



I+ie

Este documento contiene las políticas de investigación e innovación de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Políticas de investigación e innovación

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Consejo Directivo

Presidente

Ricardo Rincón Hernández

Vocales

Luis Guillermo Aycardi Barrero
Sandra Ximena Campagnoli Martínez
Manuel García López
María del Rosario Montejo Perry
Armando Palomino Infante
Ricardo Quintana Sighinolfi
Héctor Alfonso Rodríguez Díaz
Germán Ricardo Santos Granados

Representante de los profesores
Henry Moreno Mosquera

Representante de los Estudiantes
Natalia Salamanca Ceballos

Rectora

Myriam Astrid Angarita Gómez

Vicerrectora Académica

Claudia Jeanneth Ríos Reyes

Vicerrector Administrativo

Mauricio Vela Prieto

Secretario General

Ricardo López Cualla

Director de Investigación e Innovación

Luis Eduardo Rodríguez Cheu

Políticas de investigación e innovación

Publicación institucional

Diseño y diagramación

Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería

Diseño de portada

Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería
Dirección de Mercadeo y Comunicaciones Internas

Bogotá, D.C., febrero de 2018

Contenido

Presentación	5
Políticas de investigación e innovación	7
Antecedentes	7
Misión de la investigación.....	8
Visión de la investigación	8
La investigación, la innovación y el emprendimiento para la Escuela.....	8
Objetivo de la investigación y la innovación en la Escuela.....	10
Objetivos específicos	11
Desarrollo de la investigación en la Escuela	12
Fomento de la investigación y la innovación en la Escuela.....	13
Resultados esperados del proceso de investigación	17
Calidad de la actividad investigativa	19
Actores del sistema de investigación e innovación	20
Anexo 1.	
Campos de desarrollo de la investigación en la Escuela	23
Anexo 2.	
Convocatorias internas: “Jóvenes investigadores”, “Grandes rubros” y “Proyectos de programas, direcciones y departamentos”.....	25
Anexo 3.	
Grupos de investigación	49

Anexo 4.	
Proyecto de investigación: formulación, desarrollo y cierre.....	53
Anexo 5.	
Semilleros de investigación.....	59
Anexo 6.	
Emprendimiento Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.....	63
Anexo 7.	
Centros de investigación.....	65
Anexo 8.	
Divulgación del conocimiento	67

Presentación

Este documento contiene la política que rige las actividades de investigación e innovación en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito¹. Se enmarca en la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en las tendencias nacionales e internacionales y las políticas institucionales, y en el concepto de investigación plasmado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Así mismo, responde a la necesidad de hacer frente a los cambios que se han generado a escala nacional y mundial en cuanto a ciencia y tecnología, y a la dinámica de la actividad investigativa en la Escuela, que ha variado en los últimos años precisamente en razón de las exigencias que el entorno internacional plantea.

Las políticas están acordes con el propósito de la Dirección de Investigación e Innovación de fomentar estas prácticas por medio de la ejecución de proyectos de carácter científico y tecnológico con alto impacto social, de manera efectiva y sostenible, en un medio propicio. Tales acciones están dirigidas a lograr el reconocimiento y la consolidación de la Escuela en este ámbito y propiciar una cultura de investigación y divulgación de los resultados y productos obtenidos.

De este modo se da cumplimiento a uno de los objetivos generales del Plan de Desarrollo Institucional 2016-2025, en cuanto a desarrollar la investigación y la innovación, lo cual implica generar un ambiente propicio, asegurar fuentes de financiación y fortalecer el talento humano.

1. Este es el nombre que deberá utilizarse para relacionar toda la producción intelectual desarrollada en la Escuela, independientemente de la lengua en que se publique.

Políticas de investigación e innovación

Antecedentes

La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito ha estado comprometida con el desarrollo de la investigación desde su fundación. De hecho, en la Declaración de Principios quedó plasmado: “Que tanto la formación integral de ingenieros como las demás tareas que lleve a cabo la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito estarán referidas a un marco conceptual centrado en el estudio y conocimiento de la realidad colombiana, para que los ingenieros en ella formados estén en condiciones de formular soluciones de carácter autóctono a los problemas nacionales y de llevar a feliz término tales soluciones”.

Desde su fundación hasta los años noventa, varios profesores incorporaron sus intereses de investigación a los procesos de enseñanza de la ingeniería, lo cual los motivó a ellos y a numerosos graduados a continuar estudios de posgrado en diversas áreas de investigación. Desde entonces, se organizó la comunidad académica en centros de estudios conformados por profesores con intereses comunes que tenían como objetivo articular la docencia, la investigación y la extensión hacia el análisis de problemas concretos y coyunturales para el país en áreas de interés para la institución. Estos centros tuvieron la responsabilidad de definir las áreas y líneas de investigación, privilegiando la aplicada. Así se constituyó el ambiente propicio para el desarrollo de la investigación en las áreas relacionadas con ingeniería civil, eléctrica, electrónica, de sistemas e industrial.

En 1996 se abrió la primera convocatoria interna de investigación, de periodicidad anual, que se mantiene hasta hoy y ha constituido

un mecanismo para fomentar dicha práctica. En esa misma época se creó la “Política de financiación de estudios de posgrado para los profesores”² y se conformó el Comité de Investigaciones, que hoy apoya a la Dirección de Investigación e Innovación, creada en 2015.

Misión de la investigación

Construir, apropiar y difundir conocimiento científico y tecnológico para contribuir al bienestar de la sociedad, a partir del análisis y la solución de problemas de la realidad, tarea que liderarán los centros de estudios y grupos de investigación.

Visión de la investigación

La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito será líder nacional e internacional en investigación e innovación por su contribución al desarrollo científico y tecnológico con impacto social.

La investigación, la innovación y el emprendimiento para la Escuela

La investigación, como una de las funciones misionales de la Escuela, comprende el trabajo creativo, individual o colectivo, realizado en forma sistemática, de acuerdo con el método científico y encaminado a resolver problemas o explicar fenómenos de carácter científico.

Para desarrollarla, es necesario formar a la comunidad académica en competencias para la investigación. Esto implica, entre otras acciones:

- Fomentar el espíritu crítico e innovador en cada uno de los miembros de la comunidad.

2. Estatutos de profesores. Aprobado por Consejo Directivo. Acuerdo 47 del 3 de julio de 2013.

- Fortalecer la capacidad para el correcto planteamiento de problemas.
- Instruir en el adecuado establecimiento de estados del arte.
- Reconocer los esquemas de divulgación del conocimiento y la propiedad intelectual.
- Apropiar el diseño metodológico y de experimentos.
- Evaluar el impacto de las soluciones.
- Desarrollar habilidades para la gestión de los proyectos de investigación.

Cabe resaltar que aunque la formación para la investigación es fundamental para desarrollarla, no es en sí misma una forma propia de investigación.

La consultoría científico-tecnológica, como producto de la interacción con la empresa, es considerada una forma de transferencia tecnológica y de aporte al mejoramiento del aparato productivo del país. Esta consultoría se entiende, según Colciencias, como “Estudios requeridos para la ejecución de un proyecto de inversión o para el diseño de planes y políticas de ciencia o tecnología, a estudios de diagnóstico, prefactibilidad y factibilidad para programas o proyectos científicos o tecnológicos, a la evaluación de proyectos de ciencia o tecnología, así como el diseño de sistemas de información y servicios de procesamiento de datos de ciencia o tecnología y las asesorías técnicas y de coordinación de proyectos y programas de ciencia y tecnología”³.

Para la Escuela, de acuerdo con la definición de Colciencias, la innovación consiste en:

Generar o adaptar, dominar y utilizar una tecnología nueva en una región, sector productivo o aplicación específica y permitir a quienes

3. Colciencias. (2017). Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, p. 52.

la desarrollen acumular conocimientos y habilidades requeridas para explicar exitosamente la tecnología y posibilitar su mejora continua. Esta tecnología nueva deberá representar un avance significativo frente a las tecnologías utilizadas en la región, sector productivo o campo específico de aplicación del proyecto, y máximo deberá estar en una etapa preliminar de difusión. No se considera innovación la difusión interna de una tecnología dentro de una organización que ya se haya aplicado exitosamente en alguna dependencia.

La innovación tecnológica puede ser de productos (bienes o servicios) o de procesos (de producción y de gestión). La innovación de productos se da cuando se introduce al mercado uno nuevo o significativamente mejorado en sus especificaciones técnicas. La innovación de procesos se da cuando se implanta un proceso nuevo mejorado significativamente, lo cual puede suceder a través del cambio en los equipos, en la organización de la producción o en ambos.

Por otra parte, la Escuela entiende el emprendimiento como el resultado del esfuerzo de un emprendedor para desarrollar un modelo de negocio innovador, escalable, rentable y sostenible, y que llega al mercado con propósito.

Objetivo de la investigación y la innovación en la Escuela

La Escuela privilegiará la investigación aplicada⁴, interdisciplinaria, con base científica y orientada a la producción, adopción, transferencia y adaptación de tecnologías innovadoras y de impacto en los sectores sociales y productivos, que contribuyan efectivamente a la conservación de los ecosistemas y al mejoramiento de la calidad de vida, por medio de los grupos de investigación y los semilleros, que son el medio para formar a los estudiantes en esta práctica.

Para la comunidad de la Escuela es relevante consolidar el desarrollo de las funciones de docencia e investigación y el fortalecimiento de la relación con el entorno, así como las condiciones

4. Proyecto Educativo Institucional. Escuela Colombiana de Ingeniería.

académicas y administrativas equivalentes, en consonancia con las necesidades del país, fomentando en los estudiantes el espíritu analítico y crítico.

La Escuela orientará sus esfuerzos a estimular la producción mediante el reconocimiento, apoyo y financiación de la labor científica de sus profesores y jóvenes investigadores, para lo cual constituirá un fondo basado en la consecución de recursos (*fundraising*) que permitirá financiar proyectos de interés para la institución y capacitará a sus investigadores en la formulación, evaluación y ejecución de proyectos, así como en la adquisición de competencias para obtener y gestionar fondos, de modo que se pueda dar continuidad a los proyectos enmarcados en las líneas de investigación.

Objetivos específicos

- Fomentar las actividades académicas relacionadas con la investigación y la innovación, con el apoyo de la Dirección de Investigación e Innovación, sus grupos y semilleros, definiendo funciones y creando una normativa que promueva el buen funcionamiento y la productividad de los grupos, centrada en áreas de investigación estratégicas, alineadas con las oportunidades del medio nacional e internacional.
- Lograr que todos los niveles de la institución participen en la consecución de recursos, fomenten las relaciones públicas y propicien convenios estratégicos efectivos con entidades privadas y públicas, universidades y centros de investigación, para un desarrollo sostenible de la investigación y la innovación.
- Propiciar las relaciones con universidades, centros y grupos de investigación nacionales e internacionales para mejorar la visibilidad de la Escuela en investigación e innovación.
- Generar en la comunidad de la Escuela una cultura de investigación e innovación apoyada en la comunicación efectiva, que propicie el trabajo colaborativo de grupos de investigación fortalecidos y motive la participación de estudiantes y profesores

- con responsabilidad, confianza y compromiso, de modo que se genere conciencia del porqué y para qué se investiga.
- Propiciar que los trabajos de grado de las maestrías de investigación y los doctorados estén en armonía con las áreas estratégicas definidas por la Escuela.

Desarrollo de la investigación en la Escuela

El grupo de investigación es la unidad básica de generación de conocimiento científico y desarrollo tecnológico. Su existencia y estabilidad dependen de una producción útil, verificable y de calidad, para lo cual los investigadores deben contactarse y confrontarse, de manera permanente, con sus pares nacionales e internacionales.

Estos grupos están conformados por investigadores cuyos intereses y capacidades son afines o complementarios y dependen directamente de las unidades académicas, decanaturas, departamentos o centros de investigación.

Los investigadores podrán ser profesores de planta, de cátedra, estudiantes de pregrado y posgrado o investigadores y asesores externos. La investigación para los profesores de planta es una función sustantiva y para los estudiantes, parte de su formación. En los otros casos se reconocerá la calidad de investigador mediante la vinculación a un proyecto de investigación.

Los grupos de investigación podrán articularse en centros de investigación de acuerdo con los intereses afines alrededor de un tema particular.

Los semilleros de investigación son la unidad básica de investigación formativa mediante la cual estudiantes de pregrado y posgrado se pueden vincular a actividades investigativas y de apropiación social del conocimiento, con la orientación y el apoyo de los profesores de planta. En estas unidades se promueve el desarrollo de competencias a partir del principio de aprender a investigar investigando.

Tanto los grupos como los semilleros tienen su propia organización, según la cual sus integrantes desarrollan actividades y cumplen

responsabilidades de acuerdo con el papel que temporalmente asuman, bien sea de director de grupo o de proyecto, investigador, asesor, tutor de semillero o monitor de investigación.

La dedicación de cada individuo de la comunidad a la función misional de investigación se respalda con la formulación, dirección o gerencia de un proyecto de investigación o por el desarrollo de la actividad como investigador, asesor, tutor de semillero o monitor de investigación.

Estas comunidades científicas analizan continuamente los problemas y las realidades locales, regionales, nacionales e internacionales, para generar proyectos de investigación pertinentes y de alto impacto en la comunidad, los cuales deben incluir el estudio de necesidades de recursos humanos y técnicos, para posteriormente someterlo y sustentarlo ante las instancias y organismos que puedan proveerlos parcial o totalmente.

Este análisis sistemático del problema puede derivar en proyectos de grado de estudiantes de los programas de maestría y doctorado o como trabajos dirigidos realizados por los estudiantes de pregrado, de forma que se puedan aportar soluciones integrales como concatenación de unos y otros.

La Escuela garantiza la realización anual de las convocatorias internas, financiadas por la Escuela y con el fondo de investigación en el que los grupos someten a evaluación sus proyectos.

El fortalecimiento de los grupos de investigación y su trabajo interdisciplinario permite la creación de centros de investigación e innovación que la Escuela impulsa como objetivo estratégico.

Fomento de la investigación y la innovación en la Escuela

La Escuela fomenta el desarrollo de proyectos de investigación que se ajusten a los campos del conocimiento que se encuentran en el anexo 1 (“Campos de desarrollo de la investigación”), cuyo propósito es atender las necesidades nacionales e internacionales en las cuales se genere impacto. Los proyectos se financian con fondos propios,

de convocatorias locales, regionales, nacionales e internacionales o convenios con la industria o la empresa privada o pública.

La Escuela propende a capacitar y dar las herramientas necesarias a sus investigadores en la búsqueda, selección y aprovechamiento de las opciones de financiación de la labor investigadora a las que se puede acceder en el ámbito local, regional, nacional e internacional, como una forma de asegurar la continuidad en el desarrollo de las líneas de los grupos de investigación, más allá de la financiación interna.

Así mismo, la Escuela vela por que los investigadores cuenten con los recursos y las herramientas que aseguren el correcto desarrollo de sus proyectos, lo cual incluye dedicación horaria, adquisición de materiales y equipos y contratación de recurso humano.

Convocatorias internas: son estrategias institucionales implementadas en 1996 y orientadas al fomento de la actividad científica. Promueven la cultura de la investigación y la interdisciplinariedad en los grupos. Su financiación la asume casi en su totalidad la Escuela, aunque en algunos casos participan entidades externas con aportes en especie que se hacen por medio de donaciones, préstamos de laboratorios, horas de trabajo de investigadores y convenios de colaboración, entre otros. Estas convocatorias pueden incluir recursos para la formación en investigación que realizan los semilleros de investigación.

Convocatorias externas (nacionales e internacionales): se proponen fortalecer el desarrollo investigativo y la producción científica de la Escuela. Son proyectos de cuantías mayores que se presentan ante entes públicos y privados como Colciencias, el Banco de la República, Connect Bogotá Región, el Icfes e INNpuls Colombia, entre otras. La Escuela respalda a los grupos y centros de investigación (con contrapartidas en especie y horas de investigación) para la participación en estas convocatorias, previo cumplimiento de los procedimientos para obtener el aval correspondiente.

Proyectos de programas, direcciones o departamentos: los programas o las direcciones pueden presentar proyectos de menor cuantía cuya financiación asume la Dirección de Investigación e Innovación. Pueden ser trabajos de grado, trabajos dirigidos o proyectos desarrollados por semilleros de investigación, siempre que estén alineados con los campos de desarrollo definidos en el anexo 1. Todos estos trabajos requieren la presentación de un informe técnico y otros productos científicos avalados por la Dirección de Investigación e Innovación.

Retos: la Escuela fomenta la creación de retos como una estrategia de acercamiento a la industria nacional. Los retos son problemas abiertos propuestos por los empresarios, los gremios o el Estado que buscan recabar ideas innovadoras para hallar una solución, la cual involucra desarrollo tanto científico como tecnológico y puede desencadenar la creación de emprendimientos o Spin-off de base tecnológica.

Becas de investigación: la Escuela ha dispuesto un fondo particular para proporcionar becas de investigación a estudiantes de maestría y doctorado en la etapa de desarrollo de su trabajo de grado o tesis doctoral, de los proyectos aprobados en las líneas de trabajo del grupo de investigación al cual se encuentre adscrito el director del trabajo. A estas becas se accede por concurso anual y su renovación está sujeta a los resultados obtenidos en el periodo inmediatamente anterior.

Proyectos dirigidos y proyectos de grado: están a cargo de un profesor y la temática forma parte de una línea de profundización del programa. Adicionalmente, los profesores de la Escuela pueden codirigir trabajos de grado o tesis doctorales de estudiantes de otras instituciones como estrategia de afianzamiento del trabajo en redes.

Formación del recurso humano para la investigación: la Escuela apoya la formación permanente de su cuerpo profesoral para la realización de cursos, maestrías y doctorados, de acuerdo con políticas claras de financiación de estudios de posgrado en universidades nacionales e internacionales.

Proyectos especiales con el sector externo: la Escuela propicia la participación de los profesores en el desarrollo de proyectos espe-

ciales con componente de investigación e innovación que se ejecutan en el marco de convenios suscritos con entidades públicas o privadas.

Participación en las ruedas de innovación o transferencia de tecnología: la Escuela, por medio de la Dirección de Investigación e Innovación y la Unidad de Gestión Externa, apoya y gestiona la participación de los grupos de investigación en estas actividades, organizadas por entidades públicas o privadas.

Publicación de resultados de investigación: la Escuela cuenta con una editorial propia que publica la Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería, creada en junio de 1990 con el propósito de promover la producción intelectual en la comunidad académica del país en las áreas de ingeniería, matemáticas, economía, administración y ciencias afines. Así mismo, cuenta con un fondo técnico conformado por colecciones y títulos en catálogo, varios de ellos resultado de investigación. Así mismo, promueve la publicación en revistas nacionales e internacionales indexadas en las bases de datos reconocidas por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Con este fin, la Escuela pone a disposición de sus investigadores un servicio de revisión de estilo y de asesoría en la traducción al idioma inglés para aumentar la visibilidad internacional de los resultados de investigación.

Participación en eventos: la Escuela fomenta y apoya la participación de sus investigadores y estudiantes de pregrado y posgrado en simposios, seminarios, congresos, encuentros académicos y reuniones de trabajo de redes, tanto nacionales como internacionales, para la divulgación de los resultados de la actividad investigativa. La divulgación de los resultados de investigación en congresos estará supeditada a la aceptación de un artículo en una revista indexada de carácter nacional e internacional. Entre los eventos internos, la Escuela cuenta con el Seminario de Investigación e Innovación, cuya primera versión se llevó a cabo en mayo de 2017, y la jornada de presentación de resultados de investigación en el marco de ECICIENCIA.

Organización de eventos científicos: la Escuela promueve la realización de seminarios, charlas, encuentros internos o cualquier otro

tipo de actividad conducente a divulgar los avances de los trabajos de investigación y socializar los resultados encontrados.

Laboratorio de ideas: para fomentar la interdisciplinariedad, se realizan encuentros periódicos con el propósito de identificar problemas del entorno en los cuales la Escuela pueda contribuir con soluciones de impacto.

Patentes: la Escuela financia los estudios y la solicitud formal de patentes, modelos de utilidad o cualquier otro medio de protección de la propiedad intelectual que se pueda aplicar al producto de los procesos de investigación, innovación o emprendimiento.

Spin off: la Escuela apoya la creación de empresas de base tecnológica a partir de los resultados de proyectos de investigación, innovación y emprendimiento.

Estímulos e incentivos: en el “Estatuto de profesores” están definidas las políticas de evaluación, promoción y reconocimiento del ejercicio calificado de la docencia, la investigación y la proyección social. Así mismo, se establece la promoción por categorías en el escalafón como estímulo a la labor docente e investigativa, y se determinan otros reconocimientos, entre ellos las ayudas para capacitación y desarrollo profesoral. A lo anterior se suma la política de remuneración económica por participación en proyectos financiados por entidades externas (asesorías, contratos, investigación, etc.).

A la Dirección de Investigación e Innovación le corresponde establecer lineamientos para otorgar incentivos a la producción intelectual, con base en criterios como número de citas y clasificación de la revista en la que se publican los artículos, o de los eventos científicos a los que asisten los investigadores.

Resultados esperados del proceso de investigación

Todos los proyectos de investigación e innovación en la Escuela se concretan en productos visibles y comunicables que se pueden socializar con el entorno. La Escuela tiene en cuenta la definición que

propone Colciencias⁵ en cuanto a los productos que resultan de los procesos de investigación e innovación.

- **Resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento:**
 - Artículos de investigación A1, A2, B y C
 - Artículos de investigación D
 - Libros resultado de investigación
 - Capítulos en libros resultado de investigación
 - Productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de patente

- **Resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación:**
 - Productos tecnológicos certificados o validados
 - Productos empresariales
 - Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones
 - Consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos
 - Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derechos de autor

- **Resultados de actividades de apropiación social del conocimiento:**
 - Participación ciudadana en CTI
 - Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTI
 - Comunicación social del conocimiento
 - Circulación de conocimiento especializado
 - Reconocimientos

- **Productos de actividades relacionadas con la formación del recurso humano para CTI:**
 - Tesis de doctorado
 - Trabajo de grado de maestría
 - Trabajo de grado de pregrado

5. Modelo de medición de grupos 2017. Fuente: Colciencias.

- Propuestas de proyectos de investigación y desarrollo
- Propuestas de proyectos de investigación-creación
- Propuestas de proyectos de investigación, desarrollo e innovación
- Propuestas de proyectos de extensión y responsabilidad social en CTI
- Apoyo a programas de formación

La Escuela mantiene un listado con el ranking de los congresos notables en cada una de las especialidades para priorizar el apoyo que se les brinda a los profesores y estudiantes en la presentación y socialización de los resultados de investigación.

Los viajes necesarios para presentar y socializar los resultados de los proyectos de investigación se aprueban de acuerdo con la “Política de viajes nacionales e internacionales”.

Calidad de la actividad investigativa

Paralelo a la generación de proyectos de investigación e innovación y a la divulgación de los resultados correspondientes, los grupos y centros de investigación, así como los semilleros, deben mantener un sistema de calidad que permita verificar, evaluar y mejorar su proceso de investigación.

Es responsabilidad del director del grupo o centro de investigación y de los propios investigadores realizar una planeación estratégica que garantice el reconocimiento y el progreso en la categorización de su grupo en el tiempo, tanto por la Escuela como por Colciencias, y a la vez incremente el impacto de la actividad del grupo dentro y fuera de la institución.

Este impacto se debe ver reflejado en la categoría del grupo y de cada uno de los investigadores, en los indicadores bibliométricos y de citas de sus publicaciones, en la comercialización de las patentes y demás productos de innovación y en las actividades de divulgación y apropiación social del conocimiento.

Este proceso de evaluación y mejora continua, del cual son responsables la Dirección de Investigación e Innovación y la Oficina de Desarrollo Institucional, facilita el acceso a las fuentes de financiación internas y externas para los proyectos de investigación y actividades conexas. Si se presenta un incumplimiento recurrente de los compromisos adquiridos por el investigador en el desarrollo de los proyectos, no podrá presentarse a la convocatoria interna ni solicitar el aval de la Escuela para la financiación externa, de forma temporal o permanente.

Actores del Sistema de Investigación e Innovación

La Escuela cuenta con varios estamentos que dirigen y gestionan las actividades de investigación e innovación internamente y en relación con el entorno. Éstos son: el Consejo Directivo, el Consejo Académico, la Dirección de Investigación e Innovación, la Vicerrectoría Académica, la Vicerrectoría Administrativa, el Comité de Investigación, los directores de grupos y centros de investigación y los propios investigadores.

El Consejo Directivo establece las políticas, las áreas estratégicas de investigación y el presupuesto asignado para esta función misional.

El Consejo Académico propone los mecanismos para el fomento y desarrollo de la investigación y las modificaciones de las políticas de investigación, y aprueba tanto los programas como los grupos de investigación nuevos.

La Vicerrectoría Administrativa vela por la correcta utilización de los recursos financieros destinados a la investigación y la innovación.

La Vicerrectoría Académica, por medio de las decanaturas y las direcciones de los programas, así como de la Dirección de Posgrados, asegura que los énfasis, los trabajos dirigidos, los trabajos de grado y las tesis doctorales estén alineados con la misión y la visión de la investigación y su aporte en la consecución de los objetivos.

El Comité de Investigación vela por que los proyectos de investigación, innovación y desarrollo se ajusten a las áreas estratégicas es-

tablecidas y cumplan con los lineamientos de ética de la investigación. También asigna las partidas presupuestales de la Escuela destinadas al fomento de la investigación y la innovación.

La Dirección de Investigación e Innovación, adscrita a la Rectoría de la Escuela, asegura el cumplimiento de las políticas de investigación y propiedad intelectual y la aplicación de estrategias que promuevan la consecución de los objetivos de investigación, y fomenta la cultura de investigación e innovación. Así mismo, asegura la gestión de la investigación por medio de la Subdirección de Desarrollo y Fomento de la Investigación y sus coordinaciones de: i) emprendimiento, ii) semilleros e iii) innovación y transferencia tecnológica. También cuenta con una Oficina de Divulgación del Conocimiento.

El Comité de Ética de la Investigación vela por que se cumplan los principios éticos de la investigación con seres humanos y animales. Asesora a la comunidad de investigadores evaluando de forma independiente y autónoma los protocolos de investigación, actuando independiente de intereses académicos, personales, económicos o de cualquier índole, y promoviendo prácticas éticas en todos los procesos de investigación, empezando por el planteamiento científico, pasando por la confidencialidad de los datos y llegando a la publicación de sus resultados.

Los investigadores, que son profesores de planta o de cátedra, estudiantes de pregrado y posgrado o investigadores y asesores externos, son los ejecutores de los proyectos y los responsables de la producción académica y tecnológica derivada de ellos. En el caso de los profesores de planta, la dedicación a la investigación estará consensuada entre la decanatura o dirección del programa y la Dirección de Investigación e Innovación entre el 0 y el 80 % del tiempo total del profesor, de manera que mantenga el contacto con la docencia, como mecanismo de transmisión de los resultados de las investigaciones.

Anexo 1

Campos de desarrollo de la investigación en la Escuela

La Escuela construirá y desarrollará conocimiento científico y tecnológico principalmente en los siguientes campos de conocimiento⁶:

- Medioambiente
- Infraestructura
- Materiales
- Cibernética
- Energía
- Manufactura y servicios
- Información y conocimiento
- Ciencias sociales y humanas
- Ciencias básicas (matemáticas – ciencias naturales)

6. Proyecto Educativo Institucional.

Anexo 2

Convocatorias internas: “Jóvenes investigadores”, “Grandes rubros” y “Proyectos de programas, direcciones y departamentos”

Convocatoria interna

La convocatoria interna para proyectos de investigación constituye una de las estrategias institucionales orientadas al fomento de la actividad científica en la Escuela. Esta modalidad de convocatoria busca desarrollar la cultura de la investigación en profesores y grupos de investigación, y fomentar la interdisciplinariedad entre éstos y los investigadores.

Los objetivos de la convocatoria interna son:

- Fortalecer la capacidad de generación de conocimiento útil en la solución de problemas del entorno.
- Estimular la formulación y ejecución de proyectos en los grupos de investigación que den respuesta a las necesidades productivas y sociales del país.
- Promover el trabajo interdisciplinario entre los grupos de investigación y los investigadores de la Escuela, así como con otras entidades externas, nacionales o extranjeras, de los sectores educativo, económico o estatal.
- Promover la movilidad de investigadores.
- Favorecer la vinculación de los estudiantes de posgrado y pregrado de la Escuela a la cotidianidad del quehacer investigativo, creativo, emprendedor e innovador.
- Promover la autogestión de los grupos de investigación de la Escuela en relación con su organización, consecución y optimización

del uso de los recursos y generación de resultados relevantes para la Escuela, la ciencia, el mercado y la sociedad.

- Incrementar la capacidad de los grupos de investigación que responden por el componente de investigación de los posgrados actuales y futuros de la Escuela.
- Vincular los semilleros de investigación con los grupos de investigación.

Esta convocatoria tiene dos modalidades Jóvenes investigadores y Grandes rubros.

JÓVENES INVESTIGADORES

En principio, los proyectos aprobados en esta modalidad de convocatoria serán financiados exclusivamente por la Escuela, pero en algunos casos podrán participar entidades externas con donaciones, préstamos de laboratorios, horas de trabajo de investigadores, entre otros.

Resumen

Periodo de ejecución	1 año y máximo 1 año de divulgación
Monto máximo	Entre 15 y 30 millones, el valor final se definirá por año
Categoría del director (según el Estatuto de profesores vigente)	Asistente, asociado
Contrapartida	No es necesaria, pero sí deseable

El dinero que la Escuela asigna a la convocatoria interna se dividirá de la siguiente manera:

- **El 70 % para proyectos de investigación e innovación. Dirigidos por profesores asistentes.**

El director del proyecto deberá ser un profesor asistente, con asesoría de un profesor asociado o titular.

- **30 % proyectos de investigación e innovación. Dirigidos por profesores asociados.**

El director del proyecto será un profesor asociado con trayectoria investigativa. Se recomienda contar con asesoría de un profesor titular.

Del proyecto y los investigadores

- El proyecto se debe justificar con base en la alineación frente a los campos de desarrollo de la investigación (anexo 1). Además, debe destacar su impacto frente a problemas nacionales, regionales o locales vigentes y estar en concordancia con los programas y las líneas de investigación del grupo responsable.
- La propuesta de proyecto debe ser previamente presentada a los profesores del programa y al grupo de investigación al que pertenece el investigador principal. El programa y el grupo deberán certificar y respaldar el proyecto, en términos de su alineación con las líneas de investigación que desarrollan actualmente.
- Los investigadores deberán contar con una dedicación semanal a la ejecución del proyecto que garantice la calidad del trabajo y el cumplimiento del cronograma. Así mismo, deberá estar debidamente avalada por el decano correspondiente y el líder del grupo de investigación que respalda el proyecto.
- Los investigadores con categoría de asistentes deberán asistir y participar activamente en los cursos sobre investigación que se ofrecen durante el periodo intersemestral.
- La propuesta de proyecto debe presentar resultados esperados de la investigación que vinculen:
 - Para los proyectos que sean dirigidos por profesores asociados, al menos:
 - * Un artículo de investigación tipo A, o una solicitud de patente o registro de *software* o *hardware*.
 - * Un producto de divulgación o formación, u otro producto científico o tecnológico.

- Para los proyectos que sean dirigidos por profesores asistentes, al menos:
 - * Un artículo tipo B.
 - * Un producto de divulgación o formación, u otro científico o tecnológico.

Para dar los vistos buenos de terminación del proyecto, los productos resultantes deben estar publicados en el CvLAC de los investigadores y en GrupLAC del grupo.

Periodo de ejecución

La ejecución del proyecto no debe superar los doce meses calendario. En la planeación del tiempo de ejecución del proyecto se deberá tener en cuenta el periodo de vacaciones colectivas o particulares de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo, así como el periodo intersemestral; también deberá contemplar la generación y presentación del informe final.

Condiciones del investigador principal

- Deberá ser profesor de planta de la Escuela, perteneciente a un grupo de investigación formalmente constituido, con título de doctor o magíster.
- No se considerarán propuestas cuyo investigador principal, o alguno de sus investigadores, al cierre de esta convocatoria, no hayan culminado con éxito proyectos pertenecientes a las convocatorias anteriores que hayan estado bajo su dirección.

Condiciones de los grupos de investigación y de los integrantes del grupo de trabajo

- El grupo de investigación que avala el proyecto deberá garantizar la participación de al menos un profesor de la Escuela como coin-

- investigador. Adicionalmente, podrán participar coinvestigadores externos.
- Se deberá privilegiar la participación de estudiantes de maestría como coinvestigadores y de pregrado como aprendices de investigación, cuyo costo deberá ser incluido en el presupuesto, siempre y cuando su participación no tenga validez académica.
 - Una misma persona no podrá participar en más de dos proyectos aprobados en la misma convocatoria.
 - Un profesor no podrá ser director de dos proyectos aprobados en la misma convocatoria.

Rubros financieros

- **Remuneración por servicios.** Máximo el 60 % del total de la financiación solicitada, que incluye:
 - Contratación de personas jurídicas o naturales para que presten servicios calificados o profesionales, técnicos o asistenciales.
 - Reconocimiento económico a estudiantes de maestría o pregrado por el trabajo en el proyecto, siempre y cuando su participación no forme parte del desarrollo de su proceso académico.
- **Inversiones.** Máximo 50 % del total de la financiación solicitada, que incluye:
 - Equipos de laboratorio⁷.
 - Instrumental (aparatos de menor costo).
 - *Software* especializado.
- **Mantenimiento o calibración de equipos:** máximo el 20 % del total de la financiación solicitada. Incluye: infraestructura indispensable para el proyecto.
- **Viáticos y gastos de viaje o gastos de transporte y estadía:** máximo el 25 % del total de la financiación solicitada. Incluye:

7. Revisar las definiciones en el formulario de presentación de la propuesta.

salidas de campo para recolectar información para el proyecto, pasantías en universidades o empresas, divulgación de resultados en eventos nacionales o internacionales. Los viajes internacionales estarán supeditados a la aprobación previa por parte del Consejo Directivo.

- **Impresos y publicaciones:** gastos para la adquisición de libros especializados que quedarán vinculados al inventario institucional, y gastos para la publicación de artículos en revistas indexadas nacionales e internacionales.
- **Materiales y suministros:** todos los bienes de consumo final que no son objeto de inventario o de devolución final.

Compromisos del grupo de investigación y los investigadores

Del grupo de investigación

- Apoyar a los profesores para que se concrete la presentación de proyectos en la convocatoria.
- Avalar la participación de sus profesores en los proyectos.
- Apoyar en todo momento la ejecución exitosa de los proyectos del grupo que se encuentren en ejecución.
- Apoyar en la generación de actividades de apropiación social del conocimiento por parte de los profesores que se encuentran realizando proyectos en la convocatoria.
- Garantizar que los productos de la investigación queden registrados en el GrupLAC correspondiente.

Del investigador principal

- Asegurar el éxito de la investigación.
- Vincular al menos a otro profesor, con título de magíster, como coinvestigador.
- En lo posible, vincular a estudiantes de pregrado y posgrado para desarrollar sus trabajos de grado, actividades en el semillero o proyectos dirigidos, en cuyo caso el investigador principal o un coinvestigador asumirá el papel de tutor. Se

- debe formalizar su participación según carta de certificación por parte del decano.
- Realizar las modificaciones sugeridas por los evaluadores en un plazo no superior a ocho días calendario después de que se le comuniquen dichas modificaciones, como condición para poder firmar el acta de inicio.
 - Firmar el acta de inicio del proyecto, presentar los informes de avance y el informe final (técnico y financiero) a la Subdirección de Fomento y Desarrollo a la Investigación en las fechas acordadas en el acta de inicio.
 - Presentar evidencias de los productos de la investigación o constancias de su producción al término del proyecto.
 - Dar el crédito correspondiente a la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito en la documentación y divulgación de los productos de investigación que se generen.
 - Firmar los acuerdos de cesión de derechos y de confidencialidad que correspondan con la normativa vigente sobre propiedad intelectual, propia de la Escuela o, en su defecto, la de aplicación nacional.
 - Informar sobre la viabilidad de proteger o patentar los productos que resulten del proyecto.
 - Generar o participar en actividades de apropiación social del conocimiento.
 - Cumplir los procedimientos consagrados para la presentación y desarrollo de las propuestas.
 - Evidenciar la alianza con redes en temas relacionados con el proyecto realizado.
 - Verificar que toda ponencia y publicación tenga el aval de todos los participantes del proyecto.
 - Informar a la Subdirección de Fomento y Desarrollo de la Investigación, con respecto a la presentación de ponencias en eventos: nombre del evento, sitio y fecha; si tiene memorias indexadas; nombre del profesor que asistirá; valor estimado de la inscripción y gastos de viaje, y porcentaje cubierto por el presupuesto del

proyecto. Esta información se requiere un mes antes de la fecha límite para el envío del resumen. La Dirección de Investigación e Innovación evaluará la posible asistencia e informará la decisión.

- Garantizar que los productos de investigación queden registrados en los CvLAC correspondientes.
- Presentar a la Subdirección de Fomento y Desarrollo de la Investigación informes de avance en las fechas establecidas.
- Presentar el informe final, el cual se encuentra conformado por un informe técnico y otro académico.

De los coinvestigadores

- Cumplir oportunamente con todas las tareas y compromisos adquiridos al aceptar formar parte del proyecto.
- Dar el crédito correspondiente a la Escuela en toda la documentación y divulgación que genere con motivo de su participación en el proyecto.
- Firmar los acuerdos de cesión de derechos y de confidencialidad que correspondan con la normativa vigente sobre propiedad intelectual, propios de la Escuela o de aplicación nacional.
- Respetar los derechos de propiedad intelectual sobre cualquier tipo de producto que no le pertenezca y que deba utilizar para el desarrollo de su trabajo en el proyecto.
- Garantizar que los productos de la investigación queden registrados en los CvLAC correspondientes.

Criterios para la selección de los proyectos

Todas las propuestas presentadas serán revisadas por la Subdirección de Fomento y Desarrollo de la Investigación, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos básicos de la convocatoria. Aquellas que resulten elegibles serán evaluadas por el Comité de Investigaciones. En los casos en que éste lo considere necesario, las propuestas serán enviadas a pares externos, teniendo en cuenta tres criterios: (i) **calidad** (de la propuesta y del grupo proponente),

(ii) pertinencia **científica** frente a las necesidades del entorno y (iii) eficiencia y viabilidad en la administración de los recursos prevista, **con fines de alcanzar los objetivos propuestos.**

La evaluación de cada proyecto enfatizará en los siguientes aspectos:

- **Calidad del proyecto (30 %)**, en el planteamiento del problema y su relación con la formulación de los objetivos, la metodología y sus resultados.
- **Resultados del proyecto (15 %)**. Definición clara de los resultados esperados. Aporte a la generación de conocimiento, el desarrollo tecnológico, la innovación y la solución de problemas locales, regionales o nacionales. Fortalecimiento y consolidación de programas o líneas de investigación del grupo, y vinculación de estudiantes de pregrado y maestría. Impacto potencial frente al fortalecimiento de programas de maestría actuales o en proyecto en la Escuela. Propuestas de apalancamiento de recursos por medio de convocatorias nacionales o internacionales, como las de Colciencias y entidades similares. Actividades de apropiación social del conocimiento. Perspectivas de contribución a la constitución de spin off a partir de los resultados del proyecto de investigación.
- **Aportes financieros externos (5 %)**. Se preferirán aquellas propuestas que involucren investigadores de grupos de investigación externos o entidades que realicen contribuciones económicas al proyecto.
- **Viabilidad del proyecto (10 %)**. Concordancia entre los recursos, el presupuesto y las actividades por desarrollar. Conformación y capacidad del equipo de investigación para abordar el problema propuesto.
- **Originalidad o grado de innovación del proyecto (30 %)**. Propuestas novedosas, pertinentes y alineadas con los sectores de desarrollo y áreas de desempeño prioritarios. Grado de innovación de productos, procesos o servicios obtenidos como resultados directos del proyecto.

- **Colaboración e interdisciplinariedad (10 %).** Se preferirán aquellas propuestas que involucren investigadores de dos o más grupos de investigación de la Escuela o centros de estudios o programas, y la conformación de grupos de trabajo interdisciplinarios.

Otros aspectos

A continuación, se enumeran otros aspectos relacionados con la convocatoria:

- Se permitirá el traslado entre rubros de máximo el 15 % del valor total aprobado.
- No se concederán prórrogas superiores al 20 % del tiempo total inicialmente estimado.
- Se aceptará, por una única vez, el cambio del investigador principal del proyecto, para lo cual el investigador saliente deberá enviar una solicitud motivada a la Dirección de Investigación e Innovación y a la Vicerrectoría Académica. Esta solicitud deberá adjuntar el aval del o los decanos y directores de las unidades académicas que avalaron la propuesta de investigación, con el fin de validar los cambios de compromisos por parte de los investigadores principales (saliente y entrante).
- Los recursos que no se ejecuten en el tiempo previsto, no se desembolsarán posteriormente.

GRANDES RUBROS

Los proyectos aprobados en esta modalidad de convocatoria se aprobarán en la modalidad de cofinanciación.

Resumen

Periodo de ejecución	Máximo tres años
Monto máximo	50 millones por año
Categoría del director (según el Estatuto de profesores vigente)	Asociado o titular o con título de doctor y experiencia reconocida en investigación.
Contrapartida	100 %

Dirigido a

Grupos de investigación de la Escuela, redes constituidas por grupos de la institución o con otras universidades, que hayan sido reconocidos por Colciencias o se encuentren en proceso de formación. El o los grupos proponentes deben demostrar que tienen capacidad logística, administrativa, infraestructura básica y de gestión de proyectos, así como capital intelectual en términos de conocimiento y trayectoria en el tema de investigación planteado y formulado.

Objetivos

A continuación se enumeran los objetivos de la convocatoria:

- Fortalecer los grupos de investigación y centros de estudios de programas de pregrado y posgrado de la Escuela con el fin de generar nuevo conocimiento que pueda ser transferido y publicable en eventos y revistas indexadas nacionales e internacionales.
- Incentivar un ambiente de colaboración, interdisciplinariedad e integración de los grupos de la Escuela y grupos externos, para que con el trabajo conjunto aborden problemáticas de la región, del país y del mundo.
- Continuar fortaleciendo la investigación de los grupos de la Escuela en las áreas estratégicas de **infraestructura, salud, administración de recursos y tecnología.**

Condiciones generales

A continuación se enumeran las condiciones generales de la convocatoria:

- El investigador principal debe ser profesor de planta de la Escuela con categoría de asociado o titular, o tener título de doctor con experiencia reconocida en investigación. La respectiva unidad académica debe asumir los costos de su tiempo de dedicación al proyecto.
- Los investigadores y coinvestigadores pueden tener categorías de instructor, asistente, asociado o titular. La respectiva unidad académica debe asumir los costos de su tiempo de dedicación al proyecto.
- El investigador principal del proyecto y todos los coinvestigadores deben estar a paz y salvo con la Dirección de Investigación e Innovación con respecto a todos los compromisos de proyectos anteriores en los cuales fueron investigadores principales o coinvestigadores.
- La dedicación semanal de los investigadores y coinvestigadores del proyecto no debe ser inferior a diez horas semanales y el investigador principal debe contar, por lo menos, con ocho horas semanales de dedicación al proyecto.
- El investigador principal debe tener productos como publicaciones en revistas indexadas (ISI o Scopus) y asistencia a eventos durante los últimos tres años. Estos productos deben ser verificables en el CvLAC.
- Las hojas de vida del investigador, los coinvestigadores y cualquier otro personal profesional que esté en la lista del equipo humano del proyecto debe estar disponible en CvLAC-Red ScienTI de Colciencias.
- La propuesta debe indicar cómo será la gestión, con grupos amigos o socios, para conseguir contrapartidas y recursos frescos, tales como recurso humano y equipos tecnológicos.
- Los investigadores beneficiarios de la convocatoria deben gestionar la financiación para el segundo periodo del proyecto (segundo

año) ante alguna de las convocatorias de Colciencias o ante otras agencias nacionales e internacionales financiadoras de CT+I.

Marco de referencia y criterios de selección de los proyectos que se aprobarán

Los proyectos elegidos deben plantear investigaciones originales e innovadoras que signifiquen generación de nuevo conocimiento. Éste debe ser pertinente y estar alineado en las grandes áreas estratégicas de investigación propuestas por la Dirección de Investigación e Innovación.

Por otra parte, los proyectos deben ser interdisciplinarios y procurar nuevo conocimiento, y productos que fortalezcan a los grupos y al sistema de investigación de la Escuela.

La selección de los proyectos que se aprobarán para la cofinanciación con recursos de la Escuela y de otras instituciones en el modelo de contrapartida estará basada en criterios de **calidad, rigor, y pertinencia científica, social o ambiental**, que permita garantizar la divulgación de sus resultados en revistas científicas con impacto calculado a partir de indicadores propios y otros como ISI y Scopus.

La valoración de cada proyecto se realizará inicialmente por evaluación de pares externos y, posteriormente, a partir de los resultados iniciales, el comité de investigación determinará cuáles serán los tres proyectos escogidos.

Los criterios y porcentajes que usarán los pares para la evaluación son los siguientes:

Ítem	Descripción	Porcentaje
1	Abordaje del problema y calidad en la pregunta de investigación relevante y la pertinencia con las necesidades del país, enmarcados en las áreas estratégicas de investigación de la Escuela.	10 %
2	Capacidad del grupo para conseguir socios y trabajar de manera interdisciplinaria y la participación de más de un grupo de investigación: Grupos de otras universidades nacionales o extranjeras. Empresas, gremios, asociaciones u organizaciones sociales e institutos, en general entidades potencialmente beneficiarias de los resultados de la investigación (sector privado o público).	20 %
3	Trayectoria del investigador principal y los coinvestigadores en términos de publicaciones y cumplimiento de compromisos en proyectos anteriores ya ejecutados.	5 %
4	Vinculación de estudiantes de maestrías o programas de posgrados, especialmente cursados en la Escuela.	5 %
5	Coherencia entre los rubros solicitados en el presupuesto y los objetivos del proyecto.	20 %
6	Metodología eficiente usada para la divulgación de los resultados, de modo que impacte al grupo, a la sociedad y al país.	5 %
7	Presentación, organización, redacción y ortografía de los proyectos. Aquellos proyectos deficientes en este punto no serán enviados a evaluación de pares externos y, por lo tanto, no podrán ser aprobados para cofinanciación.	15 %
8	Impacto en la consolidación y producción del grupo de investigación y de sus líneas.	15 %
9	Formación de investigadores en Programa de Desarrollo Profesor, línea I+i.	5 %
Total		100 %

Resultados esperados

Los resultados de los proyectos de esta convocatoria deben estar alineados con los productos válidos de ciencia y tecnología, que pueden ser avalados, reconocidos y visibles ante las comunidades científicas nacionales e internacionales. Por lo tanto, deben ser verificables por medio de los siguientes indicadores:

- Mínimo un artículo por año en revista indexada en ISI o Scopus. Los artículos deben presentar los resultados de la investigación o constituir una revisión exhaustiva, crítica y bien argumentada de la literatura sobre el tema. También se consideran como resultados los libros o capítulos de libros de editorial temática y académica reconocida ante Colciencias. La cantidad de artículos en revistas debe ser coherente con el monto de los recursos solicitados.
- Cuando el proyecto incluye estudiantes de maestrías, por lo menos se debe garantizar la formación de uno de ellos con la obtención del título. Por eso se recomienda que los proyectos tengan una duración entre dos y tres años.

Adicionalmente, de acuerdo con la especificidad del proyecto, la Dirección de Investigación e Innovación podrá solicitar productos tales como:

- *Software* registrado o para su proceso.
- Aplicaciones informáticas publicadas en páginas web, reconocidas por la respectiva comunidad académicas, asociaciones, etc.
- Diseños industriales, así como prototipos para ser registrados.
- Nuevos procesos o servicios para ser registrados.
- Productos tecnológicos para ser patentados o registrados.

Nota aclaratoria

El cronograma del proyecto (máximo a tres años), que debe ser dividido en dos o tres subproyectos de un año cada uno, deben incluir el tiempo requerido para el sometimiento de artículos en revistas indexadas. Se recomienda que el primer año se realicen informes técnicos evaluados por el comité de investigación y por el propio grupo de investigación, para seleccionar los posibles artículos. En los informes finales anuales se debe presentar evidencia del sometimiento y recibo de la revista, con la correspondiente aprobación del inicio del proceso de evaluación por pares. Los resultados de estos informes permitirán pactar tiempos extras para verificar el cumplimiento final y los resultados.

Para dar los vistos buenos de terminación del proyecto, los productos resultantes deben estar publicados en el CvLAC de los investigadores y en el GrupLAC del grupo.

Condiciones del presupuesto del proyecto

- El monto máximo que se financia por proyecto con recursos de la Escuela es de \$50.000.000 por año, y el tiempo máximo del proyecto es de tres años. Se espera que los grupos consigan el doble de estos recursos en contrapartida con otras instituciones o en convocatorias de Colciencias.
- La coherencia del presupuesto presentado será factor importante para la evaluación y decisión sobre él. Se espera que la propuesta económica planteada se ajuste a las necesidades del proyecto de manera eficiente y realista, acorde con los resultados, calidad e impacto previsto.
- **Contrapartida:** Los grupos proponentes deben garantizar alianzas, pactos o relaciones con otros grupos o centros externos a la Escuela para garantizar la contrapartida. Esto permitirá generar alianzas estratégicas para futuras convocatorias con otros organismos financiadores.

Avales institucionales

Los proyectos deben ser avalados por los programas en los que están inscritos los grupos, basados en un reporte técnico del director del grupo y del líder del proyecto; además, debe poseer las siguientes certificaciones:

- Paz y salvo de proyectos anteriores, expedido por la Dirección de Investigación e Innovación.
- Carta en la que el decano del programa al que pertenece cada uno de los investigadores que presentan la propuesta, avala la participación en el proyecto.

- Carta de aval y compromiso del director del grupo y del líder del proyecto.

Nota aclaratoria

Cuando un directivo (decano o coordinador) certifica o aprueba un proyecto, está asegurando lo siguiente:

- Conoce y está de acuerdo con el componente técnico del proyecto y éste se enmarca en las líneas de investigación del plan de desarrollo de la unidad.
- El proyecto cumple con los prerequisites establecidos por la Dirección de Investigación e Innovación.
- Si el proyecto es aprobado, garantizará el tiempo propuesto por los investigadores de su programa.
- El presupuesto fue revisado y es coherente con las necesidades del proyecto, sus resultados y la calidad e impacto.

Cuando el director del grupo o el líder del proyecto y los investigadores dan su aval:

- Certifican que están de acuerdo con el componente técnico y científico del proyecto.
- Aprueban su participación y tiempo de dedicación.

Administración del proyecto

Cuando los proyectos son de dos o más grupos: los grupos que presentan el proyecto deben definir, entre ellos, cuál será el **grupo coordinador**, es decir, el que se responsabilizará de la dirección, coordinación y administración del proyecto. El investigador principal, quien a su vez será el ordenador del gasto y responsable de la dirección, coordinación y administración del proyecto, debe ser integrante del grupo coordinador.

El grupo debe generar una estructura administrativa que gestione los recursos del proyecto. Los reportes financieros serán revisados y

avalados por la Dirección de Investigación e Innovación y el investigador principal.

La distribución y ubicación de equipos o materiales adquiridos en el proyecto serán negociados y asesorados por la oficina jurídica y la de compras de la Escuela.

Inicio del proyecto e informes

Para los proyectos aprobados se generará un **acta de inicio** que firmarán los grupos de investigación y la Dirección de Investigación e Innovación. En ella se especificarán tanto los compromisos de informes de avances (trimestrales) y finales, como los productos y resultados del proyecto.

Compromisos del grupo de investigación y los investigadores

Del grupo de investigación

- Vincular al menos a otro profesor, con título de maestría, como coinvestigador.
- Vincular, en lo posible, a estudiantes de pregrado y posgrado para desarrollar sus trabajos de grado, actividades en el semillero, o proyecto dirigido. En este caso, el investigador principal o un coinvestigador tendrán el papel de tutor. Se debe formalizar su participación según carta de certificación por parte del decano.
- Apoyar en todo momento la ejecución exitosa de los proyectos del grupo que se encuentren en ejecución.
- Cumplir el conducto regular y los procedimientos consagrados para la presentación y desarrollo de las propuestas.

Del investigador principal

- Asegurar el éxito de la investigación.
- Realizar las modificaciones sugeridas por los evaluadores en un plazo no superior a ocho días calendario, contados a partir del

momento en que se las comuniquen, como condición para firmar el acta de inicio.

- Firmar el acta de inicio del proyecto y presentar a la Vicerrectoría Académica los informes de avance y el informe final (técnico y financiero), en las fechas acordadas en el acta de inicio.
- Presentar evidencias de los productos de la investigación o constancias de su producción al término del proyecto.
- Dar el crédito correspondiente a la Escuela en la documentación y divulgación de los productos de investigación que se generen.
- Firmar los acuerdos de cesión de derechos y de confidencialidad que correspondan a la normativa vigente sobre propiedad intelectual, propia de la Escuela o, en su defecto, de aplicación nacional.
- Informar y suministrar información sobre cualquier tipo de protección o patente de productos a partir de los cuales se va a trabajar en el proyecto.
- Evidenciar la alianza con redes en temas relacionados con el proyecto realizado.

De los coinvestigadores

- Cumplir oportunamente con todas las tareas y compromisos adquiridos al aceptar formar parte del proyecto.
- Dar el crédito correspondiente a la Escuela en toda la documentación y divulgación que genere con motivo de su participación en el proyecto.
- Firmar los acuerdos de cesión de derechos y de confidencialidad que correspondan a la normativa vigente sobre propiedad intelectual, propios de la Escuela o de aplicación nacional.
- Respetar los derechos de propiedad intelectual sobre cualquier tipo de producto que no le pertenezca y que deba utilizar para el desarrollo de su trabajo en el proyecto.

Rubros financieros

- **Remuneración por servicios:** máximo un 40 % del total de la financiación solicitada. Incluye:
 - Contratación de personas jurídicas o naturales para que presten servicios calificados o profesionales, técnicos o asistenciales.
 - Reconocimiento económico a estudiantes de maestría o pregrado por el trabajo en el proyecto, siempre y cuando su participación no constituya un insumo para el desarrollo de su particular proceso académico.
- **Inversiones** (máximo un 50 % del total de la financiación solicitada)
 - Equipos de laboratorio.
 - Instrumental (aparatos de menor costo).
 - *Software* especializado.
- **Adecuación de infraestructura y mantenimiento o calibración de equipos** indispensables en el proyecto (máximo un 20 % del total de la financiación solicitada).
- **Viáticos y gastos de viaje o gastos de transporte y estadía** (máximo el 25 % del total de la financiación solicitada): incluye salidas de campo para recolectar información para el proyecto, pasantías en universidades o empresas, divulgación de resultados en eventos nacionales o internacionales. Los viajes internacionales estarán supeditados a la aprobación previa por parte del Consejo Directivo.
- **Impresos y publicaciones:** gastos para la adquisición de libros especializados que quedarán vinculados al inventario institucional, y para la publicación de artículos en revistas indexadas nacionales e internacionales.
- **Materiales y suministros:** todos los bienes de consumo final que no son objeto de inventario o de devolución final.

PROYECTOS DE PROGRAMAS, DIRECCIONES Y DEPARTAMENTOS

La convocatoria para proyectos de programa constituye una de las estrategias institucionales orientadas al fomento de la actividad científica en la Escuela. Esta modalidad de convocatoria busca desarrollar la cultura de la investigación en profesores de los programas, jóvenes investigadores y grupos de investigación asociados a programas de pregrado y posgrado de la Escuela.

Objetivos

- Fortalecer la capacidad de generación de conocimiento útil en la solución de problemas de las áreas de interés de los programas y grupos de investigación.
- Estimular la formulación y ejecución de proyectos de las áreas de interés del grupo de investigación.
- Promover la productividad de jóvenes investigadores.
- Favorecer la vinculación de los estudiantes de posgrado y pregrado de la Escuela a la cotidianidad del quehacer investigativo, creativo, emprendedor e innovador.
- Promover la autogestión de los grupos de investigación de la Escuela en relación con su organización, consecución y optimización del uso de los recursos y generación de resultados relevantes para la Escuela, la ciencia, el mercado y la sociedad.

Requisitos

- La propuesta del proyecto debe estar dentro de una línea de investigación del programa o de la dirección de los departamentos.
- La cantidad de recurso financiado debe ser menor de \$2.000.000.
- Sólo se financiarán horas de monitorías de estudiantes de pregrado o posgrado.
- El investigador principal debe ser miembro de la comunidad que comienza su experiencia como investigador (joven investigador), y estar inscrito en un grupo de investigación del programa.

- El investigador principal puede ser profesor de planta de pregrado o posgrado, y los coinvestigadores pueden ser profesores del programa, dirección o departamento (planta o cátedra) o estudiantes de pregrado y posgrado.
- El tiempo de dedicación máximo dedicado al proyecto por el investigador principal será de tres horas a la semana, y dos horas para los coinvestigadores.
- El tiempo de duración del proyecto será de seis meses.
- Los productos esperados en estos proyectos son el informe técnico de cierre del proyecto, una ponencia nacional o el sometimiento de un artículo en revista tipo B o C.
- Para la presentación de la propuesta se debe tener aval del decano del programa, director del departamento, director del centro de estudios (en el caso que aplique) y del director del grupo de investigación.

Formato de presentación de propuestas de proyecto de investigación

Las propuestas de investigación deberán diligenciarse en el “Formato de presentación de propuestas”, que contiene los siguientes aspectos:

- Información general del proyecto.
- Información de grupos externos participantes en el proyecto.
- Información del personal participante en el proyecto.
- Descripción del proyecto
 - Resumen del proyecto.
 - Planteamiento del problema.
 - Estado del arte de la investigación o la innovación propuesta.
 - Objetivos del proyecto.
 - Metodología propuesta.
 - Distribución de responsabilidades para el desarrollo del proyecto.

- Resultados/productos esperados.
- Actividades y cronograma de trabajo.
- Impactos esperados.
- Posibles pares externos evaluadores (para los proyectos de grandes rubros y para los de jóvenes investigadores si es necesario).
- Para los proyectos que involucran seres vivos, incluir los siguientes aspectos en la propuesta (con el fin de que pueda ser evaluada por el comité de ética).
 - * Diseño y método científico.
 - * Selección de sujetos.
 - * Cálculo del tamaño de la muestra.
 - * Características de la población por estudiar.
 - * Criterios de inclusión y exclusión.
 - * Medicamentos del estudio (si aplica).
 - * Administración del tratamiento (si aplica).
 - * Eventos adversos esperados (si aplica).
 - * Variables.
 - * Métodos estadísticos.
 - * Riesgos para los sujetos de investigación (mínimos y máximos).
 - * Beneficios posibles.
 - * Forma de selección de los sujetos de la investigación.
 - * Descripción de las medidas que aseguren la confidencialidad y seguridad de la información personal de los sujetos participantes.
 - * Requerimientos legales (si aplica).
 - * Consentimiento informado.
 - * Resultados/productos del proyecto.
 - * Presupuesto y fuentes de financiación (miles de pesos).

Anexo 3

Grupos de investigación

El grupo de investigación es la unidad básica de generación de conocimiento científico y desarrollo tecnológico. Su existencia y estabilidad dependen de una producción útil, verificable y de calidad, para lo cual los investigadores deben contactarse y confrontarse, de manera permanente, con sus pares nacionales e internacionales.

Estos grupos están conformados por investigadores cuyos intereses y capacidades son afines o complementarios y dependen directamente de las unidades académicas, decanaturas, departamentos o centros de investigación.

Los investigadores podrán ser profesores de planta, de cátedra, estudiantes de pregrado y posgrado o investigadores y asesores externos. La investigación para los profesores de planta es una función sustantiva y para los estudiantes, parte de su formación. En los otros casos se reconocerá la calidad de investigador mediante la vinculación a un proyecto de investigación.

Los grupos de investigación podrán articularse en centros de investigación, de acuerdo con los intereses afines alrededor de un tema particular.

Es responsabilidad del director del grupo o centro de investigación y de los propios investigadores realizar una planeación estratégica que garantice el reconocimiento y el progreso en la categorización de su grupo en el tiempo, tanto por la Escuela como por Colciencias, y que a la vez incremente el impacto de la actividad del grupo dentro y fuera de la institución.

Este impacto se debe ver reflejado en la categoría del grupo y de cada uno de los investigadores, en los indicadores bibliométricos y de citas de sus publicaciones, en la comercialización de las patentes y demás productos de innovación y en las actividades de divulgación y apropiación social del conocimiento.

Creación de grupos y actualización de líneas de investigación

Para que la Escuela reconozca un grupo de investigación, se deben realizar las siguientes actividades:

- Conformación del grupo alrededor de un tema de investigación.
- Escogencia del profesor que dirigirá el grupo.
- Presentación del grupo ante los centros de estudios, programas académicos relacionados para la evaluación de la pertinencia del mismo.
- Postulación del grupo ante la Dirección de Investigación e Innovación por medio del **Formulario de inscripción de grupos de investigación** para evaluar la pertinencia del mismo y la alineación con los campos de desarrollo de la investigación de la Escuela, el cual contiene los siguientes aspectos:
 - Datos básicos
 - Justificación
 - Información del director
 - Información de los investigadores
 - Plan estratégico
 - * Misión
 - * Visión
 - * Objetivos
 - * Plan de trabajo
 - * Retos
 - Líneas de investigación
 - * Coordinador
 - * Objetivo
 - * Investigadores

- Presentación del grupo al Comité de Investigación. La presentación deberá contener los aspectos anteriormente mencionados.
- Presentación del grupo al Consejo Académico y al Consejo Directivo.
- Si el grupo es aprobado por el Consejo Directivo, la Dirección de Investigación e Innovación lo inscribirá en el Scienti, por medio del InstituLAC.

Para la creación de una línea de investigación nueva en un grupo de investigación, se deben realizar las siguientes actividades:

- Presentación por parte del director del grupo al decano del programa o programas correspondientes, a la Dirección de Investigación e Innovación y al Comité de Investigación, la línea de investigación, especificando definición, justificación, posibles proyectos por trabajar, así como los profesores que investigarán en el tema.

Director de grupo: será un profesor de planta adscrito a un programa académico.

El director del grupo tendrá como responsabilidades:

- Definir los criterios de funcionamiento del grupo y velar por mantener actualizadas las estrategias y las líneas de investigación del grupo.
- Gestionar y desarrollar la presentación de propuestas en convocatorias internas y externas.
- Gestionar la consecución de recursos.
- Realizar convenios con entidades gubernamentales, industriales y educativas que permitan el desarrollo del proyecto de investigación.
- Realizar continuamente una evaluación del grupo.
- Garantizar la visibilidad del grupo ante Colciencias.
- Velar por la calidad de los productos resultados de la investigación y garantizar la productividad del grupo.
- Fomentar la generación de productos de innovación y la transferencia de los mismos.

- Fomentar la formación de semilleros de investigación y fortalecer la formación de jóvenes investigadores.
- Fomentar la participación del grupo en redes nacionales e internacionales.
- Asegurar la idoneidad de los integrantes al grupo y el tratamiento ético de los proyectos y productos.
- Realizar reuniones periódicas.
- Garantizar que la información de Scienti está actualizada, tanto en el GrupLAC, que es su responsabilidad, como en los CvLAC de cada uno de los integrantes.

Investigadores: profesores de planta o de cátedra adscritos a un programa académico.

Los investigadores del grupo tendrán las siguientes responsabilidades:

- Presentar propuestas a convocatorias internas y externas.
- Gestionar la consecución de recursos.
- Realizar convenios con entidades gubernamentales, industriales y educativas que permitan el desarrollo del proyecto de investigación.
- Realizar continuamente una evaluación de su desempeño.
- Garantizar la visibilidad de su producción ante Colciencias.
- Velar por la calidad de los productos resultado de la investigación.
- Fomentar la generación de productos de innovación y la transferencia de los mismos.
- Fomentar la formación de semilleros de investigación y fortalecer la formación de jóvenes investigadores.
- Participar en redes nacionales e internacionales.
- Asegurar el desarrollo ético de los proyectos y productos resultado de las investigaciones.
- Asistir a las reuniones periódicas del grupo.
- Garantizar que la información de su CvLAC esté actualizada.

Investigadores en formación: estudiantes de pregrado o posgrado de la Escuela.

Anexo 4

Proyecto de investigación: formulación, desarrollo y cierre

El proyecto de investigación es el medio para producir y desarrollar conocimientos en los campos y áreas asumidos por la Escuela. Es la unidad básica de trabajo de los grupos y semilleros de investigación, cuyo objetivo es la solución de un problema específico, por medio de un conjunto de actividades ordenadas y coherentes que usan recursos humanos, financieros, bibliográficos, entre otros. Como resultado de los proyectos se espera alcanzar productos de nuevos conocimientos o de aplicación de los mismos.

Los proyectos de investigación en la Escuela pertenecen a las líneas establecidas, excepto cuando una necesidad o problema no contemplada en las líneas existentes se justifica por el interés institucional de incursionar en un campo nuevo o abrir otra línea en los campos existentes.

Para fomentar el desarrollo de proyectos internos, la Escuela cuenta con la convocatoria interna para proyectos de investigación, la cual constituye una de las estrategias institucionales orientadas al fomento de la actividad científica en la Escuela y tiene por objetivo desarrollar la cultura de la investigación en profesores, estudiantes y grupos de investigación, y fomentar la interdisciplinariedad entre los investigadores y los grupos de investigación. Tiene tres modalidades: Jóvenes investigadores, Grandes rubros, Proyectos de programa.

Los siguientes son los posibles papeles que se presentan en un proyecto de investigación:

Director de proyecto o investigador principal: profesor adscrito a un centro de estudios, quien ejercerá esta función por el tiempo de duración del proyecto. Es el responsable de un proyecto de investigación aprobado en las convocatorias internas o externas.

Investigadores: profesores vinculados a la universidad, de planta o cátedra, que forman parte del grupo responsable del proyecto de investigación. Pueden ser profesores investigadores de otros grupos de la universidad o de otras universidades siempre y cuando se enmarque esta participación en un convenio institucional. Tienen las siguientes responsabilidades:

- **Monitores de investigación:** estudiantes de pregrado con buen rendimiento académico, excelente comportamiento disciplinario, adscritos a la universidad.
- **Monitores graduados de investigación:** pueden ser profesionales externos a la universidad o estudiantes de posgrado adscritos a ésta, que se encuentren realizando su trabajo de maestría.
- **Asesores de investigación:** personas que por su calidad académica podrán apoyar el proyecto en temas específicos que lo requieran. Deben tener mínimo un título de maestría en el área requerida.

Desarrollo de los proyectos de investigación

Para el desarrollo de los proyectos de convocatoria interna se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Contarán con un acta de inicio que contiene aspectos generales del proyecto, resultados esperados, fechas de entrega de avances e informe final, firma de los investigadores y del director.
- De acuerdo con lo establecido en el acta de inicio, se deben cumplir todos los compromisos adquiridos.
- Contarán con un centro de costo asignado por el área de presupuesto.

- Deberán realizar contrataciones y compras utilizando el sistema Preciso.
- Para la presentación de resultados de investigación en congresos nacionales o internacionales, antes de someter un artículo se deberá contar con la aprobación de la Dirección de Investigación e Innovación.

Inicio y ejecución del proyecto (seguimiento)

El proyecto inicia una vez la Dirección de Investigación e Innovación entrega el acta de inicio al director del proyecto, con copia a los programas académicos correspondientes.

Para la ejecución del proyecto deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Los proyectos se ejecutarán en un término no superior a doce meses, a partir de enero.
- Se presentarán dos informes de avance.
- La ejecución del presupuesto se realizará por medio del Sistema Preciso, en donde se registran compras, contrataciones, participación en eventos de divulgación o difusión de resultados (nacionales e internacionales), y participación en eventos de capacitación, entre otros.
- Para la presentación de resultados de investigación en congresos nacionales o internacionales, antes de someter un artículo se deberá contar con la aprobación de la Dirección de Investigación e Innovación, además de cumplir con los requisitos de la política de la Escuela en relación con viajes nacionales e internacionales.

Entrega de resultados y finalización de proyecto

Una vez finalice el proyecto, el director deberá entregar a la Dirección de Investigación e Innovación el informe final (académico, técnico y financiero), junto con los anexos necesarios. Una vez revi-

sados y evaluados los entregables, la dirección entregará una carta de finalización al director del grupo.

Socialización

Interna

Para dar a conocer a la comunidad los resultados de los proyectos que finalizaron se cuenta con dos eventos:

- **Seminario de Investigación e Innovación**, cuya primera versión fue en 2017 y se realizará cada dos años.
- **Jornada de presentación de resultados de investigación**, la cual se desarrolla anualmente, en el marco de ECICIENCIA y en la modalidad de poster.

Externa

La socialización externa es parte fundamental de los resultados de los proyectos. Esta socialización se hace por estos medios, entre otros:

- Ponencias en congresos nacionales e internacionales
- Congresos de semilleros de investigación
- Ruedas de innovación o de negocios
- Espacio Connect Bogotá región

Evaluación de la capacidad de innovación de los proyectos de investigación

Una vez los proyectos de una convocatoria han terminado, se inicia la etapa de la evaluación de la capacidad de innovación y transferencia tecnológica.

Participación en convocatorias externas

Estos proyectos se presentan en cualquier periodo del año. Por esta razón, es necesario darlos a conocer con antelación a las instan-

cias correspondientes para su debida evaluación y aval institucional. Se deben llevar a cabo las siguientes actividades

- Presentar la propuesta al director del grupo de investigación y al decano del programa correspondiente para obtener el aval de participación.
- Presentar a la Dirección de Investigación e Innovación la propuesta completa del proyecto, la cual debe incluir cronograma, presupuesto y un resumen de cómo será la participación de los investigadores, con el fin de recibir el aval de la dirección el aval institucional por parte de la rectoría.
- La Dirección de Investigación e Innovación y la Rectoría tendrán en cuenta los siguientes aspectos para dar el aval institucional:
 - Coherencia de la propuesta con los campos de desarrollo de la Escuela.
 - Aval del respectivo director del grupo de investigación y del decano del programa al cual pertenecen los profesores que presentan la propuesta.
 - Capacidad del grupo para realizar el proyecto.
 - Disponibilidad de los recursos que se presentan como contrapartida.
 - Reconocimiento de la entidad responsable de la convocatoria.
- Una vez aprobada la propuesta, el investigador principal, con el apoyo de la Dirección de Investigación e Innovación, la Unidad de Gestión Externa y la Oficina Jurídica, procederá a gestionar la documentación requerida para elaborar los contratos y legalizarlos.
- El investigador principal deberá tener al tanto a la Dirección de Investigación e Innovación sobre toda información de la entidad a la cual se presentó la propuesta.
- Si la Escuela es ejecutora, una vez ingresen los dineros por parte de la entidad, la Dirección de Investigación e Innovación gestionará con el área de presupuesto la apertura del centro de costos correspondiente y se cargará el presupuesto con sus debidas cuentas en el sistema Preciso.

- Los informes de avance y final los deberá realizar el investigador principal o grupo de investigación responsable del proyecto, si bien contarán con el apoyo que requieran de la Dirección de Investigación e Innovación y la Unidad de Gestión Externa. Estas dos instancias deberán recibir copia de los avances. La Coordinación de Investigación solicitará informes de avances del proyecto, que pueden ser diferentes de los requeridos por la entidad.
- Una vez terminado el proyecto, el investigador le informará a la Dirección de Investigación e Innovación y a la Unidad de Gestión Externa para la debida finalización del proyecto y la entrega de la copia del acta de finalización.

Prórroga de proyectos

Cuando no se pueda cumplir con la fecha de finalización de un proyecto, el grupo deberá:

- Solicitar una prórroga mediante un memorando en el que justifique el motivo de no cumplimiento con las fechas estipuladas y establezca nuevas fechas de entrega.
- Entregar la solicitud a la Dirección de Investigación e Innovación un mes antes de la finalización del proyecto.
- La Dirección de Investigación e Innovación llevará la prórroga al Comité de Investigación, que analizará la prórroga solicitada y emitirá una respuesta.

Anexo 5

Semilleros de investigación

Los semilleros de investigación son la unidad básica de investigación formativa mediante la cual estudiantes de pregrado y posgrado se pueden vincular a actividades investigativas y de apropiación social del conocimiento, con la orientación y el apoyo de los profesores de planta. En estas unidades se promueve el desarrollo de competencias a partir del principio de aprender a investigar investigando.

El Semillero de Investigadores es un programa extracurricular que ayuda a que el estudiante comprenda de manera integral el proceso de investigar, a que forme un pensamiento crítico compartiendo ideas en un ambiente distinto al aula de clases, a que aplique las herramientas adquiridas en actividades que apoyen “el aprender a investigar investigando”.

La Escuela propicia y apoya la creación y el trabajo de los semilleros y ofrece la oportunidad para que los estudiantes adelanten su línea de profundización o énfasis en un programa académico o para que realicen su trabajo de grado, y la participación en investigaciones propuestas por los grupos de investigación.

Los semilleros se formalizan con un acta de constitución y un plan de desarrollo con el cual cumplirán con sus actividades.

Objetivos de los semilleros

- Desarrollar competencias investigativas y capacidades de análisis crítico y trabajo en equipo en los estudiantes participantes.

- Crear espacios de interacción en los que se fomenten soluciones innovadoras a problemas relacionados con los campos de acción de los grupos de investigación.
- Ofrecer oportunidades de encuentro y discusión académica interdisciplinaria.
- Propiciar la participación en redes de investigación nacionales e internacionales.
- Despertar en la comunidad estudiantil el gusto por la investigación, mediante estrategias que le permitan el crecimiento personal y la formación de futuros investigadores, a partir de conocimientos y experiencias, con voluntad, compromiso y seguridad en sí mismos.
- Difundir el trabajo realizado por el semillero en los ámbitos interno y externo.
- Apoyar las iniciativas de investigación y los proyectos que se generen a partir de la consolidación del semillero.

Constitución y reconocimiento de semilleros

Los semilleros podrán constituirse por iniciativa de un grupo de estudiantes avalados por un profesor de la Escuela, quienes presentarán su propuesta ante el director del grupo de investigación en cuyo marco se propongan realizar sus actividades, propuesta que debe incluir una evaluación de la pertinencia del semillero a la luz de la actividades del respectivo grupo.

Para la constitución del semillero deberá elaborarse un documento de sustentación que contenga lo siguiente:

- Nombre del semillero.
- Fecha de inicio de actividades.
- Grupo de investigación dentro del cual se desarrollarían sus actividades.
- Objetivos, misión y visión del semillero.
- Temas o áreas de trabajo o investigación y su pertinencia y armonía con las líneas y proyectos del grupo de investigación.

- Estudiantes que lo conforman.
- Profesor tutor.
- Criterios de aceptación de nuevos miembros.
- Plan de trabajo a corto y mediano plazo.
- Indicadores de seguimiento y sostenibilidad (continuidad) del semillero.

Requisitos y fases de participación en los semilleros

Los estudiantes interesados en pertenecer a un semillero deben estar por lo menos en tercer semestre y tener un promedio ponderado mínimo de 3,5.

La vinculación a los semilleros de investigación contempla las siguientes actividades:

- Participación en seminarios, cursos y talleres, por medio de los cuales los estudiantes adquieren formación sobre metodología de la investigación e innovación.
- Desarrollo de proyectos de investigación.
- Comprensión y análisis de textos.

Divulgación de resultados y actividades

Los semilleros podrán mostrar sus avances y resultados en la jornada de presentación que se lleva a cabo en el marco de ECICIENCIA, en el Seminario de Investigación e Innovación de la Escuela, en el encuentro regional y nacional organizados por ReDColsi o en cualquier otro evento donde se puedan presentar resultados de sus trabajos.

Estímulos y reconocimientos

Los estudiantes miembros de los semilleros podrán recibir los siguientes estímulos, de conformidad con la postulación que para el

efecto haga el profesor tutor del respectivo semillero, con el aval del director del grupo de investigación.

- Apoyo a la divulgación de los resultados de investigación derivados del trabajo de los semilleros.
- Participación en capacitaciones específicas y asistencia a eventos especializados.
- Apoyo en participación de encuentro de semilleros.
- Certificado de participación. Participación activa por más de dos semestres.
- Certificado de énfasis, de acuerdo con la reglamentación respectiva.
- Prelación de los estudiantes miembros de los semilleros que se destaquen por su actividad y cumplimiento para ser monitores de investigación.

Actividades institucionales de los semilleros

Además de cumplir sus obligaciones en el correspondiente semillero, los integrantes deberán asistir a las actividades que se realicen en la Escuela en relación con la línea de trabajo y representar a la institución en los eventos en donde se requiera.

Los siguientes son algunos espacios en los que la participación de los semilleros es de suma importancia:

- Jornadas de investigación
- Lunes de I+i
- Conferencias relacionadas con la investigación, la innovación y el emprendimiento
- Seminario de Investigación e Innovación
- Foros de socialización de experiencias
- Eficiencia
- Redes de semilleros

Anexo 6

Emprendimiento Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

El modelo de emprendimiento de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito es resultado de uno de los proyectos del Plan de Desarrollo 2016-2025, el cual fue presentado y aprobado por el Consejo Directivo y se encuentra en ejecución.

Anexo 7

Centros de investigación

Estas políticas permiten crear centros de investigación e innovación de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y aclaran los procesos de gestión de los mismos. La creación de los centros está justificada en el plan estratégico de investigación e innovación del Plan de Desarrollo 2016-2025. La función de los centros es fomentar la interrelación de los grupos, el desarrollo de proyectos de alto impacto social y el fortalecimiento de los grupos y los investigadores.

- La Escuela considera que un centro de investigación es la interacción de dos o más grupos de investigación que tienen temas en común y están dispuestos a organizarse y fortalecer el área de investigación, y le aportan al centro infraestructura, equipos, tecnología y recurso humano para desarrollar investigación y proyectos de innovación.
- Los centros de investigación de la Escuela son unidades organizadas en función de proyectos de investigación e innovación para desarrollar investigación de excelencia, y así mismo unidades productivas con indicadores de producción que les permitan ser sostenibles en el tiempo.
- Los centros de investigación e innovación son avalados y apoyados por la Dirección de Investigación e Innovación.
- Los centros tienen un director, que es el investigador principal, y los otros miembros son considerados como investigadores asociados. El director tiene un tiempo de gestión de dos años;

la dirección se puede rotar entre los investigadores asociados, o se puede reelegir al director, si así lo consideran los demás miembros.

- Los centros tienen una estructura organizacional que depende del crecimiento de las actividades de investigación e innovación y las de extensión.
- Los recursos de infraestructura, equipos, tecnología y recurso humano pertenecen a cada unidad académica y se debe negociar con ésta el aporte de los recursos para la creación del centro.
- Para la creación de los centros de investigación e innovación de la Escuela se deben tener en cuenta los lineamientos de creación que se adjuntan a esta política.

Lineamientos para la creación de centros de investigación

1. Presentar la propuesta de creación del centro a los decanos de los programas involucrados y a los líderes de los grupos de investigación. Se debe obtener el aval por medio de un acta, firmada por los decanos, líderes de los grupos de investigación e investigadores que proponen el centro.
2. Se debe radicar ante la Dirección de Investigación e Innovación, la solicitud de creación y sus soportes respectivos según el formato que se adjunta (Doc_CentroInv.doc), carta de solicitud y acta de aval de los programas.
3. Posterior al aval de la Dirección de Investigación e Innovación, se debe realizar una presentación al Comité de Investigación de la Escuela para su aval.
4. Presentar la propuesta ante el Consejo Académico para obtener su aval.
5. Finalmente, llevar la propuesta definitiva con sus ajustes ante el Consejo Directivo de la Escuela para su aprobación.

Anexo 8

Divulgación del conocimiento

La Dirección de Investigación e Innovación de la Escuela reconoce la necesidad y la importancia de divulgar los avances y resultados de los procesos de investigación y emprendimiento, así como de las prácticas innovadoras en materia de educación, en la medida en que contribuyen a fortalecer la formación en las áreas de pregrado y posgrado, lo cual se reflejará en la presencia de los graduados en los ámbitos económico, educativo, investigativo y gubernamental, entre otros, y consolidará la labor de los profesores e investigadores, con los beneficios que esto implicará para las funciones misionales de la institución.

Objetivos

- Divulgar los aspectos noticiosos de las actividades y logros de los profesores e investigadores, así como de los estudiantes de pregrado y posgrado que participen en investigación, innovación y emprendimiento.
- Dar a conocer la labor de los semilleros de investigación, con sus avances y proyectos.
- Estrechar las relaciones con periodistas que cubran todas las fuentes que tengan que ver con la producción intelectual de la Escuela.
- Establecer un puente entre los directivos académicos y los medios de comunicación.

- Coordinar las relaciones de la Rectoría con los medios de comunicación y establecer las estrategias de comunicación externa que garanticen un discurso actualizado y pertinente.
- Liderar las relaciones públicas con los medios de comunicación para difundir la participación de profesores e investigadores en eventos internos o externos en los que se presenten los resultados o avances de su trabajo.
- Difundir a través de los medios de comunicación las nuevas publicaciones de la Editorial y destacar aquellas cuya trascendencia lo ameriten en un contexto particular.

La divulgación del conocimiento, es decir, de los avances y logros en cuanto a la producción intelectual de profesores e investigadores, se hará de acuerdo con las siguientes políticas, a partir de criterios periodísticos que garanticen el tratamiento adecuado de la información.

- **Novedad y relevancia**

Como corresponde a los criterios periodísticos, es fundamental que la información que se dé a conocer tenga un componente noticioso: que se destaque entre los sucesos diarios como algo que hasta el momento no se había presentado (novedad) y que afecte suficientemente el entorno interno o externo para que deba ser conocido (relevancia). Por ejemplo: un hallazgo particular, la solución a un problema o el planteamiento de una necesidad.

- **Confidencialidad**

La divulgación de la información estará sujeta a las normas relacionadas con la propiedad intelectual y, en tal sentido, el alcance que se le dé dependerá de la protección de los procesos de registro y reconocimiento de los productos involucrados. Así mismo, se respetarán los términos establecidos en acuerdos interinstitucionales.

- **Pertinencia**

La información se dará a conocer en el momento preciso, de acuerdo con las estrategias de divulgación que se establezcan en cada caso, con la necesidad de compartir avances y logros con la comunidad interna o externa, y con el compromiso social intrínseco de la investigación.

- **Calidad**

La información se difundirá en formatos adecuados, con una cuidadosa elaboración en la que se privilegien los aspectos relacionados con la forma y el contenido: uso adecuado del idioma, lenguaje apropiado tanto para el nivel investigativo como para el tipo de público, en beneficio de la apropiación social del conocimiento técnico y científico.

- **Actualidad y trascendencia**

Toda información que se brinde debe ser de interés en el momento que se presenta e ir más allá de la novedad momentánea. Debe poder proyectarse como aporte a futuros estudios.

- **Impacto social**

Como corresponde a la responsabilidad de la labor de investigación e innovación de la academia, la información que se difunda hará claridad sobre la forma en que el hecho afecta a la comunidad, bien sea en un entorno general o particular.

- **Expansión nacional e internacional**

Dado el alcance que tienen los medios alternativos de comunicación masiva, la información se presentará de modo que resulte de interés para un público amplio y constituya una oportunidad de expansión nacional e internacional para los investigadores, innovadores y demás miembros de la comunidad académica.

- **Contribución al fortalecimiento y la generación de comunidades académicas y científicas**

La pertenencia a equipos formalmente constituidos para el estudio y el desarrollo de un campo del saber será un factor por considerar en la divulgación de los avances y resultados de investigaciones, y de los procesos de innovación de la comunidad académica.

- **Precisión, concisión y brevedad**

Estos criterios se observarán con el propósito de que la información se suministre de manera ágil y se proporcionen datos relevantes en forma directa, sin extenderse más allá de lo necesario.

- **Equilibrio**

En pro de los principios que rigen la divulgación de la información en general y la académica en particular, se acudirá a las fuentes que sean necesarias para presentar los hechos desde las perspectivas que correspondan.