



VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN

PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN 2017-2021

Bogotá, junio de 2017

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	5
1. LA INVESTIGACION EN LA UNIVERSIDAD ECCI	7
1.1. LAS FUNCIONES DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA UNIVERSIDAD ECCI	7
1.2. LA MISIÓN, LA VISIÓN Y EL MODELO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL.....	9
1.3. POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD ECCI.....	11
1.3.1. Política de gestión de la I+D+i	11
1.3.2. Política de investigación científica y aplicada	12
1.3.3. Política de formación para la investigación	13
1.3.4. Política de transferencia de resultados de investigación	14
1.3.5. Políticas de laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado.	15
1.3.6. Políticas de publicaciones.....	16
2. MODELO PEDAGÓGICO DE LA INSTITUCIÓN.....	18
3. PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN	19
3.1. OBJETIVOS, METAS E INDICADORES.....	21
3.2. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.2.1. Unidad de gestión de I+D+i.	33
3.2.2. Vicerrectoría de investigación.	34
3.2.3. Comité de investigación institucional.....	34
3.2.4. Comité de investigación de programa.	35
3.2.5. Direcciones dentro de la Vicerrectoría que permiten la aplicación del modelo de gestión de la I+D+i.....	35
3.2.6. Líneas de institucionales de Investigación	35
3.2.7. Grupos de Investigación	38
3.2.8. Líneas de Investigación por Grupos-Programas académicos.....	39
4. MEDIOS PARA LA SOCIALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	42
4. USO DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA	43
4.1. COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN EL DESARROLLO CURRICULAR.....	44
4.2. PUBLICACIONES.....	46
Bibliografía.....	49

LISTADO DE FIGURAS

<i>Figura 1 Sistema de gestión</i>	8
<i>Figura 2 Proceso de I+D+i NTC5801</i>	9
<i>Figura 3 Modelo de desarrollo de la investigación</i>	18
<i>Figura 4 Estructura funcional de la investigación</i>	19
<i>Figura 5 Estructura de la investigación en la Universidad ECCI</i>	33
<i>Figura 6 Líneas institucionales de investigación</i>	36
<i>Figura 7 Grupos de investigación categorizados</i>	39
<i>Figura 8 Asignaturas transversales de formación para la I+D+i - Pregrado</i>	46
<i>Figura 9 Proceso editorial de revista TECCIENCIA</i>	47
<i>Figura 10 Caratula revista TECCIENCIA</i>	48

LISTADO DE TABLAS

<i>Tabla 1</i>	<i>Objetivos del proceso de investigación en la Universidad ECCI</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 2</i>	<i>Objetivos, metas e indicadores para investigación en sentido estricto</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 3</i>	<i>Objetivos, metas e indicadores para investigación formativa</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4</i>	<i>Objetivos, metas e indicadores para innovación tecnológica</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 5</i>	<i>Objetivos, metas e indicadores para apropiación social y circulación del conocimiento</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 6</i>	<i>Objetivos, metas e indicadores para el fortalecimiento en infraestructura</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 7</i>	<i>Alineación institucional, Nacional e Internacional de las Líneas de Investigación Institucionales</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 8</i>	<i>Líneas de Investigación Institucionales-Grupos-Líneas de Investigación (grupos-programas)-Cobertura por Facultades y Programas académicos</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 9</i>	<i>Listado de competencias específicas</i>	<i>46</i>

INTRODUCCION

Con el fin de fortalecer la investigación, la Universidad ECCI viene proyectando diferentes planes de desarrollo bajo una estructura clara de investigación iniciando desde el 2006 hasta el 2008 con la divulgación y tareas específicas para el desarrollo y fortalecimiento de la investigación como función sustantiva. Durante el período 2009 – 2013, se inicia la consolidación de diversos productos de investigación, teniendo como base la participación de toda la comunidad académica, lo cual permite obtener un reconocimiento de gran importancia a nivel institucional.

En este sentido, las metas a alcanzar en los próximos años para la investigación en la Universidad ECCI y la política de investigación institucional, que tiene como uno de sus pilares la planeación de las acciones, dan lugar a la determinación de un nuevo horizonte de planificación, que luego de una reflexión colectiva se fijó en 5 años y la necesidad de alinearlos con el plan de desarrollo institucional. Por esto, este último plan estratégico de investigación 2009-2013 fue redefinido en el 1er semestre de 2012, y quedó alineado con el plan de desarrollo institucional entre los años 2012 a 2016.

Teniendo en cuenta que en el plan de desarrollo 2012-2016 se planteó como objetivo estratégico "Crear, diseñar e implementar el Centro de I+D+i ", objetivo que se ha desarrollado en este quinquenio en conjunto con el fortalecimiento de las publicaciones de investigación y la gestión del conocimiento. El plan de desarrollo 2017-2021 plantea potenciar la gestión de la innovación a partir de la investigación y desarrollo, en el marco conceptual de los manuales de Oslo, manuales de Frascati y atendiendo a los análisis de la OCDE.

En el plan 2017-2021 se busca potencializar la Gestión de la innovación tecnológica y social a partir de la cultura Universitaria de la I+D+i, mediante:

- El Fortalecimiento del centro de I+D+i a partir de la cultura de la comunidad Universitaria para la innovación con fundamento en la I+D.

- La consolidación del centro de I+D+i a partir de una cultura Universitaria que permita la integración de las funciones sustantivas de la educación superior, como también, la adecuación de los procesos administrativos asociados al sistema de gestión de la I+D+i.
- La contribución de manera directa a la acreditación de la Universidad y de sus programas en los ámbitos sociales y académicos por medio del sistema de gestión de I+D+i.
- El reconocimiento internacional de la Universidad para la transferencia bilateral de conocimiento y la unión de esfuerzos para colaboración en proyectos de innovación tecnológica e innovación social por medio del sistema de gestión de I+D+i.

1. LA INVESTIGACION EN LA UNIVERSIDAD ECCI

Este documento muestra la base de desarrollo a nivel conceptual que configura el entorno y los ámbitos de actuación de la Universidad ECCI en relación con el proceso de investigación desde la perspectiva Institucional, es decir desde lo general, para posteriormente llegar a lo particular, presentando un plan de investigación que involucra diferentes actores, para el mejoramiento continuo. Así, la investigación en la Universidad ECCI se define como un proceso misional y estratégico para lograr los avances necesarios que permitan que la visión se convierta en una realidad. Este proceso se gestiona desde varios referentes:

1. Sistemas de Gestión de la I+D+i.
2. Sistemas de Gestión de la Calidad.
3. Referentes de acreditación de alta calidad (Nacional e Internacional).

1.1. LAS FUNCIONES DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA UNIVERSIDAD ECCI

En cuanto a las funciones de la Educación Superior reconocidas en el PEI de la Universidad ECCI se encuentran: La docencia, la investigación y la proyección social. Específicamente se reconoce la investigación y la producción de conocimiento como actividades inseparables del desempeño de una institución de educación superior. No existen dudas sobre el papel que “señala la investigación como condición que define la identidad de la universidad y reconoce la importancia crucial de la investigación en las relaciones entre universidad y sociedad”.

Esta función sustantiva está representada en la gestión organizacional dentro del mapa de procesos del SGC ISO9001:2008 y su actualización según la versión 2015, como un proceso misional de la Institución, en el que se cuenta con su caracterización, y se define la aplicación del ciclo PHVA (Planeación – Ejecución – Verificación – Mejora) para asegurar la efectividad y la mejora continua del mismo, fortaleciendo la implementación de la NTC ISO 5801. Sistemas de Gestión para la I+D+i.

A continuación, se describe la estructura de trabajo que tendrá como proceso principal la generación de conocimiento al interior de la Institución. El modelo de gestión del conocimiento que aplica un modelo de gestión de calidad (Atehortúa et Al, 2011) y que se configura como proceso es desarrollado de la siguiente forma:

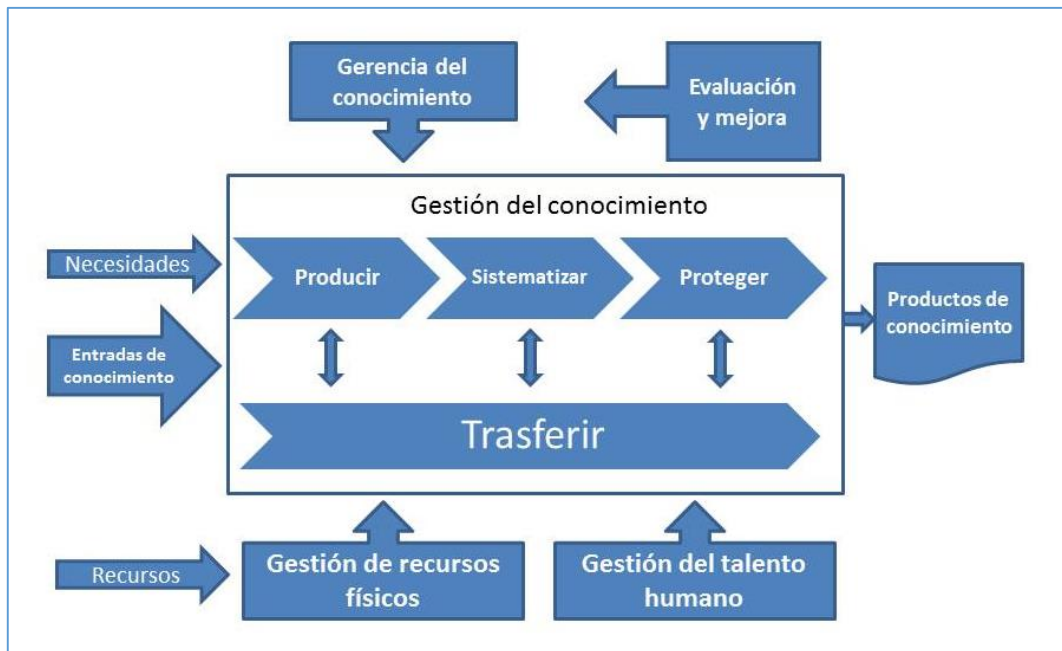


Figura 1 Sistema de gestión
Fuente: Vicerrectoría de Investigación.

Este modelo de gestión del conocimiento se soporta en la implementación de un sistema de gestión de la I+D+i, tomando como referente la norma ICONTEC NTC-5801-2008. GESTION DE LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+D+i). REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA I+D+i (basada en su mayoría en la norma UNE 166002:2006. La norma permite sistematizar las actividades de I+D+i en un proceso cuyo modelo se presenta en la Figura-2.

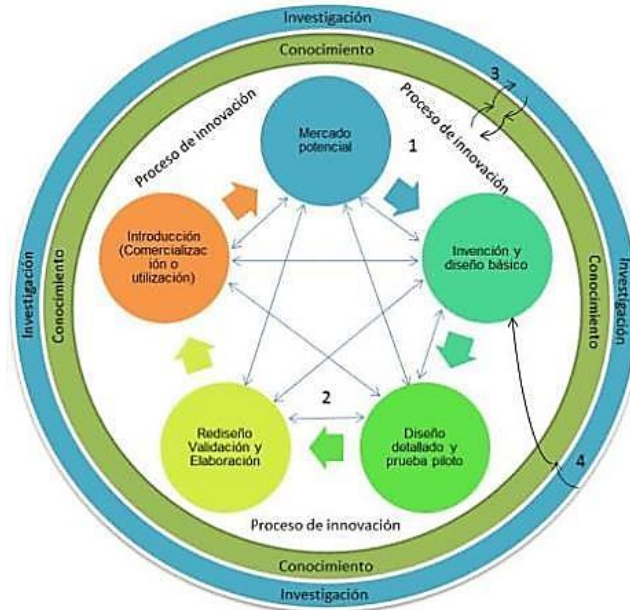


Figura 2 Proceso de I+D+i NTC5801
 Fuente: Norma NTC 5801

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad ECCI, refleja gran interés y compromiso con la investigación, lo que se puede observar en diferentes elementos del documento tales como la Misión, Visión, Modelo Pedagógico y el capítulo de las Funciones de la Educación Superior y la nueva estructura organizativa de la Universidad. La cual realza la función de investigación por medio de una Vicerrectoría con el fin de brindar la autonomía y dinámica necesaria para posicionar a la Universidad como una institución comprometida con la innovación, el desarrollo y la generación de nuevo conocimiento hacia el sector productivo y social en Colombia.

1.2. LA MISIÓN, LA VISIÓN Y EL MODELO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL.

La integralidad debe ser consecuencia de la retroalimentación permanente de los tres pilares de la educación: docencia, investigación y proyección social, desde la vocación institucional. El Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad ECCI, refleja su total compromiso con la investigación, como función sustantiva de las Instituciones de Educación Superior en Colombia. Esto se puede evidenciar en los diferentes elementos del documento tales como la

misión, la visión, el modelo pedagógico y la explicación de las Funciones de la Educación Superior.

La misión Institucional se define como:

“Somos una Institución de Educación Superior que fundamenta su quehacer en principios de pertinencia, equidad, calidad, eficiencia y transparencia, para formar profesionales íntegros, autónomos, libres, emprendedores, con pensamiento crítico e investigativo, que mediante una propuesta pedagógica interdisciplinaria y flexible, el crecimiento de sus actores y el perfeccionamiento de sus procesos, aplica y genera conocimiento para la innovación, el mejoramiento de la calidad de vida, el desarrollo social y económico del entorno local y global”.

Este concepto de investigación define como pilar básico la formación de profesionales con un pensamiento crítico e investigativo, a través de una pedagogía interdisciplinaria y flexible, para trabajar en pro de la generación de conocimiento que incremente la innovación para el mejoramiento de la calidad de vida y del desarrollo social y económico. Esta nueva versión de la misión, creada participativamente entre los años 2011 y 2012, da un avance sólido en la definición y realce de la función de investigación, como función principal de nuestra Institución, a través de la consolidación de un sistema de gestión de conocimiento que propenda por su objetividad y practicidad hacia el desarrollo de la institución y de nuestro país.

La visión institucional se define como:

“Seremos una Universidad reconocida por su humanismo y su tecnología, con criterios de universalidad en el conocimiento, con programas pertinentes y de alta calidad, líderes en principios y valores al servicio de la formación del capital humano”.

La Visión institucional se fundamenta en la Universalidad del conocimiento, sustentada en la búsqueda permanente de la pertinencia de nuestras funciones sustantivas, es decir, de un proceso continuo de respuesta y realimentación con la sociedad con la cual estamos comprometidos. Este proceso continuo nos exige ser sistémicos y objetivos en nuestros procesos internos, para

mantenernos competitivos y líderes en nuestro sector y a la vez esto requiere un sistema que asegure un continuo conocimiento de las problemáticas de nuestra sociedad y de manera práctica con nuestro sector productivo.

1.3. POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD ECCI

La política de investigación es tomada como el norte de las acciones y permite la toma de decisiones referente al proceso de Investigación en la Universidad. Como se puede observar, se privilegia la construcción de una cultura de la investigación, ya que esto permitirá que el proceso sea reconocido e interiorizado por toda la comunidad de la Universidad ECCI y se refleje a nivel nacional e internacional. También, reconoce el desarrollo tecnológico y la innovación como elementos que dan valor social a la investigación.

Es así como la Universidad ECCI, a partir de estos principios y las disposiciones legales emitidas por el Gobierno y el Ministerio de Educación Nacional, las directrices de los Órganos de Asesoría y Coordinación Sectorial (CESU, CNA, CONACES), los lineamientos de las entidades vinculadas (ICETEX, ICFES, FODESEP) y las políticas promovidas por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS, la OCDE, manuales de Oslo, Frascati y, normas técnicas como la familia de las NTC 5800-01-02; todo este contexto es el soporte necesario para establecer las políticas de investigación de la Universidad ECCI de la siguiente manera:

1.3.1. Política de gestión de la I+D+i

Conscientes de la importancia de realizar investigación científica y aplicada, la Universidad ECCI también reconoce la importancia del “desarrollo tecnológico” como la base de la investigación o la aplicación del conocimiento científico; y de la “innovación” como la posibilidad de llevar el conocimiento hasta su utilización. En este sentido, la investigación en la Universidad ECCI es de gran importancia, puesto que se desarrolla en un contexto que propende por el mejoramiento a nivel local, regional, nacional y en muchos casos globales; esto permite trazar las siguientes políticas:

1. La gestión de la I+D+i debe ser coherente con los objetivos misionales de la institución y sus líneas de investigación.
2. La gestión de la I+D+i debe basarse en el compromiso de la comunidad de la Universidad, en general.
3. La gestión de la I+D+i se debe consolidar como un referente para la generación, explotación y divulgación del conocimiento.
4. La gestión de la I+D+i debe ser socializada a toda la comunidad de la Universidad.
5. La gestión de la I+D+i debe hacer parte de la mejora continua y los procesos de alta calidad de la Universidad.

1.3.2. Política de investigación científica y aplicada

Los grupos de investigación reúnen investigadores internos y externos bajo la dirección de un líder, que ejecuta un plan de investigación científica y/o aplicada que permite resultados de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico o innovación, que fortalecen la formación de investigadores generando a su vez impacto y visibilidad; es así como desde este ámbito de trabajo se trazan las siguientes políticas:

1. Toda investigación científica y aplicada debe ser coherente con los objetivos misionales de la institución y sus líneas de investigación.
2. Toda investigación científica y aplicada debe suscribirse en el marco de la ética mediante el aval de un comité en esta temática.
3. Toda investigación científica y aplicada debe permitir la formación de investigadores (Docentes y estudiantes).
4. Toda investigación científica y aplicada debe propender por el fortalecimiento de la innovación.
5. Toda investigación científica y aplicada debe permitir la formación del recurso humano y la apropiación social de conocimiento.

6. Toda investigación científica y aplicada debe propender por el mejoramiento continuo y soportar los procesos de alta calidad de la Universidad.

1.3.3. Política de formación para la investigación

A nivel de educación superior se considera que la Investigación en sentido estricto se lleva a cabo de manera ineludible en Maestrías y Doctorados; sin embargo, la Universidad ECCI en todos los niveles de formación crea espacios propicios para generar una cultura de investigación que, articulados de manera natural con los procesos de docencia y proyección social, consolidan capacidades de análisis, argumentación y resolución de problemas. Esta acción de formación en investigación es asumida por docentes de los diferentes programas académicos y está orientada bajo las siguientes políticas:

1. Los procesos de formación para la investigación en la Universidad ECCI deben ser coherentes con los objetivos misionales de la Institución, sus líneas de investigación institucionales y del programa académico.
2. Los procesos de formación para la investigación en la Universidad ECCI deben enmarcarse en el sistema de gestión de la I+D+i.
3. Los procesos de formación para la investigación en la Universidad ECCI deben observar metodologías y estrategias que permita potenciar la cultura investigativa, para mejorar las capacidades en investigación de manera prospectiva.
4. Los procesos de formación para la investigación en la Universidad ECCI deben trazarse de manera colegiada al interior de los programas académicos explorando intereses y capacidades de la comunidad estudiantil y docente.
5. Los procesos de formación para la investigación en la Universidad ECCI deben desembocar en la ejecución de proyectos de I+D+i, creación de semilleros de investigación, actividades de apropiación social y circulación de conocimiento y formación del recurso humano.
6. Los procesos de formación para la investigación en la Universidad ECCI deben propender por el mejoramiento continuo y soportar los procesos de alta calidad de la Universidad.

1.3.4. Política de transferencia de resultados de investigación

La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) es la unidad de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad ECCI encargada que el proceso de investigación e innovación conlleve a la utilización y comercialización de los resultados de dicho proceso, lo que hace de la investigación pertinente y consecuente con las necesidades del sector industrial; esto fundamentado y alineado con el sistema de gestión I+D+i asumido e implementado por la Universidad.

Es responsabilidad de la OTRI elaborar los planes, programas, procedimientos y presupuestos relacionados con los proyectos y resultados de investigación. La OTRI debe operar teniendo en cuenta los siguientes principios:

1. Todas las actuaciones de la OTRI tendrán como fundamento el proteger los intereses de la Universidad.
2. Trasladar a la sociedad, específicamente al sector empresarial, los resultados de sus procesos investigativos con alta calidad generando un impacto positivo en su actuación.
3. Proteger la propiedad intelectual de todos los desarrollos y productos de investigación e innovación; de tal manera que se beneficien sus autores y la Universidad.
4. Mantener la confidencialidad de la información a la que tuviere acceso por las actividades que realiza.
5. Cumplir estrictamente las normatividades aplicables a los procesos en los que se desempeñe.
6. Propender por el desarrollo y crecimiento económico de los profesores e investigadores que participen con oferta transferible en cuanto a procesos de investigación.
7. Contribuir a la consecución de los objetivos de la Vicerrectoría de Investigación en cuanto a Infraestructura Sostenible y Competitiva.

1.3.5. Políticas de laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado.

Los laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado, se constituyen en una herramienta fundamental para el desarrollo de proyectos de I+D+i, tanto a nivel interno como externo. A partir de estos recursos se apoya la ejecución de proyectos de I+D+i, se apoyan procesos de docencia y se prestan servicios.

En esta temática se formulan las siguientes políticas:

1. Los laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado deben usarse bajo los preceptos misionales de la Universidad.
2. Los laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado deben usarse los preceptos de la ética de cada disciplina.
3. Los laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado deben consolidar su ejercicio bajo los estándares más altos de calidad.
4. Los laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado deben implementarse y usarse bajo principios de racionalidad de los recursos.
5. Los laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado deben usarse bajo estrictos esquemas de seguridad.
6. Los laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado deben usarse bajo protocolos estrictos que permitan un óptimo resultado durante su vida útil.
7. Los laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado deben implementar buenas prácticas de servicio al cliente.
8. Los laboratorios, salas de simulación y salas de prototipado deben propender por el mejoramiento continuo y apoyar los procesos de alta calidad de la Universidad.

1.3.6. Políticas de publicaciones

La Editorial de la Universidad ECCI se responsabiliza de las publicaciones en un marco de calidad, respeto de la propiedad intelectual y ética, es así como se trazan las siguientes políticas:

1. Las publicaciones de la Universidad ECCI deben suscribirse dentro del marco misional de la institución y apoyar el fortalecimiento de los procesos misionales.
2. Las publicaciones de la Universidad ECCI deben garantizar el respeto de los derechos de autor y la propiedad intelectual.
3. Las publicaciones de la Universidad ECCI deben observar los más altos estándares de calidad en los procesos de edición y difusión o divulgación.
4. Las publicaciones de la Universidad ECCI deben coadyuvar en el impacto y visibilidad de la Universidad acorde con la función social de la Educación.
5. Las publicaciones de la Universidad ECCI deben propender por la sostenibilidad de la Editorial a partir de publicaciones con alto potencial de mercado.
6. Las publicaciones de la Universidad ECCI deben propender por el mejoramiento continuo y apoyar los procesos de alta calidad de la Universidad.

De la política de investigación se despliega en unos objetivos que permitirán llegar a las metas trazadas, dentro de los planes y la gestión de procesos de la Universidad ECCI, estos objetivos se relacionan en la siguiente tabla:

No.	Objetivo del proceso	Objetivo Estratégico Institucional	Perspectiva BSC	Propósito
OBJETIVO 1	Incrementar la generación de servicios y productos desde los procesos de investigación para el sector productivo.	Mejorar posicionamiento institucional	Cliente	En el 2016 la investigación en la UNIECCI será un proceso institucional reconocido por el entorno nacional e internacional a partir de los resultados y productos de grupos, investigadores y semilleros de investigación inter y transdisciplinarios, que propenden por el desarrollo de los sectores productivos, institucionales y sociales con alto sentido de responsabilidad social y compromiso ambiental.
OBJETIVO 2	Aumentar la divulgación y socialización de la investigación en todos sus niveles.	Mejorar posicionamiento institucional	Cliente	
OBJETIVO 3	Incrementar el número de grupos reconocidos y clasificados según el Sistema de Ciencia y Tecnología Nacional.	Mejorar el posicionamiento institucional Promover la excelencia académica	Cliente Procesos Internos	
OBJETIVO 4	Incrementar la participación de expertos nacionales e internacionales en las actividades de investigación de los grupos institucionales	Mejorar el posicionamiento institucional Fortalecer el capital humano	Cliente Aprendizaje y Crecimiento	
OBJETIVO 5	Incrementar la participación de los estudiantes y docentes en los procesos de investigación	Promover la excelencia académica	Procesos Internos	
OBJETIVO 6	Incrementar la generación de proyectos desde los grupos de investigación, como fuente de dinámica y medición de los mismos.	Promover la excelencia académica	Procesos Internos	
OBJETIVO 7	Adquirir y mejorar laboratorios especializados para la investigación	Proveer infraestructura y medios	Aprendizaje y Crecimiento	
OBJETIVO 8	Incrementar la contratación y retención de docentes con maestría y doctorado para la investigación	Fortalecer el capital humano	Aprendizaje y Crecimiento	
OBJETIVO 9	Incrementar la generación de nuevas fuentes de ingreso para mejorar los demás aspectos del proceso.	Optimizar infraestructura de ingresos y egresos	Financiera	

Tabla 1 Objetivos del proceso de investigación en la Universidad ECCI
Fuente: Vicerrectoría de Investigación.

2. MODELO PEDAGÓGICO DE LA INSTITUCIÓN

La Universidad ECCI, concibe la Investigación como el eje transversal para promover el desarrollo de competencias a través de la formulación curricular diseñada para fortalecer una cultura investigativa e innovadora. Este es fundamental para involucrar a la comunidad académica, mediante la creación de modelos investigativos, semilleros de investigadores y una red de profesores investigadores. La concepción de la Investigación y el modelo pedagógico, están en concordancia de acuerdo a lo expresado en el Proyecto Educativo Institucional, el Proyecto Educativo del Programa, los propósitos y referentes del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, con el fin de garantizar el cumplimiento de la política, lineamientos y objetivos establecidos para el proceso de investigación de la Universidad.

En relación al modelo pedagógico planteado en el PEI, se resalta la necesidad de que el estudiante conozca las bases del método científico para aplicarlas a un trabajo práctico de investigación. Además, se menciona la investigación como herramienta para el desarrollo del conocimiento específico profesional y la posibilidad de aportar a la solución de problemas reales.

La investigación en la Institución se crea con base en los conceptos nacionales y se especifican en la siguiente figura:



Figura 3 Modelo de desarrollo de la investigación
Fuente: Vicerrectoría de Investigación.

3. PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN

El plan estratégico de investigación 2017 – 2021 permite el desarrollo de la investigación en sentido estricto y la “investigación formativa” de la Universidad ECCI, en el marco de un modelo de gestión consolidado durante el quinquenio 2012 – 2016, en el que se creó en centro de I+D+i y se consolidó la Unidad de Gestión de la I+D+i como órgano colegiado para la toma de decisiones que permitan alcanzar los objetivos estratégicos de la Universidad.

La Universidad ECCI ha consolidado una estructura organizacional de la investigación que permite dar respuesta a un modelo de educación superior que se fundamenta en la docencia, la investigación y la proyección social. En la siguiente figura se observa ésta estructura organizacional y los ejes estratégicos que direccionan los objetivos estratégicos de investigación para el quinquenio 2017 – 2021.

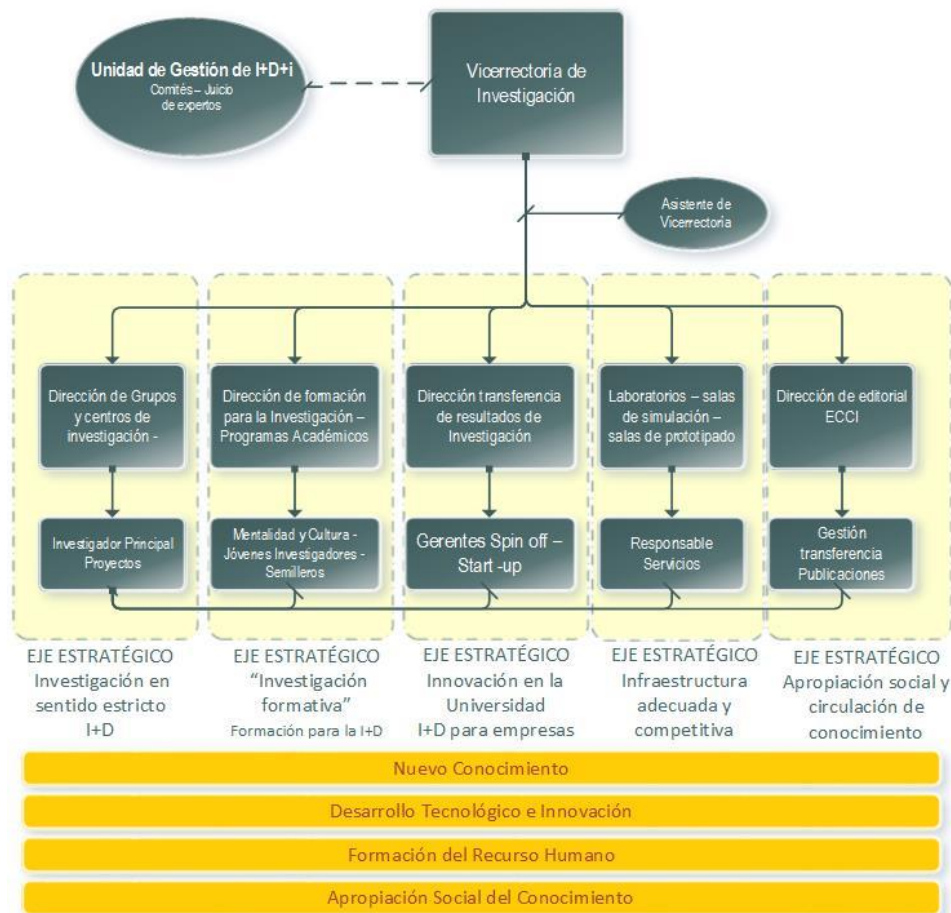


Figura 4 Estructura funcional de la investigación
Fuente: Vicerrectoría de investigación

De izquierda a derecha se observa **el primer eje estratégico** relacionado con la investigación en sentido estricto, es decir la investigación científica, tecnológica y aplicada, de alto nivel, característica que se hace evidente cuando los resultados son reconocidos a través de publicaciones indexadas en las principales bases de datos bibliográficas; o desarrollos que derivan en patentes o registros industriales.

La investigación en sentido estricto en la Universidad se gestiona a través de los grupos de investigación, en donde las líneas declaradas ante Colciencias por estos grupos, acogen las líneas de investigación de los diferentes programas de pregrado y posgrado. Las instituciones que ostentan el carácter de Universidad, tienen como característica el compromiso con la investigación de alto nivel y su puesta en marcha. *“La condición establecida por la ley 30 de 1992 en el sentido de que para ser universidad se debe tener experiencia científica de alto nivel. La investigación formativa no puede estar, por ende, en vez de la investigación en sentido estricto”.* (Congreso de Colombia, 1992)

El **segundo eje estratégico** es la “investigación formativa”, actividad que se enmarca en comillas, puesto que muchos de los productos resultado de estas actividades no son considerados productos de investigación, dentro de las acciones de investigación formativa encontramos los escenarios permanentes de investigación **en conjunción con la docencia** que permiten el desarrollo intelectual de los estudiantes en los niveles tecnológico, profesional y de especialización, proyectos de aula integradores, semilleros de investigación, para crear capacidades en los estudiantes para la resolución de problemas en su vida profesional o social.

Dentro de este eje estratégico se encuentran todos los docentes de la Universidad, docentes de planta y de hora cátedra, quienes contribuyen a generar una cultura de investigación con actividades que van **desde** incorporar en su quehacer docente literatura científica, técnicas para su búsqueda y referenciación, **hasta** la gestión de jóvenes investigadores, dirigir semilleros y adelantar proyectos de investigación con participación de estudiantes.

El **tercer eje estratégico** lo constituye la innovación, que consiste en un nuevo o significativamente nuevo producto o servicio, que ha sido introducido al

mercado; esta innovación también puede ser social. Esto significa que en este eje estratégico se busca transferir al mercado los resultados de investigación con potencial, una vez se dé el proceso de protección de la propiedad intelectual. Los procesos de innovación también permiten generar spin-off y Start-up. Todos estos aspectos hacen referencia a la innovación a nivel interno en la Universidad.

La innovación a nivel externo consiste en realizar I+D por solicitud de las empresas con fines de innovación por parte de estas. Todos los procesos estarán a cargo de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), que se constituyó durante el plan 2012 – 2016 y será el mecanismo fundamental para concretar la innovación en la Universidad.

El **cuarto eje estratégico** consiste en contar con la infraestructura adecuada y competitiva para el desarrollo de la I+D+i. Como parte de la competitividad se acreditarán pruebas y ensayos bajo la ISO 17025.

El **quinto eje estratégico** es la apropiación social y circulación de conocimiento en donde se cuenta con la Editorial ECCI para potenciar las publicaciones y generación de contenidos, la oficina de relaciones institucionales e internacionales, para potenciar la participación en redes de conocimiento y eventos científicos, colaboraciones, movilidad nacional e internacional y la oficina de apoyo al docente que provee los recursos necesarios para cualificación docente e intercambio de conocimiento.

3.1. OBJETIVOS, METAS E INDICADORES

Los objetivos, las metas y los indicadores de investigación que se determinan para el quinquenio 2017-2021 son relacionados con los objetivos institucionales de la siguiente manera:

Investigación en sentido estricto				
Año	Objetivo estratégico	Metas	Indicadores	Objetivos institucionales del quinquenio 2017-20121
2017	<p>Desarrollar proyectos de I+D+i con auspicio de la Universidad ECCI.</p> <p>Desarrollar proyectos de I+D+i con recursos externos y contrapartida de la Universidad ECCI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diez proyectos con auspicio interno • Dos proyectos con financiación externa <p>Tipología de productos en los proyectos desarrollados: Nuevo conocimiento, apropiación social, formación del recurso humano, desarrollo tecnológico e innovación</p> <p>Cada proyecto debe generar tres productos enmarcados en las tipologías anteriores.</p>	<p>Parámetros de Existencia y calidad de los productos según el modelo de medición de Colciencias.</p> <p>Nivel de cumplimiento de objetivos en los proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2018	<p>Desarrollar proyectos de I+D+i con auspicio de la Universidad ECCI.</p> <p>Desarrollar proyectos de I+D+i con recursos externos y contrapartida de la Universidad ECCI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diez proyectos con auspicio interno • Dos proyectos con financiación externa <p>Tipología de productos en los proyectos desarrollados: Nuevo conocimiento, apropiación social, formación del recurso humano, desarrollo tecnológico e innovación</p> <p>Cada proyecto debe generar tres productos enmarcados en las tipologías anteriores.</p>	<p>Parámetros de Existencia y calidad de los productos según el modelo de medición de Colciencias.</p> <p>Nivel de cumplimiento de objetivos en los proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.

Investigación en sentido estricto				
2019	<p>Desarrollar proyectos de I+D+i con auspicio de la Universidad ECCI.</p> <p>Desarrollar proyectos de I+D+i con recursos externos y contrapartida de la Universidad ECCI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Doce proyectos con auspicio interno • Tres proyectos con financiación externa <p>Tipología de productos en los proyectos desarrollados: Nuevo conocimiento, apropiación social, formación del recurso humano, desarrollo tecnológico e innovación</p> <p>Cada proyecto debe generar tres productos enmarcados en las tipologías anteriores.</p>	<p>Parámetros de Existencia y calidad de los productos según el modelo de medición de Colciencias.</p> <p>Nivel de cumplimiento de objetivos en los proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2020	<p>Desarrollar proyectos de I+D+i con auspicio de la Universidad ECCI.</p> <p>Desarrollar proyectos de I+D+i con recursos externos y contrapartida de la Universidad ECCI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Doce proyectos con auspicio interno • Tres proyectos con financiación externa <p>Tipología de productos en los proyectos desarrollados: Nuevo conocimiento, apropiación social, formación del recurso humano, desarrollo tecnológico e innovación</p> <p>Cada proyecto debe generar tres productos enmarcados en las tipologías anteriores.</p>	<p>Parámetros de Existencia y calidad de los productos según el modelo de medición de Colciencias.</p> <p>Nivel de cumplimiento de objetivos en los proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.

Investigación en sentido estricto				
2021	<p>Desarrollar proyectos de I+D+i con auspicio de la Universidad ECCI.</p> <p>Desarrollar proyectos de I+D+i con recursos externos y contrapartida de la Universidad ECCI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diez proyectos con auspicio interno • Cinco proyectos con financiación externa <p>Tipología de productos en los proyectos desarrollados: Nuevo conocimiento, apropiación social, formación del recurso humano, desarrollo tecnológico e innovación</p> <p>Cada proyecto debe generar tres productos enmarcados en las tipologías anteriores.</p>	<p>Parámetros de Existencia y calidad de los productos según el modelo de medición de Colciencias.</p> <p>Nivel de cumplimiento de objetivos en los proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.

Tabla 2 Objetivos, metas e indicadores para investigación en sentido estricto

Investigación formativa				
Año	Objetivo estratégico	Metas	Indicadores	Objetivos institucionales del quinquenio 2017-20121
2017	Formar estudiantes en actividades propias de la investigación.	Incrementar un 10% de estudiantes participando como monitores, semilleros, auxiliares de investigación y grupos de investigación, respecto del año anterior. Dos actividades formativas relacionadas con las líneas de investigación de los programas. Participación en el programa de jóvenes investigadores institucional y de Colciencias Mínimo un estudiante participando en proyectos de la triada Universidad – empresa – estado.	Número de estudiantes que participaron en las actividades de formación para la investigación. Listados de asistencia o evidencias de participación.	Promover la excelencia académica.
2018	Formar estudiantes en actividades propias de la investigación.	Incrementar un 10% de estudiantes participando como monitores, semilleros, auxiliares de investigación y grupos de investigación, respecto del año anterior.	Número de estudiantes que participaron en las actividades de formación para la investigación. Listados de asistencia o evidencias de participación.	Promover la excelencia académica.

		<p>Dos actividades formativas relacionadas con las líneas de investigación de los programas.</p> <p>Participación en el programa de jóvenes investigadores institucional y de Colciencias</p> <p>Mínimo un estudiante participando en proyectos de la triada Universidad – empresa – estado.</p>		
2019	Formar estudiantes en actividades propias de la investigación.	<p>Incrementar un 10% de estudiantes participando como monitores, semilleros, auxiliares de investigación y grupos de investigación, respecto del año anterior.</p> <p>Dos actividades formativas relacionadas con las líneas de investigación de los programas.</p> <p>Participación en el programa de jóvenes investigadores institucional y de Colciencias</p> <p>Mínimo un estudiante participando en proyectos de la triada Universidad – empresa – estado.</p>	<p>Número de estudiantes que participaron en las actividades de formación para la investigación.</p> <p>Listados de asistencia o evidencias de participación.</p>	Promover la excelencia académica.

Investigación formativa				
2020	Formar estudiantes en actividades propias de la investigación.	Incrementar un 10% de estudiantes participando como monitores, semilleros, auxiliares de investigación y grupos de investigación, respecto del año anterior. Dos actividades formativas relacionadas con las líneas de investigación de los programas. Participación en el programa de jóvenes investigadores institucional y de Colciencias Mínimo un estudiante participando en proyectos de la triada Universidad – empresa – estado.	Número de estudiantes que participaron en las actividades de formación para la investigación. Listados de asistencia o evidencias de participación.	Promover la excelencia académica.
2021	Formar estudiantes en actividades propias de la investigación.	Incrementar un 10% de estudiantes participando como monitores, semilleros, auxiliares de investigación y grupos de investigación, respecto del año anterior. Dos actividades formativas relacionadas con las líneas de investigación de los programas.	Número de estudiantes que participaron en las actividades de formación para la investigación. Listados de asistencia o evidencias de participación.	Promover la excelencia académica.

		Participación en el programa de jóvenes investigadores institucional y de Colciencias Mínimo un estudiante participando en proyectos de la triada Universidad – empresa – estado.		
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Tabla 3 Objetivos, metas e indicadores para investigación formativa

Innovación tecnológica y social a partir de I+D				
Año	Objetivo estratégico	Metas	Indicadores	Objetivos institucionales del quinquenio 2017-20121
2017	Obtener productos de Innovación tecnológica y social a partir de procesos de I+D.	Sentar las bases para la creación de Spin – off y Start up. Gestionar dos solicitudes de patentes. Obtener tres registros industriales. Dos proyectos de I+D para empresas.	Documentos, registros, contratos y solicitudes de patentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la estructura de ingresos y egresos • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2018	Obtener productos de Innovación tecnológica y social a partir de procesos de I+D.	Una Spin off o Start up Gestionar dos solicitudes de patentes. Obtener tres registros industriales. Dos proyectos de I+D para empresas.	Documentos, registros, contratos y solicitudes de patentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la estructura de ingresos y egresos • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.

Innovación tecnológica y social a partir de I+D				
2019	Obtener productos de Innovación tecnológica y social a partir de procesos de I+D.	Una Spin off o Start up Gestionar dos solicitudes de patentes. Obtener tres registros industriales. Dos proyectos de I+D para empresas.	Documentos, registros, contratos y solicitudes de patentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la estructura de ingresos y egresos • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2020	Obtener productos de Innovación tecnológica y social a partir de procesos de I+D.	Una Spin off o Start up Gestionar dos solicitudes de patentes. Obtener tres registros industriales. Dos proyectos de I+D para empresas.	Documentos, registros, contratos y solicitudes de patentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la estructura de ingresos y egresos • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2021	Obtener productos de Innovación tecnológica y social a partir de procesos de I+D.	Una Spin off o Start up Gestionar dos solicitudes de patentes. Obtener tres registros industriales. Dos proyectos de I+D para empresas.	Documentos, registros, contratos y solicitudes de patentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la estructura de ingresos y egresos • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.

Tabla 4 Objetivos, metas e indicadores para innovación tecnológica

Apropiación social y circulación de conocimiento				
Año	Objetivo estratégico	Metas	Indicadores	Objetivos institucionales del quinquenio 2017-2021
2017	Participar en escenarios y desarrollar productos de apropiación social y circulación de conocimiento.	Incrementar en un 10% los productos de apropiación social y circulación de conocimiento respecto del año anterior.	Existencia y calidad de los productos según el modelo vigente de medición de grupos de Colciencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2018	Participar en escenarios y desarrollar productos de apropiación social y circulación de conocimiento.	Incrementar en un 10% los productos de apropiación social y circulación de conocimiento respecto del año anterior.	Existencia y calidad de los productos según el modelo vigente de medición de grupos de Colciencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2019	Participar en escenarios y desarrollar productos de apropiación social y circulación de conocimiento.	Incrementar en un 10% los productos de apropiación social y circulación de conocimiento respecto del año anterior.	Existencia y calidad de los productos según el modelo vigente de medición de grupos de Colciencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2020	Participar en escenarios y desarrollar productos de apropiación social y circulación de conocimiento.	Incrementar en un 10% los productos de apropiación social y circulación de conocimiento respecto del año anterior.	Existencia y calidad de los productos según el modelo vigente de medición de grupos de Colciencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2021	Participar en escenarios y desarrollar productos de apropiación social y circulación de conocimiento.	Incrementar en un 10% los productos de apropiación social y circulación de conocimiento respecto del año anterior.	Existencia y calidad de los productos según el modelo vigente de medición de grupos de Colciencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional.

		circulación de conocimiento respecto del año anterior.	de medición de grupos de Colciencias.	<ul style="list-style-type: none"> Promover la excelencia académica.
--	--	--------------------------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 5 Objetivos, metas e indicadores para apropiación social y circulación del conocimiento

Fortalecimiento de la infraestructura para I+D				
Año	Objetivo estratégico	Metas	Indicadores	Objetivos institucionales del quinquenio 2017-20121
2017	Satisfacer la demanda de infraestructura de los proyectos de I+D+i.	Contar con instalaciones, equipos e infraestructura para llevar a feliz término los proyectos de I+D+i	Existencia de infraestructura adecuada y competitiva para el desarrollo de los proyectos de I+D+i.	<ul style="list-style-type: none"> Optimizar la estructura de ingresos y egresos Fortalecer el posicionamiento institucional. Promover la excelencia académica.
2018	Satisfacer la demanda de infraestructura de los proyectos de I+D+i.	Contar con instalaciones, equipos e infraestructura para llevar a feliz término los proyectos de I+D+i	Existencia de infraestructura adecuada y competitiva para el desarrollo de los proyectos de I+D+i.	<ul style="list-style-type: none"> Optimizar la estructura de ingresos y egresos Fortalecer el posicionamiento institucional. Promover la excelencia académica.
2019	Satisfacer la demanda de infraestructura de los proyectos de I+D+i.	Contar con instalaciones, equipos e infraestructura para llevar a feliz término los proyectos de I+D+i	Existencia de infraestructura adecuada y competitiva para el	<ul style="list-style-type: none"> Optimizar la estructura de ingresos y egresos

			desarrollo de los proyectos de I+D+i.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2020	Satisfacer la demanda de infraestructura de los proyectos de I+D+i.	Contar con instalaciones, equipos e infraestructura para llevar a feliz término los proyectos de I+D+i	Existencia de infraestructura adecuada y competitiva para el desarrollo de los proyectos de I+D+i.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la estructura de ingresos y egresos • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.
2021	Satisfacer la demanda de infraestructura de los proyectos de I+D+i.	Contar con instalaciones, equipos e infraestructura para llevar a feliz término los proyectos de I+D+i	Existencia de infraestructura adecuada y competitiva para el desarrollo de los proyectos de I+D+i.	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la estructura de ingresos y egresos • Fortalecer el posicionamiento institucional. • Promover la excelencia académica.

Tabla 6 Objetivos, metas e indicadores para el fortalecimiento en infraestructura

3.2. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

La lectura del proceso y la retroalimentación del entorno, permitieron el reconocimiento y formalización de una nueva estructura organizativa de la investigación, ajustada a la realidad institucional. Esta estructura está conformada por una figura de gestión, con la consolidación de la Vicerrectoría de Investigación y su relación directa para la revisión y definición de políticas, estrategias y proyectos directamente en el Consejo Académico de la Universidad. En la siguiente figura se observan los actores directos de los procesos investigativos.



Figura 5 Estructura de la investigación en la Universidad ECCI

Fuente: Vicerrectoría de Investigación

A continuación, se realiza una breve explicación del rol que tiene cada unidad.

3.2.1. Unidad de gestión de I+D+i.

La Unidad de Gestión de la I+D+i se constituye en una estrategia de gestión que refleja la responsabilidad de la alta dirección con la Investigación y sus procesos derivados, como son el desarrollo y la innovación.

Está conformada por uno o más miembros de la alta dirección el Vicerrector de Investigación, un asesor experto y tienen participación los docentes investigadores, según el área de conocimiento y el tema a tratar. La Unidad tiene a su cargo los subprocesos de gestión y transferencia de conocimiento, por medio de la evaluación de proyectos que participan en convocatorias internas o externas, generando las directrices para llevar a cabo estos proyectos.

3.2.2. Vicerrectoría de investigación.

La vicerrectoría de Investigación, tiene como función ejecutar las decisiones de la Unidad de gestión de la I+D+i y todo lo relacionado con el proceso o función sustantiva de investigación, que tiene también alcance a nivel de formación para la investigación. El Vicerrector de Investigación hace parte directa del Consejo Académico Institucional y en dicho Consejo presenta las estrategias, políticas y proyectos, de impacto institucional para su análisis y posterior aplicación a nivel general. Por lo tanto, es función del Vicerrector actualizar permanentemente la política y propender por la gestión en la consecución y asignación de recursos; organizar, planear, administrar, apoyar y evaluar las actividades de los grupos de investigación, y en general, de todas las acciones de investigación en la Universidad ECCI.

Periódicamente, a través de las distintas actividades de autoevaluación, auditoría y seguimiento deberá presentar los informes de la gestión del proceso.

3.2.3. Comité de investigación institucional.

El Comité de Investigación Institucional lo convoca y preside la Vicerrectoría de Investigación y tienen como propósito evaluar continuamente el proceso de investigación institucional, dar respuesta a las solicitudes que se presenten a partir de los comités de programa, tomar decisiones respecto de proyectos de investigación propiamente dicha o formativa y mantener informada a la comunidad educativa a través de la Web, sobre resultados de investigación, convocatorias y demás aspectos de investigación. Este comité actúa en las

sesiones de la Unidad de Gestión de I+D+i.

3.2.4. Comité de investigación de programa.

Los Comités de Investigación de los programas de pregrado y posgrado son espacios en los que se dinamiza la investigación con los estudiantes y docentes, permiten el desarrollo de la Investigación formativa de manera coherente y articulada con la investigación científica y tecnológica planificada por los investigadores adscritos a la Vicerrectoría de Investigación. Permiten que los estudiantes y docentes presenten propuestas tendientes a fortalecer la investigación o desarrollar nuevos proyectos que se enmarquen dentro de los intereses institucionales.

Estos comités están organizados y liderados por el coordinador y los docentes investigadores de la coordinación o del programa respectivo.

3.2.5. Direcciones dentro de la Vicerrectoría que permiten la aplicación del modelo de gestión de la I+D+i.

Dentro de la estructura de Investigación y sus procesos de desarrollo e innovación, para llevar a cabo el modelo de gestión, son necesarias las direcciones de: grupos de investigación, formación para la investigación, transferencia de conocimiento, laboratorios en general y publicaciones.

3.2.6. Líneas de institucionales de Investigación

Las Líneas Institucionales de Investigación son ejes ordenadores de los procesos investigativos (Universidad de la Salle, 2014) al interior de la Universidad, los cuales permiten la organización e integración de recursos (humanos, físicos y financieros), basadas en referentes internos, locales, nacionales e internacionales.

Las Líneas de Investigación Institucional permiten desplegar la planificación estratégica de la Alta dirección Institucional plasmada en el Plan de Desarrollo Institucional, a través del plan estratégico de investigación 2017-21, para hacer frente a los retos de la ciudad región país en un contexto global y desplegada a las demás instancias a través de la Vicerrectoría de Investigación mediante políticas, metas y objetivos

Las Líneas Institucionales de Investigación dan cobertura a todos los programas de primer ciclo (tecnológicos), de segundo ciclo (profesional) y de posgrados (especializaciones y maestrías) ofrecidos por la Universidad, a través de una infraestructura adecuada y competitiva, recurso humano altamente capacitado grupos y semilleros alineados con los programas nacionales en CTel.



Figura 6 Líneas institucionales de investigación
Fuente: Vicerrectoría de investigación

Las líneas de Investigación Institucionales han evolucionado a través del tiempo y se han ido alineando con los planes de desarrollo institucional, de investigación, con los Programas Nacionales de CTel establecidos por COLCIENCIAS, así como con los campos de Aplicación de I+D establecidos en el Manual Frascati 2015 The Measurement of Scientific, Technological-guidelines for collecting and

reporting data on research and experimental development. Esta interrelación y alineación se aprecia en la Tabla-7.

PROGRAMAS NACIONALES de CTel	Campos de clasificación de I + D (Manual Frascati-2015)	Líneas Institucionales de Investigación	Grupos de investigación	Facultad de la Universidad ECCI
<ul style="list-style-type: none"> Programa Nacional en Ingeniería Programa Nacional en Energía y Minería Programa Nacional en Seguridad y Defensa 	INGENIERIA Y TECNOLOGIA	ETIM Electrónica, Telecomunicaciones, Informática y Mecatrónica	INDETECA SIGCIENCY TEIN-ECCI (principal)	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería
Programa Nacional en Ciencias Humanas, Sociales y Educación	CIENCIAS SOCIALES ARTES & HUMANIDADES	GOPI Gestión Organizacional, Productividad e Innovación	GICEA TEIN-ECCI (secundario)	<ul style="list-style-type: none"> Ciencias Económicas y Administrativas Humanidades
Programa Nacional en Ciencias Humanas, Sociales y Educación	CIENCIAS SOCIALES ARTES & HUMANIDADES	IP Innovación Pedagógica	IP	Todas
Programa Nacional de CTel en Salud	CIENCIAS MEDICAS CIENCIAS DE LA SALUD	SP Salud Pública	GINIC-HUS	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Ciencias de la Salud
<ul style="list-style-type: none"> Programa Nacional en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat. Programa Nacional en Seguridad y Defensa Programa Nacional en Energía y Minería 	CIENCIAS NATURALES INGENIERIA Y TECNOLOGIA	MEDS Materia, Energía y Desarrollo Sostenible	GADES GIDMyM GIATME	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Artes
Programa Nacional en Ciencias Básicas	CIENCIAS NATURALES	CB Ciencias Básicas	SIAMO	Dirección de Ciencias Básicas

Tabla 7 Alineación institucional, Nacional e Internacional de las Líneas de Investigación Institucionales.

Fuente: Vicerrectoría de Investigación

3.2.7. Grupos de Investigación

La Universidad ECCI ha participado desde 2010 en las convocatorias de reconocimiento y categorización (Donde inició con 5 grupos categorizados). En 2015 se participó en la Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel, que para el cierre de la vigencia del PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN ECCI 2012-2016 La Universidad ECCI categorizó 10 grupos así:

1-SIGCIENY	<ul style="list-style-type: none">• Grupo de Investigación en Sistemas de Gestión en Ciencia y Tecnología• <u>Categoría A- COL0053302</u>
2-INDETECA	<ul style="list-style-type: none">• INvestigacion y DEsarrollo TECnologico Aplicado• <u>Categoría B- COL0040897</u>
3-SIAMO	<ul style="list-style-type: none">• Grupo de Investigación en Simulación, Análisis y Modelación en Ciencias Básicas• <u>Categoría C- COL0155948</u>
4-TEIN-ECCI	<ul style="list-style-type: none">• Grupo de Investigación en Telecomunicaciones e Informática de la ECCI• <u>Categoría C- COL0113616</u>
5-GINIC-HUS	<ul style="list-style-type: none">• Grupo de Investigación en Ingeniería Clínica-Hospital Universitario la Samaritana• <u>Categoría C – COL0042864</u>
6-GIDMyM	<ul style="list-style-type: none">• Grupo de Investigación en Diseño Mecánico y Materiales-GIDMyM• <u>Categoría C – COL0107978</u>

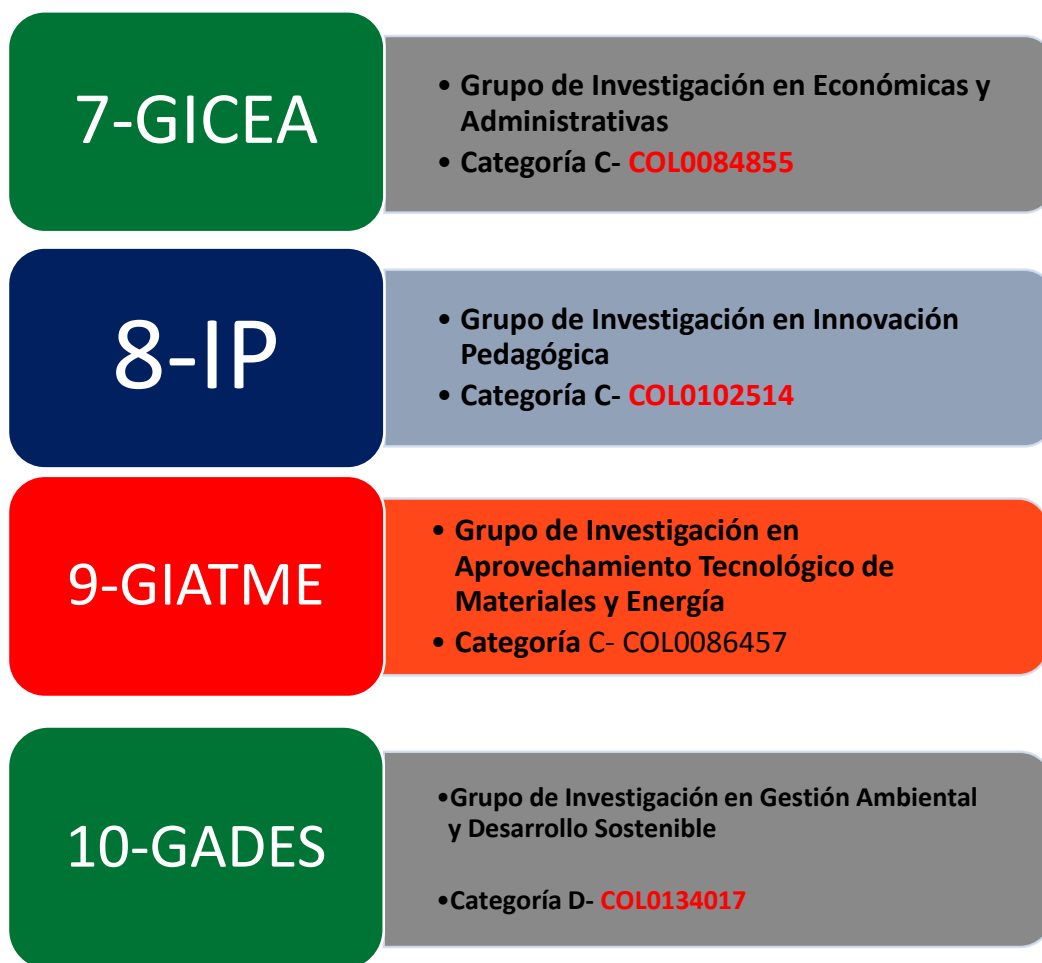


Figura 7 Grupos de investigación categorizados

3.2.8. Líneas de Investigación por Grupos-Programas académicos.

Las líneas de Investigación Institucionales despliegan los objetivos estratégicos institucionales a las Facultades y Programas a través de Grupos de Investigación y Líneas de Investigación articuladas entre los grupos y programas. Estas se pueden apreciar en la Tabla-8.

LINEAS INSTITUCIONALES DE INVESTIGACION	GRUPOS DE INVESTIGACION	LINEAS DE INVESTIGACION (Grupo-Programa)	FACULTAD	PROGRAMAS
ETIM	INDETECA	Automatización industrial Calidad de energía Ingeniería de Software Procesamiento de señales e imágenes Sistemas digitales Telecomunicaciones	Ingenierías	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Procesos Industriales • Ingeniería Industrial • Mecánica Automotriz • Mecánica Industrial • Ingeniería Mecánica • Desarrollo Ambiental • Ingeniería Ambiental • Automatización y Robótica Industrial • Ingeniería Mecatrónica • Desarrollo Informático • Ingeniería de Sistemas • Electromedicina • Ingeniería Biomédica • Electrónica Industrial • Soporte de telecomunicaciones • Ingeniería Electrónica • Procesamiento de Plásticos • Ingeniería de Plásticos
	SIGCIENCY	Aplicación de las TIC en la diversidad Genética Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos Tecnologías Integradas Basadas en Gerencias, Dispositivos y Componentes e Ingeniería Computacional Estilos Aprendizaje Cadenas Productivas		
	TEIN-ECCI	Gerencia de Mantenimiento Ingeniería Clínica y/o Hospitalaria Las TIC aplicadas a la gerencia y gestión de las organizaciones Los estilos de enseñanza y aprendizaje en educación superior Redes, Telecomunicaciones y Telemedicina Seguridad y Salud en el Trabajo Sistemas de automatización y control		
<u>GOPI</u>	<u>GICEA</u>	<u>Aseguramiento y control</u> <u>Gestión organizacional y financiera</u> Logística Mercadeo - Consumo Mercadeo - Retail Productividad y desarrollo Publicidad y Comunicación Integral de Marketing Sistema multilateral de comercio	<u>Ciencias Económicas y Administrativas</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión Gastronómica • Gastronomía • Mercadeo y Diseño Publicitario • Mercadeo y Publicidad • Gestión de Comercio Exterior • Comercio Internacional • <u>Gestión Contable</u> (Línea gestión organizacional y financiera) • <u>Contaduría Pública</u> (Línea aseguramiento de la información y control interno)
IP	IP	Currículo, Pedagogía y Evaluación E-Learning Educación inclusiva para sordos	Ingenierías	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Procesos Industriales • Ingeniería Industrial • Mecánica Automotriz • Mecánica Industrial • Ingeniería Mecánica • Desarrollo Ambiental • Ingeniería Ambiental • Automatización y Robótica Industrial • Ingeniería Mecatrónica • Desarrollo Informático • Ingeniería de Sistemas • Electromedicina

		Mejoramiento de la calidad Educativa Proyectos Especiales		<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Biomédica Electrónica Industrial Soporte de telecomunicaciones Ingeniería Electrónica Procesamiento de Plásticos Ingeniería de Plásticos
			Facultad de Artes	<ul style="list-style-type: none"> Creación y Producción de Moda Diseño de Moda
			Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	<ul style="list-style-type: none"> Gestión Gastronómica Gastronomía Mercadeo y Diseño Publicitario Mercadeo y Publicidad Exterior Comercio Internacional Gestión Contable Contaduría Pública
			Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y Humanas	<ul style="list-style-type: none"> Lenguas Modernas Derecho
			Facultad de Ciencias de la Salud	<ul style="list-style-type: none"> Enfermería
			Facultad de Ciencias Básicas	<ul style="list-style-type: none"> Estadística
SP	GINIC-HUS	Línea de investigación en Ingeniería Hospitalaria Línea de investigación en Informática Médica y Telemedicina Línea de investigación en Ingeniería Biomédica Cuidado de Enfermería y Salud de los Colectivos	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Ciencias de la Salud 	<ul style="list-style-type: none"> Enfermería Electromedicina Ingeniería Biomédica
MEDS	GADES	Biodiversidad Bioprocesos Desarrollo Sostenible Recurso Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Artes 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de Procesos Industriales Ingeniería Industrial Creación y Producción de Moda Diseño de Moda
	GIDMyM	Diseño Mecánico Materiales y Procesos		
	GIATME	Aprovechamiento energético de biocombustibles Análisis de la sostenibilidad de sistemas energéticos		
CIENCIAS BÁSICAS	SIAMO	Formación Estelar y Planetaria Física Médica Materia Condensada Biorremediación Física Aplicada (Satélites-Meteorología-Agricultura) Polímeros Física Nuclear Radioastronomía Astrofísica Computacional Línea de Investigación en Modelación, Análisis y Simulación en Ciencias Básicas MAS		

Tabla 8 Líneas de Investigación Institucionales-Grupos-Líneas de Investigación (grupos-programas)-Cobertura por Facultades y Programas académicos.
Fuente: Vicerrectoría de Investigación.

4. MEDIOS PARA LA SOCIALIZACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Con el fin de dar a conocer, estimular, incentivar y apoyar las actividades y proyectos de investigación que se desarrollen, el plan 2017-2021 propone el fortalecimiento de los procesos apoyados en herramientas que junto con las TIC permitirán optimizar y actualizar los procesos de la siguiente forma:

- Apoyo en investigación: Fortalecimiento de la investigación formativa y en sentido estricto en los programas por medio de aulas virtuales, aulas con apoyo tecnológico, redes de conocimiento y bases de datos de consulta.
- Diseño de Repositorios: Especialmente con archivos digitales donde la comunidad investigativa del programa, subirá a internet los resultados investigativos, dejándolos a libre consulta de los interesados.
- Realización de Foros: Organizados a partir de los resultados investigativos y dentro de un objetivo específico, donde la comunidad del programa o un grupo en particular expresara sus puntos de vista.
- Creación de Autoarchivos: Donde se tendrá reserva de los productos y resultados de la investigación, trabajos de grado y otros documentos resultantes de los procesos de investigación. Estos estarán en el Centro de Información Institucional.
- Publicación en Revistas científicas Internas y Externas: Se buscará la publicación de los resultados investigativos en publicaciones periódicas internas o externas, tanto nacionales como internacionales. Especialmente se desea realizarlo en revistas indexadas y reconocidas.
- Muestras multidisciplinares: Se buscará fortalecer la socialización de proyectos por medio de espacios donde los estudiantes, docentes y empresas compartan sus experiencias y proyectos con la comunidad Universitaria.

Los medios citados difundirán el trabajo investigativo ya que son una oportunidad de fortalecer y optimizar la investigación. De igual manera para difundir la investigación del programa se realizará:

- Búsqueda de reconocimiento en COLCIENCIAS, al grupo de investigación relacionado con el programa.

- Formación y/o vinculación de investigadores con productos de calidad.
- Fomentar la inclusión de docentes en el programa Institucional de apoyo a la formación de Docentes, de acuerdo a las políticas establecidas.
- Presentación de proyectos de investigación que en lo posible sean transversales a la oferta educativa del área en pregrado, según apertura de convocatoria y/o apoyo y continuidad a los existentes.
- Capacitación de docentes en el área de investigación.
- Fortalecer el interés investigativo de los estudiantes con el proyecto jóvenes investigadores.
- Participar en eventos de investigación Internacionales o Nacionales.
- Promover la realización de proyectos de investigación con impacto nacional y social.
- Realizar convenios con instituciones nacionales e internacionales para la realización de proyectos de investigación.
- Formación de docentes investigadores con mínimo Maestrías o Doctorado.
- Publicación de artículos en Revistas Externas.
- Publicación de libros.
- Realización de seminarios con la difusión de los productos investigativos para la comunidad académica y empresarial.
- Vincular proyectos de investigación a la solución de problemas empresariales o sociales relacionados con el objeto de estudio del programa.
- Participar en Redes de intercambio científico nacional o internacional.

4 USO DE LAS TIC EN LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA

La Universidad cuenta con Centro de Información y Documentación: en la cual se dispone de servicio de Biblioteca, préstamo y circulación, servicios audiovisuales, salas de internet, bases de datos de consultas especializadas, biblioteca digital. Todas estas dependencias y servicios se encuentran a disposición de la comunidad académica, para las actividades de docencia, investigación y proyección social, en el componente investigativo se tienen la infraestructura necesaria para garantizar el desarrollo propio, adecuado y de

calidad que permite el buen uso de las TIC orientados específicamente a cumplir con las funciones sustantivas de la educación superior.

La investigación debe apoyarse en el uso de las TIC para generar información de manera ágil y sistematizada, con el fin de fortalecer los grupos conformados, muestran que con este apoyo de la TIC espera: acceder con facilidad, oportunidad y eficiencia por parte de docentes y estudiantes, al conocimiento disciplinar y análogo generado desde lo local, regional, nacional e internacional; dinamizar tanto la didáctica como la pedagogía en el aula; promover el crecimiento y desarrollo armónico del currículo; incentivar las competencias lecto-escritoras como la lectura, la escritura, la oralidad, y la búsqueda en las bases de datos científicas en inglés u otros idiomas, muestra que estas competencias están en concordancia con la visión del programa y de la institución; hacer presencia y posicionarse en la sociedad del conocimiento por medio de la calidad de los productos de investigación y de la producción intelectual de los docentes.

4.1 COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN EL DESARROLLO CURRICULAR

Para la gestión de la investigación se ha propuesto identificar en los planes de curso las actividades investigativas de los mismos, tales como proyectos, prototipos, anteproyectos, experiencias exitosas, entre otros. También se han estructurado líneas de investigación institucionales que canalizan los esfuerzos de los distintos programas. Las competencias más relevantes se presentan en la siguiente tabla:

Selección COMPETENCIAS		
4.1 Generales (Proyecto Tuning en América Latina)		
4.2 Campo socio – humanístico: transversales institucionales: emprendimiento, liderazgo y trabajo en equipo – Habilidades comunicativas y TIC – Investigación y pensamiento crítico.		
Instrumentales	Interpersonales	Sistémicas

<ul style="list-style-type: none"> • P.I.IN4 Genera nuevos conocimientos a partir de la realidad desarrolla ideas innovadoras y crea soluciones desde su rol y puesto de trabajo • P.I.IN5 Demuestra destreza en la identificación de necesidades e intereses mediante procesos diagnósticos. • P.I.IN6 Aplica conocimiento interdisciplinar para elaborar soluciones. • P.6.IN29 Desarrolla acciones para enfrentar situaciones complejas con tareas intelectuales complejas y resolver problemas. • P.7.IN32 Aplica la gestión como herramienta para resolver en entornos globales. 	<ul style="list-style-type: none"> • P.I.RS2 Detecta causales de situaciones problemáticas y aplica conocimiento interdisciplinar para elaborar soluciones. • P.I.RS4 Demuestra Capacidad de integración. • P.5.RS17 Gestiona proyectos de equipo. • P.6.RS19 Se comunica efectivamente con los demás para buscar solución a problemas complejos. • P.7.RS25 Estructura y dirige los procesos gerenciales, administrativos y productivos en las organizaciones en un marco ético y de responsabilidad social. 	<ul style="list-style-type: none"> • PI.S30 Desarrolla el proceso de Investigación. • P.2.S10 Diseña modelos o prototipos para resolver problemas satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. • P6.S26 Elige un propósito ante un problema común y elabora procedimientos de solución • P7.S32 Aplica modelos de direccionamiento estratégico y alianzas estratégicas.
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 9 Competencias Relevantes asociadas a investigación.

Fuente: Dirección de currículo

4.3 Campo básico: Comunes de Facultad (Vicerrectoría de Investigación)		
Instrumentales	Interpersonales	Sistémicas
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica posibles servicios y productos desde los procesos de investigación para el sector productivo. • Colabora en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, generando insumos y productos específicos dentro de los mismos. • Comprende y estructura problemas a partir de un diagnóstico de necesidades y requerimientos e identifica restricciones y formula especificaciones técnicas. • Comprende la importancia de la incertidumbre y su efecto en la solución y toma de decisiones en situaciones problemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa como estudiante en los procesos de investigación aplicada. • Divulga y socializa los resultados de la investigación aplicada mediante productos como papers, publicaciones, ponencias, libros, etc. • Se aproxima al mundo natural por medio de un enfoque científico basado en la indagación. • Se motiva a formarse como joven investigador participando en semilleros de investigación y en grupo de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formula proyectos a partir de las líneas y grupos de investigación. • Obtiene la información necesaria para abordar una situación específica, de forma organizada y sistemática. • Reconoce e identifica condiciones políticas, legislativas, socioeconómicas, técnicas y ambientales del entorno, para la formulación del proyecto.
4.4 Campo específico y/o especializado		
Instrumentales	Interpersonales	Sistémicas
<ul style="list-style-type: none"> • Adquiere el conocimiento de aplicación de un referente para la gestión de la I+D+i. • Aplica información y conocimiento para gestionar actividades y proyectos de I+D+i. • Estructura y sustenta un proyecto real de acuerdo a un referente integral de gestión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña proyectos teniendo en cuenta información y particularidades de distintas áreas del conocimiento. • Se comunica con diferentes fuentes para estructurar y desarrollar proyectos de I+D+i. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquiere conocimiento sobre los componentes integrales para gestionar un sistema de I+D+i. • Aplica el ciclo PHVA para la gestión de una unidad de I+D+i o el desarrollo de un proyecto.

<ul style="list-style-type: none"> Ejecuta una metodología para la gestión de un proyecto. 		<ul style="list-style-type: none"> Reconoce la importancia de aplicación de un sistema de gestión para los proyectos de I+D+i.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 9 Listado de competencias específicas.
Fuente: Dirección de currículo

Las asignaturas transversales asociadas a los diferentes programas académicos de la Universidad, fueron definidas colegiadamente para fortalecer la investigación. Fueron definidas cuatro asignaturas que buscan formar al estudiante desde los primeros semestres bajo una cultura investigativa que le permita conocer desde las líneas de investigación existentes, hasta desarrollar proyectos que contribuyan al desarrollo científico y social del país. En la siguiente figura, se muestra los semestres en los cuales estas asignaturas son impartidas a los estudiantes.

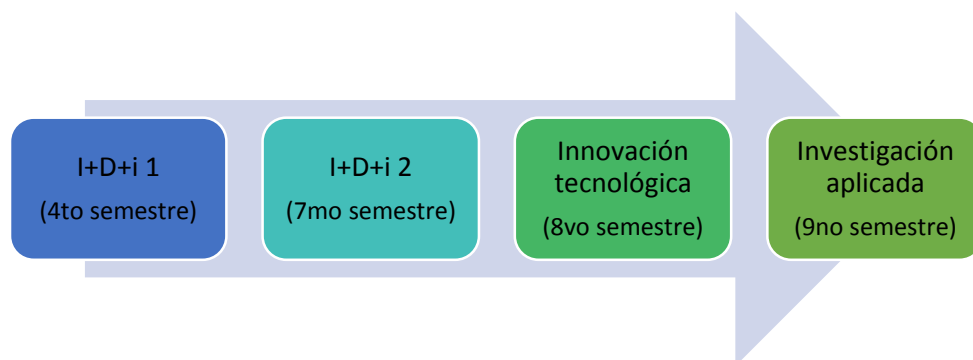


Figura 8 Asignaturas transversales de formación para la I+D+i - Pregrado
Fuente: Vicerrectoría de Investigación.

Estas asignaturas permiten fortalecer los procesos de investigación y los medios tecnológicos por medio de las TIC, integrando nuevas herramientas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico.

4.2 PUBLICACIONES

La Universidad ECCI cuenta con la revista científica TECCIENCIA, creada con la finalidad de difundir resultados de investigación obtenidos a nivel nacional e internacional. Está enfocada en la investigación en ingeniería y ciencia y se encuentra clasificada en B según el sistema de evaluación nacional de Colciencias. TECCIENCIA ha sido un referente para trabajos de investigación

realizados en una amplia variedad de temas modernos. Tiene un alcance amplio e incluye muchos temas de interés que comprenden áreas como el medio ambiente, mecánica, electrónica, biomédica, electricidad, software y su relación con las ciencias exactas.

En la actualidad se encuentra indexada en diferentes bases de datos y vinculada a diferentes redes de divulgación, las cuales se pueden observar accediendo a la página por medio de <http://tecciencia.ecci.edu.co/index.php/TECCIENCIA> .

La siguiente figura muestra el proceso editorial de la revista TECCIENCIA:

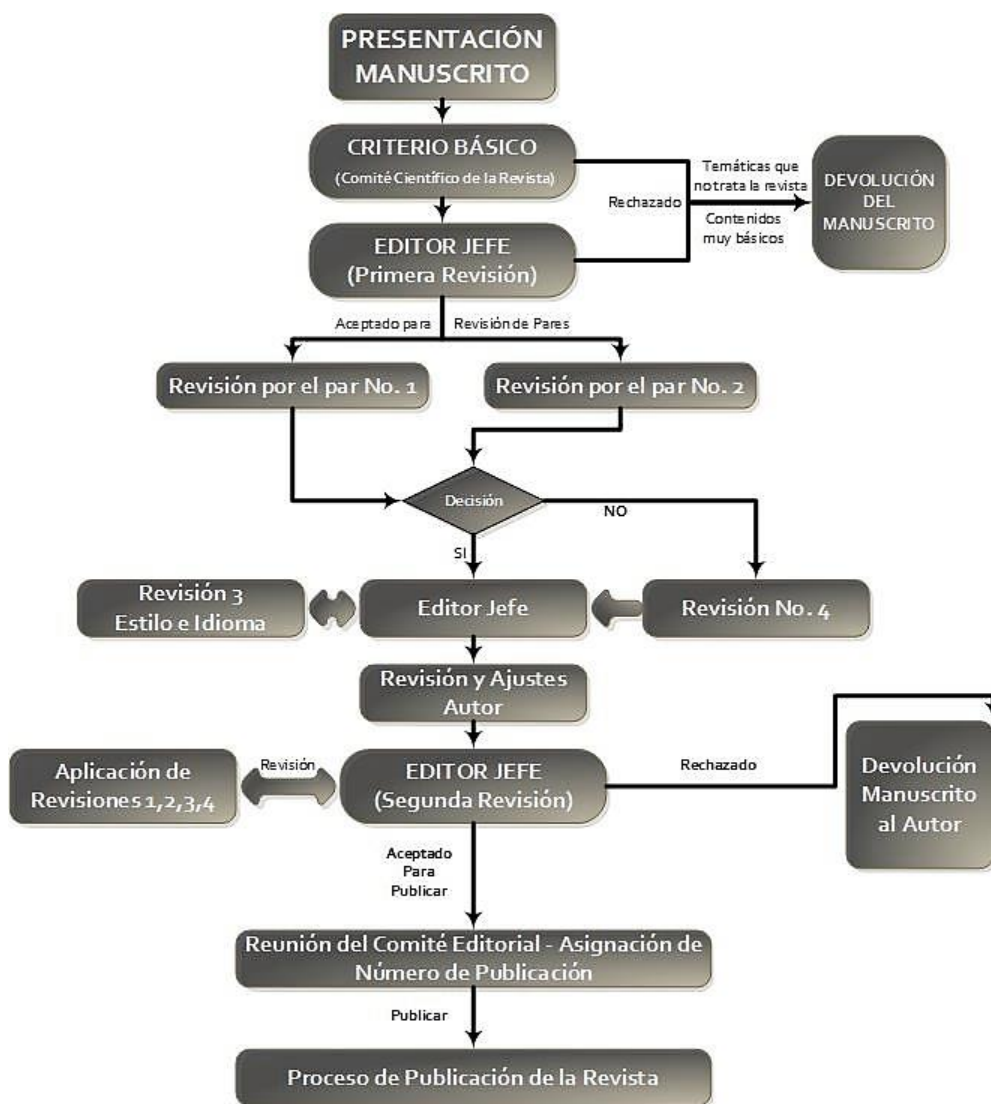


Figura 9 Proceso editorial de revista TECCIENCIA



Figura 10 Caratula revista TECCIENCIA

Bibliografía

Congreso de Colombia. (29 de 12 de 1992). *Alcaldía de Bogotá* . Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=253>

Universidad de la Salle. (2014). *LINEAS INSTITUCIONALES DE INVESTIGACION* (1a ed., Vol. 58). (L. F. Hernández, Ed.) Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Publicaciones La Salle.