Alternativas (CEA), 2018); (Institut d'astrophysique de Paris (IAP), 2010); (IPR, 2019).

La disciplina científica de *las matemáticas* ha experimentado importantes desarrollos en cuanto a su alcance, sus técnicas y resultados durante el siglo pasado, puesto que sus contenidos se han tornado fundamentales para la industria y para la investigación cuantitativa en general, tanto básica como aplicada. Desde la perspectiva de la industria, las matemáticas representan un conocimiento fundamental que genera un impacto económico real, y muchas empresas, tanto tradicionales como nuevas, han logrado una ventaja competitiva a través del uso juicioso del saber matemático

(OCDE, 2008). Por tanto, las matemáticas desempeñan un papel relevante en el desarrollo eficiente de nuevos productos y tecnologías. Esta disciplina no solo tiene un papel preponderante en la ciencia y la ingeniería, sino también en los fenómenos sociales, económicos y ambientales (The European Science Foundation, 2018).

Las tendencias de investigación en matemáticas se relacionan con: i) matemáticas puras y aplicadas; ii) Sistemas informáticos, software y tecnología de la información; iii) Sistemas complejos de modelado; iv) Comunicaciones y transportes; v) Fabricación; vi) Descubrimiento y extracción de petróleo; vii) Biología de sistemas y viii) Matemática financiera. Las tendencias investigativas en ciencias exactas se describen en la Figura 3.





Figura 3. Tendencias de investigación en ciencias exactas.

Elaboración propia a partir de (Society for Industrial and Applied Mathematics, 2012); (Allerheiligen, 2010); (Beyea, 2010).

1.2. Ciencias agrícolas, desarrollo rural y agroindustrial

Existe un amplio consenso en el mundo sobre el potencial de la agricultura para el crecimiento económico en los países en desarrollo, especialmente, su impacto en la población agrícola, generalmente la población rural más pobre. En este sentido, los temas que se desarrollan en esta área de conocimiento apuntan a i) una mayor productividad de los cultivos; ii) Optimización de métodos para mejorar la sanidad animal y vegetal; iii) Tecnologías de seguridad, acceso y suministro de alimentos nutritivos; iv) Implementación de prácticas más amigables con el medio ambiente en la ganadería, la pesca, la silvicultura y la agricultura; v) Consolidación económica de las comunidades rurales. Así mismo, el mercado mundial de productos agropecuarios ha venido creciendo de una manera vertiginosa, lo que ha ocasionado, entre otras cosas, una diversificación de la producción y un incentivo para que las investigaciones en ciencias agrarias generen impactos óptimos para la economía, la sociedad, el ambiente y la salud de un país.



La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), señala que existe un cuello de botella en América Latina que impide aprovechar el potencial de desarrollo agrícola de este sector (OCDE, 2005). Algunos aspectos que surgieron de allí se relacionaron con bajos niveles de competitividad y productividad, escasa infraestructura de transporte y comercialización agrícola, limitaciones en la expansión y diversificación del mercado, capacidad insuficiente para responder a factores externos e inversión estable en la agricultura (Minciencias, 2016). En este sentido, dado que las economías emergentes están cada vez más ligadas a la economía global, el impacto gradual del cambio climático en la base ambiental de la agricultura, así como la necesidad de incrementar los indicadores de productividad y competitividad, han promovido el crecimiento a través del cambio tecnológico y su integración a la agricultura.

Por otra parte, los cambios en los patrones climáticos son uno de los problemas globales de hoy, y sus expresiones varían de un lugar a otro y afectan en gran medida el desempeño de los sistemas de producción agrícola. Los cambios en la distribución espacial de los paisajes y ecosistemas rurales, la alteración de la composición biogeoquímica, la diseminación y establecimiento de especies invasoras, la desaparición de especies, el reemplazo de cultivos y los cambios en la fenología y fisiología de las plantas son algunos efectos del cambio climático en la agricultura; cuyos impactos deben considerarse ampliamente para comprender, mitigar y predecir el cambio climático.

El tema de la seguridad alimentaria, al estar vinculado a múltiples aspectos de orden económico, social y ambiental, debe ser abordado desde la perspectiva de la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación. También se hace relevante la sanidad agraria a través de la investigación en el control de plagas, con un enfoque especial en las formas de eliminar malezas, insectos o enfermedades. Finalmente, los mercados agropecuarios que se han convertido en tendencia en el contexto mundial, donde se combinan temas relacionados con los aspectos físico-biológicos y la eficiencia económica. Se debe prestar una atención especial a la población rural y a su proceso de empoderamiento en aspectos económicos, sociales, políticos, tecnológicos y de innovación.

En la figura 4 se exponen las tendencias en las ciencias agrarias identificadas de acuerdo a diversos autores y organizaciones. Las tendencias presentadas buscan aliviar las presiones derivadas de aspectos como el cambio climático y la necesaria reducción del impacto ambiental de la agricultura, el crecimiento acceso y calidad de alimentos para la población, la dinámica poblacional de los agricultores y los beneficios económicos que trae el mercado familiar, las características y dinámica del comercio de alimentos, la dirección de las políticas e instituciones agrícolas, las características del desarrollo rural, los métodos científicos y los procesos de innovación agrícola.

Desarrollo Rural



- Interacción de nuevos mercados de la agricultura familiar, pequeña y mediana.
- Políticas para regular las exportaciones agroalimentarias
- Estrategias para la generación de empleo y el mejoramiento de calidad de vida de la población agrícola más vulnerable.
- Crecimiento agrícola y disminución de la pobreza.
- Desarrollar programas educativos para los pobladores rurales.
- Créditos agrarios y seguros de cosechas.
- Mejoramiento de la productividad y sostenimiento de los ecosistemas rurales.
- Estrategias que contrarresten las dificultades en materia de tenencia y uso de la tierra.
- Reconocimiento de la mujer en el sector agrario.

Nutrición y Salud Pública



- Uso de buenas prácticas agropecuarias
- Gestión de los suelos y el agua.
- Producción vegetal y animal.
- Manipulación y tratamiento pos-cosecha.
- Buenas prácticas de fabricación para almacenamiento, procesamiento y distribución a los consumidores.
- Sistemas alimentarios equilibrados para el reconocimiento de los alimentos genéticamente modificados
- Fortalecer la industria de los alimentos funcionales.

Seguridad Alimentaria



- Calidad e inocuidad de los alimentos, a través de procesos productivos óptimos
- Producción agropecuaria y su mejoramiento sanitario y fitosanitario.
- Aprovechamiento de subproductos.
- Diversificación y nuevos usos de productos.
- Desarrollo de productos innovadores y funcionales.
- Cultivos energéticos.
- Evidencia científica que respalde las medidas sanitarias y fitosanitarias para el comercio nacional e internacional.
- Normas de calidad.
- Procesos de cosecha y pos-cosecha, logística, comercialización y manipulación; y gestión de conocimiento para el cambio técnico.



Mercados y Agro-negocios



- Inserción de pequeños productores en las cadenas y redes de valor con responsabilidad social.
- Redes y cadenas de comercio justo; energías renovables; baja emisión de carbono; eficiencia en el uso de los recursos y optimización de los subproductos; inversión (reutilización de materiales y reciclaje de materias primas); intercambio transparente de información; suministro y canales de comercialización en países en desarrollo; adaptación de cadenas y redes al cambio climático; alto contacto con los consumidores; gestión y mitigación del riesgo en cadenas integradas y redes; agro-farmacéuticas, agro-cosméticas, agroturismo y agro-combustibles.
- Integración de la economía y distribución del ingreso.
- Preservación del clima y el medio ambiente.
- Mediciones y certificación de cadenas y redes.
- Gestión y mitigación del riesgo en cadenas integradas y redes.
- Nuevos riesgos de comercialización (huella de carbono).
- Ingeniería de cadenas de valor.
- Ecoturismo.

Sanidad Agraria



- Manejo integrado de plagas.
- Eliminación de malezas, insectos o enfermedades, interrumpir su ciclo de alimentación, eliminar su hábitat o exterminio con pesticidas.
- Mejoras en la calidad y salud del suelo con el fin de generar resistencia de los cultivos a las plagas en general.
- Investigación básica y aplicada para el manejo de malezas, insectos y enfermedades en la producción agrícola.
- Generación de conocimiento de métodos estructurales, moleculares y de otro tipo, así como comprensión detallada de la etiología y la sistemática de los patógenos nacionales y extranjeros.
- Sanidad vegetal y animal.

Producción Sostenible



- Eficiencia energética de manejo de cultivos.
- Preservar la calidad del suelo.
- Robótica para el manejo de cultivos.
- Interfaz hombre-máquina.
- Sistemas agrícolas y redes.
- Sensores para la orientación y determinación del estado de los recursos.
- Control basado en modelos.
- Normas de salud, bienestar y producción sostenible de los animales.
- Formular estrategias de prevención de enfermedades.
- Modelos de negocio para el futuro de la ganadería en Europa.
- Mejorar las condiciones ambientales relacionadas con el trabajo, la salud humana y la ergonomía.
- Mejoramiento de procesos y calidad de los productos.
- Optimización de sistemas de cosecha.
- Gestión de recursos hídricos.
- Diseño de cultivos.
- Reducir y optimizar el impacto de la agricultura en el medio ambiente.

Figura 4. Tendencias de investigación en Ciencias agrarias desarrollo rural y agroindustrial

Elaboración propia a partir de (FAO, 2005), (FAO, 2009), (ETP Manufuture, 2006), (ETP Plants for the Future, 2007), (Fava, M., & Fava, R., 2010), (Rimisp, 2008a), (Rimisp, 2008b), (Banco Mundial, 2007), (Sooby, B. J., Landeck, J., & Lipson, M, 2007).

1.3. Biodiversidad, medioambiente y desarrollo sostenible

El panorama internacional en la investigación de esta área del conocimiento está orientada a mejorar la capacidad de los ecosistemas, a través de la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, con el propósito de proporcionar servicios de apoyo que garanticen el bienestar humano y el sustento de los distintos procesos naturales. Teniendo en cuenta lo anterior, se han identificado algunas tendencias, relacionadas con el área de investigación institucional, que atraen

una mayor atención investigativa en el entorno internacional, las cuales están orientadas al recurso hídrico; la biodiversidad; el cambio climático; la seguridad ambiental; el desarrollo sostenible; y energía (Universidad Nacional de Colombia, 2013).

En relación al tema de *recurso hídrico*, los subtemas de investigación están dirigidos al aseguramiento del suministro de agua potable, mediante la búsqueda de alternativas sostenibles de abastecimiento de agua a la población; el uso y tratamiento eficiente del recurso hídrico destinado a las actividades agrícolas, industriales, de consumo y de sanidad a través de la generación de tecnologías (ICSU, 2004); los efectos del calentamiento global y de la actividad humana en la transformación de los ciclos biológicos; y el diseño de modelos climáticos que permitan predecir cambios en la época de lluvia (CBD, 2010).

Los investigaciones de los subtemas de interés relacionados con la *biodiversidad*, se encuentran relacionados con la conservación y la sostenibilidad de la biodiversidad; la capacidad de resiliencia y la economía de los ecosistemas; los desastres naturales debido al cambio climático; y los riesgos para la salud derivados de la pérdida de biodiversidad, los cuales se establecen como estrategias para la reducción de la pobreza, el abastecimiento de alimentos, la provisión de materias primas y la fertilidad del suelo.

Por otra parte, dado que el calentamiento global tiene un impacto en el medio ambiente y conduce a un aumento en el número de sucesos ambientales extremos que afectan a la población, las tendencias investigativas sobre el *cambio climático* están encaminadas a analizar el impacto de los nuevos patrones climáticos, tanto en la población humana, como en los ecosistemas y sus organismo (ICSU, 2004). Así como, la mitigación de los efectos del cambio climático, a través de la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero, el uso de energías renovables (Santiago, López, & López, 2008), y la generación de políticas públicas que incluyan impuestos y permisos de emisión (OCDE, 2008).

En cuanto al *desarrollo sostenible*, las tendencias de la investigación en éste tema se orientan a la generación de un equilibrio entre el crecimiento económico, el bienestar social y el cuidado del medio ambiente (Comisión Económica para América Latina y el Caribe- CEPAL, s.f.). En este sentido, los análisis se encaminan a evidenciar las causas del deterioro de la salud humana y ambiental, y su impacto en el desarrollo (ONU, 2003); el acceso físico y económico a suficientes alimentos inucuos y a sistemas integrados de control que garanticen la seguridad alimentaria de la población (FAO, 2007); el uso de sistemas de movilidad sostenible y fuentes de energía con menores emisiones de carbono que permitan una mayor calidad de vida (ONU, 1994).

Teniendo en cuenta que la estabilidad ambiental se encuentra amenazada por la escases de recursos naturales, su degradación, el crecimiento demográfico, la volatilidad financiera y la dependencia de las economías (Belluck, Hull, Benjamin, Alco, & Linkov, 2006); las principales tendencias investigativas en el tema de *seguridad ambiental*, están relacionadas con los cambios y la

protección del medio ambiente, la prevención de los conflictos ambientales, la migración de la población, la falta de recursos, entre otras.

De otro lado, la energía como recurso ha sido determinante para los seres humanos, pues permite transformar y valorizar recursos, y posteriormente optimizar los procesos de transformación y producción. De esta manera, a través de procesos humanos más eficientes, se facilita el trabajo de los dispositivos involucrados. En este sentido, los recursos energéticos son fundamentales para la actividad de los diferentes sectores económicos y representa un elemento indispensable para el desarrollo social y la dinámica de vida de toda la sociedad. En concordancia con lo anterior, las tendencias investigativas en materia de *energía* están relacionadas con las fuentes de energía, tanto convencionales como no convencionales, que permitan un uso eficiente con un menor impacto ambiental; la sostenibilidad y mercados energéticos; y la demanda de energía (Universidad Nacional de Colombia, 2013).

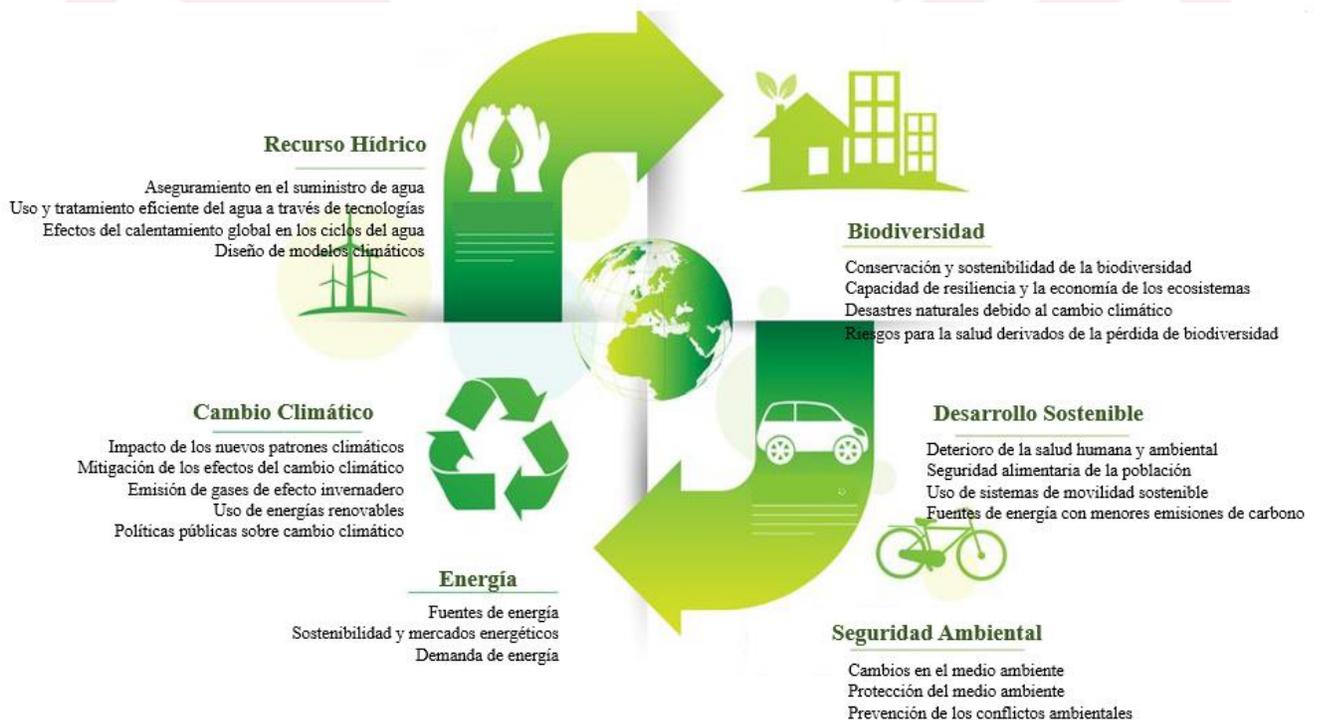


Figura 5. Tendencias de investigación en biodiversidad, medio ambiente y desarrollo sostenible.

Elaboración propia a partir de (Universidad Nacional de Colombia, 2013); (ICSU, 2004); (OCDE, 2008); (CBD, 2010); (ONU, 2003); (FAO, 2007).

1.4. Gestión y desarrollo económico y organizacional

El desarrollo económico se considera el proceso de crecimiento por el cual los países están aumentando los ingresos per cápita y se han industrializado, donde el trabajo inclusivo del mercado permite su crecimiento y la reducción de la pobreza (IDRC, 2009). Según el informe de la OCDE “Perspectivas Económicas de América Latina 2019: Desarrollo en transición”, el desarrollo

económico se aborda desde los ámbitos productivos, institucionales, medioambientales y sociales, este último desde la perspectiva de la vulnerabilidad social (OCDE, 2019).

En este caso específico, las investigaciones desarrolladas incluyen las características de cada región y las especificidades del país, así como las tendencias en aspectos socioeconómicos, el medio ambiente, el desarrollo tecnológico y los mercados, esencialmente en lo relativo a los consumidores. En este sentido, las tendencias de investigación presentadas en este apartado están relacionadas con el *desarrollo económico, industrial y organizacional*, las cuales abarcan el área de investigación institucional de gestión y desarrollo económico y organizacional. Las tendencias investigativas se describen en la Figura 6.

Bajo esta premisa, en el área de *desarrollo económico* se concentran como objetos de estudio: desarrollo económico; relación entre el crecimiento económico, equidad y sostenibilidad con los cambios en la tecnología e innovación; microeconomía y macroeconomía; economía monetaria y fiscal; pensamiento económico; economía pública; sistemas económicos y análisis de los límites de su crecimiento; economía financiera; crecimiento demográfico y economía del trabajo; economía internacional; y economía rural, urbana y regional (Lu & Chong, 2006).

De otra parte, existen tendencias investigativas que están relacionadas con la economía medioambiental y ecológica; efectos de la valoración de la naturaleza sobre la calidad de vida y el bienestar (Pertsova, 2007). Otros estudios están dirigidos a comprender la toma de decisiones de los consumidores bajo incertidumbre; las instituciones y la teoría del consumidor (Downward, 2004).

Así mismo, en el área de *desarrollo económico* persiste el interés por investigar sobre el papel de las instituciones, los canales de transmisión de las mismas, la estructura y tamaño del marco institucional de las economías emergentes y en transición; la corrección de los problemas de endogeneidad entre instituciones y crecimiento económico; y la producción nacional (Efendic , Pugh, & Adnet, 2008).

En relación con el *desarrollo industrial*, en los últimos años se ha venido apostando por la implementación de procesos de producción limpia; en el uso de tecnología e innovación para la sostenibilidad ambiental; y en la disminución de emisiones y residuos que reduzcan el impacto ambiental de la industria (Gunter, 2009). En este sentido, el paradigma de producción lineal se ha reemplazado por el de producción sistémica, que examina el uso y el destino de los desechos productivos a través del desarrollo de algoritmos genéticos para su aplicación en procesos industriales (Podberezski & Lerache , 2006).

Por otra parte, las tendencias de investigación en *desarrollo industrial* se agrupan en tres grandes sectores: el sector primario, en el cual convergen tendencias relacionadas con la agricultura

familiar; el papel del estados en la política agrícola; los efectos de los tratados de libre comercio sobre el sector agropecuario, el uso y efecto de la tecnología e innovación ene le sector; la producción agroindustrial; y el cambio climático y su consiguiente impacto en la producción agrícola (Carmagnani, 2008); (Peng, W;, 2011).

El sector secundario o de actividades de procesamiento industrial y transformación, en el cual se identificó que las tendencias de investigación se relacionan con las tecnologías de la información y comunicación; el apoyo logístico hacia la industria; la infraestructura vial y energética; la agroindustria; la gestión de los residuos sólidos; y el sector defensa (CEPAL y SEGIB, 2010); (OCDE, 2007); (OCDE, 2019).

Finalmente, en el sector terciario o de servicios, se identificaron tendencias de investigación afines al desarrollo de servicios con uso intensivo de conocimiento; los servicios turísticos y financieros; la industria creativa; y la internacionalización de los servicios; entre otros temas que identifican al sector terciario como un insumo fundamental para las actividades económicas y como factor central en la dinámica de crecimiento económico y productivo (CEPAL y SEGIB, 2010); (Bitar, 2014).

En el área de *gestión organizacional*, la cual es concebida como la metodología de una empresa para concentrar esfuerzos y lograr los resultados planteados en su misión (Lozano, 2006), se han identificado varios objetivos de estudio en esta subárea, relacionados con el análisis y desarrollo de modelos que permitan la validación de la gestión organizacional de las instituciones públicas y la empresa privada; los planes, especie de posición, perspectiva y prospectiva como estrategias de desarrollo empresarial; contabilidad y finanzas; marketing; y gestión del talento humano (Zhang, 2005); (Bitar, 2014); (CEPAL y SEGIB, 2010); (Carrigan, 2010); (Freire & Gutiérrez-Rubí, 2010).





GESTIÓN ORGANIZACIONAL

Análisis, desarrollo, modelos y validación de la gestión en las organizaciones públicas y privadas; estrategia empresarial como plan, patrón, especie de posición, perspectiva y estratagema; Gestión del talento humano; Marketing; Contabilidad y finanzas.



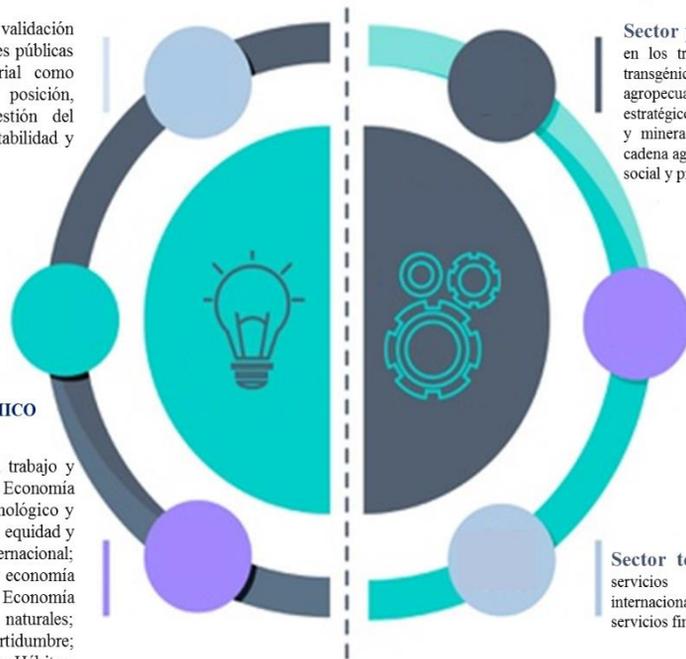
DESARROLLO INDUSTRIAL

Sector primario: El papel del sector de la agricultura en los tratados de libre comercio; los efectos de los transgénicos y el cambio climático en el sector agropecuario; el agua y el suelo como recursos estratégicos; el papel del Estado en la política agropecuaria y minera; el impacto del desarrollo tecnológico en la cadena agroalimentaria; la agricultura familiar; y economía social y producción agroindustrial.



DESARROLLO ECONÓMICO

Sistemas económicos; Economía del trabajo y demográfica; Desarrollo económico; Economía urbana, rural y regional; Cambio tecnológico y crecimiento; Innovación, crecimiento, equidad y sostenibilidad; Economía internacional; Microeconomía, historia económica y economía pública; Economía financiera; Economía ecológica; Agricultura y recursos naturales; Toma de decisiones bajo incertidumbre; Macroeconomía y economía monetaria; Hábitos, instituciones y teoría del consumidor



Sector secundario: La infraestructura vial, energética, logística y de tecnologías de la información y la comunicación; la agroindustria; el sector defensa y la gestión de residuos.

Sector terciario o de servicios: Desarrollo de servicios con uso intensivo de conocimiento; internacionalización de los servicios; servicios turísticos; servicios financieros e industria creativa.

Figura 6. Tendencias de investigación del área institucional de Gestión y desarrollo económico y organizacional.

Elaboración propia a partir de (Lu & Chong, 2006); (Pertsova, 2007); (Downward, 2004); (Efendic, Pugh, & Adnet, 2008); (Podberezski & Lerache, 2006); (Carmagnani, 2008); (Peng, W., 2011); (CEPAL y SEGIB, 2010); (OCDE, 2007); (OCDE, 2019); (Bitar, 2014); (Zhang, 2005); (Freire & Gutiérrez-Rubí, 2010).

1.5. Ciencias humanas, sociales y educación

El análisis de las tendencias internacionales de la investigación relacionadas con las ciencias humanas, sociales y pedagógicas, permite identificar las identidades culturales y expresiones artísticas propias de la interacción de los seres humanos y su historia como líneas activas de investigación en las ciencias humanas. En las ciencias sociales se encontraron temas como inclusión social, estudios de género, familia, infancia-juventudes-vejez, migraciones, desarrollo social y humano, riesgos sociales, sociología ambiental, construcción de ciudadanía, y caracterización y reconfiguración del Estado. En las ciencias de la educación se identificaron tendencias orientadas a la solución de problemas desde la escuela primaria, secundaria, media y superior, la formación de maestros, prácticas pedagógicas, educación rural, educación ambiental, enseñanza de las ciencias, TICs como mediadoras en el aprendizaje, relación educación-sociedad, antropología y sociología de la educación, pedagogía y didáctica, procesos educativos inclusivos y permanencia escolar, políticas educativas, etnoeducación, y educación fuera del aula (Zabala, 2016). Las tendencias internacionales de la investigación de cada sub-área del conocimiento se muestran en la Figura 7.



Figura 7. Tendencias y sub-temáticas del área de investigación institucional de ciencias humanas, sociales y de la educación.

Elaboración propia a partir de (Universidad Nacional de Colombia, 2014); (UNESCO, 2010); (Ministry of Research, Science and Technology - MoRST, 2005); (European Commission, 2018); (IDRC, 2009); (CEPAL, 2017); (OCDE, 2008); (The Government Office for Science, 2011); (Vélez-Medina, Ortiz-Salazar, & Mosquera- Ayala, 2015); (Murcia & Urbina, 2011).

Bajo este contexto, *las ciencias humanas*, como subárea, incorporan las expresiones culturales y artísticas propias de la interacción humana con su historia. En este sentido, las tendencias investigativas están orientadas a: i) la apropiación social del conocimiento, desde la creación, producción, gestión y circulación de los saberes, identidades, e imaginarios tanto individuales y colectivos; ii) la crítica y análisis de fenómenos sociales, donde la reflexión y los procesos de construcción discursiva hacen parte integral de la historia, el arte y la cultura; iii) el lenguaje y comunicación, a través del cual se produce, se apropia y se distribuye el arte y la cultura; iv) la transformación social y del territorio mediante la apropiación y aplicación del saber y el conocimiento (Universidad Nacional de Colombia, 2014); v) las industrias culturales y creativas, en las cuales se combina “la creación, producción y comercialización de contenidos de naturaleza cultural e intangible” (UNESCO, 2010)

En el área de investigación de las *ciencias sociales*, las tendencias están relacionadas con la inclusión social; la construcción del territorio y ciudadanía y otros elementos relacionados con el subárea de ciencias políticas. En este sentido, al analizar el panorama en términos de inclusión social, se identificaron ciertos intereses globales relacionados con: i) Procesos de globalización-localización y dinámicas asociadas que han incrementado los procesos de migración a nivel internacional; ii) fortalecimiento de la conciencia política de movimientos sociales y cívicos; iii) reconocimiento de diferencias a escala nacional, en términos culturales, etarios, y de género, otros;

iv) inquietudes por la validez del Estado-nación y la noción de ciudadanía en diferentes capas o niveles (local o global); v) noción de ciudadanía o identidad cívica como nueva forma de comunidad nacional e internacional; vi) reconocimiento creciente de los beneficios de la participación ciudadana; y vii) una noción de ciudadanía internacionales, planetarias o globales como una forma de lucha contra las barreras que los países más prósperos imponen a la libre circulación de los ciudadanos del resto del mundo (Ministry of Research, Science and Technology - MoRST, 2005); (European Commission, 2018). Así mismo, las tendencias de inclusión social se entrelazan con los temas establecidos para el desarrollo de la agenda 2030 y en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, en relación con la democracia, la participación, el desarrollo, los conflictos y la integración.

Por otra parte, frente a la construcción del territorio y ciudadanía se identificó que las tendencias investigativas se orientan a mejorar las condiciones socioeconómicas de la población, a reducir los efectos del cambio climático sobre la salud humana y el medio ambiente, al uso y suministro eficiente de energía, de tecnologías de la información y comunicación, y de la ciencia e innovación (IDRC, 2009); (CEPAL, 2017); (OCDE, 2008); (The Government Office for Science, 2011).

Finalmente, en la subárea de ciencias políticas se encontró que la investigación está dirigida a: reformas estructurales del Estado y su crecimiento; democracia y gobernabilidad; transformación y proceso del gobierno; ; estudios urbanos y regionales; descentralización y gobiernos locales; asuntos socioeconómicos, culturales humanitarios y administrativos; ciudades y centros urbanos; política social, democracia y resolución de conflictos (Bonney, 2004); (Cuervo, 2009); (OCDE, 2005); (Gómez-Penalillo, s.f.); (Nohl, 2007); (Ortiz, 2007).

Las tendencias de investigación identificadas en el subárea de educación están orientadas a la solución de problemáticas desde la escuela primaria y secundaria; *la pedagogía social*, especialmente en relación con estrategias que mejoren la socialización o la satisfacción de necesidades básicas del ser a través del entorno escolar; *TICs y procesos educativos inclusivos*, con un enfoque en la relación entre los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje, y los recursos tecnológicos que aumentan la cantidad y la calidad de las relaciones comunicativas, donde se multiplican los canales, los agentes, las necesidades, las tendencias y los soportes (Mosquera-Ayalla, 2019), (Rincón Zabala, 2016).

Así mismo, existen tendencias sobre la *visualización de distintas formas de no inclusión*, a través de la identificación de escenarios y contexto educativos que permitan el diseño e implantación de políticas educativas equitativas e incluyentes; el análisis de *políticas educativas e identificación de problemáticas* que surgen desde el ámbito de la formación académica; y la *enseñanza disciplinar y la enseñanza para grupos etarios* (Vélez-Medina, Ortiz-Salazar, & Mosquera-Ayala, 2015); (Murcia & Urbina, 2011).

1.6. Ingeniería, tecnología e innovación

La tecnología y la innovación se han convertido en factores determinantes para el crecimiento económico y la competitividad tanto en países como en empresas. Esto es cierto al punto de que la calidad de vida de la población está estrechamente relacionada con la capacidad de introducir con éxito los avances tecnológicos y de innovación en sectores económicos y sociales (Ortiz Zavala, 2011). Por su parte, la ingeniería combina el conocimiento científico y tecnológico con aspectos gerenciales y empresariales, con el fin de solventar problemas y aprovechar las oportunidades que conduzcan a mejorar la productividad, así como las ventajas competitivas, ambientales y acumulativas.

En concordancia, los nuevos paradigmas de la globalización comprenden los sistemas tecnológicos, concebidos como tecnologías que generan valor agregado y crean nuevas dinámicas sociales. Estos sistemas surgen a partir del dominio de tecnologías genéricas y métodos de apropiación y generación de conocimiento que convergen en áreas como las TICs, la electrónica y la informática, así como en la ingeniería, cuyo conocimiento moldea y simula la realidad de los procesos productivos, de una manera creativa y novedosa (Ortiz Zavala, 2011).

Bajo este contexto, las tendencias de investigación en el área de ingeniería, tecnología e innovación, están relacionadas con: i) Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), ii) ciencia y tecnología de materiales, iii) ciencias e ingeniería de la computación y iv) bioingeniería. Los temas y subtemas de las tendencias de investigación en esta área se muestran en la figura 8.



Figura 8. Tendencias de la investigación en el área institucional de Ingeniería, tecnología e innovación.

Elaboración propia a partir de (European Commission, 2018); (ICSTI, 1999); (Fundación OPTI e ICT, 2007); (Universidad Nacional de Colombia, 2013); (NIMS, 2007); (Rödel, y otros, 2005); otras (WMC, 2008); (González-Zabala & Galvis-Lista, 2015); (Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2019).

i) **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)**

El desarrollo y rendimiento de los computadores ha crecido de manera exponencial en los últimos años, principalmente gracias al avance de los procesadores y programas. Junto a la optimización de redes de comunicación y transferencia de datos, estos avances han permitido un progreso genérico propio de las TIC y las áreas de aplicación en sectores productivos y sociales de gran relevancia. En este sentido, se han identificado cinco temas y subtemas que son tendencia en investigación: *software* y procesamiento del conocimiento; telecomunicaciones y redes; electrónica; microsistemas y *hardware* y seguridad.



En relación al tema de *software y procesamiento de conocimiento*, las tendencias están orientadas a la modularización de arquitecturas de *software* para desarrollar sistemas dirigidos al servicio, que permitan una mayor precisión, calidad de visualización y velocidad, así como el desarrollo de *software* y aplicativos alojados en la “nube” (*cloud computing*), con el fin de propiciar la reducción de costos y equipamiento en el uso de estas tecnologías (European Commission, 2018).

Por su parte, en *telecomunicaciones y redes*, la investigación se enfoca en el desarrollo de redes que permiten el flujo de datos, imagen, audio, video, etc; redes de próxima generación en un mismo canal (convergencia), al igual que una mayor capacidad de transmisión de datos a fin de aprovechar al máximo las redes existentes y futuras (ICSTI, 1999). De igual forma, *las telecomunicaciones y redes* se orientan hacia tendencias como la ubicuidad, la conectividad entre personas, organizaciones y todo tipo de dispositivos o máquinas, la personalización de los servicios y aplicaciones y seguridad (Fundación OPTI e ICT, 2007).

En los subtemas de *electrónica, microsistemas y hardware*, las tendencias están relacionadas con sistemas físicos de conectividad, dispositivos y sistemas de almacenamiento de datos, centrales y componentes electrónicos, computadores, y los sistemas que integran la interfaz con los humanos. Así mismo, los ejes centrales para el desarrollo de *hardware* se enfocan en el aumento de la velocidad de transferencia de información y la reducción en el tamaño de sus componentes, para hacerlos mejores y más económicos (European Commission, 2018).

Finalmente, las tendencias identificadas en el subtema de *seguridad*, están relacionadas con identidad digital; software diseñado para aumentar la seguridad y la confiabilidad de transmisión de datos y el acceso a estos (flujos seguros de información), además de estrategias que contrarresten las posibles amenazas y daños asociados (Albán, 2009). De igual forma, existen tendencias orientadas a alarmas anti-intrusión, requeridos específicamente por dispositivos como cámaras, detectores electromagnéticos e infrarrojos y control de accesos; bio-identificadores – biométrica, seguridad en redes móviles heterogéneas y criptografía.

ii) Ciencia y tecnología de materiales

La investigación en ciencia y tecnología de materiales se ha convertido en una línea prioritaria en los estudios de prospectiva de economías emergentes y desarrolladas (Colciencias, 2005). Esto se debe a que éstas son esenciales para el desarrollo de la industria automotriz, aeroespacial, química, electrónica y textil, además de que influyen de manera importante en sectores relacionados a la calidad de vida de la población en materia económica y social. Al respecto, se han identificado tendencias de la investigación en esta área relacionadas con: i) nanotecnología y materiales relacionados, ii) tecnologías e innovación de materiales, y iii) tecnologías para recursos naturales no renovables y medio ambiente (Universidad Nacional de Colombia, 2013).

Respecto a la *nanotecnología y materiales relacionados*, se busca avanzar en el uso de nuevos materiales para la producción de equipos de comunicación que permitan reducir los efectos de los sistemas de comunicación sobre la salud humana y el medio ambiente. Al respecto, las tendencias de investigaciones están relacionadas con la incorporación de las TIC en los procesos industriales y de manufactura, explotación de recursos minero-energéticos y procesos logísticos, transporte y comercialización de materias primas (NIMS, 2007); (Rödel, y otros, 2005).

En el campo de la *tecnología e innovación de materiales*, se destacan temas relacionados con materiales tradicionales, ligados al desarrollo de la humanidad, entre los que se encuentran: metales, cerámicas, polímetro, maderas, fibras y materiales compuestos, además del procesamiento de nuevos materiales. Los avances tecnológicos en estos materiales están orientados a la optimización de los procesos de fabricación y al mejoramiento de sus propiedades; así como a la investigación de aplicaciones relacionadas con la energía, la biotecnología y nanotecnología, entre otras (WMC, 2008).

La tercera y última área, *tecnologías para recursos naturales no renovables y medio ambiente*, incluye temas relacionados con la búsqueda de fuentes alternativas de energía fósil convencionales como petróleo, gas natural y minerales, y no convencionales como el carbón, arenas de alquitrán o bituminosas, e hidratos de gas (Lee-Müller, Pechmann, Sajgalik, & Schumacher, 2007). Así mismo, las tendencias de investigación están orientadas al desarrollo de aplicaciones en: geofísica, tecnologías geospaciales, percepción remota, bioestratigrafía, quimioestratigrafía, geocronología, geoquitermocronología, sistemas de información geográfica, procesamiento de imágenes, y modelado de yacimientos y depósitos, entre otros (Universidad Nacional de Colombia, 2013).

iii) Ciencias de la computación

Los cambios económicos, sociales, culturales y ambientales de la sociedad en los últimos años, así como la evolución del conocimiento, han generado necesidades y grandes retos que deben abordarse a través de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (González-Zabala & Galvis-Lista, 2015). En este contexto, las ciencias computacionales se han convertido en una infraestructura fundamental para muchas otras ramas de las ciencias. Por tanto, en la subárea de las ciencias de la computación se han identificado tendencias relacionadas con: i) ingeniería de *software*, ii) inteligencia de máquina, robótica y visión por computador, iii) métodos numéricos, cómputo paralelo y optimización, iv) laboratorio de datos, v) procesamiento de señales y visión por computadora y vi) tecnologías de la información.

En cuanto a la *ingeniería de software (arquitectura y procesos)*, la investigación se concentra en el desarrollo de mecanismos y herramientas que permitan construir *software* y aplicaciones de alta calidad, confiables y de bajo costo (European Commission, 2018).



En el campo de *inteligencia de máquina, robótica y visión por computador*, los subtemas están dirigidos a incrementar el nivel de flexibilidad de las aplicaciones computacionales a través del desarrollo de nuevas teorías y el uso de algoritmos, así, como programas computacionales capaces de explorar y analizar sistemas de información (Azcurra, y otros, 2011).

Respecto a las tendencias en *métodos numéricos, cómputo paralelo y optimización*, se destacan: la optimización de aplicaciones que permita la solución práctica a problemas de ingeniería; el uso de algoritmos evolutivos y la solución numérica de ecuaciones diferenciales.

En el campo de *laboratorio de datos*, las tendencias están relacionadas de manera general con el estudio teórico del manejo de datos, tales como lógica matemática, la teoría de autómatas, los lenguajes formales y la complejidad computacional.

Finalmente, en el tema de *procesamiento de señales y visión por computadora*, las tendencias se relacionan con la percepción de movimiento; percepción de color; registro y análisis de imágenes procedentes de ensayos ópticos; posicionamiento de cámaras; algoritmos de filtrado; y algoritmos de segmentación.

iv) Bioingeniería

Dado el gran dinamismo de la ingeniería biomédica en los últimos, esta se ha considerado en un campo emergente e indispensable para el desarrollo económico y social, razón por la cual, se constituye en un elemento fundamental en los programas de investigación y desarrollo (I+D) (Gismondí, G, 2010). Este campo tecnológico interdisciplinar busca el desarrollo de técnicas, metodologías, herramientas y dispositivos que permitan atender la creciente demanda tecnológica para las ciencias de la vida aplicadas al sector de la salud y el medio ambiente.

En este contexto, las principales tendencias investigativas identificadas están relacionadas con: i) biología matemática y computacional, ii) bio-robótica, biomecánica y biomecatrónica, iii) dinámicas sociales del diseño e innovación en ingeniería biomédica, iv) dinámica cardiovascular, v) hemostitutos, vi) procesamiento de señales biomédicas y visión artificial biomédica vii) micro y nano bioingeniería viii) ingeniería neural y de rehabilitación ix) sensores biomédicos y sistemas portátiles x) ingeniería farmacéutica y sistemas de administración de medicamentos e implantes inteligentes (Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2019).

1.7. Ciencias animales y veterinarias

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO, reconoce a las ciencias animales y veterinarias como un área del conocimiento clave para el desarrollo pecuario sostenible mundial. Esto se debe a que su desarrollo permite mejorar la seguridad alimentaria, elevar los niveles de nutrición, mejorar la productividad agrícola y mitigar la pobreza, en un marco de protección del medio ambiente (FAO, 2018).

La prospección global del área de ciencias animales y veterinarias está orientada a identificar las necesidades técnicas para la aplicación de las actividades veterinarias en: i) bienestar animal, ii) salud pública veterinaria, iii) producción animal, iv) sanidad animal y v) biotecnología veterinaria. Las tendencias identificadas y los subtemas relacionados con las mismas, se muestran en la Figura 9:



Figura 9. Tendencias de investigación en ciencias animales y veterinarias.

Elaboración propia a partir de (Rodríguez García, Ranz Casares, Barreiro Morán, Delbecque Peña, & Sanz Fernández, 2014); (FAO, 2013); (FAO, 2019); (OPS, 2019); (FAO, 2005); (CEPAL, FAO, IICA, 2017); (Huertas, Gallo, & Galin, 2014).

1.7.1. Bienestar animal

El bienestar animal incluye temas interdisciplinarios relacionados con aspectos científicos, socioeconómicos, éticos, políticos, culturales y religiosos, ya que existe una estrecha relación entre el uso de animales para diversos fines y el bienestar de los seres humanos (CEPAL, FAO, IICA, 2017). En este sentido, se ha venido incrementando el interés de los consumidores, no solo por el bienestar animal en los sistemas de producción, sino también, han aumentado las exigencias en torno a los alimentos de origen animal. Al respecto, los sistemas productivos que usan animales de manera intensiva tienen importantes connotaciones éticas, productivas y económicas, por lo que uno de los temas emergentes en este escenario es la búsqueda de herramientas que permitan producir alimentos de origen animal procurando el bienestar de los animales (Huertas, Gallo, & Galin, 2014).

De otro lado, el consumidor de alimentos de origen animal ha desempeñado un papel esencial, ya que asocia la calidad de los alimentos y la resistencia de los animales a las enfermedades con el



bienestar de los animales. Las tendencias de investigación en este escenario están orientadas a diseñar herramientas y protocolos que permitan medir el bienestar de los animales (bovinos, cerdos y aves) en las distintas etapas de producción y sacrificio.

1.7.2. Salud pública veterinaria

La salud pública veterinaria se concibe como “las actividades de la salud pública dedicadas a la aplicación de la capacidad profesional de los médicos veterinarios, sus conocimientos y sus recursos, a la protección y mejoramiento de la salud humana, animal y ecosistémica” (FAO, 2005). En este sentido, los servicios veterinarios facilitan el desarrollo de actividades propias del sector público y privado en cabeza de los productores agropecuarios y de la industria, constituyéndose de este modo en medio fundamental para mejorar la salud, especialmente en las zonas rurales. Además, la salud pública veterinaria ayuda especialmente a prevenir y controlar las enfermedades transmitidas por animales y alimentos, atender situaciones de emergencia, mejorar el saneamiento básico y la higiene, promover la nutrición adecuada y aumentar la disponibilidad de alimentos inocuos, entre otros.

Las tendencias de investigación en el tema de salud pública veterinaria están relacionadas con la vigilancia, prevención y control de zoonosis de importancia en salud pública y de enfermedades transmitidas por los alimentos y; promoción de la salud y bienestar animal como medio para incrementar la productividad, la oferta de alimentos y el desarrollo socioeconómico; inocuidad de los alimentos para el consumo humano; investigación en salud animal mediante el desarrollo de modelos biomédicos; legislación, normas técnicas, inspección, vigilancia, comunicación social y demás actividades que involucren la participación directa de la salud pública veterinaria; análisis de riesgos potenciales a la salud humana derivados de la producción y tenencia de mascotas; procesos de la cadena alimentaria, cría de animales, mataderos, además de fabricación, transporte y venta de alimentos; (OPS, 2019).

1.7.3. Producción animal

En décadas recientes, la producción ganadera ha crecido con rapidez, particularmente en países en desarrollo, debido a la demanda de alimentos derivados de los animales, que representan el 40% del valor de la producción agropecuaria, y sostienen los medios de vida y la seguridad alimentaria de casi 1.300 millones de personas, principalmente por la producción ganadera comercial y las cadenas alimentarias asociadas (FAO, 2019). Así mismo, el crecimiento y la transformación del sector ofrece oportunidades, no solo para el desarrollo agrario, sino también para la reducción de la pobreza y el aumento de la seguridad alimentaria. Es importante señalar que los cambios estructurales en el sector ganadero, generados a partir del uso de innovaciones tecnológicas, podrían, no solo generar riesgos para los recursos naturales y la salud humana, sino también, desplazar a los pequeños y medianos agricultores.

Las investigaciones en producción animal consideran las siguientes áreas de aplicación: i) procesos biológicos de los animales de producción y mecanismos que los regulen; ii) producción y comercialización de los productos de origen animal, iii) mejoramiento genético y fisiología del crecimiento en sistemas de producción animal; iv) condiciones sanitarias y recursos alimenticios tradicionales y no tradicionales en los sistemas de producción animal; v) efectos de los recursos alimenticios sobre el comportamiento productivo y reproductivo de los animales en diferentes ambientes; vi) reproducción-producción-nutrición animal.

1.7.4. Sanidad animal

Durante las últimas décadas, la mayoría de las enfermedades que han surgido recientemente en los seres humanos son de origen animal, y se encuentran relacionadas con la búsqueda de más alimentos de esta naturaleza. Esto se debe principalmente a la demanda de este tipo de productos, como consecuencia del crecimiento de la clase media en todo el mundo, el aumento de la urbanización, los conflictos por la tierra, la globalización y el cambio climático (FAO, 2013). Los cambios en la producción ganadera acrecientan el riesgo de que nuevos agentes patógenos surjan, crezcan y se propaguen desde los animales a los seres humanos a escala mundial. En este sentido, los subtemas de investigación en el tema de sanidad animal están relacionados con la identificación y tratamiento de enfermedades; el fortalecimiento de los sistemas veterinarios; y la inocuidad de los alimentos (FAO, 2013).

1.7.5. Biotecnología veterinaria

En los últimos años la ciencia ha logrado grandes avances en el sector de la biotecnología, y la veterinaria ha experimentado un desarrollo considerable, en parte debido a las necesidades de incremento en la demanda de alimentos, asociado al crecimiento de la población mundial. Por ello, la biotecnología veterinaria ha sido usada para la manipulación del genoma de ciertos organismos vivos, o de algunos de sus componentes; para perfeccionar las características de los alimentos; controlar y combatir enfermedades en humanos, animales y vegetales; para la producción de fármacos para los propios animales, o como “cubas de producción” de medicamentos para uso humano a través de animales transgénicos; para la eliminación de contaminantes, o la trazabilidad de alimentos y técnicas para determinar su inocuidad.

La biotecnología veterinaria comprende aplicaciones diagnósticas, de salud animal, terapéuticas y de investigación biomédica. En este sentido, las áreas de aplicación de la biotecnología veterinaria están relacionadas con el diagnóstico molecular y biosensores; el uso de la biotecnología para diagnosticar enfermedades infecciosas; sanidad animal; ingeniería celular y de tejidos; y sistemas de administración de fármacos y vacunas (Rodríguez García, Ranz Casares, Barreiro Morán, Delbecq Peña, & Sanz Fernández, 2014).

1.8. Ciencias de la salud

La transición demográfica y epidemiológica, el estilo de vida de los diferentes grupos sociales, los efectos políticos, económicas y sociales de los cambios en la organización y el financiamiento de los servicios de salud, han sido factores determinantes en la investigación en el área de ciencias de la salud. Estos aspectos al no ser homogéneos en el ámbito internacional, ya que las posibilidades de desarrollo se encuentran circunscritas por factores políticos, socioeconómicos, ambientales y culturales, pueden eliminar o profundizar la pobreza, mejorar la calidad de vida o generar mayor inequidad en los servicios de salud.

En este sentido, la investigación en salud ha sido contemplada como una herramienta para articular la salud humana con aspectos económicos, sociales, culturales, históricos, ambientales, científicos y tecnológicos; así como para fortalecer y evaluar los planes de desarrollo tanto regionales como nacionales (Delgado-Bravo, Naranjo-Toro, Castillo, Basante, & Rosero-Otero, 2014).

Las tendencias de investigación en el área de la salud están relacionadas con i) las tecnologías en salud humana, ii) salud en el trabajo, iii) salud materno perinatal e infantil, iv) salud mental, v) salud pública, vi) enfermedades crónicas, vii) enfermedades infecciosas, viii) neurociencias, y ix) bioética. Las tendencias y los temas específicos se presentan en la Figura 10:



Figura 10. Tendencias de investigación en el área institucional de ciencias de la salud.

Elaboración propia a partir de (WHO, 2008); (Wu, y otros, 2006); (Muñoz, Castro, Lozada, Molano, Riaño, & Riaño, 2012); (OIT, 2017); (Montealegre-Páez & García-Robles, 2017); (Acosta, Peñaloza, & Rodríguez, 2008); (Hock, Or, Kolappa, Burkey, Surkan, & Eaton, 2012); (Pádraig, Scott, Treacy, & Hyde, 2007); (OPS, 2002); (Anderson & Chu, 2007); (Jones, Patel, Levy, Storeygard, Balk, & Gittleman, 2008); (Beatty, Kimberly, & Tsai, 2008); (De la Barrera & Donolo, 2009); (Stern, Chin, & Travis, 2004).



Las tecnologías en la salud humana se definen como la aplicación del conocimiento científico en la prevención y el cuidado de la salud. En este sentido, la tecnología en salud corresponde a cualquier instrumento, procedimiento, dispositivo, equipo, medicamento, sistema de información, medición o material, utilizado individualmente o en conjunto para lograr un diagnóstico o proceso terapéutico destinado a la prevención, la capacidad resolutoria y el cuidado de la salud. Estos son complementarios entre sí, y en pueden estar combinados en su uso práctico (WHO, 2008).

Las tendencias de investigación incluyen tecnologías relacionadas con los aspectos sociales, ambientales, preventivos y administrativos, además de las tecnologías asociadas a saberes tradicionales y las utilizadas como recurso esencial de la investigación básica y aplicada para el avance de la salud humana. Otro aspecto de gran relevancia en la investigación en salud es el relacionado con la dinámica de los procesos de Investigación y Desarrollo (I+D), donde se encuentran tendencias orientadas al desarrollo de la investigación multi-céntrica para ampliar la capacidad investigativa y orientarla hacia el diseño y desarrollo de productos que impliquen mejorar la calidad de la salud, apoyados en análisis de costo-efectividad (Wu, y otros, 2006).

Por otro lado, en relación con la *salud en el trabajo*, los temas principales están dirigidos a investigar las implicaciones que tiene la relación trabajo-salud en la calidad de vida y en el bienestar de las personas (OIT, 2017). En este sentido, los temas específicos a investigar están orientados al análisis de la salud laboral en las organizaciones, los sistemas de gestión de la seguridad, y la prevención de accidentes en el lugar de trabajo (OIT, 2011). Así mismo, se destacan tendencias relacionadas con las condiciones laborales desde las teorías y los métodos de intervención, la legislación en materia laboral, y la promoción de la salud en los escenarios laborales. Estos temas interactúan de forma contundente con categorías como el género y el enfoque psicosocial de los trabajadores en los diversos escenarios laborales (Muñoz, Castro, Lozada, Molano, Riaño, & Riaño, 2012).

Por otra parte, la *salud materno-perinatal e infantil* se considera un indicador importante para el desarrollo social de los países, pues se encuentra relacionada con las condiciones de vida y el acceso a los servicios de salud. De hecho, la reducción de la mortalidad y la morbilidad materno-perinatal ha sido desde hace más de una década una gran preocupación de la mayoría de naciones del mundo, teniendo en cuenta el impacto que esto tiene en la sociedad y las dificultades que representa para su progreso. Mejorar la salud de las madres y de los recién nacidos se ha considerado un aspecto fundamental para avanzar en la lucha contra la pobreza y en favor del crecimiento de los países en subdesarrollo (Montealegre-Páez & García-Robles, 2017). La investigación en esta área busca comprender e intervenir los factores de riesgo durante la preconcepción, el embarazo; además de los factores de riesgos ambientales, comportamentales, y la importancia de la carga de la enfermedad que conllevan estas alteraciones, que impiden que las mujeres reciban o busquen atención durante la gestación y el parto (Acosta, Peñaloza, & Rodríguez, 2008).

En cuanto a *la salud mental*, desde hace años se viene argumentando la importancia de la prevención de los trastornos mentales y la promoción de la salud, debido a que dichos trastornos corresponden al 13% de la carga de enfermedad en el mundo, y se espera que en el caso específico de trastornos como la depresión, aumenten hacia 2030 (Hock, Or, Kolappa, Burkey, Surkan, & Eaton, 2012). En este sentido, la investigación en salud mental presta una mayor atención a la prevención y la cronicidad de la misma, la colaboración entre salud mental y atención primaria, y el entorno de los sujetos en estudio.

En relación a la población de análisis, los tres grupos de población priorizados han sido los compuestos por niños y adolescentes, mujeres, y personas expuestas a la violencia/trauma (Sharan, y otros, 2009). Así mismo ha surgido un interés por investigar la aplicación de modelos psicosociales para la intervención, particularmente para todas aquellas disciplinas que requieren contacto directo y que exigen perfiles específicos en el ámbito de la salud mental (Pádraig, Scott, Treacy, & Hyde, 2007).

Por otra parte, *la salud pública*, que se define como la respuesta organizada de una sociedad para tratar los problemas de salud (OPS, 2002), en el campo de la investigación, se ha abordado tanto desde la teoría como desde la práctica o la acción. Desde la perspectiva teórica, se acude a diversas corrientes de pensamiento que proponen modelos de salud pública (Franco, 2006). Sin embargo, para algunos autores, la salud pública se está consolidando como un campo transdisciplinar con un cuerpo teórico y sujeto a verificación empírica y confrontación política. La práctica de la salud pública, por su lado, transita de unos modelos a otros: desde la epidemiología clínica y la prevención basada en lo individual, pasando por perspectivas colectivas como la noción de la medicina comunitaria, la epidemiología crítica y la epidemiología social, hasta modelos de empoderamiento social como lo ha propuesto los nuevos modelos de salud pública, la eco-epidemiología y la medicina social (Franco, 2006).

Las *enfermedades crónicas* representan uno de los mayores retos que los sistemas de salud deben enfrentar en la actualidad a nivel mundial, pues éstas afectan a todos los grupos de edad, y a todas las regiones y países, con independencia de su grado de desarrollo (Serra Valdés, Serra Ruíz, & Viera García, 2018). Dentro de las tendencias investigativas, se encuentran las enfermedades crónicas no transmisibles, el impacto y la carga de la enfermedad en términos de la relación costo-efectividad, la atención en los diferentes estadios de la enfermedad, la discapacidad, la inclusión social y el cáncer. Otros temas que también son tendencia están relacionados con las dinámicas de la conducta, el medio ambiente y la genética en la definición de riesgos y el análisis de los resultados que surgen al investigar dichas enfermedades. Este tipo de investigación también tendrá que centrarse en la equidad de género y la cultura sobre el riesgo, la eficacia de las intervenciones y el acceso a la salud (Anderson & Chu, 2007).



Por su parte, *las enfermedades infecciosas* persisten en el escenario epidemiológico y constituyen una amenaza permanente, pues representan una alta carga de enfermedad en el mundo y una fuente de preocupación de instituciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud, OMS, la Organización Mundial de Sanidad Animal, OIE, y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (Jones , Patel, Levy, Storeygard, Balk, & Gittleman, 2008).

El análisis sobre enfermedades infecciosas requiere de investigaciones e intervenciones relacionadas con los costos de la enfermedad y los procesos de atención a las diversas patologías, tanto de los sujetos de estudio como de los sujetos de cuidado. En este sentido, las tendencias investigativas se orientan a analizar los fenómenos asociados con las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes., las enfermedades transmisibles, el control de epidemias; además del impacto y la carga de enfermedades infecciosas, transmisibles, emergentes y reemergentes, la atención en los diferentes estadios de cada enfermedad y las infecciones asociadas al cuidado de la salud (Beatty, Kimberly, & Tsai, 2008).

Otro tema de relevancia en la investigación en ciencias de la salud son las *neurociencias*, las cuales constituyen un área transversal, que involucra la filosofía, la psicología, la biología (Roskies, 2010), la farmacología, la psiquiatría y la endocrinología, entre otras. Así mismo, la investigación en neurociencias se ha consolidado como tendencia en crecimiento, que busca profundizar en la interacción con el mundo exterior, ya sea físico, social o cultural (De la Barrera & Donolo, 2009); (Stern, Chin, & Travis, 2004).

Finalmente, *la bioética* surge como elemento central de investigación humana, y constituye un campo de conocimiento que funciona a partir de una metodología deliberativa, al abordar los conflictos que se presentan en los campos de las ciencias de la vida y la percepción humana, y plantear posibles soluciones dentro de un escenario de política justa, humanitaria, sensible, respetuosa y equitativa. Bajo esta premisa, las tendencias de investigación se centran en el análisis de los desafíos o retos que encuentra la bioética y sus relaciones con la justicia, la equidad y la pobreza, la creciente incorporación de las tecnologías al campo médico, y el reto de modificar la bioética como consecuencia del desarrollo de la ciencia y la tecnología (Mitchell, 2001).

CAPÍTULO II

2. CAPACIDADES INVESTIGATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

En este capítulo se presenta la más reciente versión de la serie Capacidades de investigación en la Universidad de los Llanos, correspondiente al periodo 2017. Esta recopilación de información e indicadores da cuenta del compromiso que la institución ha asumido con la comunidad universitaria, la región y el país en materia de continuo liderazgo institucional en investigación.

La Dirección General de Investigaciones, con el apoyo de otras instancias institucionales como la Vicerrectoría académica, la Dirección General de Proyección Social, los centros de investigación y las oficinas de Asuntos Docentes, Internacionalización, Planeación y Acreditación, presenta las capacidades institucionales adquiridas a través del análisis de dos componentes esenciales: i) capital humano y ii) capacidades temáticas y productivas. Este análisis busca convertir la información en una herramienta eficaz para la comunidad interesada en conocer las posibilidades de la investigación institucional, que permita entender por qué la Universidad de los Llanos es la institución pública de educación superior más importante de la Orinoquia. A continuación, se presentan los componentes en mención:

i) Capital humano

Para el análisis del capital humano de la Universidad de los Llanos, la información suministrada por la Oficina de Asuntos Docentes, indica que la vinculación de profesores en el año 2019 alcanzó los 614: 109 (18%) de planta, 137 (22%) ocasionales y 368 (60%) catedráticos. De este grupo, 47 docentes realizan investigación al interior de la Universidad, en diversos niveles de formación, desde pregrado hasta posdoctorado (Figura 7).



Figura 11. Número de docentes vinculados y docentes investigadores por nivel de formación en la Universidad de los Llanos. Elaboración propia, a partir de información suministrada por la Oficina de asuntos docentes.

Con el fin de reconocer la labor de los investigadores que han hecho aportes fundamentales a la ciencia, el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación-Colciencias los tipifica en cuatro niveles: emérito, sénior, asociado y junior. Cada una de las tipificaciones se crea de acuerdo con los aportes individuales a la CTeI a través de su participación en la formación académica, la producción académica/científica y el apoyo en la formación de recursos humanos para la investigación.

De acuerdo con la última medición para el reconocimiento de investigadores y grupos de investigación (Convocatoria 833 de 2018), la Universidad de los Llanos cuenta con 45 docentes reconocidos como investigadores en el SNCTeI, de los cuales el 64,4% tiene una formación a nivel de maestría, el 26,7% de doctorado, el 4,4% de pregrado, el 2,2% de posdoctorado y el 2,2% de especialización (Figura 12).

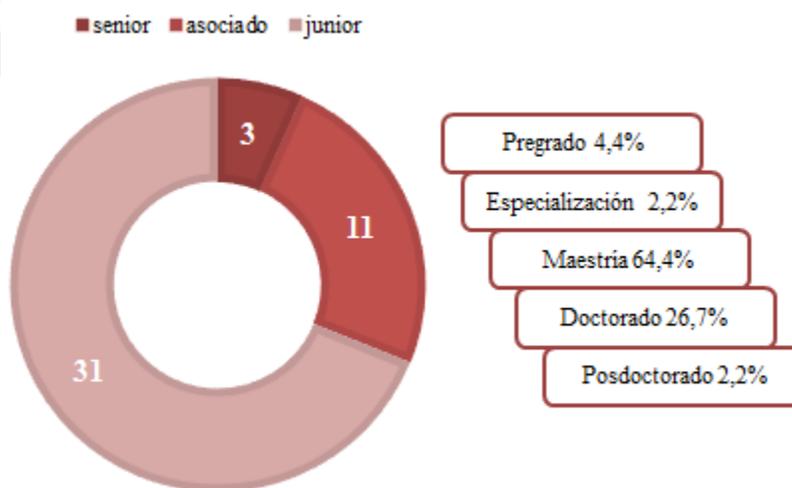


Figura 12. Investigadores de la Universidad de los Llanos, reconocidos en la convocatoria 833 de 2018. Fuente: Elaboración propia, a partir de datos Colciencias.

En cuanto a los grupos de investigación, la institución alcanzó la categorización en el SNCTeI de 38 grupos, del total de los 54 grupos que se encuentran institucionalizados en el Sistema de Investigaciones de la Universidad. (Figura 13).

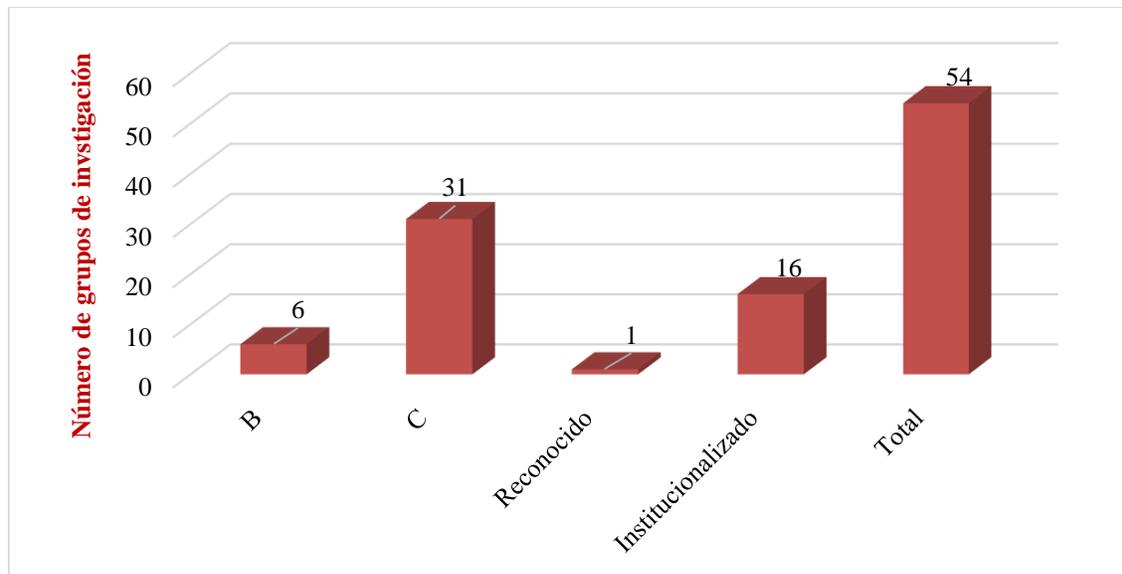


Figura 13. Grupos de investigación categorizados e institucionalizados en la Universidad de los Llanos, (Convocatoria 833 de 2018). Elaboración propia, a partir de información de la base de datos de la Dirección General de Investigaciones y los resultados de medición de Colciencias – Convocatoria 833 de 2018

De manera detalla, en la Figura 14 se presenta la categoría de los grupos de investigación y la facultad a la cual pertenecen.

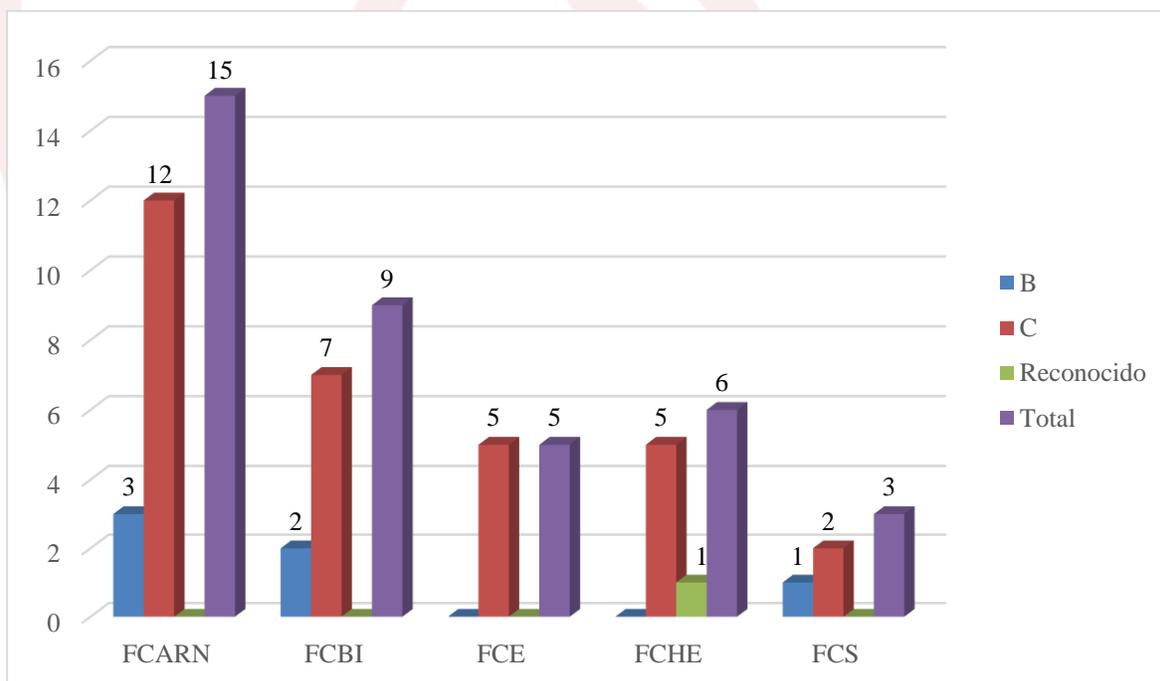


Figura 14. Categorías de los grupos de investigación por facultad (convocatoria 833 de 2018). Elaboración propia, a partir de información de la base de datos de la Dirección General de Investigaciones y los resultados de medición de Colciencias – Convocatoria 833 de 2018.

Por otro lado, al relacionar los temas de la Agenda Institucional de Investigaciones con las áreas temáticas y líneas de profundización de los grupos de investigación de la Universidad de los Llanos, se encontró que las mayores concentraciones se presentan en biodiversidad, medioambiente y desarrollo sostenible, con 20 grupos (22,7%); ciencias agrícolas, desarrollo rural y agroindustrial con 19 (21,6%); ingeniería, tecnología e innovación con 11 (12,5%) y ciencias exactas y naturales con 10 (11,4%) (Figura 15).

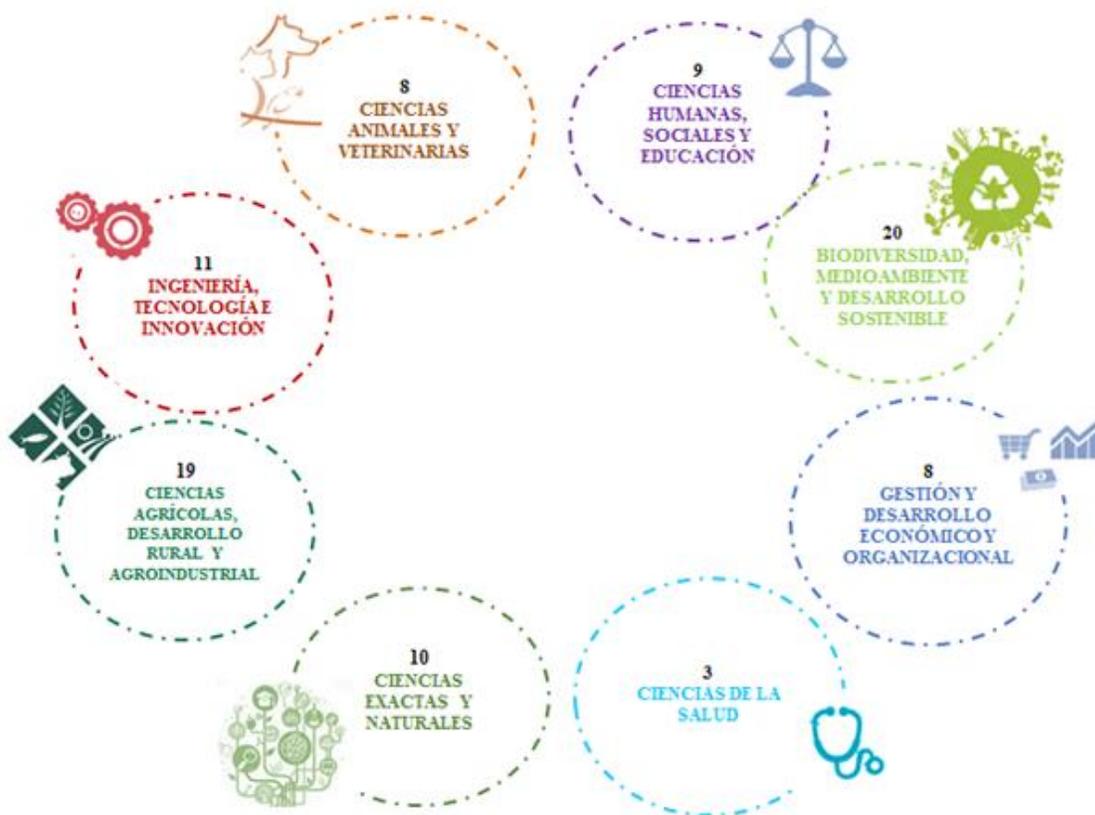


Figura 15. Distribución de los grupos de investigación de la Universidad de los Llanos en las áreas de investigación institucionales. Elaboración propia, a partir de información de la base de datos de la Dirección General de Investigaciones.

ii) Capacidades temáticas y productivas

La Universidad de los Llanos cuenta con 39 programas distribuidos en las cinco facultades. A la fecha, la universidad ofrece un (1) programa tecnológico, quince (15) programas de pregrado, quince (15) programas de especialización, siete (7) programas de maestría y un (1) programa de doctorado, y concentra su oferta en el área del conocimiento de agronomía, veterinaria y afines, en armonía con las necesidades y perspectivas de desarrollo de la región.

Al relacionar los programas en mención con las áreas de investigación institucional contenidas en la Agenda Institucional de Investigaciones, se observó que, de los 39 programas ofrecidos por la Universidad, el 39,2% se encuentran distribuidos en el área de ciencias agrícolas, desarrollo agropecuario y rural (19,6%); y biodiversidad, medioambiente y desarrollo sostenible (19,6%); el 17,9% en gestión y desarrollo económico y organizacional; el 14,3% en ciencias de la salud; el 10,7% en ciencias humanas, sociales y educación; el 8,9% en ingeniería, tecnología e innovación; el 5,4% en ciencias animales y veterinarias; y el 3,6 en ciencias exactas y naturales. La distribución por área de conocimiento y programa se muestra de manera detallada en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de programas de pregrado y posgrado en temas afines a las áreas de investigación institucional.

Áreas de investigación institucionales	Pregrado	Posgrado
Ciencias exactas y naturales	Biología	
	Licenciatura en Matemáticas	
Ciencias agrarias, desarrollo agropecuario y rural	Ingeniería agronómica	Esp. en Sanidad animal
	Biología	Esp. en Gestión ambiental sostenible
	Economía	Esp. en Producción tropical sostenible
	Ingeniería agroindustrial	Maestría en Producción tropical sostenible
	Licenciatura en Educación campesina y rural	Maestría en Gestión ambiental sostenible
		Maestría en Sistemas sostenibles en salud – Producción animal tropical
Biodiversidad, medioambiente y desarrollo sostenible	Biología	Maestría en Sistemas sostenibles en salud – Producción animal tropical
	Medicina en Veterinaria y zootecnia	Esp. en Producción tropical sostenible
	Ingeniería agronómica	Esp. en Gestión ambiental sostenible
		Esp. en Acuicultura y aguas continentales
		Maestría en Acuicultura
		Maestría en Producción tropical sostenible
		Maestría en Gestión ambiental sostenible
		Doctorado en Ciencias agrarias
Gestión y desarrollo económico y organizacional	Economía	Esp. en Administración de negocios
	Contaduría pública	Esp. en Finanzas
	Administración de empresas	Esp. en Desarrollo de mercados
	Mercadeo	Esp. en Gestión de proyectos

		Maestría en Administración de negocios
		Maestría en Desarrollo local
Ciencias humanas, sociales y educación	Licenciatura en Educación física y deportes	Esp. en Acción motriz
	Licenciatura Matemáticas	Maestría en Estudios de desarrollo local
	Licenciatura en Educación infantil	
	Licenciatura en Educación campesina y rural	
Ingeniería, tecnología e innovación	Ingeniería de sistemas	Esp. en Ingeniería de software
	Ingeniería Electrónica	Esp. en Instrumentación y control industrial
	Ingeniería Agroindustrial	
Ciencias animales y veterinarias	Biología	Esp. en Sanidad animal
	Medicina veterinaria y zootecnia	
Ciencias de la Salud	Enfermería	Esp. en Epidemiología
	Licenciatura en Educación física y deportes	Esp. en Salud familiar
	Licenciatura en Educación infantil	Esp. en Seguridad y salud en el trabajo
		Esp. en Administración de salud
		Maestría en Epidemiología

Fuente: Oficina de Currículo

Respecto a los productos derivados de los procesos de la investigación definida por la tipología de Colciencias, para el periodo 2013-2017, la Universidad de los Llanos ha presentado un incremento en su productividad, concentrada en la generación de nuevo conocimiento, con un participación del 34,7%, seguido de la apropiación social del conocimiento, con 32,2%, la formación de recurso humano para CTeI, con 31,9%; y los resultados de investigación del desarrollo tecnológico e innovación con el 1% (Figura 16).

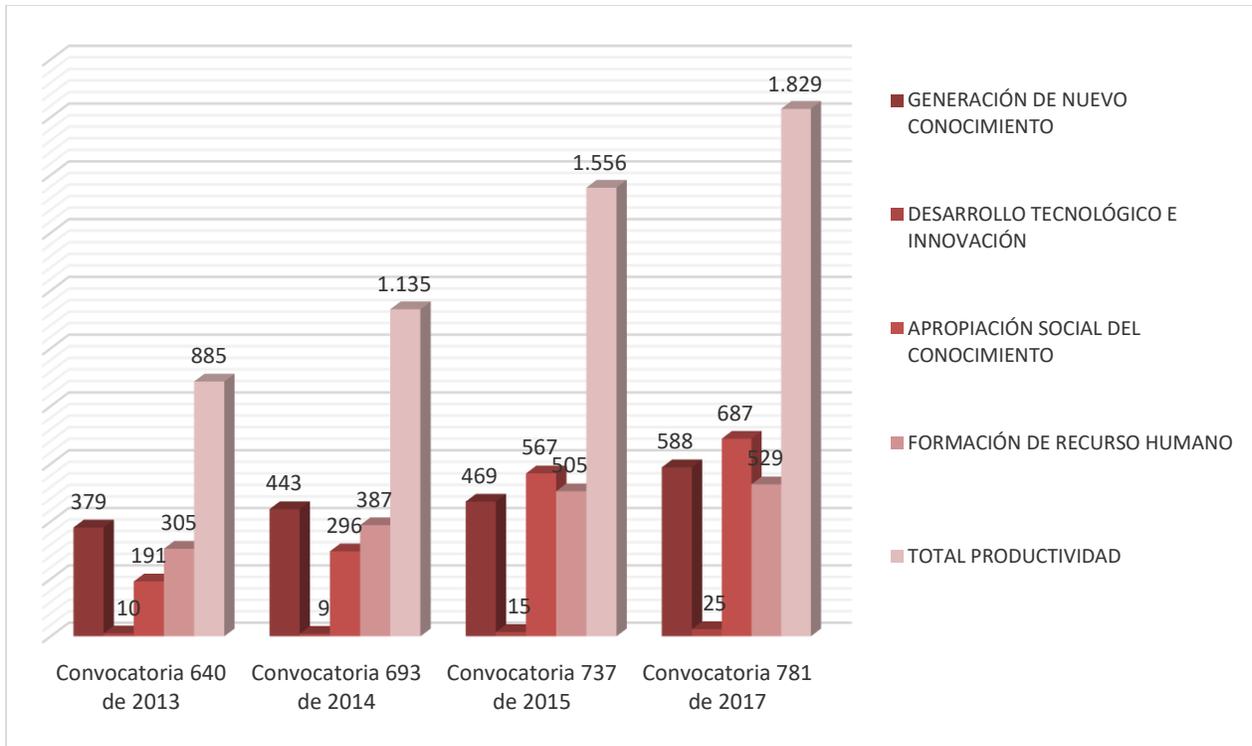


Figura 16. Productividad por tipología Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017. Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Colciencias (resultados de Convocatorias 640 de 2013, 693 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017).

Como resultado de los proyectos de investigación se destacan productos relacionados con: artículos de investigación, libros de investigación, consultorías científico-técnicas, *software*, eventos científicos, informes de investigación, documentos de trabajo, ediciones, tesis de pregrado y maestría, proyectos de investigación y desarrollo, y proyectos de extensión y responsabilidad social en CTI. La descripción de cada tipología se presenta desde la Figura 17 hasta la Figura 20.

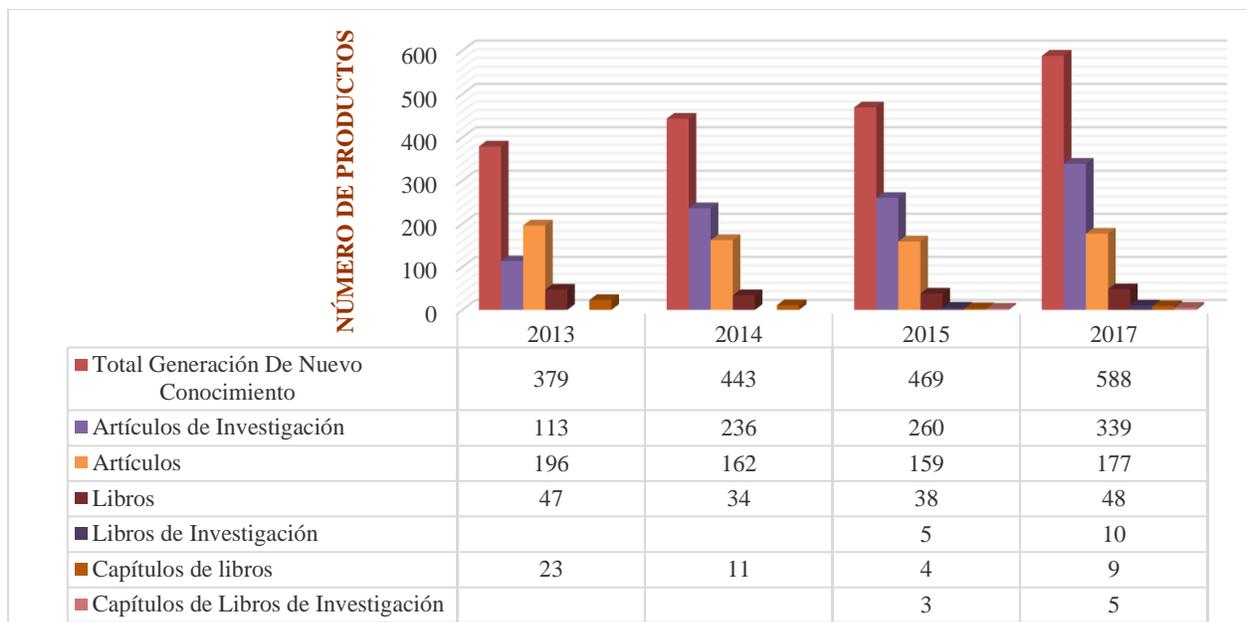


Figura 17. Clasificación de la productividad de Generación de nuevo conocimiento, Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017. Elaboración propia, a partir de información de Colciencias (Resultados de Convocatorias 640 de 2013, 693 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017).

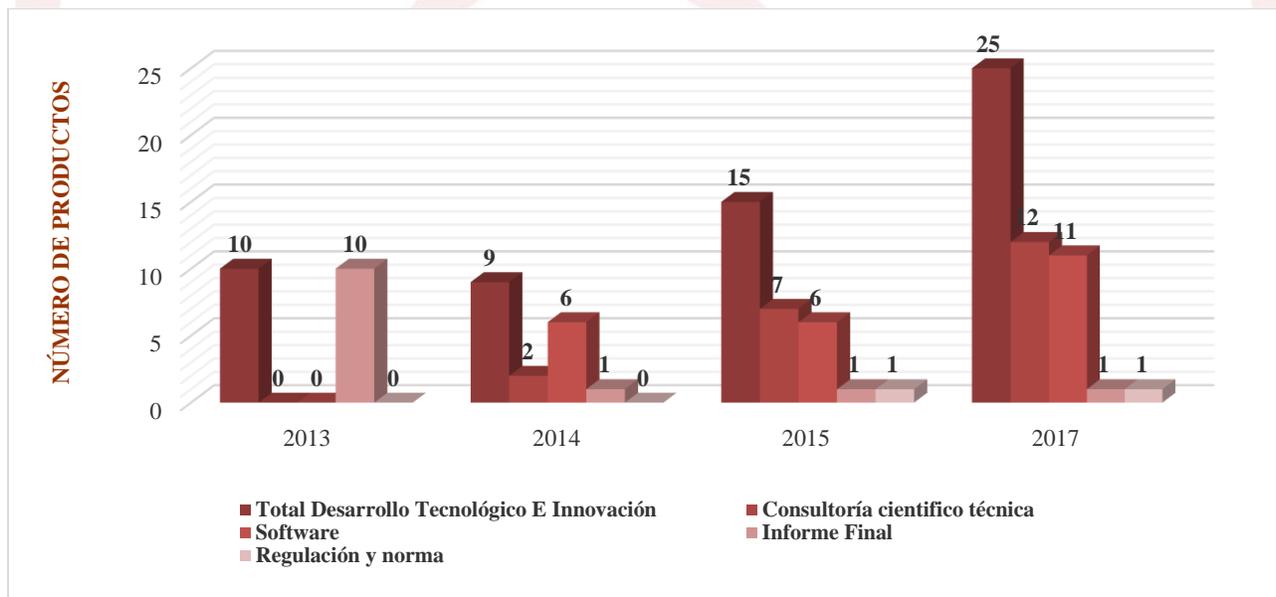


Figura 18. Clasificación de la productividad de Desarrollo tecnológico e innovación, Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017. Elaboración propia, a partir de información de Colciencias (Resultados Convocatorias 640 de 2013, 693 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017).

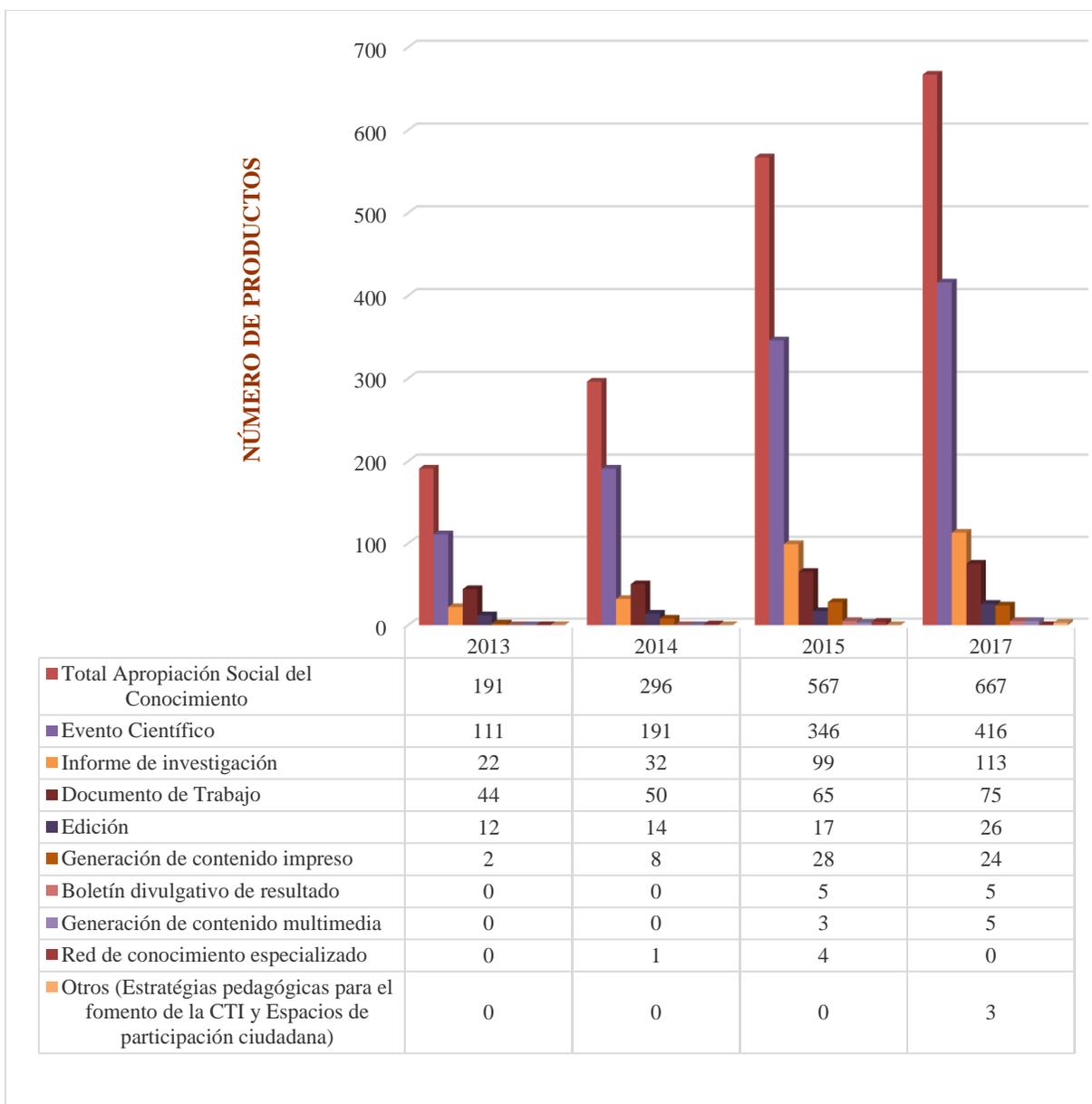


Figura 19. Clasificación de la productividad de Apropiación social del conocimiento, Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017. Elaboración propia, a partir de información de Colciencias (Resultados Convocatorias 640 de 2013, 693 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017).

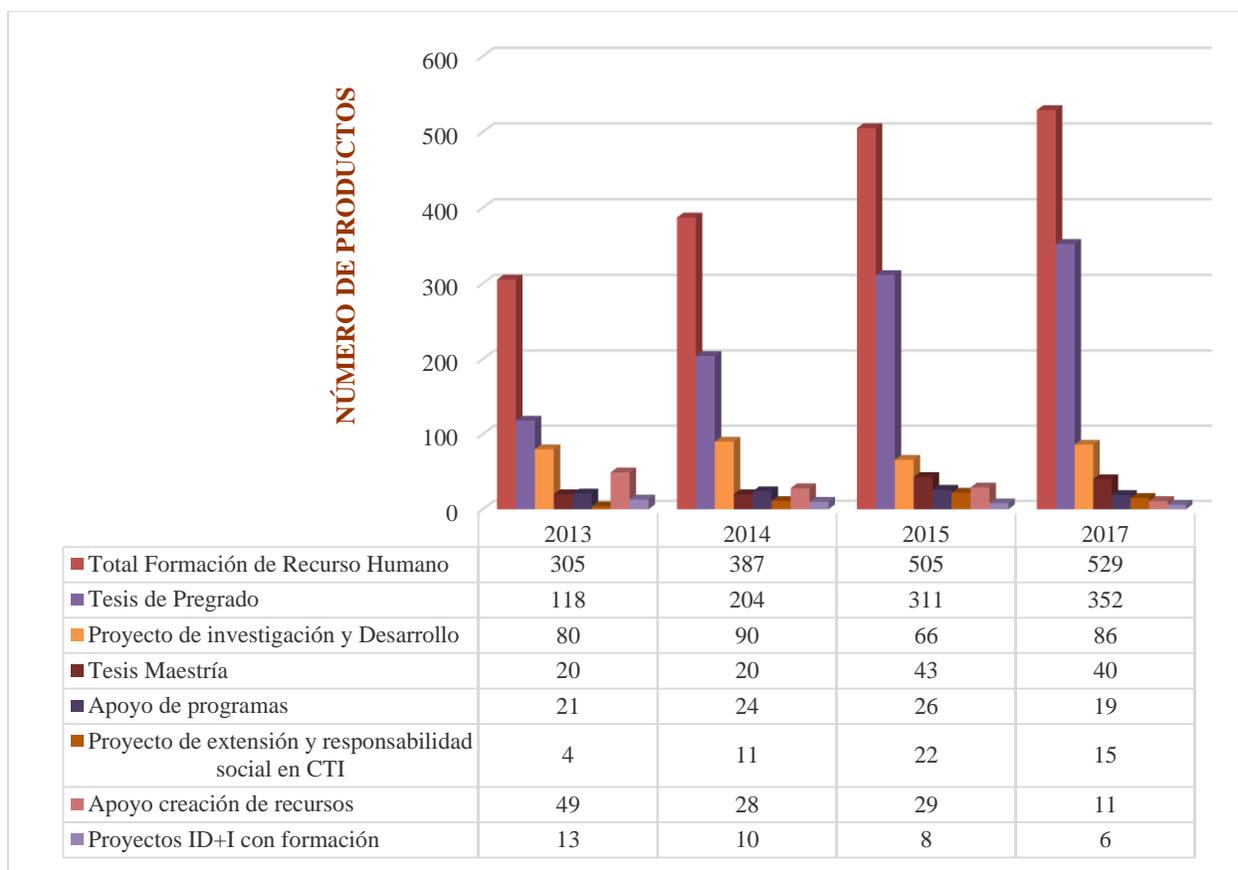


Figura 20. Clasificación de la productividad de Formación de recurso humano, Universidad de los Llanos, periodo 2013-2017. Elaboración propia, a partir de información de Colciencias (Resultados Convocatorias 640 de 2013, 693 de 2014, 737 de 2015 y 781 de 2017).

CAPITULO III

3. LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PROPUESTOS EN LA AGENDA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIONES

El proceso de construcción de las Agendas de Investigación por facultades, que se desarrolló a partir del análisis de las tendencias de investigación y la capacidad de la Universidad, junto a los aportes realizados por docentes investigadores, directores de los centros de investigación, directores de programa y estudiantes que conforman grupos de investigación, se transformó en un insumo para definir los lineamientos estratégicos de la Agenda Institucional de Investigaciones, y en hoja de ruta para el fomento de la investigación en los próximos doce años en la Universidad de los Llanos.-En este sentido, a continuación, se presentan la misión, la visión, los objetivos, el alcance, los potenciadores e inhibidores, así como los temas de investigación y sub-temas emergentes desde las áreas de investigación institucionales planteadas para la Universidad de los Llanos.

Misión

Propiciar la base estructural para el desarrollo investigativo desde un sistema integrado de áreas de investigación, como ejercicio de planeación estratégica, guiado por la ciencia, la tecnología y la innovación en función de la creación y la difusión del conocimiento en la Universidad de los Llanos.

Visión

En un horizonte de doce años, consolidar la metodología institucional del sistema de investigaciones y su articulación con la formación y extensión, desde una visión compartida del futuro entre las comunidades académica e investigativa de la Universidad de los Llanos.

Objetivo de la Agenda

Consolidar una herramienta que facilite un sistema institucional integrado durante los próximos doce años, para la articulación del desarrollo investigativo con la formación y extensión, a partir de una mirada global desde diferentes áreas de investigación.

Objetivos específicos de la Agenda

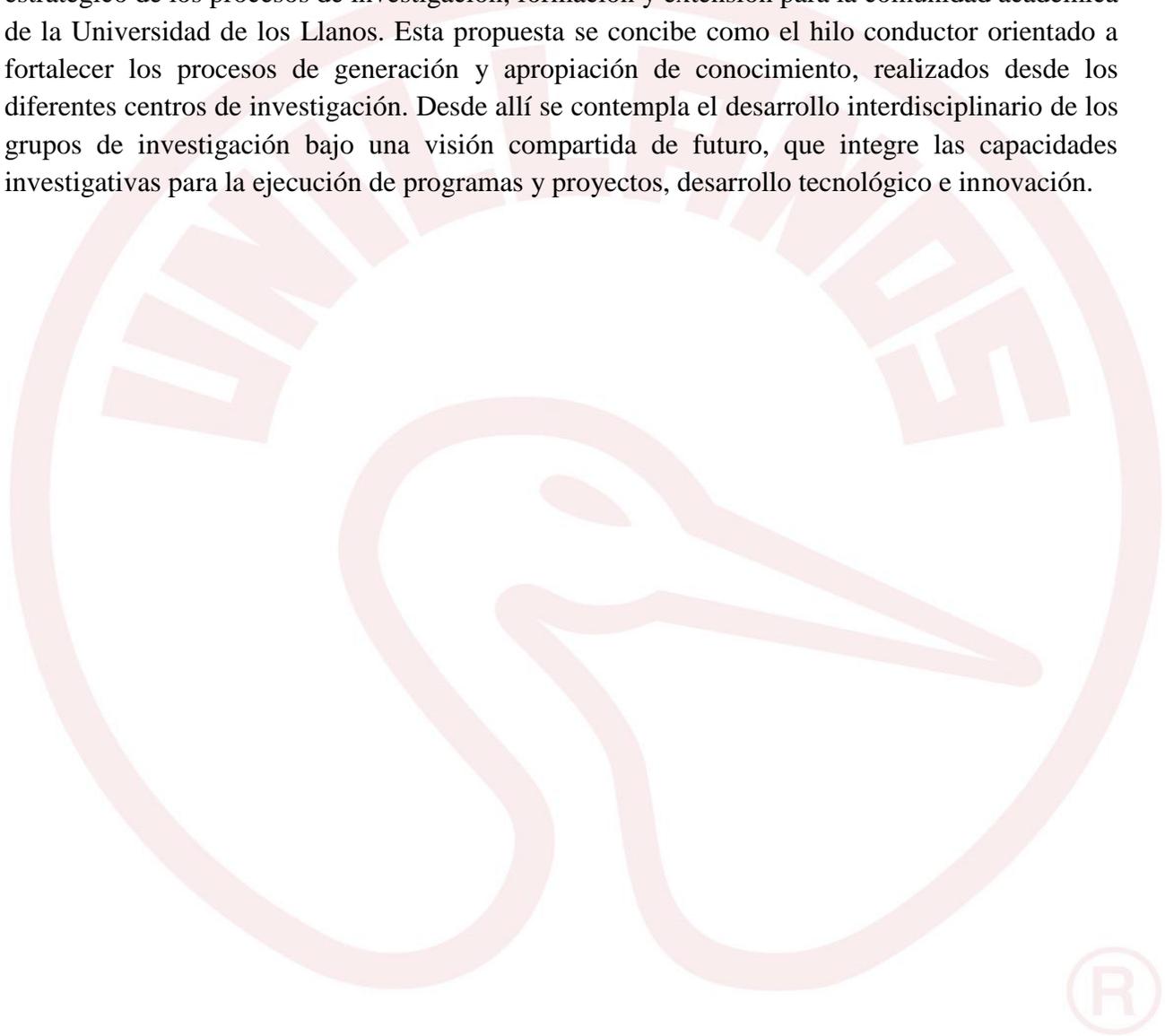
- Definir un conjunto de lineamientos institucionales para la toma de decisiones estratégicas que puedan incidir sobre la gestión del portafolio de investigaciones, en cuanto a su extensión y formación.
- Proporcionar una hoja de ruta a la comunidad institucional académica para el desarrollo y el quehacer investigativo.
- Promover la investigación interdisciplinaria entre los grupos de investigación adscritos a las diferentes facultades y las áreas de investigación priorizadas.



- Incorporar una visión universal desde las áreas de investigación institucionales y su articulación con el contexto local, nacional e internacional, conectada con el SNCTI y la sociedad en general.

Alcance

La agenda institucional de investigaciones se proyecta como una propuesta para el desarrollo estratégico de los procesos de investigación, formación y extensión para la comunidad académica de la Universidad de los Llanos. Esta propuesta se concibe como el hilo conductor orientado a fortalecer los procesos de generación y apropiación de conocimiento, realizados desde los diferentes centros de investigación. Desde allí se contempla el desarrollo interdisciplinario de los grupos de investigación bajo una visión compartida de futuro, que integre las capacidades investigativas para la ejecución de programas y proyectos, desarrollo tecnológico e innovación.



3.1. ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

3.1.1. Misión

Establecer y promover una estructura disciplinar e interdisciplinar, conceptual y metodológica, para la formación, el estudio, la profundización y la investigación de las ciencias exactas y naturales en la producción de conocimiento con proyección e impacto en el contexto regional, nacional e internacional.

3.1.2. Visión

Para 2030, la agenda de investigación del área de investigación de ciencias exactas y naturales de la Universidad de los Llanos será reconocida a nivel regional, nacional e internacional por sus capacidades académicas e investigativas en la generación y el desarrollo de conocimiento científico. La producción de conocimiento y la formación investigativa básica y aplicada, se consolidarán a través de procesos académicos de programas de posgrado y grupos de investigación disciplinares e interdisciplinares, a través del fortalecimiento de las ciencias como base del desarrollo académico-investigativo en el ámbito regional, con una proyección nacional e internacional.

3.1.3. Objetivo de la agenda

Diseñar estrategias y lineamientos que permitan la producción de conocimiento y la formación investigativa en el área de ciencias naturales y exactas, a partir de los aportes brindados desde las sub-áreas de física, química, biología y matemáticas de los diferentes grupos de investigación de la Universidad de los Llanos.

3.1.4. Objetivos específicos

- Identificar las prioridades y necesidades de investigación en el área de las ciencias exactas y naturales que permitan orientar el trabajo investigativo.
- Fomentar la creación de redes de conocimiento y de investigación para promover el trabajo disciplinar e interdisciplinar en colaboración con actores internos y externos afines a las ciencias exactas y naturales.
- Propiciar la formalización y aplicación de convenios nacionales e internacionales para intercambios, pasantías y estancias de los integrantes de los grupos de investigación.
- Promover la creación de programas de posgrado en el área de conocimiento de las ciencias exactas y naturales, a partir de las capacidades de los grupos de investigación.
- Garantizar la financiación para la inversión y el mantenimiento de los recursos necesarios para desarrollar los procesos y las actividades de los grupos de investigación.

- Incentivar la participación de los estudiantes de pregrado y posgrado a grupos de investigación del área de conocimiento de las ciencias exactas y naturales.
- Fortalecer las capacidades en investigación, básica y aplicada, de los diferentes semilleros y grupos de investigación de la Universidad de los Llanos.
- Promover trabajos interdisciplinarios en cooperación con distintos grupos de investigación en varios niveles: institucional, regional, nacional e internacional.
- Garantizar la divulgación, la apropiación del conocimiento y los resultados de investigación, por medio de cursos de educación continua, eventos académicos y científicos, y portafolios de productos y servicios de los grupos de investigación.
- Fomentar oportunidades para la consolidación de los grupos de investigación del área de las ciencias exactas y naturales en el SNCTeI.

3.1.5. Alcance

La agenda de investigación del área de investigación de ciencias exactas y naturales procura convertirse un marco de referencia para la comunidad científica o la sociedad en general, en temas emergentes relacionados con la agenda en mención, articulado con el Sistema de Investigaciones de la Universidad de los Llanos. Así mismo, se busca orientar la formulación de programas y proyectos conjuntos, con otras áreas de conocimiento, con el fin de generar un desarrollo competitivo en ciencia, tecnología e innovación.

3.1.6. Potenciadores e inhibidores

Los expertos participantes en la construcción de la agenda en el área de investigación institucional de ciencias exactas y naturales pertenecientes a la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería y a la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, luego de un proceso de discusión y consenso, proponen los elementos potenciadores e inhibidores presentados en la Tabla 2.

Tabla 2. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de ciencias exactas y naturales.

POTENCIADORES	INHIBIDORES
* La región es rica en biodiversidad y recursos naturales.	* No se cuenta con programas de posgrado en el área de conocimiento, que permitan la formación de capital humano en investigación en ciencias naturales y exactas.
* Grupos de investigación institucionalizados y categorizados por el SNCTeI de Colciencias.	* La infraestructura física para apoyar a la docencia e investigación en el área de conocimiento es deficiente.
* Cantidad y nivel de formación de profesores investigadores con maestría y doctorado.	* Laboratorios especializados para desarrollo de la investigación.
* Investigadores categorizados por el SNCTeI de Colciencias.	* Falta de definición de normatividad y procesos ágiles y prácticos para apoyo y desarrollo de investigación con recursos internos y externos.
* Colecciones biológicas organizadas y depositadas en: Herbario Llanos, Museo de Historia Natural, Centro de Recursos	

Genéticos y Centro de Recursos Hidrobiológicos, como referencia de la Orinoquia Colombiana.

- * Desarrollo de proyectos de investigación conjuntos con diferentes universidades del orden nacional e internacional.

- * Falta de programas de pregrado además de Biología, relacionados con esta área de conocimiento.
- * Los canales de información de la Institución entorpecen el desarrollo de la Investigación y dificultan la articulación con diferentes grupos de investigación.
- * Los términos de referencia de las convocatorias de investigación realizadas al interior de la Universidad de los Llanos no favorecen la producción de conocimiento.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería y Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

3.1.7. Propuestas temáticas

Teniendo en cuenta los insumos, las discusiones realizadas y las definiciones en el área de investigación institucional de ciencias exactas y naturales, los expertos participantes han propuesto cuatro temas de investigación con sus respectivos sub-temas, los cuales se muestran en la Figura 21.



Figura 21. Temas y sub-temas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias exactas y naturales.
Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería y Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

3.2. ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS AGRARIAS, DESARROLLO RURAL Y AGROINDUSTRIAL

3.2.1. Misión

Propiciar la conexión entre disciplinas en la Universidad de los Llanos y por fuera de ella, para contribuir al desarrollo y al incremento de la competitividad agraria y fortalecer el desarrollo agropecuario y agroindustrial, al promover la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria.

3.2.2. Visión

Para 2030, la agenda de investigación del área de investigación de ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial gestionará e impulsará políticas de desarrollo rural y económico, al ser reconocida como líder a nivel regional, nacional e internacional.

3.2.3. Objetivo de la agenda

Consolidar las capacidades de los investigadores en el área de investigación de ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial, a través de estrategias para el direccionamiento del trabajo investigativo en el desarrollo de los sistemas agropecuarios, para minimizar los efectos del cambio climático a través de la innovación y el fomento de la competitividad del sector.

3.2.4. Objetivos específicos

- Promover la investigación, la producción, divulgación y apropiación del conocimiento en ciencias agrarias, desarrollo agropecuario, rural y agroindustrial de acuerdo con las necesidades de la región y del país, para mejorar el entorno económico, el emprendimiento y las redes de producción agropecuaria y agroindustrial.
- Fomentar el trabajo interdisciplinar, así como la generación de redes de conocimiento e investigación que contribuyan a la consolidación de grupos de investigación afines al área del conocimiento en ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial.
- Incorporar nuevas estrategias para diseñar sistemas de producción agropecuaria y/o agroindustrial que utilicen métodos sostenibles para maximizar los beneficios de las comunidades.
- Participar activamente en la elaboración de políticas o agendas públicas que contribuyan a aumentar la competitividad del sector agroindustrial colombiano a partir del mejoramiento de los procesos de investigación y el desarrollo tecnológico para las cadenas productivas.

- Garantizar la calidad de los programas académicos tanto a nivel de pregrado como de posgrado, a través de la participación activa de los grupos de investigación afines al área de investigación, y contribuir en la formación de capital humano altamente calificado.

3.2.5. Alcance

A través de la agenda de investigación en el área de investigación de ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial, la Universidad de los Llanos pretende ser un referente en el desarrollo de proyectos de investigación y de extensión, al abordar problemas diversos relacionados con la producción sostenible, con el fin de alcanzar la soberanía y la seguridad alimentaria.

3.2.6. Potenciadores e inhibidores

Los expertos participantes en el proceso de construcción de la agenda de investigación en el área de investigación de ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, tras un proceso de discusión y consenso, han propuesto los elementos potenciadores e inhibidores que se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial.

POTENCIADORES	INHIBIDORES
* Grupos de investigación de reconocida trayectoria.	* Falta de interacción efectiva entre la administración de la Universidad y los investigadores.
* Grupos de investigación institucionalizados y categorizados por el SNCTeI	* Reducida gestión administrativa para facilitar los procesos investigativos.
* Investigadores reconocidos y categorizados por el SNCTeI.	* Poca promoción para la extensión y transferencia de tecnología y conocimiento.
* Los investigadores cuentan con una formación de alto nivel.	* No hay un programa de convocatorias institucionales estratégicamente dirigido.
* Experiencia profesional en diversos campos de acción.	* Reducido número de semilleros de investigación, con una baja articulación con los grupos de investigación.
* Laboratorios dotados para servicios e investigación.	* Presión por resultados de la investigación no acorde a la entrega de recursos para su desarrollo.
* Líneas de investigaciones amplias y coherentes.	* Poca o nula autonomía en manejo e inversión de recursos de proyectos.
* Conocimiento del contexto regional.	* Falta de visibilización de los resultados de investigación a las comunidades.
* Observatorio del territorio.	* Ausencia de Vicerrectoría de investigaciones.
* Áreas experimentales en campo.	* Baja interacción disciplinar.
* Apropiación social del conocimiento.	* Ausencia de estímulos para investigadores.
* Interacción con actores internacionales.	
* Emprendimiento y agronegocios y uso de nuevas tecnologías.	

- * Programas de pregrado de alto reconocimiento regional, acreditados como programas de alta calidad por el CNA: Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ingeniería Agronómica e Ingeniería Agroindustrial.
- * Posgrados reconocidos: dos especializaciones (Acuicultura y Sanidad animal), tres maestrías (Producción tropical sostenible, Acuicultura y Sistemas sostenibles de salud-producción animal tropical) y un doctorado en Ciencias Agrarias.
- * Acceso a políticas nacionales de beneficios tributarios
- * Limitada disponibilidad y autonomía en el manejo de recursos por grupos de investigación categorizados.
- * Ausencia de reconocimiento de los profesores ocasionales y cátedra como investigadores.
- * Pocos incentivos para la investigación para los profesores ocasionales.
- * Poca o nula interacción entre academia y empresas, y entre productores y gremios.
- * Los recursos de regalías para I+D de los departamentos de la Orinoquía son casi inaccesibles.
- * Limitado dominio del idioma inglés y bajo fortalecimiento institucional del bilingüismo.
- * Escasa gestión institucional en cooperación nacional e internacional.
- * No hay presencia de la facultad en varias zonas de la Orinoquía.
- * Falta de trabajo intra institucional entre investigadores de los grupos de investigación de diferentes facultades.
- * Ausencia de centros de desarrollo tecnológico.
- * Ausencia de áreas administrativas de apoyo al desarrollo tecnológico e innovación.
- * Currículos de programas descontextualizados en lo local, regional, nacional e internacional.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

3.2.7. Propuestas temáticas

Los expertos participantes en la construcción de la agenda identificaron varios temas y subtemas de actuación académica en el área de investigación de ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial: i) Salud animal, agrícola y ambiental; ii) Producción agraria; iii) Desarrollo rural y territorial; iv) Sistemas de producción agroindustrial; y v) Recursos hidrobiológicos. Los temas y sub-temas se muestran en la Figura 22.





Salud animal, agrícola y ambiental

Salud y bienestar animal; Sanidad animal; Sanidad vegetal; Ecotoxicología; Biotecnología agrícola y animal; Manejo ambiental y sostenibilidad; Material genético y mejoramiento; Sistemas agroecológicos sustentables; Manejo de suelos y aguas; Medicina de la conservación; Sistemas agroforestales.



Producción agraria

Producción en animales domésticos y silvestres; Agroforestería y sistemas silvopastoriles; Alimentación y nutrición animal; Producción agrícola; Producción de cultivos industriales; Fisiología vegetal y nutrición; Sistemas de información zonificación y georreferenciación; Manejo sanitario y fitosanitario; Material de siembra y mejoramiento genético; Uso estratégico de recursos locales (zoogenéticos y fitogenéticos); Agroecología y agricultura orgánica.



Desarrollo rural y territorial

Desarrollo rural; Políticas públicas agrarias; Emprendimiento agrario; Producción familiar campesina; Estudios sociales, económicos y culturales de los sistemas de producción agraria; Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales; Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación; Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial; Seguridad agroalimentaria; Economía agraria, familiar y agroindustrial.



Sistemas de producción agroindustrial

Producción agroindustrial alimentaria; Producción agroindustrial no alimentaria; Alternativas de manejo sostenible poscosecha y agroindustrial; Innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en cadenas y sistemas de producción agroindustrial; Agroindustrias alternativas; Calidad e inocuidad de los insumos y productos agroindustriales; Manejo poscosecha y transformación; Valorización de residuos; Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo agroempresarial; Política y regulación legal de procesos agroindustriales.



Recursos hidrobiológicos

Alimentación y nutrición de organismos acuáticos; Sistemas de producción acuícola; Conservación del recurso hídrico; Recursos marinos; Calidad de aguas; Políticas, normatividad legal y gobernanza de los recursos hidrobiológicos; Acuicultura de especies hidrobiológicas de la cuenca del Orinoco; Dinámica de nutrientes en ecosistemas acuáticos; Crio-conservación de gametos y reproducción de peces; Gestión ambiental, biodiversidad y comunidad; Biología, fisiología, toxicología y patología de organismos acuáticos.

Figura 22. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial.

Fuente: Expertos participantes de la facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales.





3.3. ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS ANIMALES Y VETERINARIAS

3.3.1. Misión

Consolidar la producción de conocimiento para fortalecer e incrementar de manera sostenible la competitividad de las ciencias animales y veterinarias, y contribuir en los temas de prevención, diagnóstico, tratamiento y cura de enfermedades de animales domésticos, silvestres y de producción, para el beneficio y el fortalecimiento de las ciencias agrarias.

3.3.2. Visión

Para 2030, la agenda de investigación en ciencias animales y veterinarias será reconocida como líder por su desarrollo del conocimiento en la sanidad animal en los diferentes ámbitos académicos, formación de capital humano, de investigación y extensión, tras articular sus actividades con las ciencias agrarias en el contexto regional, nacional e internacional.

3.3.3. Objetivo de la agenda

Consolidar las capacidades de los investigadores en el área de ciencias veterinarias y animales, a través de estrategias para el trabajo investigativo y de proyección social, en beneficio de los sistemas salud-producción que contribuyan con el desarrollo agropecuario de manera sostenible.

3.3.4. Objetivos específicos

- Promover la investigación, y la producción, la divulgación y la apropiación del conocimiento en ciencias veterinarias y animales en contexto con las necesidades de la región y del país.
- Fomentar el trabajo interdisciplinar, así como la generación de redes de conocimiento e investigación que contribuyan al fortalecimiento de los grupos de investigación afines al área del conocimiento en ciencias veterinarias y animales.
- Garantizar la calidad de los programas académicos tanto a nivel de pregrado como de posgrado, a través de la participación activa de los grupos de investigación afines al área de conocimiento, que contribuyan con la formación de capital humano altamente calificado.
- Promover la participación de grupos y actores de investigación del área de ciencias animales y veterinarias en los diferentes espacios regionales y nacionales para incrementar la visibilidad de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos

Naturales, y lograr su articulación con los diferentes grupos, centros de investigación, instituciones, y entes territoriales nacionales e internacionales.

- Garantizar la calidad de los programas académicos tanto a nivel de pregrado como de posgrado, a través de la participación activa de los grupos de investigación afines al área de conocimiento, para contribuir con la formación de capital humano altamente calificado.

3.3.5. Alcance

A través de la agenda de investigación en ciencias animales y veterinarias, la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales será un referente en el desarrollo de proyectos de investigación y de extensión en temas de salud y producción animal, con el fin de innovar sistemas productivos en beneficio del sector agrario.

3.3.6. Potenciadores e inhibidores

Los expertos participantes en el proceso de construcción de la agenda de investigación en el área de investigación de ciencias animales y veterinarias pertenecientes a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, tras un proceso de discusión y consenso, han propuesto los elementos potenciadores e inhibidores que se resumen en la Tabla 4.

Tabla 4. Potenciadores e inhibidores propuestos para el área de investigación institucional de ciencias animales y veterinarias.

POTENCIADORES	INHIBIDORES
* Grupos de investigación de reconocida trayectoria.	* Falta de interacción efectiva entre la administración de la Universidad y los investigadores.
* Grupos de investigación institucionalizados y categorizados por el SNCTeI.	* Reducida gestión administrativa para facilitar los procesos investigativos.
* Investigadores reconocidos y categorizados por el SNCTeI	* Poca promoción para la extensión y transferencia de tecnología y conocimiento.
* Formación del alto nivel de los investigadores.	* No hay un programa de convocatorias institucionales estratégicamente dirigido.
* Experiencia profesional en diversos campos de acción.	* Presión por resultados de la investigación no acorde a la entrega de recursos para el desarrollo de las mismas.
* Laboratorios dotados para servicios e investigación.	* Poca o nula autonomía en el manejo e inversión de recursos de proyectos.
* Líneas de investigaciones amplias y coherentes.	* Falta de visibilidad de los resultados de investigación a las comunidades.
* Conocimiento del contexto regional.	* Ausencia de la Vicerrectoría de investigaciones.
* Apropiación social del conocimiento.	* Baja interacción disciplinar.
* Interacción con actores internacionales.	* Ausencia de estímulos para investigadores.

- * Emprendimiento y agronegocios y uso de nuevas tecnologías.
- * Programas de pregrado de alto reconocimiento regional: Medicina veterinaria y zootecnia, Ingeniería agronómica e Ingeniería agroindustrial.
- * Posgrados reconocidos: Especialización en Sanidad animal, dos maestrías (Producción tropical sostenible y Sistemas sostenibles de salud-producción animal tropical) y un doctorado en Ciencias agrarias.
- * Acceso a políticas nacionales de beneficios tributarios.
- * Limitada disponibilidad y autonomía en manejo de recursos por grupos de investigación categorizados.
- * Ausencia de reconocimiento de los profesores ocasionales y cátedra como investigadores.
- * Pocos incentivos para la investigación dirigido a los profesores ocasionales
- * Poca o nula interacción entre academia y empresas, y entre productores y gremios.
- * Los recursos de regalías para I+D de los departamentos de la Orinoquía son casi inaccesibles.
- * Dominio limitado del idioma inglés y bajo fortalecimiento institucional del bilingüismo.
- * Escasa gestión institucional en cooperación nacional e internacional.
- * No hay presencia de la facultad en varias zonas de la Orinoquia.
- * Ausencia de centros de desarrollo tecnológico.
- * Ausencia de áreas administrativas de apoyo al desarrollo tecnológico e innovación.
- * Currículos de programas descontextualizados en lo local, regional, nacional e internacional.
- * Número reducido de semilleros de investigación con baja articulación con los grupos de investigación.

Fuente: Expertos participantes de la facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales.

3.3.7. Propuestas temáticas

Teniendo en cuenta los insumos, las discusiones realizadas y las definiciones en el área de investigación institucional de ciencias animales y veterinarias, los docentes participantes han propuesto dos temas con sus respectivos sub-temas. Estos se muestran en la Figura 23.



Salud animal, agrícola y ambiental



- * Salud y bienestar animal
- * Sanidad animal
- * Sanidad vegetal
- * Ecotoxicología
- * Biotecnología agrícola y animal
- * Manejo ambiental y sostenibilidad
- * Material genético y mejoramiento
- * Sistemas agroecológicos sustentables
- * Manejo de suelos y aguas
- * Medicina de la conservación
- * Sistemas agroforestales

Producción agraria



- * Producción en animales domésticos y silvestres
- * Agroforestería y sistemas silvopastoriles
- * Alimentación y nutrición animal
- * Producción agrícola
- * Producción de cultivos industriales
- * Fisiología vegetal y nutrición
- * Sistemas de información zonificación y geo-referenciación
- * Manejo sanitario y fitosanitario
- * Material de siembra y mejoramiento genético
- * Uso estratégico de recursos locales (zoogenéticos y fitogenéticos)
- * Agroecología y agricultura orgánica

Figura 23. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias animales y veterinarias.

Fuente: Expertos participantes de la facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales.

3.4. ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD, MEDIOAMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

3.4.1. Misión

Propiciar espacios para incorporar el diálogo de saberes entre la investigación, la docencia y la proyección social relacionados con la biodiversidad, el ambiente y el desarrollo sustentable de la Orinoquía y del país.

3.4.2. Visión

Para 2030, la agenda de investigación del área de investigación de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable liderará y consolidará capacidades académicas e investigativas para apoyar el desarrollo sustentable de la región y del país, a través de la conservación de la biodiversidad y el ambiente.

3.4.3. Objetivo de la agenda

Promover la formación de capital humano en la investigación y divulgación de alternativas para la conservación de la biodiversidad y el ambiente, que apoye el desarrollo sustentable de la Orinoquía y del país.

3.4.4. Objetivos específicos

- Promover la investigación sobre biodiversidad, ambiente y su uso sustentable en la región y en el país.
- Fomentar oportunidades para la consolidación de grupos de investigación en el campo de interés.
- Consolidar instrumentos, técnicas, metodologías y procedimientos para fomentar la investigación básica y aplicada.
- Incentivar la divulgación de la investigación sobre la conservación de la biodiversidad y del ambiente para el desarrollo sustentable de la Orinoquía y del país.

3.4.5. Alcance

La agenda de investigación del área de investigación de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable pretende:

1. Proponer mecanismos para incrementar la investigación en el área de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable.
2. Mantener o mejorar la clasificación de los grupos en el SNCTeI.
3. Propiciar la vinculación de investigadores internos y externos.



4. Proponer la ampliación de la oferta académica en esta área.
5. Incrementar la producción y divulgación de material científico.

3.4.6. Potenciadores e inhibidores

En la Tabla 5 aparecen los elementos potenciadores e inhibidores del desarrollo del área de investigación institucional de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable definidos por los docentes participantes de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. En este sentido, se considera como potenciador al hecho de incidir positivamente en el cumplimiento de los objetivos propuestos en el área institucional en mención, y como inhibidor a la situación que va en detrimento de cumplir dichos objetivos.

Tabla 5. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable.

POTENCIADORES	INHIBIDORES
<ul style="list-style-type: none">* Grupos de investigación institucionalizados y categorizados por el SNCTeI.* Cantidad y nivel de formación de profesores investigadores con maestría y doctorado.* Riqueza de biodiversidad, ecosistemas y gran cantidad de recursos naturales (renovables y no renovables) de la región.* La Universidad de los Llanos cuenta con investigadores categorizados por el SNCTeI de Colciencias.* La Universidad cuenta con el Instituto de Ciencias Ambientales de la Orinoquia Colombiana – ICAOC.* Pregrado en Ingeniería agroindustrial, una especialización y una Maestría en Gestión ambiental sostenible, y una Maestría en Producción tropical sostenible.* La región cuenta con un área extensa de territorio no explorado ni explotado.* Se ha ido consolidando una relación fuerte y duradera con las comunidades, entes territoriales y empresas de la región.* Colecciones biológicas en el Museo de Historia Natural y el Herbario de la región.	<ul style="list-style-type: none">* Falta de definición de normatividad interna y procesos ágiles y prácticos para apoyo y desarrollo de investigación con recursos internos y externos.* Falta de interacción con otras áreas de conocimiento, por medio de grupos, unidades o programas de la Universidad.* Déficit de equipos especializados para la investigación y desarrollo de las líneas y sublíneas de investigación en proyectos propios.* Ausencia de un programa de doctorado.* Poca visibilidad regional, nacional e internacional.* Falta de programas de pregrado en ciencias o ingenierías afines al área de investigación.* Falta un mayor desarrollo de ciencias básicas con el área de investigación.* Certificaciones de calidad de laboratorios de investigación y servicios.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería

3.4.7. Propuestas temáticas

A partir de los insumos, la experiencia y las discusiones realizadas, los docentes participantes de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería han definido los temas y sub-temas en el área de investigación institucional de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable, los cuales se muestran en la Figura 24.

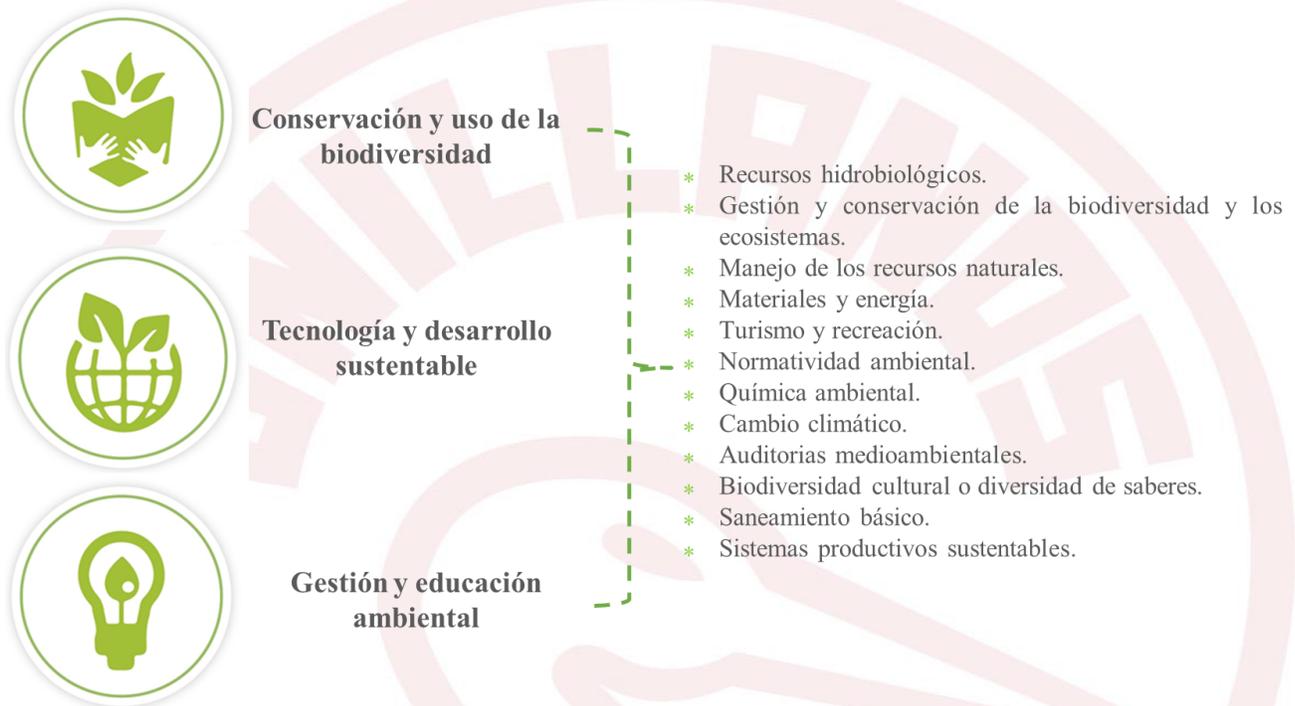


Figura 24. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería.



3.5. ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE GESTIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO Y ORGANIZACIONAL

3.5.1. Misión

Consolidar la investigación con carácter interdisciplinar en las áreas relacionadas con las ciencias económicas, administrativas y afines, con el propósito fundamental de contribuir, desde la academia, al fortalecimiento del territorio en un contexto glocal.

3.5.2. Visión

A 2030, la agenda de investigación del área de gestión y desarrollo económico y organizacional será reconocida por su compromiso con el desarrollo investigativo y la gestión del conocimiento, a partir de proyectos de investigación que permitan producir conocimiento y propiciar la sostenibilidad del territorio en un contexto glocalizado.

3.5.3. Objetivo de la agenda

Consolidar la estructura investigativa en el área de gestión y desarrollo económico y organizacional a partir de experiencias integradoras de saberes disciplinares que potencien la relación de las ciencias económicas con el territorio en un contexto local y nacional.

3.5.4. Objetivos específicos

- Asumir la investigación como eje articulador de la relación entre sociedad, academia y Estado, en articulación con la proyección social dirigida al territorio.
- Promover investigaciones interdisciplinares con pertinencia a las ciencias económicas, administrativas y disciplinas afines, para contribuir al desarrollo del territorio.
- Impulsar líneas de investigación para la elaboración de proyectos que contribuyan e impacten significativamente a las comunidades en el territorio.
- Aportar al desarrollo de capital humano mediante el estímulo de la formación investigativa
- Fomentar el desarrollo de investigaciones conjuntas en un marco de cooperación con instituciones científicas, académicas, empresariales y gubernamentales del orden nacional e internacional.

3.5.5. Alcance

La agenda de investigación del área de investigación de gestión y desarrollo económico y organizacional se concibe como una estrategia para la gestión del conocimiento que busca un impacto significativo en el entorno a través de los resultados de la investigación, junto a unos

estudios interdisciplinarios y una visión de futuro que consolide y posicione la Facultad con la generación de nuevo conocimiento.

3.5.6. Potenciadores e inhibidores

A partir del contexto específico, se detectaron aspectos que potencian y limitan el desarrollo de la investigación en el área de gestión y desarrollo económico y organizacional, entre los cuales se encuentran:

Tabla 6. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de gestión y desarrollo económico y organizacional

POTENCIADORES	INHIBIDORES
<ul style="list-style-type: none">* Infraestructura organizacional óptima para el desarrollo de la investigación.* La interdisciplinariedad gracias a los diferentes programas de pregrado y posgrado que conforman la facultad.* Trabajo en equipo entre profesores e investigadores adscritos a las escuelas que conforman la facultad y que desarrollan su quehacer académico investigativo en los programas.* Capital intelectual idóneo y pertinente para el desarrollo de la investigación.* Pertinencia social y extensión del contexto hacia múltiples posibilidades temáticas para desarrollar la investigación.* Reconocimiento del talento humano de la facultad en el contexto.* Diversidad de recursos existentes en el entorno regional, nacional y global, susceptibles de ser investigados.	<ul style="list-style-type: none">* Falta de docentes de planta en la Facultad.* La mayoría de los docentes son contratados como ocasionales de tiempo completo (DOTC).* Insuficiencia de recursos destinados a la investigación.* Políticas institucionales que limitan el desarrollo de la investigación, como la restricción de tiempo para profesores acompañantes en semilleros y el acompañamiento obligatorio de los docentes de carrera en proyectos de investigación presentados por docentes ocasionales.* Restricciones de tiempo para la coordinación de líneas de investigación y de profundización.* Ausencia de participación en redes de investigadores por parte de los docentes de la facultad.* La política nacional restringe los procesos de investigación.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Económicas.

3.5.7. Propuestas temáticas

De acuerdo a las tendencias identificadas, la experiencia y las discusiones realizadas por los expertos participantes de la Facultad de Ciencias Económicas, los temas y sub-temas de investigación estarán dirigidos a solucionar problemáticas del entorno socioeconómico y cultural del territorio en la búsqueda de incrementar los índices de competitividad con sustentabilidad. Los temas y sub-temas identificados se muestran en la Figura 25.

Economía



- * Teoría política y económica.
- * Desarrollo y crecimiento socioeconómico.
- * Economía regional, empresarial e informal.
- * Sostenibilidad regional y ambiental; crecimiento urbano.
- * Globalización.
- * Modelación económica, econométrica y métodos cuantitativos.

Mercados



- * Mercadeo nacional e internacional.
- * Investigación y diseño de mercados.

Contabilidad y finanzas



- * Contabilidad
- * Finanzas.
- * Mercados financieros.
- * Responsabilidad social, ética y gobierno corporativo.
- * Regulación, fiscalidad y control.

Emprendimiento, innovación y competitividad



- * Emprendimiento, género y responsabilidad social
- * Creatividad empresarial
- * Innovación en procesos organizacionales

Administración y gestión en las organizaciones



- * Administración de las organizaciones.
- * Planeación estratégica.
- * Gestión de la calidad.
- * Gestión de proyectos.
- * Entorno, estrategia y factor humano.

Figura 25. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de gestión y desarrollo económico y organizacional.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Económicas.

3.6. ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIAS HUMANAS, SOCIALES Y EDUCACIÓN

3.6.1. Misión

La investigación de la Universidad de los Llanos en esta área de investigación, constituye un referente para el estudio de los fenómenos educativos en las múltiples realidades de la vida social y cultural al integrarlos conceptualmente como un todo compuesto por las diferentes disciplinas de las ciencias sociales y humanas, por medio de una explicación de los conflictos educativos en los ámbitos local, regional, nacional e internacional. A través de las redes en las que participan los investigadores y estudiantes de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación –FCHE- se busca comprender los desafíos y oportunidades del proceso colectivo, histórico y social (sujetos sociales), de sus necesidades y de la construcción de los sistemas sociales.

3.6.2. Visión

En doce años la investigación en el área institucional de ciencias humanas, sociales y educación liderada por los grupos de investigación de la FCHE, será reconocida por la riqueza y la pluralidad de las actividades que desarrolla, sus aportes en el fomento de la innovación, la producción de conocimiento científico y tecnológico, y su influencia directa sobre la dimensión social, la base reflexiva y la perspectiva crítica, que definen su especificidad dentro del campo del saber y las ciencias del siglo XXI.

3.6.3. Objetivo de la agenda

Generar proyectos, conocimiento novedoso y saberes que pongan en diálogo mutuo a las disciplinas de las ciencias sociales, humanas y de la educación al servicio de la formación, el desarrollo integral y el bienestar de los diferentes actores y grupos sociales en escenarios multiétnicos y pluriculturales, con la región Orinoquia como prioridad.

3.6.4. Objetivos específicos

- Consolidar proyectos, productos y líneas de investigación en relación con las demandas sociales, culturales, y educativas de la región, el país y el mundo, para reconocer los contextos, y las complejidades propias de las ciencias humanas, sociales y de la educación.
- Promover estudios desde los grupos de investigación de la FCHE, que conduzcan al diseño de políticas pertinentes, la identificación de alternativas para la gestión del desarrollo y la generación de conocimiento crítico.
- Dinamizar la participación y la colaboración de redes de investigación local, nacional e internacional a fin de estudiar problemas sociales relacionados con las ciencias sociales, las humanidades y la educación y de trabajar en conjunto en busca de una educación

inclusiva, equitativa y de calidad, además de un desarrollo integral, ético, político y formativo de futuros profesores.

3.6.5. Alcance

El área de investigación institucional de ciencias humanas, sociales y educación se presenta como estrategia de cara al desarrollo de la investigación, la apropiación y la divulgación del conocimiento presente en la dinámica interdisciplinaria de la investigación. En consecuencia, la agenda es una guía que invita a grupos y semilleros de investigación a abordar problemáticas educativas, sociales y culturales de la región en el campo disciplinar, y evidenciar rutas de comprensión y transformación de las realidades, empoderando metodologías, instrumentos y técnicas de investigación propias de esta área.

La agenda asume el reto de abordar nuevas problemáticas de investigación que buscan generar conocimiento sobre las características sociales, culturales y pedagógicas de ambientes escolares situados y su relación con las disciplinas particulares, lo que da origen a nuevos proyectos en las líneas de educación rural, educación matemática, y educación ética y ciudadana. De manera prospectiva, la agenda involucra estudios relacionados con inclusión y diversidad; cibercultura y educación; interculturalidad; pedagogías críticas; identidades territoriales; gestión del desarrollo, políticas públicas, gobernanza y ordenamiento territorial.

3.6.6. Potenciadores e inhibidores

Los expertos participantes en el proceso de construcción de la agenda de investigación en el área de ciencias humanas, sociales y educación, pertenecientes a la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, tras un proceso de discusión y consenso, proponen los elementos potenciadores e inhibidores que se resumen en la Tabla 7.

Tabla 7. Potenciadores e inhibidores del área de investigación de ciencias humanas, sociales y educación.

POTENCIADORES	INHIBIDORES
<ul style="list-style-type: none"> * Investigadores con formación de doctorado y reconocidos por Colciencias a partir de la producción de conocimiento. * Grupos de investigación que participan y conforman redes académicas. * Vínculos interinstitucionales con sectores productivos, educativos, sociales, culturales, de la región y del país. * La comunidad académica interdisciplinaria procura funcionar desde la autorregulación, la construcción colectiva y las relaciones empáticas en el debate de 	<ul style="list-style-type: none"> * El modelo administrativo interno es poco dinámico, lo que dificulta los procesos adjuntos a la investigación. * Existe una mínima asignación presupuestal a la función investigativa. * No existen programas de posgrado que potencien la formación de talento humano y la producción y circulación de conocimiento. * No se reconocen metodologías de investigación propias de las ciencias sociales y humanas.

la investigación y el fortalecimiento de las líneas de investigación.

- * Programas acreditados de alta calidad.
- * Grupos de investigación comprometidos con la investigación en ciencias sociales, humanas y de la educación, institucionalizados, categorizados y reconocidos
- * Gran número de proyectos con dimensión social, potenciadores de cambios desde diferentes disciplinas.
- * Programa de Maestría en Estudios de desarrollo local
- * Estructura tecnológica acorde a las necesidades

- * Débil articulación institucional y desconexión entre los actores del proceso de administración de la investigación.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Humana y de la Educación.

3.6.7. Propuestas temáticas

Teniendo como referencia la clasificación de la OCDE (2012) y la organización de la UNESCO (2014) para el área de investigación de ciencias humanas, sociales y educación, a continuación, se definen los temas y sub-temas para las sub-áreas de ciencias sociales, humanas y de la educación:

Ciencias Sociales

Psicología	Sociología	Comunicaciones	Ciencias políticas	Geografía social y económica	Otras ciencias sociales
<ul style="list-style-type: none"> * Psicología del aprendizaje * Discapacidades físicas y mentales 	<ul style="list-style-type: none"> * Etnografía * Estudios de género * Estudios de la familia 	<ul style="list-style-type: none"> * Aspectos sociales de la comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> * Administración pública 	<ul style="list-style-type: none"> * Estudios urbanos: planificación y desarrollo 	<ul style="list-style-type: none"> * Ciencias sociales interdisciplinarias

Humanas

Historia	Idiomas y literatura	Arte	Filosofía
<ul style="list-style-type: none"> * Otras historias especializadas 	<ul style="list-style-type: none"> * Estudios generales del idioma * Estudios de literatura general * Lenguas autóctonas * Idiomas específicos 	<ul style="list-style-type: none"> * Música * Artes escénicas * Estudios del folclore * Historia del arte 	<ul style="list-style-type: none"> * Filosofía, historia de la ciencia y la tecnología, filosofía de la ciencia y la tecnología * Ética

Educación

Educación general	Educación especial	Otros programas específicos de educación
<ul style="list-style-type: none"> * Didáctica * Capacitación * Formación de profesores * Pedagogía 	<ul style="list-style-type: none"> * Dificultades del aprendizaje * Necesidades educativas especiales 	<ul style="list-style-type: none"> * Educación matemática * Educación rural * Educación infantil * Educación ética y ciudadana * Educación física y

Figura 26. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias humanas, sociales y educación.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Humana y de la Educación

3.7. ÁREA DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

3.7.1. Misión

Desarrollar, consolidar y apropiar conocimientos y capacidades disciplinares e interdisciplinares del estado del arte en ingeniería, tecnología e innovación para la formación, regulación, profundización, investigación y transferencia tecnológica, a través de la producción de conocimiento y soluciones de base tecnológica, desde el contexto regional y global, que aporten al desarrollo social, económico e industrial.

3.7.2. Visión

Para 2030, la agenda de investigación del área de investigación de ingeniería, tecnología e innovación de la Universidad de los Llanos será reconocida por la sociedad como líder a nivel regional, por su rol en la transformación social, económica e industrial a partir del desarrollo tecnológico y las distintas soluciones en ingeniería, por medio de la generación y la apropiación de conocimiento, la formación de talento humano, la transferencia tecnológica y la innovación.

3.7.3. Objetivo de la agenda

Consolidar y apropiar capacidades, conocimientos e investigación en áreas de la ingeniería y tecnología para impulsar la formación, el desarrollo y la innovación en el contexto regional con proyección global.

3.7.4. Objetivos específicos

- Fomentar oportunidades para la consolidación de los grupos de investigación en el SNCTeI.
- Identificar las prioridades y necesidades de investigación en el área de ingeniería, tecnologías e innovación que permitan orientar el trabajo investigativo.
- Participar en la formulación de políticas públicas de ingeniería, tecnología e innovación que permitan generarlas, implementarlas e incorporarlas en la sociedad.
- Fortalecer el uso de las TIC en la sociedad para su formación y desarrollo.
- Promover la articulación de los actores de investigación desde los diferentes grupos, centros de investigación, instituciones, y entes territoriales nacionales e internacionales.
- Fomentar la generación de redes de conocimiento y de investigación que promuevan el trabajo disciplinar e interdisciplinar en colaboración con actores internos y externos afines al área de ingeniería y tecnología.

- Promover la creación de programas de posgrado en el área de ingeniería y tecnología, a partir de las capacidades de los grupos de investigación.
- Gestionar recursos para la financiación, inversión y mantenimiento necesarios para el desarrollo de los procesos y actividades de los grupos de investigación, con el apoyo administrativo e institucional.
- Incentivar la participación de estudiantes de pregrado y posgrado en grupos de investigación del área de conocimiento o afines.
- Fomentar la apropiación social del conocimiento y los resultados de investigación, por medio de cursos de educación continua, eventos académicos y científicos, portafolios de productos y servicios de los grupos de investigación.
- Promover la creación de empresas de base tecnológica que presten servicios para la solución de problemáticas regionales.

3.7.5. Alcance

La agenda de investigación del área de ingeniería, tecnología e innovación pretende ser un marco de referencia para los actores relacionados con el Sistema de Investigaciones de la Universidad de los Llanos y en particular con la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería.

3.7.6. Potenciadores e inhibidores

Los expertos participantes en el proceso de construcción de la agenda de investigación en el área de ingeniería, tecnología e innovación pertenecientes a la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, tras un proceso de discusión y consenso, han propuesto los elementos potenciadores e inhibidores que se resumen en la Tabla 8.

Tabla 8. Potenciadores e inhibidores del área de investigación institucional de ingeniería, tecnología e innovación.

POTENCIADORES	INHIBIDORES
* Grupos de investigación institucionalizados y categorizados por el SNCTeI.	* Déficit de infraestructura y equipos especializados para la investigación y desarrollo de las líneas y sub-líneas de investigación en proyectos propios.
* Existen cuatro (4) pregrados en el área de ingeniería (Sistemas, Electrónica, Agronómica, Agroindustrial) y dos (2) especializaciones (Software, e Instrumentación y control industrial).	* Falta de programas de posgrado de maestría y doctorado.
* Investigadores categorizados por el SNCTeI de Colciencias.	* Falta de definición de normatividad y procesos ágiles y prácticos para el apoyo y el desarrollo de investigaciones con recursos internos y externos.
* Los egresados en ingeniería son más de 1000.	* Falta de interacción con otras áreas de conocimiento, por medio de grupos, unidades o programas de la Universidad.
* Reconocimiento y relación con el sector productivo de la región.	* Déficit de profesores investigadores especializados en las líneas y sub-líneas de investigación.

- * Falta de profesores investigadores con maestría y doctorado en las áreas de ingeniería.
- * Poca visibilidad regional, nacional e internacional.
- * Falta de programas de pregrado en ingeniería.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería.

3.7.7. Propuestas temáticas

Los temas y sub-temas propuestos para el área de investigación institucional de ingeniería, tecnología e innovación se definen en la Figura 27.



Figura 27. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ingeniería, tecnología e innovación.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería.



3.8. ÁREA DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD

3.8.1. Misión

Proveer una estructura conceptual y procedimental para el fortalecimiento y consolidación de la investigación, la innovación y la apropiación social del conocimiento en el Área de Investigación en Ciencias de la Salud con el propósito de aportar en la promoción de la salud y en la solución de problemas y necesidades de la población de la región de la Orinoquia y el país en esta área.

3.8.2. Visión

La agenda de investigación del área de Ciencias de la salud será reconocida por la sociedad como un referente a nivel regional y nacional por el liderazgo de la ciencia, la tecnología y la innovación en salud a través del talento humano y el desarrollo de proyectos de investigación que produzcan y transformen el conocimiento para mejorar las condiciones de vida y de salud de nuestra población.

3.8.3. Objetivo de la agenda

Contribuir al fortalecimiento de la cultura investigativa, la innovación y la apropiación social del conocimiento a través del desarrollo de capacidades investigativas relacionadas con el capital humano, los recursos de financieros y con alianzas estratégicas que permitan ejecutar proyectos de investigación para contribuir con la salud y la vida de la población que hace parte de la responsabilidad social de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad de los Llanos.

3.8.4. Objetivos específicos

- Promover el avance de la investigación de acuerdo a las prioridades y necesidades en salud que demanda el contexto y a las tendencias, retos y perspectivas de las disciplinas del Área de Ciencias de la Salud
- Diseñar lineamientos y estrategias a la comunidad académica, a las redes de conocimiento y actores sociales de diferentes sectores relacionados con la salud, que permita crear alianzas y convenios de cooperación para la ejecución de proyectos, generación de productos y realización de pasantías docentes en investigación dentro y fuera del país.
- Ampliar las capacidades científicas, técnicas, organizativas y financieras de los grupos y semilleros de investigación para promover una cultura de formación y actualización permanente de sus integrantes.

3.8.5. Alcance

El área de investigación de ciencias de la salud será el marco de referencia para el desarrollo de procesos de investigación, innovación y apropiación social del conocimiento, en concordancia con la proyección de los grupos de investigación, y las normas y lineamientos institucionales en respuesta a las necesidades de salud del contexto y a los requerimientos establecidos por el Sistema General de Seguridad Social en Salud.

3.8.6. Potenciadores e inhibidores

Para visualizar la viabilidad del desarrollo de la agenda del área de investigación en ciencias de la salud, se han determinado unos elementos potenciadores y otros inhibidores que se resumen en la Tabla 9.

Tabla 9. Potenciadores e inhibidores propuestos para el área de investigación institucional en ciencias de la salud.

POTENCIADORES	INHIBIDORES
<ul style="list-style-type: none"> * Reconocimiento social e importante trayectoria de los diferentes programas de pregrado y posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud. * Existencia del Estudio de Contexto de la Salud en la Orinoquia Colombiana, años 2011 a 2017 y del Estudio Visión Facultad Ciencias de la Salud 2025. * Existencia de grupos de investigación e investigadores líderes categorizados por el SNCT e I con formación en maestría y doctorado. * Existencia de dos (2) líneas de investigación, que orientan el quehacer investigativo. * Existencia de cuatro (4) laboratorios: Laboratorio de Análisis de Información y Laboratorio de Entomología de la Maestría de Epidemiología, el Laboratorio de Simulación de Habilidades Clínicas y el Laboratorio de Regencia en Farmacia. * Mayor participación de jóvenes investigadores en convocatorias internas. * Participación de docentes en las redes de conocimiento y de investigación. * Participación de los programas de grado y posgrado en asociaciones académicas. * Existencia de recursos para la capacitación docente en temas relacionados con 	<ul style="list-style-type: none"> * No se dispone de un sistema de información institucional en investigaciones que integre la información de las diferentes dependencias. * Se requiere promover planes estratégicos que fortalezcan el liderazgo de las unidades académica y del Comité de Investigaciones para la presentación de propuestas de investigación en plataformas regionales, nacionales e internacionales. * Dificultad para la ejecución de los presupuestos relacionados con tramitología que no favorece el desarrollo de los cronogramas propuestos en los proyectos de investigación. * Falta de un procedimiento sobre la creación, el desarrollo y la asignación de recursos de las redes. * Ausencia de una normatividad que garantice el tiempo de los docentes para la construcción de propuestas de investigación. * Se requiere continuar con la vinculación de docentes en los procesos de cualificación en un segundo idioma. * Comunicación inefectiva entre la administración de la Universidad y los investigadores. * Falta de personal con experiencia para orientar y guiar la gestión y la administración de proyectos locales, regionales y nacionales. * Las políticas institucionales establecidas para la dirección de los proyectos, debe estar acompañada de un docente de carrera.

- estrategias de formación investigativa, investigación formativa y asistencia a eventos académicos.
- * Semillero de investigación para el desarrollo de estrategias de formación investigativa en estudiantes.
 - * Evidencia del desarrollo de investigación por parte de los docentes de tiempo completo.
 - * Existencia del Encuentro Regional y Nacional de Grupos de Estudio, Investigación y Proyección Social en el Área de la Salud con ISSN: 2500 -5456 (En línea)
- * Poca participación de estudiantes de pregrado y posgrado en las convocatorias institucionales para el fortalecimiento del talento humano en investigación.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias de la Salud.

3.8.7. Propuestas Temáticas

De acuerdo a las tendencias identificadas, la experiencia y las mesas de trabajo realizadas, los expertos participantes de la Facultad de Ciencias de la Salud, identificaron varios temas y subtemas de investigación en el área institucional de ciencias de la salud. Los temas propuestos están relacionados con tecnologías y salud, bioética y salud, enfermedad crónica, salud mental, situación de emergencias y desastres, enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, salud pública, salud ambiental, producción y transferencia de conocimiento. Esta información se muestra en la Figura 28.



Figura 28. Temas y subtemas propuestos para el área de investigación institucional de ciencias de la salud.

Fuente: Expertos participantes de la Facultad de Ciencias de la Salud.

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIONES

La construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones de la Universidad de los Llanos es el resultado de un proceso participativo y colectivo; los documentos e insumos utilizados para su diseño fueron validados por parte de expertos de manera permanente, como docentes investigadores, directores de centro de investigación, directores de programa y estudiantes participantes de grupos de investigación de las cinco (5) facultades de la Universidad. Teniendo en cuenta lo anterior, durante la elaboración de la Agenda se realizó un análisis de los documentos e insumos elaborados, es decir, un proceso de validación, corrección, ajustes de contenidos nuevos o eliminación de los mismos, con el objetivo de mejorarlos y garantizar una participación abierta e incluyente.

Es importante mencionar que, para el logro de los objetivos propuestos para la construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones, se tuvieron en cuenta diferentes aspectos, como las futuras tendencias de investigación, las capacidades investigativas institucionales y el aporte de cada facultad en el diseño de lineamientos estratégicos propuestos para las áreas de investigación institucional. En el presente apartado se expone la ruta trazada para consolidar la visión de futuro de la Universidad de los Llanos, al describir los elementos e insumos utilizados, así como el aporte de los expertos participantes de cada facultad.

4.1. TENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN Y CAPACIDADES INVESTIGATIVAS INSTITUCIONALES

La construcción del *panorama investigativo* se realizó con el objetivo de ampliar la visión sobre las nociones de ciencia, tecnología e innovación en los ámbitos internacional, nacional y regional. En consecuencia, para la construcción de las tendencias que encaminan la investigación en las áreas de investigación institucionales establecidas, se analizaron diferentes informes, documentos, estudios, artículos y estados del arte, provenientes de institutos especializados en prospectiva o de instituciones de renombre como ONU, OCDE, FAO, CEPAL, OMS, OIT, entre otras, según su pertinencia en cada temática y área de conocimiento.

Es preciso indicar que las ocho (8) áreas de investigación institucionales (Figura 1) establecidas para la Universidad de los Llanos se establecieron como resultado de la identificación de tendencias investigativas, a partir de las grandes áreas del conocimiento de la OCDE¹, cuyo análisis se realizó con anterioridad y quedó plasmado en el *Documento soporte para la construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones en la Universidad de los Llanos 2018*,

¹ Estas grandes áreas son Ciencias naturales y medio ambiente, Ciencias agrarias, Ingeniería y tecnologías de la información y de las comunicaciones, Ciencias sociales, económicas y políticas, Ciencias médicas y de la salud, y humanidades.

liderado por la Dirección General de Investigaciones. En consecuencia, las áreas de investigación surgieron de un análisis reflexivo de los cambios generados a nivel nacional e internacional en materia de investigación-creación, tecnología e innovación. La dinámica interna del proceso investigativo que afronta la Universidad, busca generar una investigación de carácter científico y tecnológico, con alto impacto social, efectiva y sostenible. Así mismo, las tendencias de la investigación se desarrollaron a partir de información secundaria, que expone la situación de la investigación desde temas y subtemas relevantes en el contexto nacional e internacional.

Por otro lado, en el capítulo *Capacidades investigativas institucionales*, la Dirección General de Investigaciones, con el apoyo de otras instancias institucionales como la Vicerrectoría académica, la Dirección General de Proyección social, los centros de investigación y las oficinas de Asuntos docentes, Internacionalización, Planeación y Acreditación, presentó el análisis de capacidades institucionales adquiridas, a través de dos componentes esenciales: i) Capital humano, y ii) Capacidades temáticas y productivas.

En este sentido, el componente de capital humano está compuesto por conocimientos, experiencias, habilidades y formación de los docentes que hacen parte de la Universidad. Por su parte, las capacidades temáticas y productivas relacionan los 38 programas de pregrado y posgrado ofertados por la Universidad de los Llanos con las ocho áreas de investigación institucional, que permiten evidenciar la capacidad de la institución para realizar actividades de investigación. A partir de allí se construyó un perfil científico de carácter genérico.

Bajo esta premisa, las capacidades investigativas de la Universidad de los Llanos se han desarrollado a partir de diversas fuentes de información, asociadas al tipo de datos analizados según el componente por construir. Al respecto, para el análisis del capital humano de la Universidad, los datos provienen de diversas fuentes: la planta docente, la información suministrada por la Oficina de Asuntos Docentes; lo relacionado con grupos de investigación, a partir de la información de la plataforma SCienTI, entregada por Colciencias, y la base de datos de la Dirección General de Investigaciones de la Universidad de los Llanos. Así mismo, los investigadores categorizados se identificaron a partir de la información suministrada por la plataforma SCienTI del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación.

Las capacidades temáticas, relacionadas con la distribución de programas de pregrado y posgrado en temas afines a las áreas de investigación institucional, se analizaron a partir de la información suministrada por la Oficina de Currículo. Finalmente, el análisis de la producción científica se realizó a partir de la información registrada por los grupos de investigación en la plataforma SCienTI para el periodo 2013-2017; y la distribución de los grupos de investigación en las áreas de investigación institucional se realizó de acuerdo a la base de datos suministrada por la Dirección General de Investigaciones.

4.2. DISEÑO DE LOS LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

La consolidación de los lineamientos estratégicos tiene como objetivo la construcción colectiva, participativa e incluyente del futuro escenario de la Universidad de los Llanos para los próximos 10 años en las diferentes áreas de investigación institucional. Esto, a partir de las tendencias identificadas, las capacidades institucionales, el contexto de las ciencias, la tecnología y la innovación a nivel regional, nacional e internacional, así como de la experiencia y conocimiento de los expertos participantes de cada una de las facultades de la Universidad.

Para alcanzar el objetivo propuesto, durante el proceso de construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones se implementaron distintas herramientas para orientar este análisis prospectivo, tales como: mesas de trabajo para construcción y validación de documentos; análisis de tendencias de investigación desde cada área del conocimiento; exploración y análisis comparado de temáticas, autores de referencia e institutos relevantes en las áreas de investigación definidas; e implementación de encuestas por parte de equipos de trabajo según las particularidades de cada facultad.

Para el diseño de los lineamientos estratégicos se respetaron las diferencias entre temáticas, así como la naturaleza y la dinámica propia de cada facultad. Sin embargo, se establecieron unos componentes mínimos para el establecimiento de los lineamientos estratégicos de cada área de investigación institucional. Estos componentes (misión, visión, objetivos, alcance, potenciadores e inhibidores y propuestas temáticas) fueron construidos por cada grupo de expertos participantes de las diferentes facultades de la Universidad de los Llanos.

En este contexto, la misión, la visión, los objetivos y el alcance se constituyeron como la plataforma estratégica para orientar las acciones de cada área de investigación institucional. Por su parte, los potenciadores e inhibidores se exponen como un listado de elementos o situaciones que pueden incidir en el cumplimiento de los objetivos propuestos en cada área del conocimiento. Finalmente, las propuestas de temas y subtemas identificados por los expertos, se realizaron teniendo en cuenta las capacidades reales con que cuenta la Institución para poner en evidencia aquellas áreas que representan o podrían representar una fortaleza de la Universidad.

Es importante resaltar que la participación de cada una de las facultades en las áreas de investigación institucional se dio en función del consenso al que llegaron los grupos de expertos, conformados por docentes investigadores, directores de centro de investigación, directores de programa y estudiantes participantes de grupos de investigación de las cinco (5) facultades de la Universidad. Dicha participación estuvo en función de las dinámicas propias de cada grupo o mesa de trabajo, por lo que la construcción de los lineamientos estratégicos presenta aportes diferentes según la incidencia de cada facultad en las áreas de investigación institucional.

La participación en mesas de trabajo y herramientas utilizadas por parte de cada facultad de la Universidad para la construcción colectiva de la Agenda Institucional de Investigaciones se presenta a continuación:

4.2.1. FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

La Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería (FCBI) consideró pertinente la aplicación de encuestas prospectivas en torno a las áreas institucionales de investigación en Ciencias exactas y naturales; Biodiversidad, medioambiente y desarrollo sostenible; e Ingeniería, tecnología e innovación; las cuales estuvieron dirigidas a líderes de grupos de investigación, investigadores y docentes de los diferentes programas de la facultad.

Los documentos que contienen el análisis prospectivo de cada área del conocimiento institucional se construyeron desde el Centro de Investigaciones de la FCBI como una propuesta y una versión inicial que recoge diferentes insumos y referentes locales, nacionales e internacionales, y tiene en cuenta las capacidades y la productividad de los grupos de facultad y de los resultados de talleres previos realizados con el Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCyT).

El objetivo general de cada una de estas encuestas fue posibilitar una retroalimentación del trabajo propuesto por el grupo de expertos alrededor de las áreas institucionales de investigación en mención. Los principales resultados se describen a continuación:

4.2.1.1. Ficha técnica de la encuesta

En la Tabla 10 se presenta la ficha técnica para la aplicación de las encuestas prospectivas en torno a las áreas institucionales de investigación en Ciencias exactas y naturales; Biodiversidad, medioambiente y desarrollo sostenible; Ingeniería, tecnología e innovación; las cuales estuvieron dirigidas al director del Centro de investigación, y a docentes y directores de los grupos de investigación.

Tabla 10. Ficha técnica de la encuesta aplicada por la FCBI.

Realizada por:	Grupo de expertos en las áreas de investigación de Ciencias exactas y naturales; Biodiversidad, medioambiente y desarrollo sostenible; e Ingeniería, tecnología e innovación.
Realizada en:	Instrumentos tipo encuesta en Google Forms
Fecha:	Del 17 de abril de 2019 al 3 de mayo de 2019
Población de aplicación:	Director del Centro de investigación, docentes, y directores de grupos de investigación.
Respuestas recolectadas:	54

Fuente: Dirección General de Investigaciones de la Universidad de los Llanos.

4.2.1.2. Resultados de las encuestas

La encuesta prospectiva fue respondida por docentes de los diferentes programas de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, de los cuales el 27,8% pertenecen al programa de Ciencias biológicas, el 18,5% a Ingeniería electrónica, el 13% a Ingeniería de sistemas, y el 11,1% pertenece al programa de Matemáticas. En menor proporción de participación se encuentran los programas de: Ciencias físicas (7,4%), Ciencias químicas (7,4%), Ciencias de la computación (5,6%), Ciencias ambientales (5,6%), Ingeniería mecánica (1,9%) y Ciencias agrarias o pecuarias (1,9%).

El 59% de los encuestados tiene maestría, el 33% cuenta con formación doctoral, el 6% con especialización y el 2% es profesional. En su mayoría (80%), los docentes pertenecen a grupos de investigación. Así mismo, el 65% de los encuestados no es reconocido por Colciencias, el 7% está categorizado como investigador asociado y el 28% como investigador junior. En la Figura 29 se presenta con mayor detalle la caracterización de los docentes que respondieron la encuesta.

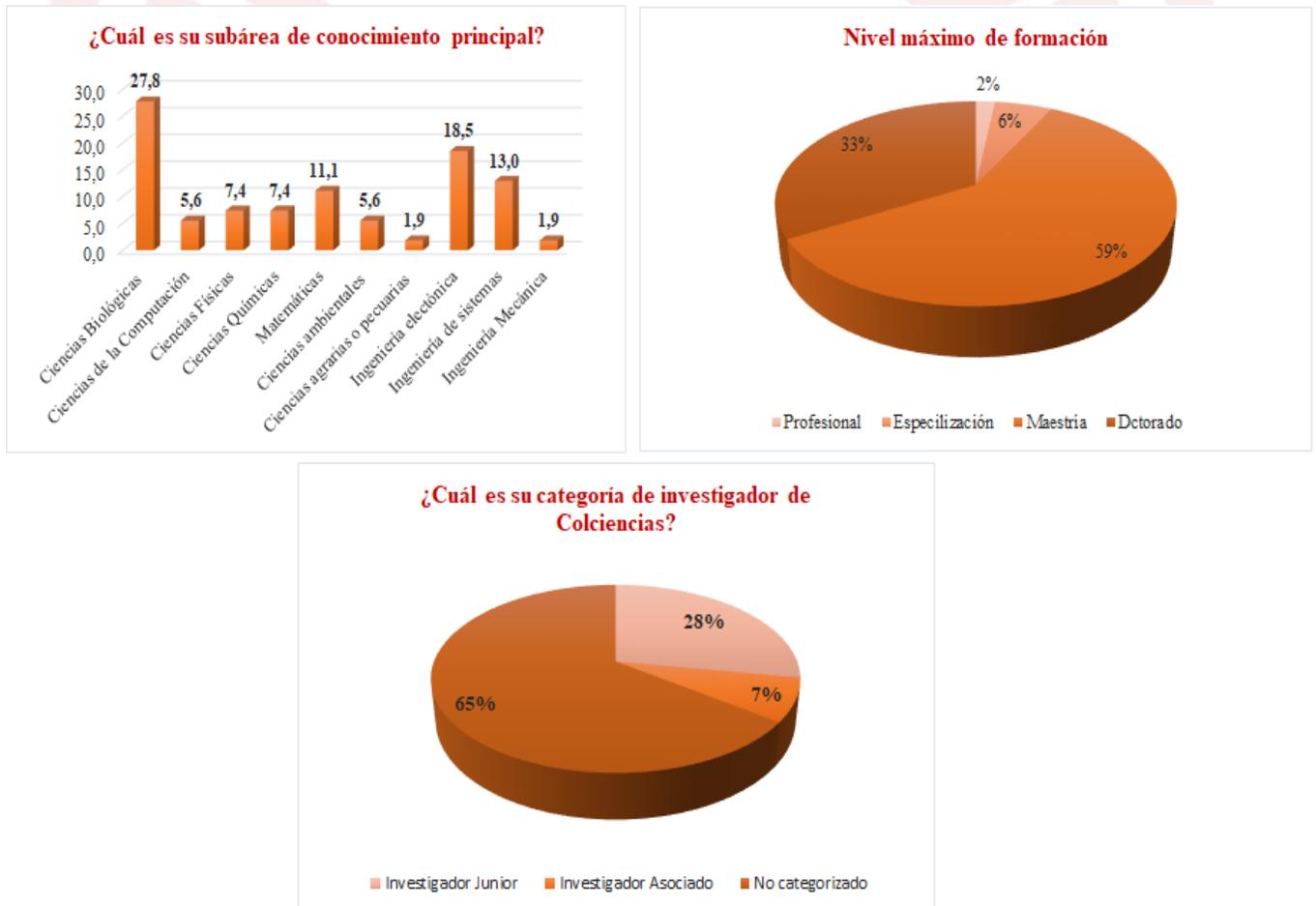


Figura 29. Resumen gráfico de la aplicación de la encuesta prospectiva a docentes de la FCBI de la Universidad de los Llanos.

Fuente: Dirección General de Investigaciones a partir de los resultados de la encuesta prospectiva.

Por otro lado, el 91% de los docentes participantes está de acuerdo con la misión de la agenda y el 89% de los docentes que dieron su opinión respecto a la visión, manifiesta estar de acuerdo. A continuación, se presenta la consolidados de los datos de la encuesta prospectiva. En la Figura 30 se expone la valoración de la misión, la visión y los objetivos de la Agenda; es evidente su aceptación por parte de los encuestados.

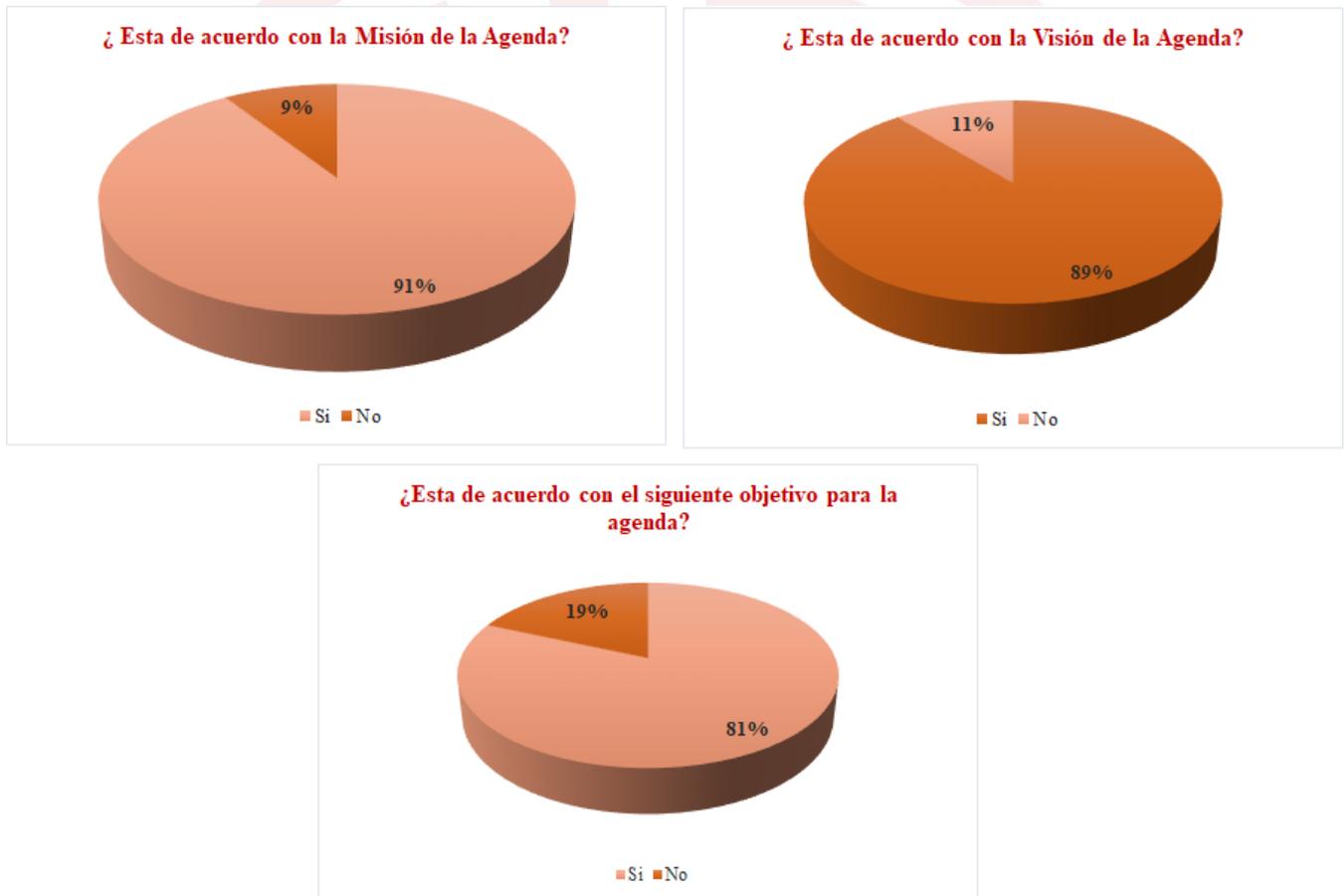


Figura 30. Valoración del grado de acuerdo con la misión, la visión y los objetivos propuestos en la Agenda.

Fuente: Dirección General de Investigaciones, a partir de resultados de la encuesta prospectiva.

Por otra parte, los docentes que participaron en la encuesta señalaron 13 potenciadores y 16 inhibidores para las áreas de investigación institucional de Ciencias exactas y naturales; Biodiversidad, medioambiente y desarrollo sostenible; e Ingeniería, tecnología e innovación. Los principales potenciadores e inhibidores se muestran en la Tabla 11:

Tabla 11. Potenciadores e inhibidores principales de las áreas de investigación institucional.

POTENCIADORES

- * Investigadores y grupos de investigación institucionalizados y categorizados por el SNCTeI.
- * Cantidad y nivel de formación de profesores investigadores con maestría y doctorado.
- * La región cuenta con una riqueza de biodiversidad, ecosistemas y gran cantidad de recursos naturales (renovables y no renovables).
- * Instituto de Ciencias Ambientales de la Orinoquia Colombiana – ICAOC.
- * Existe un pregrado en Ingeniería Agroindustrial, una Especialización y una Maestría en Gestión Ambiental Sostenible, y una Maestría en Producción Tropical Sostenible.
- * La región cuenta con una amplia área de territorio no explorado ni explotado.
- * Se ha consolidado una relación fuerte y duradera con las comunidades, entes territoriales y empresas de la región.
- * Colecciones biológicas en el Museo de Historia Natural y el Herbario de la región.
- * Reconocimiento y relación con el sector productivo de la región.
- * Se cuenta cuatro (4) pregrados en Ingeniería (Sistemas, Electrónica, Agronómica, Agroindustrial) y dos (2) Especializaciones en Ingeniería (Software, e Instrumentación y Control Industrial).
- * Desarrollo de proyectos de investigación conjuntos con diferentes universidades del orden nacional e internacional.
- * Se cuenta con un gran número de egresados en ingeniería, más de 1000.

INHIBIDORES

- * Falta de programas de pregrado en ciencias o ingenierías afines al área de investigación de biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable.
- * Falta un mayor desarrollo de las ciencias básicas en el área de investigación.
- * Certificaciones de calidad de laboratorios de investigación y servicios.
- * Falta un programa de doctorado.
- * Déficit de infraestructura y equipos especializados para la investigación y desarrollo de las líneas y sublíneas de investigación en proyectos propios.
- * Falta de programas de posgrado de maestría y doctorado relacionados con ingeniería, tecnología e innovación.
- * Falta de definición de normatividad y procesos ágiles y prácticos para apoyar y desarrollar la investigación con recursos internos y externos.
- * Falta de interacción con otras áreas de conocimiento, por medio de grupos, unidades o programas de la Universidad.
- * Déficit de profesores investigadores especializados en las líneas y sublíneas de investigación.
- * Falta de profesores investigadores con maestría y doctorado en las áreas de ingeniería.
- * Poca visibilidad regional, nacional e internacional.
- * Falta de otros programas de pregrado en ingeniería, además de Sistemas, Electrónica, Agroindustria y Agronomía.
- * Ausencia de programas posgrado que permitan la formación de capital humano en investigación, en el área de Ciencias Naturales y Exactas.
- * Falta de programas de pregrado, además de Biología, relacionados con el área de investigación.
- * Los canales de información de la Institución entorpecen el desarrollo de la Investigación y dificultan la articulación con diferentes grupos de investigación.
- * Los términos de referencia de las convocatorias de investigación realizadas al interior de la Universidad de los Llanos, no favorecen la generación de productos de nuevo conocimiento.

Fuente: Dirección General de Investigaciones, a partir de los resultados de la encuesta prospectiva.

Finalmente, teniendo en cuenta los insumos, las discusiones realizadas y las definiciones en cada área de investigación institucional en la que interviene la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, se definieron los temas y subtemas de investigación más relevantes, los cuales se enlistan a continuación:

- Ciencias exactas y naturales

Recursos naturales: Caracterización de recursos genéticos; Taxonomía y ecología animal y vegetal; Conservación animal y vegetal; Taxonomía y ecología de hongos; Biología reproductiva de peces; Análisis fitoquímico; Nanomateriales; Contaminación ambiental; Biotecnología.

Matemáticas, física y estadística: Astrofísica y gravitación; Sistemas dinámicos; Sistemas cuánticos; Estadística; Física experimental; Materia condensada; Modelamiento matemático; Matemáticas puras; Criptografía.

- Biodiversidad, ambiente y desarrollo sustentable

Conservación y uso de la biodiversidad; Tecnología y desarrollo sustentable; Gestión y educación ambiental. Los subtemas definidos para estos tres temas, son: Recursos hidrobiológicos; Gestión y conservación de la biodiversidad (fauna y flora) y los ecosistemas; Manejo de los recursos naturales; Materiales y energía; Turismo y recreación; Normatividad ambiental; Química ambiental; Cambio climático; Auditorías medioambientales; Biodiversidad cultural o diversidad de saberes; Saneamiento básico; Sistemas productivos sustentables.

- Ingeniería, tecnología e innovación

Automatización, energía y bioingeniería: Electrónica industrial y de potencia; Robótica; *Smartgrid*; Energías renovables; Procesamiento de señales; Instrumentación; Sistemas de control; Gestión de la energía; Electrofisiología y bioseñales; Imágenes biomédicas; Telemetría y sistemas SCADA.

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC): Tecnología e innovación educativa; Aplicaciones móviles; Seguridad de la información; Gobierno electrónico y gobierno de TI; Tecnologías de información geográfica; Sensores de radiofrecuencia; Telemática; Ingeniería de *software*; Ingeniería de requerimientos y automatización de pruebas de *software*; Redes inalámbricas; Computación y sistemas distribuidos; Radio cognitiva y radio definida por *software* (*Software Defined Radio*); Arquitectura en tecnologías de la información; Gerencia de la innovación y arquitectura empresarial.

Ciencias e ingeniería de la computación: Diseño digital, arquitectura de computadores y sistemas embebidos; Aprendizaje computacional; Modelado y simulación computacional; Ciberseguridad; Criptografía aplicada; Procesamiento de señales; Computación y sistemas distribuidos; Visión por computador y reconocimiento de patrones.

Tecnologías emergentes: Internet de las cosas; Datos masivos, Ciencia y analítica de datos; *Smartgrid*; Sistemas inteligentes; Agricultura de precisión; *Blockchain*; Tecnologías de información geográfica; Computación en la nube; Desarrollo y aplicaciones de materiales; Tecnologías ambientales y procesos industriales.

4.2.1.3. Grupos de expertos en cada área del conocimiento institucional

En la Tabla 12 se presenta el listado en orden de los grupos de trabajo por agenda de investigación de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería

Tabla 12. Organización de grupos de trabajo por agenda de investigación.

Ciencias exactas y naturales	Biodiversidad, medioambiente y desarrollo sostenible	Ingeniería, tecnología e innovación
Lilia Ladino	Martha Ortiz	Alfredo Rodríguez
Jesús Vásquez	Hernando Ramírez	Fabián Velásquez
Santiago Sandoval	Lida Lesmes	Javier Vargas
José Ariel	Miguel Navarro	Héctor Iván Reyes
Jaime Marín		Camilo Torres
Beatriz Rojas		Diana Franco
Jaleidy Cárdenas		Felipe Corredor
Jesús Arias		Oscar Agudelo
Santiago Valbuena		Sebastián Puente
Nelson Baquero		Alexander Cucaita
Alfonso Portacio		Ángel Cruz

Fuente: Dirección General de Investigaciones teniendo en cuenta resultados de la encuesta prospectiva.

4.2.2. FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

La Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación (FCHyE), consideró pertinente conformar equipos de trabajo para que mediante un primer encuentro se construyera de manera conjunta el documento preliminar de la agenda. La elaboración del documento final se realizó teniendo en cuenta las distintas revisiones y modificaciones; así, el documento logró una visión compartida entre los expertos, y fue sometido a un proceso de discusión con todos los docentes de la FCHyE. Durante cada etapa se recibieron importantes aportes para la elaboración de los lineamientos

estratégicos de las áreas de conocimiento institucional de ciencias naturales y exactas y ciencias humanas, sociales y de la educación.

Bajo este contexto, con el objeto de evidenciar la trazabilidad de las acciones adelantadas por los grupos de expertos participantes (conformados por docentes investigadores, directores de los centros de investigación, directores de programa y estudiantes participantes de los grupos de investigación de la FCHyE), se diseñó un cronograma de las actividades realizadas. Se emplearon diferentes medios de comunicación como el correo electrónico, reuniones personalizadas y reuniones presenciales. A continuación, se presenta la metodología utilizada para la elaboración del documento final:

Tabla 13. Metodología utilizada para la elaboración del documento final de las áreas de investigación institucionales de ciencias naturales y exactas y ciencias humanas, sociales y educación.

ACCIONES ADELANTADAS	FECHA
1. Reunión con personal de apoyo de la DGI e investigadores FCHyE.	2 de diciembre de 2018
2. Aportes de los grupos de estudio e investigación de la época (documentos individuales).	13 de febrero de 2019
3. Consolidación de la información por parte del centro de investigaciones de la Facultad.	2 de julio de 2019
4. Presentación al comité del centro de investigaciones del documento preliminar	25 de octubre de 2019
5. Correo enviado desde el centro a los docentes de la FCHYE para la retroalimentación del documento	28 de octubre de 2019
6. Reunión con los docentes de la Facultad para la revisión de aportes y ajustes a la agenda	1 de noviembre de 2019
7. Remisión a todos los docentes de la facultad del documento ajustado en la última reunión	4 de diciembre de 2019
8. Reunión con los docentes de la facultad para los ajustes finales del documento	6 de diciembre de 2019

Fuente: Dirección General de Investigaciones. a partir de la información suministrada por la FCHyE.

4.2.3. FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

La Facultad de Ciencias Económicas (FCE), durante el diseño de la Agenda Institucional de Investigaciones, realizó seis fases de discusión, cuyo proceso se ejecutó de manera conjunta con profesores de la facultad. Las fases se describen a continuación:

Fase 1: Se inició en 2018, por parte de un grupo de profesores liderados por el director del Centro de Investigaciones de la Facultad, quienes se dieron a la tarea de revisar las temáticas de investigación abordadas por los grupos y semilleros de investigación existentes en la facultad, en afinidad con las líneas de investigación.

Fase 2: La presentación del documento borrador estuvo acompañada de un formulario enviado en formato magnético a todos los docentes de tiempo completo, con el fin de incorporar las últimas tendencias de las ciencias económicas, administrativas, contables y relacionadas. Además, se pudieron incluir los Objetivos de Desarrollo Sostenible junto a todos los aspectos de sostenibilidad y fue posible obtener las apreciaciones, sugerencias y recomendaciones al documento.

Fase 3: A partir de los resultados logrados en la fase anterior se construyó, en el mes de marzo, un tercer documento borrador, que nuevamente se divulgó entre los directores de programa, líderes de los grupos de investigación y los docentes en general, que se convierte en el documento definitivo.

Fase 4: En primera instancia se presentó, en Comité del Centro de Investigación, el Acta 5 del 11 de abril y se avaló en Consejo de Facultad, durante sesión ordinaria, el Acta 048 de 21 de agosto de 2019.

Fase 5: Surge a partir de las observaciones realizadas en el Consejo Institucional de Investigación, que sugirió la disminución del número de áreas y temáticas de investigación; por ello, desde el Centro de Investigaciones se procedió a revisar las áreas y temas de investigación, con el fin de reducirlas significativamente. Estos aspectos se discutieron con el Decano de la Facultad, los miembros del Comité de Centro y los líderes de los grupos de investigación para lograr una primera propuesta, la cual se presentó ante el Comité de Centro de Investigación, en el Acta 013 del 23 octubre de 2019. Allí, los miembros del Comité hicieron una serie de observaciones y programaron una reunión de trabajo que se llevó a cabo el 31 de octubre.

Fase 6: En esta última sesión se determinó que las áreas de investigación debían partir de las ciencias y las áreas de conocimiento de las escuelas que conforman la Facultad, por lo que se propuso que dichas áreas se denominaran igual que las Escuelas, y que se subdividieran en temas de investigación. La propuesta fue acogida e incorporada para ser posteriormente aprobada en la sesión 15 del Comité de Centro de Investigaciones, en el Acta 015 del 14 de noviembre de 2019. La última modificación fue aprobada por el Consejo de la Facultad de Ciencias Económicas, en sesión extraordinaria No 62, realizada el 9 de diciembre de 2019.

4.2.4. FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (FCARN) consideró pertinente la aplicación de encuestas prospectivas en torno a las áreas de investigación institucionales de Ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial; Ciencias animales y veterinarias Biodiversidad, Medioambiente y desarrollo sostenible; las cuales estuvieron dirigidas a directores de las unidades académicas, docentes adscritos a la Escuela de Ciencias Animales y a la Escuela de Ciencias Agrícolas y demás docentes participantes.

Los documentos que contienen el análisis prospectivo de cada área del conocimiento se construyeron desde el Centro de Investigaciones de la FCARN como una propuesta y una versión inicial que recoge diferentes insumos. En consecuencia, los comentarios recibidos en las diferentes jornadas se sintetizan en el documento final de la Agenda de Investigaciones, en cuyo documento se señalan no solamente los lineamientos estratégicos para las áreas de investigación institucional que la FCARN trabaja, sino que también se presentan visiones diferentes para enfrentar las transformaciones científicas y tecnológicas actuales. En la Tabla 14 se expone un resumen de la metodología, los tiempos establecidos, y las mesas de trabajo establecidas por parte de la FCARN para la elaboración del documento final.

Tabla 14. Metodología utilizada para la elaboración del documento final de las áreas de investigación institucional en las que interviene la FCARN.

METODOLOGÍA	FECHA
Un documento inicial contenía los aspectos conceptuales y los resultados de unas encuestas realizadas a los docentes de la FCARN. De acuerdo a los lineamientos de la agenda, algunos de esos aspectos fueron incluidos y reestructurados para el desarrollo de la misma.	
Se constituyó una mesa de trabajo de la FCARN junto con la Dirección General de Investigaciones.	3 de abril de 2019
Se envió solicitud a todos los directores de las unidades académicas de la Facultad para programar claustros con sus profesores, con el fin de discutir las líneas de investigación con el acompañamiento del Centro de Investigaciones.	4 de abril de 2019
Se realizó un claustro de docentes adscritos a la Escuela de Ciencias Animales, con el fin de definir las líneas de investigación de dicha unidad académica y varios aspectos generales asociados al eje misional de investigación.	5 de abril de 2019
Se realizó un claustro de profesores adscritos a la Escuela de Ciencias Agrícolas, donde se definieron las líneas de investigación de dichas unidades académicas y posibles sub-líneas de investigación.	11 de abril de 2019
Con base a los resultados obtenidos en los claustros de unidades académicas se realizó una encuesta dirigida a todos los docentes de la FCARN que permitió obtener información sobre las áreas de investigación y las líneas de investigación.	
El Departamento de Producción Animal, a través de correo electrónico, remitió la línea de investigación de su unidad académica como fruto de un claustro docente.	26 de abril 2019
En el Comité de Investigaciones de la FCARN se socializó el ejercicio de reestructuración de las líneas de investigación de la Facultad a la fecha. Con base en los resultados, se propuso una nueva encuesta definitiva para incluir las nuevas líneas, posibles sub-líneas de investigación y las áreas de investigación de la Facultad.	29 de abril de 2019
En el Comité de Investigaciones de la Facultad, de acuerdo con los resultados de la encuesta y los ejercicios realizados en los claustros, se redefinieron las líneas de investigación de la FCARN.	6 de mayo de 2019

Se realizó una nueva encuesta con el objetivo de que los docentes hicieran aportes a las líneas y sub-líneas de investigación y pudieran opinar sobre las áreas de investigación de la Facultad.	30 de mayo - 6 de junio de 2019
Presentación de los resultados finales de la agenda, definición de áreas de investigación principales (área de Ciencias agrarias, desarrollo rural y agroindustrial, y área de Ciencias animales y veterinarias), las áreas de investigación secundarias (áreas de ambiente y biodiversidad, áreas de ingeniería, tecnología e innovación y área de recursos naturales, energéticos y desarrollo sostenible) y las líneas de investigación de la Facultad. En dicho claustro se decidió enviar el documento final para revisión por parte de los profesores para que pudieran complementar la información.	6 de junio de 2019
Versión final de la agenda para observaciones por parte de los docentes participantes	2 de julio de 2019

Fuente: Dirección General de Investigaciones, a partir de la información suministrada por la FCARN.

4.2.5. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Con el propósito de garantizar un proceso de reflexión participativa y crítica de los expertos en la construcción colectiva de la Agenda de Investigación, la Facultad de Ciencias de la Salud realizó tres jornadas de mesas de trabajo para la asignación, elección y construcción de documentos base para la elaboración de los lineamientos estratégicos del área de investigación institucional de ciencias de la salud. A continuación, se enlistan las jornadas de trabajo programadas para la elaboración del documento final:

Tabla 15. Jornadas de trabajo programadas para la elaboración del documento final del área de investigación institucional de ciencias de la salud.

ACTIVIDAD	FACILITADOR/RESPONSABLE	TIEMPO
Invitación y presentación de la Agenda de Investigaciones Universidad de los Llanos.	Profesional DGI	Marzo 27 de 2019
Presentación propuesta para la agenda de investigación de la Facultad Ciencias de la Salud.	Directora del Centro de Investigaciones	
Presentación de las líneas de investigación, vigentes, de la FCS	Directora del Centro de Investigaciones	
Organización de grupos de trabajo, y asignación y selección de documentos para lectura (correo personal del docente).	Directora del Centro de Investigaciones	
	Docentes	
Revisión de documentos soportes	Docentes	
Revisión del material bibliográfico seleccionado	Docentes	Marzo 28 de 2019
Reajuste de la agenda de investigación y aportes a las líneas de investigación.	Docentes	
Socialización del documento ajustado de la agenda de investigación del área de investigación de Ciencias de la salud, por grupos.	Docentes	Marzo 29 de 2019



Revisión y aportes a la agenda de investigación de Ciencias de la salud, en la versión realizada por parte del Comité de Investigaciones de la Facultad Ciencias de la Salud. Aval en la Sesión extraordinaria 005 del Comité de Investigaciones. Remisión al Consejo de Facultad para consideración, aportes y aprobación y se remita al Consejo Institucional de Investigaciones.	Comité de investigaciones	Abril 10 de 2019
Presentación de la Agenda de Investigaciones de Ciencias de la salud por parte de la directora del Centro de Investigaciones en la Sesión extraordinaria 012 del Consejo de Facultad. Aval del Consejo de Facultad y remisión al Consejo Institucional de Investigaciones.	Consejo de Facultad	Abril 10 de 2019
Envío para revisión, correcciones y consolidación del documento preliminar de la Agenda Institucional de Investigaciones de Ciencias de la Salud por parte de la Dirección General de Investigaciones, que incluye la metodología aplicada para su construcción, sus participantes y los tiempos de realización de las mesas de trabajo a los centros de investigaciones de las facultades.	Dirección General de Investigaciones	Octubre 10 de 2019
Presentación de los antecedentes para la construcción de las agendas institucionales en la Sesión Ordinaria 017 del Consejo Institucional de Investigaciones. Solicitud para armonizar las áreas de conocimiento de investigación en docencia, investigación y proyección social. Acuerdo para modificar los términos en las áreas de conocimiento institucional por áreas de investigación.	Consejo Institucional de Investigaciones	Octubre 17 de 2019
Lectura y aportes a la Agenda de Investigaciones relacionado con el Área de Investigación de Ciencias de la Salud con los docentes del Claustro, en el marco del Taller de Campos de Conocimientos liderado por las direcciones de las Escuelas de Salud Pública y el Cuidado de la Salud, según los requerimientos del Consejo Académico.	Dirección de la Escuela de Salud Pública Dirección de la Escuela de Cuidado de la Salud Docentes integrantes del Claustro Dirección del Centro de Investigaciones	Octubre 28 de 2019
Aportes a la Agenda de Investigaciones en el área de investigación de Ciencias de la salud, de acuerdo con los lineamientos del Ministerio de Salud.	Dirección del Centro de Investigaciones	Octubre 30 de 2019
Socialización y aval de la Agenda de Investigación del área de investigación en Ciencias de la salud por parte del Comité de Investigaciones en sesión ordinaria 014.	Comité de Investigaciones	Noviembre 22 de 2019
Socialización y aval de la Agenda de Investigación del área de investigación en Ciencias de la salud por parte del Consejo de Facultad en sesión ordinaria 038.	Consejo de Facultad	Noviembre 25 de 2019
Socialización y retroalimentación de la Agenda de Investigación del área de investigación en Ciencias de la salud por parte del Consejo de Facultad en sesión ordinaria 038.	Consejo Institucional de Investigaciones	Noviembre 28 de 2019

Ajustes a la Agenda de Investigación del área de investigación en Ciencias de la salud.	Dirección del Centro de Investigaciones	Enero 2020
Socialización, retroalimentación y aval de la Agenda de Investigaciones del área de investigación en Ciencias de la salud.	Comité de Investigaciones	Febrero 17 de 2020 Marzo 4 de 2020
Socialización y aval de la Agenda de Investigaciones del área de investigación en Ciencias de la salud.	Consejo de Facultad	Marzo 25 de 2020

Fuente: Dirección General de Investigaciones teniendo en cuenta información suministrada por la FCS

Los expertos participantes en la construcción de los lineamientos estratégicos del área de investigación institucional de Ciencias de la salud, estuvieron conformados por docentes investigadores y la directora del Centro de Investigación de la FCS. A continuación, en la Tabla 16 se relacionan los profesores que participaron en el proceso de construcción y validación de los documentos de soporte y el documento final de la agenda.

Tabla 16. Docentes participantes en el proceso de construcción de la Agenda Institucional de Investigaciones de la FCS

DIRECTORA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES	COLABORADORES	
* Clara Rocío Galvis López	* Luz Myriam Tobón Borrero	* Mónica Rosaura García Baquero
	* Blanca Estela Piñeros Serrada	* Emilce Salamanca Ramos
	* Claudia Inés Navarro Toro	* Brandon Sneider Peña Miles
	* Nelsy Janeth Camacho Parrado	* Leonor Ana Dolores Tapia
	* Sandra Carolina Montaña Contreras	* Esperanza Romero González
	* Oscar Alirio Torres Clavijo	* Clara Delcy Díaz Viatela
	* Gerardo Alberto Castaño Riobueno	* María Cristina Ramírez Duarte
	* Mery Luz Valderrama Sanabria	* María Teresa Olarte Castro
	* Margarita Portilla Díaz	

Fuente: Dirección General de Investigaciones teniendo en cuenta información suministrada por la FCS.

REFERENCIAS

- Acosta, N., Peñaloza, E., & Rodríguez, J. (Octubre de 2008). *Carga de enfermedad Colombia 2005: Resultados alcanzados*. Obtenido del Proyecto Desarrollar el Plan de Análisis y la elaboración de informes del análisis de situación de salud de Colombia 2002-2007: https://www.javeriana.edu.co/cendex/GPES/informes/PresentacionCarga_Informe.pdf
- Albán, I. (2009). *Estudio sectorial - Sector Tecnologías de la información y las comunicaciones: Subsectores con potencial para el desarrollo de la región Bogotá*. Bogotá: Corporación Maloka: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Allerheiligen, S. (2010). Next-generation model-based drug discovery and development: quantitative and systems pharmacology. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 88.
- Anderson, G., & Chu, E. (2007). Expanding Priorities — Confronting Chronic Disease in Countries with Low Income. *New England Journal of Medicine* 356, 209-211.
- Azurra, D., Pytel, Pytel, P., Santos, D., Giordano, V., Arboleya, H., y otros. (2011). *Arquitecturas de sistemas embebidos utilizables en robótica autónoma*. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI).
- Banco Mundial. (2007). *Agriculture for development*. Washington D.C.: The World Bank.
- Beatty, A., Kimberly, S., & Tsai, P. (2008). *Achieving Sustainable Global Capacity for Surveillance and Response to Emerging Diseases of Zoonotic Origin*. Obtenido de Workshop Summary: www.nap.edu/catalog.php?record_id=12522
- Belluck, D., Hull, R., Benjamin, S., Alco, J., & Linkov, I. (2006). *Environmental Security, Critical Infrastructure and Risk Assessment: Definitions and Current Trends*. Obtenido de <http://www.springerlink.com/content/82gk46443372upm8/fulltext.pdf>
- Beyea, J. (2010). The Smart Electricity Grid and Scientific Research. *Science*, Vol. 328.
- Bitar, S. (2014). Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina . *CEPAL - Serie Gestión Pública N° 78* , 58.
- Bonnefoy, J. (2004). *Gestión pública y e-gobierno*. Ilpes-Cepal.
- Campus France. (2010). *La investigación en biología en Francia*.
- Carmagnani, M. (2008). A agricultura familiar en América Latina. *Problemas del desarrollo*, 39, 11-56. .
- Carrigan, G. (2010). *Trends in Marketing*. American Marketing Association.
- CBD. (2010). *Water, wetlands and forests a review of ecological, economic and policy linkages. Secretariat of the Convention on Biological Diversity*. Obtenido de <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-47-en.pdf>
- CBD. (2010a). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica*. Montreal, 2010. 94 pp: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- CEPAL. (2017). *Desarrollo sostenible, urbanización y desigualdad en América Latina y el Caribe. Dinámicas y desafíos para el cambio estructural*. Santiago.

- CEPAL y SEGIB. (2010). *Innovar para crecer. Desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusivo en Iberoamérica*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- CEPAL, FAO, IICA. (2017). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42281/1/PerspAgricultura2017-2018_es.pdf
- CIB. (2019). *Centro de Investigaciones Biológicas*. Obtenido de Biología Estructural y Química: <https://www.cib.csic.es/es/departamentos/biologia-estructural-y-quimica>
- Club of Rome. (2009). *Energy Demand + Climate Change, Renewables and the impact of the financial crisis*. Obtenido de http://www.clubofrome.org/eng/meetings/vienna_2009/presentations/Dorothea.Sulzbacher.Vienna.Apr09.pdf
- Colciencias. (2005). *Plan Estratégico del Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad*. Colombia: Colciencias: (ISBN 958- 8130-90-5) (p. 122).
- Colciencias; Gobernación del Departamento del Meta. (Noviembre de 2012). *Plan de Acuerdo Estratégico Departamental en Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación- Colciencias: <https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-meta.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe- CEPAL. (s.f.). *Acerca de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas : www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible
- Comisión para la Energía Atómica y Energías Alternativas (CEA). (2018). *Ciencias de la Materia y el Universo*. Obtenido de <http://www.cea.fr/chercheurs/Pages/domaines-recherche/matiere-et-univers.aspx>
- CONPES 3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2009). <http://www.colciencias.gov.co/colcienciasdev/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-3582-2009.pdf>. Recuperado el 26/07/2016
- CONPES 3874. (21 de Diciembre de 2016). *Política Nacional para la Gestión Integral de residuos Sólidos*. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.
- Cuervo, J. (2009). *La reforma del Estado y el ajuste estructural en América Latina, Caso Colombia*. Paper presented at the Foros de Colombia: Obtenido de: <http://foros.uexternado.edu.co/ecoinstitucional/index.php/opera/article/viewFile/1241/1180>.
- De la Barrera, M., & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*, 10(4), 1-18.
- Delgado-Bravo AI, Naranjo-Toro M, Castillo R, Basante, & Rosero-Oter. (2014). Tendencias de investigación en salud. Análisis y reflexiones. *Aquichan*, 237-250.
- Delgado-Bravo, A., Naranjo-Toro, M., Castillo, R., Basante, Y., & Rosero-Otero, M. (2014). Tendencias de investigación en salud. Análisis y reflexiones. *Aquichan*, 2014; 14(2), 237-250.



- Development, Concepts and Doctrine Centre - DCDC. (2010). *Strategic Trends Programme. Global Strategic Trends-Out to 2040*. Obtenido de http://www.mod.uk/nr/rdonlyres/38651acb-d9a9-4494-98aa-1c86433bb673/0/gst4_update9_feb10.pdf
- DNP. (2006). *Fundamentar el crecimiento y el desarrollo social en la ciencia, la tecnología y la innovación*. . Bogotá D.C.
- Downward, P. (2004). Post Keynesian pricing theory: Alternative foundations and prospects for future research. *Journal of Economic Psychology* 25 , 661–670.
- Efendic , A., Pugh, G., & Adnet, N. (2008). *Institutions and economic performance in transition economies – empirical research*. Paper presented at the International trade: a global perspective for the 21st century, Staffordshir, UK: Obtenido de: www.staffs.ac.uk/assets/Institutions%20and%20economic%20performance%20in%20transition%20-%20Adnan%20Efendic_tcm44-20631.pdf
- Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). (2019). *Engineering in Medicine and Biology*. Obtenido de LA INGENIERÍA BIOMÉDICA DESDE EL BIENESTAR A LA ATENCIÓN INTENSIVA: <https://embc.embs.org/2019/>
- ETP Manufuture. (2006). *Agricultural Engineering and Technologies – Vision 2020 and Strategic Research Agenda of the European Agricultural Machinery Industry and Research Community for the 7th Framework Programme of the European Community*. Obtenido de <http://www.manufuture.org/manufacturing/wp-content/uploads/AET-Vision-andSRA1.pdf>.
- ETP Plants for the Future. (2007). *Plants for the Future. The Strategic Research Agenda*. Bruselas, Bélgica. Obtenido de http://www.plantsforthefuture.eu/catalog/TP/Launch_25June07/TP_SRA_PART_II+III.pdf
- European Commission. (2018). *ICT Research & Innovation. Horizon 2020* . Obtenido de Information and Communication Technologies: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/h2020-leit-ict-2018-2020-05-27_draf_pre-publication.pdf
- European Commission. (2011). *ICT for Government and Public Services Strategy*. Obtenido de Disponible en http://ec.europa.eu/information_society/activities/egovernment/policy/eparticipation/index_en.htm
- FAO. (2005). *Estrategia de la FAO para un suministro de alimentos inocuos y nutritivos. Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos para las Américas y el Caribe*. San José de Costa Rica: FAO Comité de Agricultura.
- FAO. (2005). *National Plant Breeding Survey*.
- FAO. (2007). *Comunicacion y desarrollo sostenible. Selección de artículos de la 9ª. Mesa redonda de las Naciones Unidas sobre comunicación para el desarrollo*. Obtenido de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1476s/a1476s00.pdf>



- FAO. (2009). *Climate smart agriculture: Policies, practices and financing for food security, adaptation and mitigation*. Roma.
- FAO. (2013). *World Livestock 2013: Changing disease landscapes*. Obtenido de http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/World_livestock/2013.htm
- FAO. (2018). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación*. Obtenido del Archivo de informes digitales: <http://www.fao.org/home/digital-reports/es/>
- FAO. (2019). *El papel de la FAO en la producción animal. Producción animal*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/animal-production/es/>
- Fava, M., & Fava, R. . (2010). *Defining an Agribusiness Strategic Agenda for 2010-2020. International Food and Agribusiness Management Review*. Obtenido de <http://ideas.repec.org/a/ags/ifaamr/93342.htm>
- Franco, A. (2006). Tendencias y teorías en salud pública. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 24(2), 119-130.
- Freire, J., & Gutiérrez-Rubí, A. (2010). 32 *Tendencias de cambio (2010-2020)*. Obtenido de https://www.gutierrez-rubi.es/wp-content/uploads/2010/09/32Tendencias_de_cambio.pdf
- Frenk, J. (1993). The new public health. *Annual reviews of Public Health*, 14, 469-490.
- Fundación OPTI e ICT. (2007). *Tendencias futuras de conectividad en entornos fijos, nómadas y móviles*. Madrid: Fundación OPTI.
- Gismondi, G, G. (2010). Ingeniería biomédica. *Revista Ciencia y Cultura. Rev Cien Cult n.24*, 99-118.
- Gómez-Penalillo, E. (s.f.). *Política Económica*. Perú: Universidad San Martín de Porres.
- González-Zabala, M., & Galvis-Lista, E. (2015). Tendencias en la formación en el campo de la computación – Análisis de programas de maestría en Colombia. *Revista Facultades de Ingeniería. Vol. 5 • No. 10. Universidad Antonio Nariño*, pp 91-103.
- Gorostiaga, J., Tello, C., & Isol, N. (2012). Investigación educativa en América Latina: Notas históricas y tendencias recientes En Palamidessi, M. Suásnabar, C y Gorostiaga, J (comps.). *Investigación educativa y política en América Latina*. Buenos Aires: NOVEDUC.
- Gunter, P. (2009). *The Blue Economy – 10 years, 100 innovations, 100 million jobs*. Singapur: Club of Rome.: En P. Gunter (Ed.), Paradigm Pubns.
- Hernández, G. (s.f.). *El análisis de las políticas públicas: una disciplina incipiente en Colombia*. Universidad de los Andes.
- Hock, R., Or, F., Kolappa, K., Burkey, M., Surkan, P., & Eaton, W. (2012). A New Resolution for Global Mental Health. *The Lancet* 379(9824), 1367-1368.
- Huertas, S. M., Gallo, C., & Galin, F. (2014). Motores de las políticas de bienestar animal en las Américas. *Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties*, 55-66.
- ICSTI. (1999). *Technology Foresight Ireland- Report of the Information and Communications Technologies*. Irlanda: s. d.



- ICSU. (2004). *Foresight analysis*. International Council for science. Obtenido de http://www.icsu.org/Gestion/img/ICSU_DOC_DOWNLOAD/371_DD_FILE_Foresight_Analysis.pdf.
- IDRC. (2009). *Innovating for Development Strategic Framework 2010–2015*. Obtenido de Approved by the Board of Governors 27 October 2009. Ottawa, (Canada): International Development Research Centre: <https://www.idrc.ca/sites/default/files/sp/Documents%20EN/innovating-for-development-idrc-strategic-framework.pdf>
- IDRC. (2009). *Innovating for Development Strategic Framework 2010–2015*. International Development Research Centre: Obtenido de http://www.idrc.ca/EN/AboutUs/Accountability/StrategicDocuments/IDRC's%20Strategic_framework_
- Ifremer. (16 de Marzo de 2017). *Instituto Francés de Investigación para la Explotación del Mar*. Obtenido de: Investigación y Tecnología: <https://wwz.ifremer.fr/Recherche-Technologie>
- INRA. (2019). *Instituto Nacional de la Investigación Agronómica de Francia*. Obtenido de <http://www.inra.fr/>
- Institut d'astrophysique de Paris (IAP). (2010). *Física teórica: gravitación y cosmología (GReCO)*. Obtenido de <http://www.iap.fr/recherche/groupes/groupes.php>
- International Association of Science Parks - IASP. (2011). *Future Megatrends for Science & Technology Parks. World Conference on Science & Technology Parks*. Obtenido de <http://www.iasp2011cph.com/upload/171/Jan%20Annerstedt.pdf>
- IPCC. (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Obtenido de IPCC Third Assessment Report, Cambridge University Press. En: OCDE (2006): <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg2/index.htm>
- IPR. (2019). *Instituto de Física de Rennes*. Obtenido de <https://ipr.univ-rennes1.fr/physique-moleculaire>
- Jones , K., Patel, N., Levy, M., Storeygard, A., Balk, B., & Gittleman, J. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451, 990-993.
- Lee-Müller, S., Pechmann, A., Sajgalik, P., & Schumacher, G. (Marzo de 2007). *SMART Perspectives of European Materials Research*. Obtenido de Germany: European Foresight Monitoring Network.: <http://www.foresight-platform.eu/wp-content/uploads/2011/04/EFMN-Brief-No.-115-SMART-materials.pdf>
- Lozano, C. (2006). *¿Qué es Gestión?* Obtenido de Revista Entorno-Empresarial: www.entorno-empresarial.com/imprimir.php?id=5
- Lu, D., & Chong, K. (2006). Trends in Publications of Chinese Economic Studies: authors, journals and research fields, 1991–2003. *Journal compilation. Asia Pacific School of Economics and Government, The Australian National University and Blackwell Publishing Asia*, 57-67.
- Magnaghi, A. (2011). *El proyecto local. Hacia una conciencia del lugar*. Barcelona: Edicions UPC.

- Ministry of Research, Science and Technology - MoRST. (2005). *FutureWatch: Biotechnologies to 2025*. Ministry of Research, Science & Technology of New Zealand: Obtenido de: <http://www.community.net.nz/how-toguides/community-research/websites/morst.htm>
- Mitchell, B. (2001). *Bioethics in the New Millennium: Ethical Challenges Ahead*. Obtenido de <http://cbhd.org/content/bioethics-new-millennium-ethical-challenges-ahead>
- Montealegre-Páez, A., & García-Robles, R. (2017). Salud materno perinatal. *Revista salud. Universidad El Bosque. Número2, Volumen 7*, 29-35 .
- Mosquera-Ayalla, A. (2019). Tendencias investigativas en educación en Colombia: revisión documental. *Sophia-Educación, volumen 15 número 1*, 1-4.
- Muñoz, A., Castro, E., Lozada, M., Molano, J., Riaño, M., & Riaño, M. (2012). *Experiencias de investigación en salud y seguridad en el trabajo*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Murcia, N., & Urbina, E. (2011). Tendencias educativas en educación y pedagogía: estudio de las regiones investigativas de la maestría en educación de la UIS. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 7(1)*, 81-98.
- NIMS. (2007). *A Vision of Materials Science in the Year 2020*. Obtenido de Japan: National Institute for Materials Science: <https://www.nims.go.jp/eng/publicity/publication/hdfqf1000008bzaj-att/nims2020.pdf>
- Nohl, D. (2007). *Teoría institucional y relevancia del contexto*. Bogotá: Centro Editorial Universidad del Rosario.
- Nombela, C. (2012). Nuevas tendencias en investigación científica. *Nueva Revista de Política, Cultura y arte, Universidad Complutense, Numero 140*.
- OCDE. (2005). *e-government studies*. México.
- OCDE. (2007). *Infrastructure to 2030 Mapping policy for electricity, water and transport*. Paris. Obtenido de Organisation for Economic Cooperation and Development.: <https://www.oecd.org/futures/infrastructureto2030/40953164.pdf>
- OCDE. (2008). *Eco-Innovation Policies in the Republic of Korea*. Obtenido de Disponible en <http://www.oecd.org/dataoecd/27/16/42876970.pdf>
- OCDE. (Julio de 2008). *Organisation for Economic Cooperation and Development Global Science Forum*. Obtenido de Report on Mathematics in Industry: https://www.eu-maths-in.eu/EUMATHSIN/wp-content/uploads/2016/02/2008_EU_OECD_MathsInIndustry.pdf
- OCDE. (2008). *Prospectiva medioambiental de la OCDE para el 2030*. Obtenido de Organisation for Economic Cooperation and Development: <http://www.oecd.org/dataoecd/2/34/40224072.pdf>
- OCDE. (2011). *Hacia un mecanismo para el diálogo de políticas de innovación: OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE*. OCDE.
- OCDE. (2015). *Estudios económicos de la OCDE Colombia*. Bogotá.
- OCDE. (2015). *Estudios económicos de la OCDE Colombia*. Bogotá.
- OCDE. (2017). *Open research agenda setting", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*. Paris: No. 50, OECD Publishing.



- OCDE. (2019). *Perspectivas Económicas de América Latina 2019: Desarrollo en transición*.
- OCDE, O. p. (2002). *Anual de Frascati - Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*. Paris.
- OIT. (06 de Abril de 2011). *Organización Internacional del Trabajo. Sistema de gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua*. Obtenido de https://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_154127/lang-es/index.htm
- OIT. (2017). *Panorama laboral*. Obtenido de Oficina Regional para América Latina y el Caribe: http://www.subtrab.trabajo.gob.cl/wp-content/uploads/2018/01/wcms_6139572017.pdf
- OMS. (2006). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Reunión consultiva técnica de la OMS sobre la elaboración de una estrategia de promoción del desarrollo fetal óptimo: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43495>
- ONU. (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Desarrollo Sostenible: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>
- ONU. (1992). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. En: OCDE (2006). Obtenido de Adaptation to climate change: key terms. Organisation for Economic Co-operation and Development: <http://www.oecd.org/dataoecd/36/53/36736773.pdf>.
- ONU. (1994). *Conferencia Internacional sobre la población y el desarrollo*. Obtenido de Resumen del programa de acción. Organización de las Naciones Unidas: <http://www.un.org/spanish/conferences/accion2.htm>.
- ONU. (2003). *Plan de aplicación Division For Sustainable Development*. Obtenido de http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/Spanish/POIspChapter6.htm.
- ONU. (2006). *Examen amplio de la gobernanza y la supervisión en las Naciones Unidas y sus fondos, programas y organismos especializados*.
- OPS. (2002). *Organización Panamericana de la Salud. La salud pública en las Américas*. Washington, D.C.
- OPS. (2019). *Salud Pública Veterinaria*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: https://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=188:salud-publica-veterinaria&Itemid=1005
- Ortiz Zavala, F. (2011). La investigación en gestión de la innovación tecnológica. Visión desde una facultad de ingeniería. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, vol. II, núm. 7, 73-84.
- Ortiz, I. (2007). *Política Social*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas.
- Pádraig, M., Scott, A., Treacy, P., & Hyde, L. (2007). Lost in translation, or the true text: mental health nursing representations of psychology. *Qualitative Health Research*, 17(4), 501-509.
- Partnership for Advancing Housing Technology - PATH. (2003). *Technology Roadmapping for Manufactured Housing*. Obtenido de <http://www.pathnet.org/sp.asp?id=7351>



- Peng, W;. (2011). Coal sector reformand its implications for the power sector in China. *Resources Policy*, 36, 60-71.
- Peña Torres, P., & Santos González, L. L. (2015). Identificación de necesidades de capital humano para el desarrollo de la apuesta productiva cacao del departamento del Caquetá en el año 2019. *Sotavento MBA*, 66-84.
- Pertsova, C. (2007). *Ecologica economics*. New York : Nova Science Publishers, Inc. .
- PNUD. (2002). *Un enfoque de manejo del riesgo climático para la reducción de desastres y adaptación al cambio climático*. (Reunión del Grupo de Expertos del PNUD). La Habana: Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas.
- Pnuma. (2002). *Recursos naturales. Convenciones sobre la diversidad biológica*. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente : <http://www.pnuma.org/reclnat/esp/diversidadbiologica.php>
- Podberezski, V., & Lerache , J. (2006). *Utilización de agentes y reputación en la administración de la cadena de suministros industriales*. Obtenido de <http://laboratorios.fi.uba.ar/lai/jiisic-2006-reputacion.pdf>
- Rimisp. (2008a). *Agricultura para el desarrollo: hacia una agenda regional para América Latina*.
- Rimisp. (2008b). *Feminización de la agricultura en América Latina y África: tendencias y fuerzas impulsoras*.
- Rincón Zabala, C. (2016). Tendencias temáticas e investigativas en las facultades de educación en Colombia: una mirada a las revistas científicas. *Revista Papeles*, 8(15), 10-20.
- Rödel, J., Kounga, A. B., Weissenberger-Eibl, M., Koch, D., Bierwisch, A., Rossner, W., y otros. (2005). Development of a roadmap for advanced ceramics: 2010–2025. *Journal of the European Ceramic Society*, 29, 1549- 1560.
- Rodríguez García, M. J., Ranz Casares, A., Barreiro Morán, B., Delbecque Peña, J., & Sanz Fernández, A. y. (2014). “La biotecnología en sanidad animal”. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, Vol. 190-768, 190 (768): a154.
- Roskies, A. (2010). How does neuroscience affect our conception of volition? *Annual Review of Neuroscience*, 33, 109-30.
- Santiago, J., López, M., & López, S. (2008). Tendencias del cambio climático global y los eventos extremos asociados. *Ra Ximhai*, vol. 4, núm. 3, 625-633.
- Serra Valdés, M., Serra Ruíz, M., & Viera García, m. (2018). Las enfermedades crónicas no transmisibles: magnitud actual y tendencias futuras. *Revista Finlay. Volumen 8, Numero 2*, 9.
- Sharan, P., Gallo, C., Gureje, O., Lamberte, E., Mari , J., Mazzotti, G., y otros. (2009). Mental Health Research Priorities in Low and-middle-income countries of Africa Asia, Latin America and the Caribbean. *The British Journal of Psychiatry*, 195, 354-363.
- Silberglitt, R., Anton, P., & Howell, D. (2006). *The global technology revolution 2020, in depth analyses*. Obtenido de National Security Reserach Division Corporation.: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/technical_reports/2006/RAND_TR303.pdf

- Society for Industrial and Applied Mathematics. (2012). *Math in Industry*. Obtenido de https://www.eu-maths-in.eu/EUMATHSIN/wp-content/uploads/2016/02/2012_US_SIAM_MathematicsInIndustry.pdf
- Sooby, B. J., Landeck, J., & Lipson, M. (2007). *National Organic Research Agenda*. Organic Farming Research Foundation.
- Stern, P., Chin, G., & Travis, J. (2004). Neuroscience: Higher Brain Functions. *Science*, 306, 431.
- Sustainable Development Research Network (SDRN). (2006). *Securing the future: The role of Research*. Obtenido de http://www.sd-research.org.uk/wp-content/uploads/stf-the-role-of-research_v2.pdf
- Taylor, J. (2012). *Competencias Profesionales en medicina veterinaria*. Asociación Panamericana de Ciencias Veterinarias. Federación Panamericana de Facultades y Escuelas de Ciencias Veterinarias.
- The European Science Foundation. (2018). *European Mathematical Society*. Obtenido de Mathematics and Industry: <https://www.eu-maths-in.eu/EUMATHSIN/wp-content/uploads/2018/01/FLMI-Report-final.pdf>
- The Government Office for Science. (2010). *Foresight. Land Use Futures Project*. Obtenido de http://www.bis.gov.uk/assets/bispartners/foresight/docs/land-use/luf_report/8614-bis-land_use_futures_exec_summ-web.pdf
- The Government Office for Science. (2011). *The Future of Food and Farming: Challenges and Choices for global sustainability. Final Project Report*. Obtenido de <http://www.bis.gov.uk/assets/bispartners/foresight/docs/food-andfarming/11-546-future-of-food-and-farming-report>
- UNESCO. (1988). *Water-Resource Assessment Activities: Handbook for national evaluation*. Obtenido de United Nations Educational Scientific and Cultural Organization: Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001584/158461eo.pdf>
- UNESCO. (2010). *Informe Mundial de la UNESCO: Intervenir en la diversidad cultural y el diálogo intercultural*. Obtenido de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001847/184755s.pdf>
- UNESCO. (2017). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado el 17 de 06 de 2019, de Ciencias de la vida: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/science-technology/basic-sciences/life-sciences/>
- UNICEF. (s.f.). *Children and Youth: "Opportunities and Challenges until 2026"*. Obtenido de http://www.unicef.org/iran/media_5034.html
- Universidad de los Llanos. (20 de Marzo de 2018). Por el cual se establecen e institucionalizan las líneas de investigación de las Facultades de la Universidad de los Llanos. [Resolución Académica 031 de 2018]. Villavicencio.
- Universidad Nacional de Colombia. (2013). Agenda: Energía. En *PLAN GLOBAL DE DESARROLLO 2010-2012 Prospectiva UN: Agendas del Conocimiento* (pág. 138 páginas). Bogotá: Vicerrectoría de Investigación .



- Urban Europe. (2011). *Strategic Research Framework. Joint Programming Initiative*. Obtenido de [http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOP_8HPJYV/\\$file/Strategic%20Research%20Framework%20Urban%20Europe%20UK.pdf](http://www.nwo.nl/files.nsf/pages/NWOP_8HPJYV/$file/Strategic%20Research%20Framework%20Urban%20Europe%20UK.pdf)
- Vélez-Medina, B., Ortiz-Salazar, M., & Mosquera- Ayala, A. (2015). Sophia: una década de retos y transformaciones en el ejercicio de la divulgación del conocimiento. *Sophia*, 12(1), 8-11.
- Vulliamy, G. (2004). The impact of globalisation on qualitative research in comparative and international education. *Compare*, Vol. 34, No. 3, 261-284.
- WHO. (2008). *World Health Organization. Commission on Social Determinants of Health - final report*. Obtenido de *Closing the gap in a generation: Health equity through action on the social determinants of health*. Obtenido de http://www.who.int/social_determinants/thecommission/finalreport/en/
- WMC. (2008). *Advanced wood processing skills and technology roadmap*. Obtenido de Wood Manufacturing Council: www.wmc-cfb.ca/pdfs/advanced-wood-processing-skills-technology-roadmap.pdf
- Wu, S., Chaudhry, B., Wang, J., Maglione, M., Mojica, M., Roth, E., y otros. (2006). Systemic Review: Impact of Health Information Technology on Quality, Efficiency, and Costs of Medical Care. *Annals of Internal Medicine*, 742-752.
- WWF. (2018). *Informe planeta vivo - 2018: Apuntando más alto*. Gland - Suiza.
- Zhang, X. (2005). Research on Strategy Management Theories Trends. *China -Usa Business Review*, 4(3), 4.