

## **PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

## **PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA**

**Bogotá, D.C., 2023**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1. CONTEXTO INSTITUCIONAL .....</b>	<b>4</b>
1.1. Identidad Institucional .....	4
1.2. Misión .....	6
1.3. Objetivos institucionales .....	7
1.4. Valores institucionales .....	7
1.5. Articulación del PEP con el PEI y las políticas académicas complementarias.....	8
<b>2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA .....</b>	<b>8</b>
2.1. Historia del programa .....	8
2.2. Misión y visión del programa .....	10
<b>3. OBJETIVOS Y PERTINENCIA DEL PROGRAMA .....</b>	<b>10</b>
3.1. Objetivos del programa.....	10
3.2. Pertinencia del programa.....	11
3.3. Características específicas del programa.....	12
<b>4. PERFILES .....</b>	<b>13</b>
4.1. Perfil del aspirante .....	13
4.2. Perfil del graduado.....	13
<b>5. MODELO PEDAGÓGICO .....</b>	<b>14</b>
5.1. Lineamientos pedagógicos y didácticos .....	14
5.2. Modelo pedagógico del Programa.....	16
5.3. Formación Integral.....	18
5.4. Conceptualización teórica y epistemológica del programa.....	19
5.5. Competencias y Resultados de Aprendizaje del Programa .....	20
5.5.1. Resultados de aprendizaje del programa .....	20
5.5.2. Articulación de los resultados de aprendizaje del programa con las competencias y el perfil del graduado .....	24
5.6. Estructura y organización del currículo.....	29
5.6.1. Estructura curricular.....	29
5.6.2. Plan general de estudios .....	31
5.6.3. Articulación del Plan general de estudios con los resultados de aprendizaje del programa .....	34
5.7. Estrategias de flexibilización y posibles rutas formativas .....	36
5.8. La Internacionalización .....	38
<b>6. MECANISMOS DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES .....</b>	<b>39</b>

UNIVERSIDAD

6.1. Evaluación del logro de los resultados de aprendizaje del programa .....	40
<b>7. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN .....</b>	<b>41</b>
7.1. Incorporación de la investigación e innovación en el programa .....	42
7.2. Áreas y Líneas de investigación del programa .....	43
7.3. Grupos de investigación .....	44
7.4. Producción científica.....	45
7.5. Difusión y divulgación de la investigación e innovación .....	46
7.6. Generación de conocimiento .....	47
7.7. Interdisciplinariedad.....	48
<b>8. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO .....</b>	<b>48</b>
8.1. Articulación e interacción con el sector externo .....	48
8.2. Movilidad académica .....	49
<b>9. APOYO A LA GESTIÓN DEL PROGRAMA.....</b>	<b>49</b>
9.1. Estructura académico – administrativa.....	49
9.2. Personal académico .....	51
9.2.1. Perfil de los profesores del programa.....	51
9.2.2. Seguimiento y evaluación de profesores.....	51
9.2.3. Desarrollo profesoral .....	53
<b>10. ESTRATEGIAS DE BIENESTAR .....</b>	<b>54</b>
<b>11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.....</b>	<b>55</b>
<b>12. RECURSOS FÍSICOS Y DE APOYO A LA DOCENCIA .....</b>	<b>56</b>
12.1.1. Material bibliográfico .....	56
12.1.2. Laboratorios .....	57
12.1.3. Infraestructura.....	57
12.1.3.1. Infraestructura física.....	57
12.1.3.2. Infraestructura tecnológica.....	58
<b>13. GESTIÓN DEL CURRÍCULO .....</b>	<b>60</b>
<b>14. MECANISMOS DE REVISIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PEP .....</b>	<b>60</b>
<b>15. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>61</b>

## INTRODUCCIÓN

El Proyecto Educativo del Programa (PEP) es un documento que, en coherencia con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), contiene los lineamientos, las políticas y los principios que orientan y dirigen su desarrollo, convirtiéndose en un instrumento de referencia para conocer el programa, para la planeación y la gestión. Es un documento dinámico que debe adaptarse a los cambios y tendencias de la Educación, de las disciplinas y de las profesiones, así como de la normatividad colombiana.

El documento está organizado en 15 secciones iniciando con un breve contexto institucional en el cual se describe la identidad de Escuela, su misión, objetivos y valores y se presenta la forma como se articula el presente PEP con el PEI y demás políticas académicas complementarias. En segundo lugar, se presenta la información legal del programa de Ingeniería Mecánica, su historia, misión y visión. En tercer lugar, se presentan sus objetivos y un breve contexto sobre la forma como el programa se articula con el entorno, la actividad profesional o potencial de los graduados y las demandas de los diferentes sectores y contextos, así como las del ámbito laboral a las que responde. También se explicitan los atributos o factores que representan las características diferenciales del programa de Ingeniería Mecánica, ofrecido por la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, frente a la oferta nacional e internacional.

En cuarto lugar, se presenta los perfiles del aspirante en el que se plasman las características, conocimientos, actitudes y habilidades, entre otras, que debe tener el aspirante que desee ingresar al programa, las cuales favorecerán el desarrollo de su formación y el perfil del graduado, en el que se explicita la promesa de valor que el programa hace a quienes se incorporan a él, y que se convierte en un compromiso con el estudiante, la sociedad y los sectores a los cuales se incorporarán sus graduados. Entre las secciones quinta a octava se describe brevemente el modelo pedagógico, los mecanismos de evaluación de estudiantes, la incorporación de la investigación y la innovación en el programa y la relación con el sector externo.

Finalmente, se hace referencia a la estructura académico – administrativa del programa, las estrategias de bienestar disponibles, el aseguramiento de la calidad, los recursos físicos y de apoyo a la docencia, la gestión del currículo y los mecanismos de revisión, divulgación y apropiación del PEP.

## 1. CONTEXTO INSTITUCIONAL

### 1.1. Identidad Institucional

La Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, fundada por 10 ingenieros y profesores de ingeniería el 20 de octubre de 1972, inició labores académicas el 20 de marzo de 1973, una vez recibió la Personería Jurídica 086 de 1973 emitida por el Ministerio de Justicia. La institución está organizada como corporación sin ánimo de lucro de conformidad con la legislación colombiana, con carácter de universidad reconocido por el Ministerio de Educación Nacional - MEN, mediante la Resolución No. 015857 en agosto de 2021, cuenta con acreditación institucional de alta calidad desde el año 2014, renovada por seis años mediante la Resolución 002710 del 18 de marzo de 2019 otorgada por el MEN.

Tal como lo expresaron en la Declaración de Principios los fundadores, ingenieros y profesores de ingeniería, la institución surgió de la convicción de que era urgente que el país contara con una institución dedicada exclusivamente a la formación de todas aquellas personas interesadas en aprender la ciencia y la técnica en el

campo de la ingeniería, con el objeto de utilizar sus conocimientos en el servicio desinteresado de la comunidad para contribuir al desarrollo del país.

Desde su creación se definió que la formación de ingenieros debía caracterizarse por una alta preparación científica y técnica y un espíritu de solidaridad social. Era determinante brindar un proyecto que garantizara la formación integral y una fuerte dedicación a los aspectos científicos y técnicos de las ciencias, así como a los humanísticos y sociales, orientadores de su práctica académica y administrativa, basados en la ética, la responsabilidad, el respeto y la excelencia, valores que deberían identificar a la comunidad institucional. Cerca de cinco décadas después, el gran proyecto que es la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, se mantiene gracias al trabajo desarrollado en un ambiente caracterizado por el diálogo, el profesionalismo, la confianza mutua y el trabajo en equipo.

La Escuela fue creada como un espacio incluyente en el que no existe la discriminación por causa distinta a la capacidad y el rendimiento académico y al interés de la persona en recibir una formación integral, principio que se mantiene y que les ha permitido a cientos de jóvenes acceder a una educación superior de alta calidad. La institución mantiene absoluta independencia frente a todo credo político, racial, económico o religioso y, en consecuencia, ha sido ajena a todo interés partidista originado en tales credos. Estos principios institucionales perennes, se ajustan permanentemente de acuerdo con las exigencias normativas internas y externas que dan cuenta de ser una institución flexible y dinámica que responde a los desafíos que plantea la sociedad en general y la educación superior en particular.

Por su parte, en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), se define la identidad de la institución a partir de su naturaleza, sus principios y valores, su carácter científico-tecnológico y los compromisos adquiridos con la sociedad, todo lo cual confluye en la definición de la misión y de los objetivos institucionales. Este proyecto contiene las políticas de la Escuela que orientan la realización de las funciones sustantivas de formación-docencia, investigación e innovación y relación con el entorno. Sus ejes articuladores son la comunidad y el bienestar universitario, y se apoyan en una estructura organizativa, de gobierno y de gestión, en la infraestructura física, tecnológica y normativa, lo mismo que en los medios y recursos necesarios para la planeación, la gestión de la información, la comunicación y el aseguramiento de la calidad.

De esta manera, el PEI se constituye en el referente para la toma de decisiones, de cuyo marco general se derivan coherentemente los lineamientos que guían las acciones de las unidades académicas y administrativas de la institución, lo mismo que los lineamientos que dan vida a la actividad académica y de formación a través de los Proyectos Educativos de los Programas.

Desde 1972, año de su fundación, la Escuela ha centrado sus esfuerzos en la oferta de programas académicos que contribuyan al desarrollo del país. Hoy los programas de pregrado son 12 y los de posgrado 20. Este crecimiento de la oferta ha sido paulatino, firme y seguro. Los posgrados se iniciaron en 1995, con las especializaciones, que hoy son 9; en 2008 se reafirmaron con la creación de las primeras maestrías, que en la actualidad son 10, y en 2018 se consolidaron con la creación y puesta en marcha del primer programa de doctorado en ingeniería. Es importante resaltar el interés institucional por incrementar esta oferta, con lo cual es evidente que se ha estimulado el desarrollo del conocimiento en el que la investigación como función sustantiva respalda los procesos de formación tanto de pregrado como de posgrado. Se fortalece la capacidad investigativa con un enfoque innovador para ampliar y desarrollar conocimientos disciplinares, interdisciplinares o profesionales que aportan a la solución de problemas de nuestro medio y a nivel mundial; es una apuesta para el desarrollo de la investigación teórica y aplicada en la institución y para la difusión de sus resultados a nivel nacional e internacional.

La Escuela siempre ha valorado el desarrollo de la investigación y la innovación. Sus procesos de planeación le han permitido definir un horizonte claro para consolidar el trabajo de los investigadores y de sus diferentes grupos, incrementar y visibilizar sus productos de investigación, fortalecer las alianzas interinstitucionales y generar nuevas posibilidades de ingresos y trabajo conjunto en redes para desarrollar proyectos que atiendan las necesidades del entorno con mayor impacto. Para lograr esta meta, la institución ha creado una estructura organizacional robusta en la cual se incluyen la Dirección de Posgrados, la Dirección de I+i y Centros de Estudios, todas ellas como unidades generadoras de conocimiento e investigación.

Teniendo en cuenta su carácter tecnológico y el compromiso con la investigación formativa, la Escuela tiene para estudiantes y profesores diversas alternativas que permiten generar una cultura de la investigación y la innovación, así como el desarrollo del espíritu creativo e innovador. Sobre todo, se ha centrado en estimular la participación activa de la comunidad en el estudio de la realidad colombiana, en el desarrollo de proyectos que analicen y propongan soluciones a los problemas de la sociedad y aporten a la visibilidad de los resultados de la gestión investigativa. También, la estrecha relación con el sector empresarial, gremial y gubernamental de Bogotá y Bogotá - Región, que se materializa en proyectos conjuntos de investigación aplicada, prácticas empresariales para los estudiantes, programas de becas, oportunidades laborales para los graduados, integración de comités asesores para los programas académicos y proyectos conjuntos de responsabilidad social, entre otros.

El campus de la Universidad se ha desarrollado de manera armónica con el medioambiente y se ha materializado en construcciones funcionales, modernas y seguras. En relación con los sistemas de información, la institución mantiene desde su fundación un proyecto ambicioso de innovación tecnológica, en el que se integran los sistemas existentes, se ofrecen modernas tecnologías para facilitar, articular y centralizar la información, de modo que la Escuela responda a las tendencias mundiales que, además de privilegiar el avance tecnológico, exalta la sostenibilidad.

En cuanto al aspecto financiero, la Escuela se precia de ser cuidadosa, responsable, confiable, estable y sólida. Su cumplimiento estricto de las normas y la ponderación de la transparencia han sellado su actuar a lo largo de sus 49 años de labores. A esta administración impecable de los recursos se debe el desarrollo institucional, el cumplimiento de las funciones misionales, de gestión y de apoyo, para ofrecer el servicio público de educación en condiciones de calidad.

La Escuela se soporta en una estructura orgánica que garantiza el desarrollo académico y administrativo, con personal altamente calificado y comprometido con la institución, en un ambiente de armonía y bienestar donde se vivencian los valores y principios institucionales, para lo cual la institución destina ingentes esfuerzos y todos los recursos necesarios dados por su capacidad y estabilidad económica y financiera.

## 1.2. Misión

La Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito tiene como misión la formación de la persona, fundamentada en una alta preparación científica y tecnológica, armonizada con un profundo sentido de solidaridad social y un compromiso ético por parte de todos los miembros de la comunidad académica, para que su ejemplo constituya una lección de comportamiento ciudadano transmitida a la sociedad. La formación que se brinda alienta el espíritu de creatividad e innovación y se enmarca en el contexto de la realidad colombiana para que los egresados estén en capacidad de plantear soluciones autóctonas a los problemas nacionales e igualmente puedan desempeñarse con eficiencia en un mundo competitivo y globalizado.

Dentro del espíritu que inspiró a sus fundadores, desarrolla las funciones de docencia, investigación y proyección social en concordancia con las normas legales y de acuerdo con la evolución del conocimiento, el progreso científico y los avances en el campo de la educación. La Escuela es un escenario abierto a las diversas corrientes de pensamiento y mantiene independencia frente a todo credo político, racial, económico o religioso y, en consecuencia, es ajena a todo interés partidista surgido de tales credos. Para alcanzar sus objetivos, la Escuela cuenta con docentes de alto nivel académico cuya labor se refleja en la excelencia de los programas y sus egresados.

Como condición esencial para la convivencia ciudadana y la armonía con la naturaleza, la Escuela propicia la formación integral de la persona y fomenta en ella una actitud de respeto por la dignidad humana y por su entorno, con la convicción de que los elementos de la biosfera hacen parte de una totalidad universal cuyo equilibrio es necesario para la conservación de los ecosistemas y de la vida sobre la Tierra.

Para facilitar los diferentes procesos de divulgación, socialización y apropiación por parte de la comunidad, se presenta la misión en su versión resumida, la cual le ha permitido a la comunidad apropiarse fácilmente de su esencia: *“La Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito tiene como misión contribuir al desarrollo de la persona, del conocimiento y de la sociedad, mediante la formación integral y la construcción y desarrollo del conocimiento, con pertinencia y anticipación, en el contexto de la realidad colombiana.”*

### 1.3. Objetivos institucionales

La Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, declara su responsabilidad institucional con el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Contribuir al progreso personal, social y del conocimiento, mediante: a) la formación integral de la persona, caracterizada por la alta preparación científica, tecnológica, ética, social y humanística; b) la contribución al desarrollo de conocimiento, especialmente científico y tecnológico; y c) la interacción dinámica, real y permanente con el entorno.
- Fortalecer la vivencia de los valores que a través de su historia se han hecho evidentes en todos los órdenes de la vida institucional y en sus graduados, en un ambiente propicio para el logro de su misión.
- Fortalecer una cultura académica, enmarcada en la excelencia, la creatividad y la innovación.
- Contextualizar la actividad académica en las necesidades del entorno y en los propósitos y oportunidades de desarrollo.

### 1.4. Valores institucionales

Desde su fundación y de acuerdo con la Declaración de Principios, la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito se ha propuesto formar personas con alta preparación científica y espíritu de solidaridad social. Como aspectos orientadores de su práctica académica y administrativa, la institución valora:

- La ética
- La responsabilidad
- El respeto
- La excelencia

Estos valores identifican a la comunidad universitaria que constantemente se construye en un clima de diálogo caracterizado por el profesionalismo, la confianza mutua y el trabajo en equipo.

### 1.5. Articulación del PEP con el PEI y las políticas académicas complementarias

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito es la carta de navegación, resultado del proceso participativo de la comunidad, donde se declara su identidad, misión y objetivos institucionales, y se formulan las políticas generales que definen, orientan y proyectan su razón de ser y su compromiso histórico. El PEI se constituye en el referente para la toma de decisiones, de cuyo marco general se derivan coherentemente los lineamientos que guían las acciones de las unidades académicas y administrativas de la Institución.

Las políticas generales allí plasmadas explicitan la identidad y misión institucional, dan unidad y dirección al accionar de la Escuela, y son la base para la toma de decisiones, en relación al desarrollo y proyección de sus labores formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión.

## 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

<b>Origen del Programa:</b>	En funcionamiento
<b>Institución:</b>	Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
<b>Nombre del Programa:</b>	Ingeniería Mecánica
<b>Título que otorga:</b>	Ingeniero Mecánico
<b>Lugares de ofrecimiento del Programa:</b>	Bogotá D.C
<b>Nivel del Programa:</b>	Pregrado
<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Campo amplio del conocimiento:</b>	07 - Ingeniería, Industria y Construcción
<b>Campo específico del conocimiento:</b>	071 - Ingeniería, Industria y Construcción
<b>Campo detallado del conocimiento:</b>	0715 - Mecánica y profesiones afines a la Metalistería
<b>Norma interna de creación (Resolución / acuerdo / acta):</b>	Resolución Consejo Directivo
<b>Número de la norma:</b>	99
<b>Fecha de la norma:</b>	7 de octubre de 2008
<b>Instancia que expide la norma:</b>	Consejo Directivo
<b>Duración nominal estimada del Programa en semestres:</b>	10 semestres
<b>Periodicidad de la admisión (Semestral o Anual):</b>	Semestral
<b>Fecha de inicio del Programa:</b>	2009-2
<b>Número de créditos académicos:</b>	170
<b>El programa está adscrito a (Unidad académica a la cual está adscrito el programa):</b>	Vicerrectoría Académica

### 2.1. Historia del programa

El programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería inició labores en el segundo semestre del año 2009 con una visión clara: formar profesionales altamente capacitados en el área,

capaces de enfrentar los retos de un mundo globalizado y altamente competitivo. En su primer año, el programa contó con la inscripción de 42 estudiantes, quienes encontraron en la Escuela una institución de educación superior comprometida con la formación integral de sus estudiantes. A partir del primer semestre del año 2015, se graduaron los primeros ingenieros mecánicos de la institución, quienes hoy, junto con los demás graduados del programa, son reconocidos por su excelencia académica y su capacidad para liderar proyectos en diferentes áreas de la industria. A lo largo de estos años, más de 500 ingenieros mecánicos han obtenido este título, contribuyendo al desarrollo tecnológico y económico del país con su talento y conocimiento.

Entre los hitos más importantes del programa se destacan en el año 2016 la implementación de una moderna infraestructura de laboratorios, lo que permitió al programa contar, de manera específica, con 13 espacios de laboratorio, lo que permite a los estudiantes tener un mejor acercamiento práctico a los procesos productivos y fortalecer el desarrollo de la investigación y los proyectos con el sector externo.

Con el propósito de compartir, desde los diferentes ámbitos, experiencias alrededor de temas que involucren la solución a problemáticas que impactan el desarrollo del país, y teniendo presentes los componentes de responsabilidad social, compromiso, ética y espíritu emprendedor, desde el año 2015, el programa realiza semestralmente el Encuentro de Ingeniería Mecánica que se constituye en un evento científico, en el cual estudiantes, profesores, graduados investigadores y empresarios se reúnen con el fin de divulgar los avances y necesidades en estos ámbitos, integrando así la academia, la industria y la sociedad en el área de la Ingeniería Mecánica.

El programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad tiene una fuerte vinculación con la industria y la academia, a través de convenios de cooperación y cursos de educación continuada con empresas y gremios industriales, como CAMACERO y otras instituciones educativas reconocidas, promoviendo la investigación y el desarrollo tecnológico en áreas propias de ingeniería mecánica.

De igual forma, desde el primer semestre del 2015 se dio inicio al programa de prácticas profesionales empresariales, en las que se destacan los estudiantes por su excelente desempeño, lo que ha generado el incremento de la demanda de practicantes y el reconocimiento del programa en el medio.

En investigación, el programa inició en el 2009 con la creación del grupo de ingeniería de materiales y la creación de nuevas líneas en el grupo Ectrónica, el cual en la convocatoria del año 2013 fue categorizado en C y en la convocatoria del año 2014 fue categorizado en B. En el año 2015 se modificó el grupo de investigación en ingeniería de materiales para organizar todas las líneas propias de la ingeniería mecánica, en el nuevo grupo DSIM (Diseño Sostenible en Ingeniería Mecánica), el cual, en la convocatoria del año 2015 fue categorizado en B, en la convocatoria del año 2017 en C y en la última convocatoria del año 2021 fue categorizado en A, todo lo cual muestra del compromiso del programa con la investigación y el desarrollo del conocimiento.

La alta calidad académica y la excelencia del programa de Ingeniería Mecánica de la Escuela Colombiana de Ingeniería han sido reconocidas oficialmente mediante la Resolución 013223 del 17 de julio de 2020 emitida por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Esta resolución ratifica que el programa cumple con altos estándares de calidad académica y lo acredita por su alta calidad, como uno de los programas destacados en el área de la ingeniería mecánica. Este resultado es el reconocimiento al esfuerzo y dedicación de la institución, el cuerpo profesoral y de los estudiantes, quienes han trabajado de manera conjunta para consolidar el programa.

En la actualidad, el programa de Ingeniería Mecánica continúa innovando y adaptándose a las demandas del mercado, por lo cual ofrece una formación integral que combina sólidos conocimientos teóricos con una amplia

experiencia práctica, lo que garantiza que los ingenieros mecánicos graduados estén preparados para enfrentar los desafíos de la industria y así contribuir al desarrollo sostenible del país.

Uno de los principales retos del programa es garantizar que los estudiantes reciban una educación de alta calidad, que los prepare para enfrentar los desafíos y oportunidades en el campo de la Ingeniería Mecánica. Para lograr este objetivo, el programa cuenta con un equipo profesoral altamente capacitado y comprometido, con experiencia tanto académica como profesional en la industria.

Otro desafío es la necesidad de ofrecer una formación actualizada en términos de tecnología y ciencia, ya que la Ingeniería Mecánica es un campo que está en constante evolución. Por lo tanto, el programa cuenta con un plan de estudios flexible, que permite a los estudiantes adaptarse a los cambios de la industria y del mercado laboral.

## **2.2. Misión y visión del programa**

El Programa tiene como misión formar ingenieros creativos e innovadores, capaces de analizar, planear y ejecutar proyectos sustentables en el ámbito de la Ingeniería Mecánica para mejorar el bienestar del ser humano, fundamentados en una alta preparación científica y tecnológica, con un profundo sentido social, compromiso ético y respeto por el medio ambiente.

La visión del programa es ser reconocidos como un programa líder a nivel nacional e internacional en la formación de ingenieros mecánicos altamente capacitados, comprometidos con el desarrollo sostenible, la innovación y la creatividad, con una sólida formación científica y tecnológica, y con un fuerte sentido de responsabilidad social y ética profesional.

## **3. OBJETIVOS Y PERTINENCIA DEL PROGRAMA**

### **3.1. Objetivos del programa**

- Atraer estudiantes apasionados por la Ingeniería Mecánica, brindándoles un ambiente de aprendizaje práctico y colaborativo que fomente la creatividad y la innovación.
- Proporcionar a los estudiantes una sólida formación científica y tecnológica en áreas clave de la Ingeniería Mecánica, incluyendo los fundamentos del diseño mecánico, los sistemas térmicos y mecánicos, los materiales y los procesos de fabricación.
- Desarrollar en los estudiantes habilidades para analizar, planear y ejecutar proyectos que contribuyan a mejorar el bienestar humano y el cuidado del medio ambiente.
- Promover en los estudiantes un sentido social y compromiso ético, resaltando su importancia como ingenieros mecánicos en la sociedad.
- Promover la investigación y el desarrollo tecnológico en áreas clave de la Ingeniería Mecánica, con el objetivo de generar conocimientos nuevos y aplicables a la solución de problemas en el ámbito de la ingeniería mecánica.

- Establecer alianzas estratégicas con empresas e instituciones relevantes en el ámbito de la Ingeniería Mecánica, con el fin de proporcionar a los estudiantes oportunidades de aprendizaje práctico y experiencias en proyectos reales.

### 3.2. Pertinencia del programa

El programa de Ingeniería Mecánica tiene un aporte significativo para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que se presentan a continuación, planteados por las Naciones Unidas. A continuación, se detallan algunas maneras en que el programa de Ingeniería Mecánica forma los estudiantes para contribuir a estos objetivos:

- ODS 7: Energía asequible y no contaminante: Los estudiantes reciben los conceptos que les permiten participar en proyectos para el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de energía renovable y en la mejora de la eficiencia energética en procesos industriales.
- ODS 9: Industria, innovación e infraestructura: Los estudiantes son formados para la promoción de la innovación en el sector industrial, el diseño y construcción de infraestructuras sostenibles, la implementación de tecnologías limpias y la mejora de la eficiencia de los procesos industriales.
- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles: Los ingenieros mecánicos pueden contribuir al desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles mediante la participación en proyectos de diseño y construcción de edificios eficientes energéticamente y de implementación de tecnologías sostenibles en el transporte.
- ODS 12: Producción y consumo responsables: Los ingenieros mecánicos pueden contribuir mediante la participación en proyectos para el diseño y producción de productos más sostenibles y eficientes en energía y materiales, la implementación de sistemas de gestión de residuos y reciclaje, y la mejora de los procesos productivos para reducir los impactos ambientales.

Para el Programa de Ingeniería Mecánica, se presentan diversas oportunidades profesionales plasmadas en las cinco grandes transformaciones propuestas por el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 a saber:

1. En el ordenamiento del territorio alrededor del agua, el programa puede contribuir al desarrollo de tecnologías para su tratamiento y uso sostenible en diferentes sectores, como la industria y la agricultura, así como para la generación de energía a partir de fuentes hídricas.
2. En cuanto a la seguridad humana y justicia social, el programa puede enfocarse en la formación de ingenieros mecánicos comprometidos con la ética y la responsabilidad social, que desarrollen soluciones tecnológicas para mejorar la calidad de vida de la población y la promoción del acceso a tecnologías que benefician a los sectores más vulnerables.
3. En el ámbito del derecho humano a la alimentación, el programa puede contribuir al desarrollo de tecnologías de producción sostenible de alimentos, que permitan aumentar la producción local y la reducción de la dependencia de la importación de alimentos. Además, se pueden desarrollar soluciones tecnológicas para mejorar la conservación y distribución de alimentos, reduciendo el desperdicio y las pérdidas en la cadena alimentaria.
4. En la transformación productiva, internacionalización y acción climática, el programa puede enfocarse en el desarrollo de tecnologías limpias y sostenibles, que permitan la transición energética del país y la reducción

de emisiones de gases de efecto invernadero. También se pueden desarrollar tecnologías para la reutilización y el reciclaje de materiales, así como para la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

5. En la convergencia regional, el programa puede fomentar la cooperación con universidades de países vecinos, promoviendo la transferencia de conocimiento y tecnología.

Adicionalmente al Plan Nacional de Desarrollo, el programa puede contribuir a garantizar el acceso y uso de energías seguras y sostenibles para todos los colombianos, a través del desarrollo, adopción y adaptación de tecnologías para la transición energética. También puede contribuir con los desafíos ambientales a nivel global, en la limitación del aumento de la temperatura global y en la mitigación de los impactos del cambio climático mediante la formación de ingenieros capaces de diseñar y ejecutar proyectos sostenibles y respetuosos del medio ambiente. Algunas de las estrategias y acciones que el programa adopta para lograr este objetivo son:

- Enfoque en la sostenibilidad: En los cursos donde se desarrollan proyectos se enfatiza el tema de la sostenibilidad, lo que ayuda a los estudiantes a entender cómo los sistemas mecánicos interactúan con el medio ambiente y cómo pueden ser diseñados para minimizar su impacto.
- Énfasis en energías renovables: Los estudiantes pueden optar por este énfasis creando conciencia para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Énfasis en eficiencia energética: En este énfasis se muestra cómo desde el programa se puede contribuir a mitigar los efectos del cambio climático mediante la mejora de la eficiencia energética en procesos industriales y en la vida cotidiana.
- Fomento del uso de materiales reciclables: Los estudiantes en las asignaturas de materiales y en las que desarrollan se incentiva el diseño de sistemas mecánicos que utilicen materiales reciclables, reduzcan los desechos y minimicen el impacto ambiental.

El programa se desarrolla en Bogotá, ya que el distrito Capital, de acuerdo con el conteo de unidades económicas realizado por el DANE en el 2021<sup>1</sup>, concentra la mayor proporción de unidades económicas en el sector industrial respecto al total nacional, las cuales requieren ingenieros mecánicos para desarrollar, diseñar y mejorar sus productos y servicios. El programa se oferta en modalidad presencial, por el enfoque práctico que requiere el uso intensivo de laboratorios, y la interacción cercana entre profesores y estudiantes.

### 3.3. Características específicas del programa

Una de las características diferenciales del Programa de Ingeniería Mecánica de la Escuela Colombiana de Ingeniería es el uso de la metodología de aprender haciendo como estrategia pedagógica central en la formación de sus estudiantes. Esta metodología se aplica a través de una infraestructura de laboratorios que permite a los estudiantes experimentar y poner en práctica los conceptos teóricos aprendidos en el aula en un ambiente controlado y seguro. Además, los profesores adscritos a los Centros de Estudios del Programa de Ingeniería Mecánica cuentan con una amplia experiencia tanto académica como profesional en la industria, lo que les permite ofrecer a los estudiantes una visión realista y actualizada de los desafíos y oportunidades en el campo de la Ingeniería Mecánica.

---

<sup>1</sup> <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/censo-economico-de-colombia/conteo-de-unidades-economicas-2021>

Otra característica distintiva del programa es la inclusión de proyectos de curso en varias asignaturas, lo que fomenta la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes y les proporciona una experiencia práctica en la resolución de problemas reales. Estos proyectos están diseñados para desarrollar habilidades de liderazgo, pensamiento crítico y resolución de problemas, que son habilidades importantes para el desempeño profesional en Ingeniería Mecánica.

Otra característica es la flexibilidad que ofrece el programa para adaptarse a las diferentes alternativas de proyección de desarrollo profesional del estudiante. Es así como el programa además de las competencias básicas le brinda herramientas y orientación que le permiten desempeñarse como investigador, empleado o emprendedor, a través de los énfasis y las diferentes opciones de grado.

Una gran oferta de áreas de énfasis interdisciplinarias y alineadas con las necesidades del país, que permite mantener actualizado el programa en términos de tecnología y ciencia, son:

- Ingeniería de vehículos de competición
- Gestión de activos y mantenimiento
- Energía y potencia en sistemas térmicos
- Diseño de elementos y sistemas mecánicos
- Materiales y manufactura
- Eficiencia energética
- Energías renovables
- Robótica y automatización industrial
- Gerencia de proyectos
- Emprendimiento de base tecnológica
- Diseño para la innovación

## 4. PERFILES

### 4.1. Perfil del aspirante

El aspirante al programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, deberá ser una persona con:

- Aptitud para las matemáticas, la física y con gran sentido de curiosidad por comprender cómo funcionan las cosas.
- Actitud curiosa para analizar cómo funcionan los dispositivos de su entorno, los cuales, transformando la energía en movimiento, mejoran su calidad de vida.
- Interés por comprender los fenómenos físicos y aplicarlos para hallar soluciones eficientes y eficaces en beneficio de la sociedad.
- Facilidad para proponer ideas a un grupo mediante un dibujo, herramienta clave para que el ingeniero mecánico se desenvuelva de manera óptima.
- Interés en comprender, seleccionar, organizar e interpretar información relacionada con modelos físicos que explican los fenómenos de la naturaleza.

### 4.2. Perfil del graduado

De acuerdo con lo establecido en el Plan permanente de revisión y renovación curricular, el graduado debe ser una persona con capacidad para hacer lo que demande el ejercicio de su profesión. Durante su etapa de formación

universitaria ha de desarrollar las dimensiones cognitivas, actitudinales y sociales que le confieren la autonomía personal y la idoneidad profesional para iniciar el ejercicio de una profesión y seguir aprendiendo durante toda la vida.

- La dimensión cognitiva se manifestará en competencias de tipo analítico, interpretativo, crítico y de indagación y creatividad
- La dimensión actitudinal, en actuaciones personales y profesionales caracterizadas por el rigor académico y ético, el respeto, la responsabilidad y la pluralidad de pensamiento.
- La dimensión social, en la capacidad de interacción y comunicación y en la responsabilidad social, apoyada en el conocimiento de la realidad y la identificación de sus problemas.

Además de las competencias específicas de su profesión, poseerá las siguientes de carácter general:

- De comunicación: facilidad de interacción personal, de selección y clasificación de información y de comprensión e intercambio de información verbal, escrita y simbólica.
- De productividad intelectual: dominio adecuado de los conocimientos, habilidades de pensamiento y metodologías que corresponden a los niveles de pregrado o posgrado.
- De colaboración y liderazgo: demostración de actitudes éticas y sociales; de capacidades de trabajo en equipo, organización y desarrollo de proyectos, y de realización de tareas administrativas y de dirección relacionadas con la profesión. Implica, además, la disposición para el trabajo en redes, según la cual cada uno asume su responsabilidad individual en un proceso de producción colectiva.
- De innovación y cambio: capacidad para identificar problemas y generar ideas que contribuyan a su solución en condiciones de riesgo e incertidumbre.
- De compromiso solidario: visión para comprender, interpretar y proponer soluciones a los problemas sociales, especialmente los que afectan la dignidad humana.
- De autonomía personal: capacidad para reflexionar y discernir sobre su proyecto de vida personal y profesional en el contexto social que lo rodea y tomar decisiones personales y laborales.

Estas competencias generales formarán parte del perfil del graduado de cada programa, junto con las específicas en cada caso.

El graduado del Programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, es un ingeniero altamente capacitado y preparado para enfrentar los actuales desafíos de su entorno profesional, con una sólida formación científica, tecnológica y humanística, con habilidades para trabajar en equipo, actitud innovadora y espíritu de investigación; que le permite participar en el desarrollo de proyectos que promuevan la transformación productiva, la generación de bienes sostenibles con un valor agregado y la transición energética considerando el bienestar social y el impacto del medio ambiente.

## 5. MODELO PEDAGÓGICO

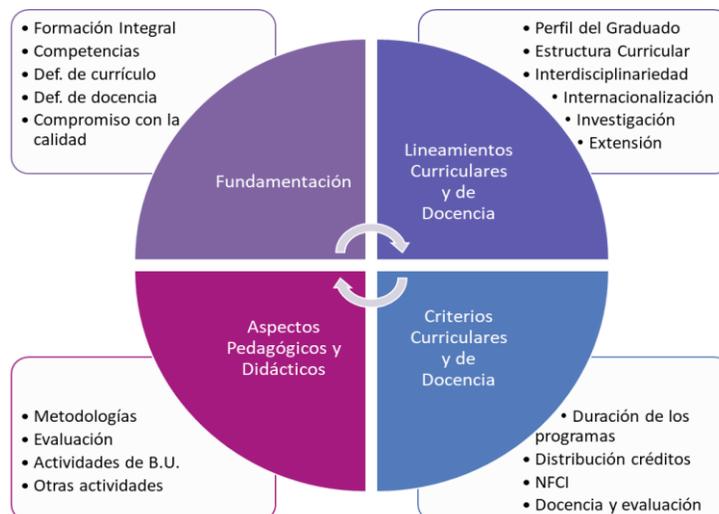
### 5.1. Lineamientos pedagógicos y didácticos

En la Escuela, los Lineamientos y Criterios Curriculares (2013) explicitan como primera medida la necesidad de una sólida formación científica, lo cual incluye, entre otras, la formación matemática, y por otra parte el ordenamiento de los contenidos y experiencias de aprendizaje para lograr el perfil del graduado de cada programa, a partir de cuatro componentes: núcleos, áreas y subáreas, créditos y asignaturas.

El modelo pedagógico se entiende como una propuesta de carácter teórico-práctica que contiene las respuestas que la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito formula a las preguntas básicas relacionadas con el proceso formativo y que tienen que ver con: las finalidades de la formación (formación integral, competencias); la relación profesor-estudiante (sus condiciones personales y de interacción); la intervención educativa (organización en currículos y planes de estudios); los métodos y medios (las didácticas); los efectos (los resultados de las evaluaciones, el impacto); las condiciones de la formación (el contexto de realidad), y las normas (los reglamentos) (Figuras No. 1 y 2). El modelo está compuesto por la fundamentación, los lineamientos y criterios curriculares y de docencia.



**Figura No. 1 Modelo pedagógico. Fundamentos**  
 Fuente: Vicerrectoría Académica - 2019



**Figura No. 2 Modelo pedagógico. Fundamentos (Continuación)**  
 Fuente: Vicerrectoría Académica, 2019

En el PEI se encuentran orientaciones para la formación integral de los estudiantes, las cuales están presentes desde la Declaración de Principios. En este sentido, la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito considera la excelencia como valor institucional y entiende la formación integral<sup>2</sup> como:

- “El proceso solidario entre estudiantes y profesores, enmarcado en el derecho fundamental a la educación, en el respeto por la dignidad humana y en el sentido de solidaridad social. Estos principios rigen y orientan la práctica del currículo y han de manifestarse en la vivencia de una cultura institucional.
- Se orienta para propiciar el desarrollo personal y profesional de los estudiantes, para que sean ciudadanos inmersos en la realidad, capaces de plantear soluciones creativas y pertinentes.
- Se fundamenta en una sólida preparación científica, tecnológica y socio-humanística, centrada en el estudiante, orientada por el profesor, dirigida a la construcción y desarrollo de conocimiento y vinculada con el entorno.
- Está comprometida con una formación superior que permita la realización plena del ser humano con miras a configurar una sociedad más justa, enmarcada dignamente en la comunidad internacional.
- Considera al estudiante como el centro del proceso formativo, razón por la cual el conocimiento de sus condiciones de ingreso (académicas y personales) se convierte en punto de partida de la responsabilidad que adquiere la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito para fortalecer sus capacidades y atender sus debilidades especialmente al inicio del proceso formativo, con el fin de construir sobre esos cimientos los niveles superiores de formación propios de la educación universitaria de pregrado”.

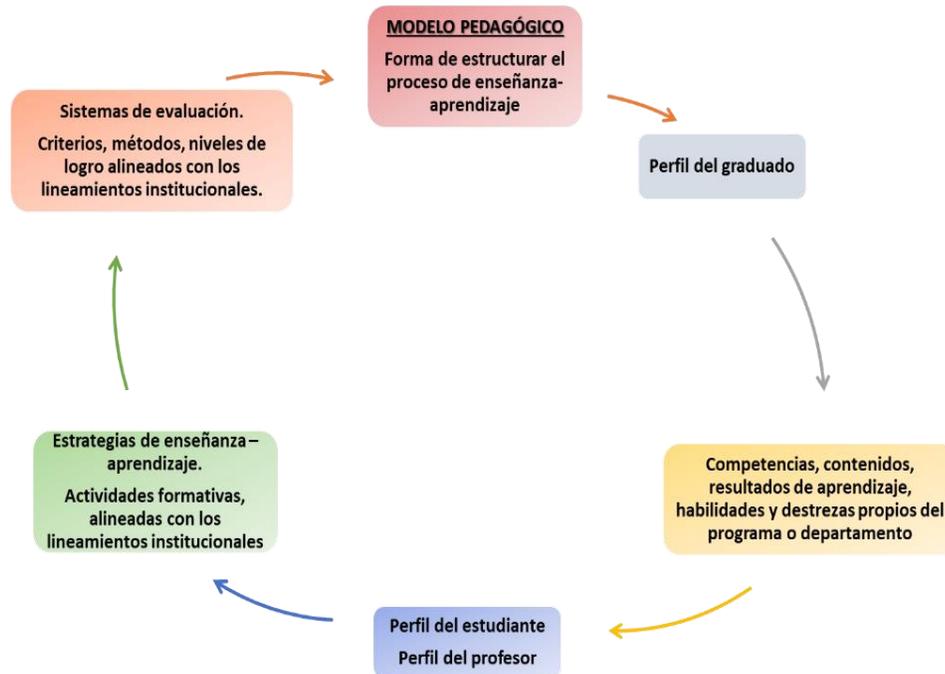
La formación integral se evidencia en las experiencias educativas desarrolladas a través del currículo, el cual tiene en cuenta el desarrollo de la persona, del conocimiento y de la sociedad y articula alternativas formales y no formales orientadas a lograr las competencias establecidas. Estructuralmente, los currículos de los programas de pregrado incluyen además de la formación disciplinar, la formación común institucional orientada a contribuir al logro de las competencias generales y la formación común por campo de conocimiento dirigida al logro de las competencias relacionadas con el pensamiento argumentativo, lógico y crítico, la comprensión y tratamiento de los temas y problemas científicos, tecnológicos y sociales propios del campo y la ética profesional, entre otras.

Lo anterior se complementa con actividades académicas tales como trabajo de grado, práctica profesional, asignaturas coterminales, semilleros de investigación, que cumplen la función de integración y síntesis de las competencias adquiridas y se incluyen en el núcleo de formación profesional específica.

## 5.2. Modelo pedagógico del Programa

---

<sup>2</sup> Plan Permanente de Revisión y Renovación Curricular, 2017



**Figura 3 Modelo Pedagógico del programa**

Fuente: Decanatura de Ingeniería Mecánica, 2022

La Figura 3 describe el modelo pedagógico del programa y los elementos que lo componen tales como:

- **Perfil del graduado:** el graduado del Programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, es un ingeniero altamente capacitado y preparado para enfrentar los actuales desafíos de su entorno profesional, con una sólida formación científica, tecnológica y humanística, con habilidades para trabajar en equipo, actitud innovadora y espíritu de investigación; que le permite participar en el desarrollo de proyectos que promuevan la transformación productiva, la generación de bienes sostenibles con un valor agregado y la transición energética considerando el bienestar social y el impacto del medio ambiente. (Ver sección 4.2)
- **Competencias,** contenidos, resultados de aprendizaje, habilidades y destrezas propios del programa o departamento: El Programa de Ingeniería Mecánica fundamenta el proyecto de formación de sus estudiantes en la formación integral definida como un proceso solidario entre estudiantes y profesores, enmarcado en el derecho fundamental a la educación, en el respeto por la dignidad humana y en el sentido de solidaridad social.

La formación integral del programa:

- Propicia el desarrollo personal y profesional de los estudiantes.
- Se fundamenta en una sólida preparación científica, tecnológica y socio-humanística.
- Está comprometida con una formación superior que permita la realización plena del ser humano. Considera al estudiante como el centro del proceso formativo. (ver Sección 5.5)
- **Perfil del Estudiante:** Son personas preocupadas por los retos ambientales a nivel mundial. Interesados en desarrollar soluciones a problemáticas reales. Personas influenciadas por el tema tecnológico. Individuos con

baja capacidad de posponer el éxito. Personas multipantalla e interconectados. Aprenden a partir de la experiencia.

- **Perfil del Profesor:** Profesionales debidamente preparados (con capacidades técnicas y científicas) para guiar al estudiante en su proceso de formación. Profesionales con vocación para la enseñanza. Personas con habilidades para afrontar retos y adaptarse a los cambios exigidos por las actuales condiciones de enseñanza. Personas con capacidad de comunicarse asertiva y empáticamente con sus estudiantes. Personas que motivan a los estudiantes durante el proceso formativo.
- **Estrategias de enseñanza – aprendizaje:** La combinación de actividades didácticas que beneficien procesos de reflexión, debate, creatividad, innovación, análisis crítico, estudio comparativo y crítico de teorías, planteamiento y solución de problemas, manejo de sistemas simbólicos, trabajo en equipo y contactos con la realidad.
- **Sistemas de evaluación:** De acuerdo con la naturaleza de los cursos y de los objetivos, las evaluaciones pueden ser escritas, orales o de carácter práctico. Para la aplicación de estas evaluaciones se utilizan diversos instrumentos tales como: Pruebas abiertas: Pueden ser de respuesta breve, tipo ensayo, de resolución de ejercicios o de resolución de problemas. Pruebas estructuradas: pueden ser de opción múltiple o listas de chequeo. Informes de proyectos, trabajos o productos: demostrar su aprendizaje logrados durante la elaboración de prototipos, maquetas, proyectos y escritos (Ensayos o monografías). Registros de práctica: demostrar los aprendizajes logrados en actividades de laboratorio, pasantías empresariales o trabajos de campo. (Ver sección 6)

### 5.3. Formación Integral

La formación integral, a la luz de la identidad institucional, la misión y objetivos institucionales, es considerada como la finalidad del proceso formativo, enmarcado en la constitución política y las leyes colombianas, comprometida con el estudiante en su proceso de formación según el nivel académico en que se encuentre, dirigida a su desarrollo personal y profesional y fundamentada en una sólida preparación científica, tecnológica y socio humanística, que se incluye en el perfil del graduado y se evidencia en el currículo de los programas.

De acuerdo con lo establecido en el PEI, la Escuela concibe la formación integral como un proceso:

- Solidario entre estudiantes y profesores, enmarcado en el derecho fundamental a la educación, en el respeto por la dignidad humana y en el sentido de solidaridad social.
- Orientado a propiciar el desarrollo personal y profesional de los estudiantes, para que sean ciudadanos inmersos en la realidad, capaces de plantear soluciones creativas y pertinentes.
- Fundamentado en una sólida preparación científica, tecnológica y socio humanística dirigida a la construcción y desarrollo de conocimiento y vinculada con el entorno.
- Comprometido con una formación superior que permita la realización plena del ser humano con miras a configurar una sociedad más justa, enmarcada dignamente en la comunidad internacional.
- Que considera al estudiante como el centro del proceso formativo, razón por la cual el conocimiento de sus condiciones de ingreso se convierte en punto de partida de su formación.

Entiende el currículo como un proyecto de formación derivado del PEI y del modelo pedagógico, con la finalidad de hacer viable la formación integral derivadas de las experiencias educativas. El currículo armoniza el compromiso

de formación de los estudiantes con los retos que impone la realidad y las múltiples exigencias intelectuales y sociales en las diferentes disciplinas, en un contexto internacional. Tiene en cuenta el desarrollo de la persona, del conocimiento y de la sociedad y articula alternativas formales y no formales orientadas a lograr las competencias establecidas. La docencia es el instrumento de la formación integral, está orientada hacia el logro de los objetivos de aprendizaje y tiene en cuenta las condiciones de realidad del estudiante y el avance en el proceso de formación, por lo cual privilegia:

- La coherencia de las actividades de enseñanza con las finalidades de la formación integral de la Escuela y las competencias establecidas en cada programa.
- El compromiso del estudiante con su propia formación, mediante el aumento gradual del trabajo independiente guiado a medida que avanza en el plan de estudios.
- El establecimiento de tiempos y espacios para el trabajo en equipo y la realización de actividades de análisis crítico y debate.
- La práctica de métodos de enseñanza que tengan en cuenta las características de los grupos para facilitarles la conexión de los nuevos conocimientos con los previos, con sus intereses y necesidades.
- La realización de actividades de profundización y avance en los aprendizajes, y de apoyo al estudio independiente, tales como: talleres, trabajos en grupo y tutorías, además de la incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación, entre otras.

El Programa de Ingeniería Mecánica aborda la formación integral de sus estudiantes, promoviendo la interdisciplinariedad y la internacionalización a través de diversas estrategias:

- Los proyectos de curso que fomentan la creatividad y el trabajo en equipo, permitiendo que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en situaciones reales.
- El Encuentro de Ingeniería Mecánica, el cual es un espacio de integración de la academia, la industria y la sociedad para brindar la oportunidad de compartir ideas, aprender de expertos, divulgar los avances y necesidades en los diferentes ámbitos en el área de la Ingeniería Mecánica.
- La participación de los estudiantes en las asociaciones estudiantiles como ASME y SAE, lo mismo que en semilleros de investigación de la universidad, permite a los estudiantes participar en competencias y eventos nacionales e internacionales e interactuar con profesionales y estudiantes de otras universidades, mejorando su capacidad de liderazgo, multiculturalidad y trabajo en equipo.
- Las prácticas profesionales empresariales, tanto a nivel nacional como internacional, permiten al estudiante relacionarse en el campo laboral con otros profesionales de diferentes áreas y culturas, y proporcionan una valiosa experiencia para su formación.
- La movilidad entrante y saliente de estudiantes promueve la diversidad cultural y su perspectiva global de la educación.
- Los cursos electivos ofertados en el marco de énfasis institucionales, interdisciplinarios y la Escuela Internacional de Verano, brindan a los estudiantes la oportunidad de ampliar su formación en áreas complementarias a la ingeniería mecánica e interactuar con estudiantes de otros programas.

#### **5.4. Conceptualización teórica y epistemológica del programa**

El programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería, se basa en la aplicación de los principios de las ciencias básicas, como la física y las matemáticas, para el diseño, la innovación en la ingeniería, la resolución de problemas reales en el campo de la disciplina y la optimización de sistemas mecánicos.

El programa incorpora la aplicación de los principios de las ciencias básicas, en sus labores formativas, científicas y de extensión de la siguiente forma:

- **Labores formativas:** La formación en el programa se enfoca en brindar a los estudiantes un conocimiento sólido en las ciencias básicas, con el fin de que puedan aplicarlos en las asignaturas de los núcleos de formación básico profesional y profesional específico. Los docentes utilizan herramientas matemáticas y físicas para explicar conceptos y resolver problemas prácticos.
- **Labores científicas:** Los investigadores del programa utilizan herramientas matemáticas y físicas para modelar y simular sistemas mecánicos complejos y analizar su rendimiento y eficiencia.
- **Labores de extensión:** Los estudiantes durante sus prácticas profesionales participan en proyectos de diseño e innovación que resuelven problemas en la industria.

En cuanto a la epistemología, el programa considera que el conocimiento en la ingeniería mecánica se construye a través de la teoría soportada en los principios de las ciencias básicas, la experimentación, la investigación científica y la aplicación práctica a través de proyectos. Reconoce la importancia del contexto social y ambiental en el que se desarrolla la Ingeniería Mecánica y busca formar ingenieros mecánicos capaces de abordar los desafíos de la sociedad y contribuir al desarrollo sostenible del país y del mundo.

## **5.5. Competencias y Resultados de Aprendizaje del Programa**

La Escuela asume los resultados de aprendizaje como la declaración o propuesta de valor con la cual se compromete para que los estudiantes al finalizar una asignatura, un semestre o un programa, demuestren que han adquirido o desarrollado conocimientos, competencias, destrezas y habilidades de manera integral en consonancia con el perfil de egreso para cada programa. Estas declaraciones son explícitas, verificables y alcanzables por los estudiantes sobre todo lo que ellos deben saber, comprender y aplicar una vez finalicen su proceso formativo.

Según lo establecido en el PEI, la institución organiza la formación integral hacia el logro de competencias personales y profesionales consideradas valiosas por parte de la universidad y exigidas por el Estado. Entiende las competencias como la manifestación integradora de las dimensiones conceptual (mundo del saber); procedimental (mundo del hacer); y axiológica, ontológica y actitudinal (mundo del ser y del convivir), las cuales se concretan en los espacios de realización personal y laboral (mundo del actuar). Las competencias son el resultado de procesos formativos complejos que integran conocimientos, habilidades, aptitudes, valores y actitudes, que se deben manifestar en una actuación personal (competencias transversales) y profesional en un determinado campo (competencias específicas).

### **5.5.1. Resultados de aprendizaje del programa**

Al finalizar el proceso de formación se espera que el estudiante del programa de Ingeniería Mecánica de la Escuela:

- **RAP 1:** Identifique, formule y solucione problemas de diseño, energéticos y manufactura aplicando principios de la ingeniería mecánica, ciencias y matemáticas.
- **RAP 2:** Desarrolle soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.

UNIVERSIDAD

- RAP 3: Implemente procesos de experimentación y seleccionar los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
- RAP 4: Comunique de manera efectiva con una variedad de audiencias.
- RAP 5: Reconozca responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
- RAP 6: Trabaje e interactúe eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
- RAP 7: Adquiera y aplique nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

Las competencias y resultados de aprendizaje se articulan, dado que el desarrollo de las competencias se mide a través de resultados de aprendizaje y estos últimos se formulan en coherencia con los conocimientos, habilidades y actitudes que se espera el estudiante incorpore como parte de sus aprendizajes para adquirir las competencias necesarias para su desempeño profesional, laboral y personal. La articulación de las competencias con los resultados de aprendizaje se presenta en las tablas 1, 2 y 3.

**Tabla 1. Articulación de competencias generales y resultados de aprendizaje**

COMPETENCIA	NUMERO RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
De comunicación: facilidad de interacción personal, de selección y clasificación de información y de comprensión e intercambio de información verbal, escrita y simbólica.	4	Comunica de manera efectiva con una variedad de audiencias
De productividad intelectual: dominio adecuado de los conocimientos, habilidades de pensamiento y metodologías que corresponden a los niveles de pregrado o posgrado.	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.
De colaboración y liderazgo: demostración de actitudes éticas y sociales; de capacidades de trabajo en equipo, organización y desarrollo de proyectos, y de realización de tareas administrativas y de dirección relacionadas con la profesión. Implica, además, la disposición para el trabajo en redes, según la cual cada uno asume su responsabilidad individual en un proceso de producción colectiva.	6	Trabaja e interactúa eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
De innovación y cambio: capacidad para identificar problemas y generar ideas que contribuyan a su solución en condiciones de riesgo e incertidumbre.	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

COMPETENCIA	NUMERO RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
De compromiso solidario: visión para comprender, interpretar y proponer soluciones a los problemas sociales, especialmente los que afectan la dignidad humana.	5	Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emite juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
De autonomía personal: capacidad para reflexionar y discernir sobre su proyecto de vida personal y profesional en el contexto social que lo rodea y tomar decisiones personales y laborales.	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

Fuente: Decanatura Ingeniería Mecánica, marzo 2023

**Tabla 2. Articulación de competencias del núcleo de formación básico profesional – NFBP y resultados de aprendizaje**

COMPETENCIA	NUMERO RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
Capacidad para conceptualizar, analizar, sintetizar y generalizar.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
Capacidad para aprender autónomamente y a lo largo de la vida.	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.
Capacidad para desarrollar un pensamiento crítico.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
Capacidad para manejar adecuadamente el tiempo y los recursos.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Capacidad para concluir y definir las implicaciones de las soluciones planteadas, basándose en hechos e información.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Capacidad para identificar necesidades y oportunidades de mejoramiento.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Capacidad para evaluar y seleccionar soluciones a problemas de ingeniería.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Capacidad para formular soluciones a los problemas, empleando un pensamiento creativo.	1	Identifica, formula y soluciona problemas de diseño, energéticos y manufactura aplicando principios de la ingeniería mecánica, ciencias y matemáticas.
Capacidad para tomar decisiones basándose en el análisis de la información disponible.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
Capacidad para usar software y tecnología efectivamente.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.

COMPETENCIA	NUMERO RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
Capacidad para conocer la tecnología.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
Capacidad para adaptar y desarrollar tecnología que responda adecuadamente a las necesidades.	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.
Capacidad para evaluar el impacto social, ambiental y económico de cada una de las soluciones que propone e implementa.	5	Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emite juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
Capacidad para conocer y cumplir las leyes y reglamentos ambientales, legales y sociales que rigen su desempeño profesional.	5	Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emite juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales. (
Capacidad para relacionar la función, comportamiento y elementos de los sistemas desde la perspectiva social, ambiental, técnica y empresarial.	5	Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emite juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
Capacidad para seleccionar, interpretar y emplear información.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
Capacidad para trabajar con los demás, bajo los principios de respeto y aceptación del otro.	6	Trabaja e interactúa eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
Capacidad para analizar y sintetizar la información.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
Capacidad para comunicar efectivamente sus ideas en forma escrita, verbal, gráfica o multimedia.	4	Comunica de manera efectiva con una variedad de audiencias.
Capacidad para trabajar e interactuar con equipos interdisciplinarios.	6	Trabaja e interactúa eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.

Fuente: Decanatura Ingeniería Mecánica, marzo 2023

**Tabla 3. Articulación de competencias del núcleo de formación profesional específico – NFPE y resultados de aprendizaje**

COMPETENCIA	NUMERO RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
Capacidad para identificar los objetivos, requerimientos y funciones de equipos o sistemas, a partir de necesidades y oportunidades.	1	Identifica, formula y soluciona problemas de diseño, energéticos y manufactura aplicando principios de la ingeniería mecánica, ciencias y matemáticas.

COMPETENCIA	NUMERO RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
Capacidad para definir el ciclo de vida y el análisis costo - beneficio de equipos o sistemas y proyectos.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Capacidad para definir los requerimientos de cada elemento o componente de acuerdo con las metas y requerimientos del equipo o sistema a diseñar.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Capacidad para optimizar el diseño de los equipos y sistemas mediante el empleo de software de modelado y simulación.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
Capacidad para evaluar alternativas de diseño de acuerdo con análisis económicos, de calidad, sostenibilidad, seguridad y rendimiento.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Capacidad para definir los procesos de manufactura para la fabricación de piezas y componentes de equipos.	1	Identifica, formula y soluciona problemas de diseño, energéticos y manufactura aplicando principios de la ingeniería mecánica, ciencias y matemáticas.
Capacidad para verificar y validar los resultados del diseño, con respecto al cumplimiento de los requisitos del sistema, las necesidades del cliente y los estándares.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Capacidad para definir los costos y tiempos de fabricación y ensamble.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Capacidad para diseñar y optimizar la seguridad en la operación de los equipos y sistemas.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.

Fuente: Decanatura Ingeniería Mecánica, 2023

### 5.5.2. Articulación de los resultados de aprendizaje del programa con las competencias y el perfil del graduado

	Perfil del graduado	COMPETENCIA	No. RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
Comprender (Valores y actitudes)	El graduado del Programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito es un profesional altamente capacitado y preparado para enfrentar los desafíos de la	De compromiso solidario: visión para comprender, interpretar y proponer soluciones a los problemas sociales, especialmente los que afectan la dignidad humana.	5	Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emite juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
		De autonomía personal: capacidad para reflexionar y discernir sobre su proyecto de vida personal y profesional en el contexto social que lo rodea y	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

	Perfil del graduado	COMPETENCIA	No. RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
	industria, con una sólida formación científica, tecnológica y humanística, habilidades para trabajar en equipo, una actitud innovadora y espíritu de investigación, lo que le permite ser un agente de cambio que participe en el desarrollo de proyectos para promover la transformación productiva y generar bienes sostenibles con un valor agregado, así como contribuir a la transición energética en línea con las políticas y acuerdos internacionales sobre cambio climático.	tomar decisiones personales y laborales.		
		Capacidad para aprender autónomamente y a lo largo de la vida.	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.
		Capacidad para desarrollar un pensamiento crítico.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
		Capacidad para manejar adecuadamente el tiempo y los recursos.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
		Capacidad para concluir y definir las implicaciones de las soluciones planteadas, basándose en hechos e información.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
		Capacidad para identificar necesidades y oportunidades de mejoramiento.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
		Capacidad para evaluar y seleccionar soluciones a problemas de ingeniería.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
		Capacidad para formular soluciones a los problemas, empleando un pensamiento creativo.	1	Identifica, formula y soluciona problemas de diseño, energéticos y manufactura aplicando principios de la ingeniería mecánica, ciencias y matemáticas.

	Perfil del graduado	COMPETENCIA	No. RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
		Capacidad para tomar decisiones basándose en el análisis de la información disponible.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
		Capacidad para conocer la tecnología.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
		Capacidad para adaptar y desarrollar tecnología que responda adecuadamente a las necesidades.	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.
		Capacidad para evaluar el impacto social, ambiental y económico de cada una de las soluciones que propone e implementa.	5	Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emite juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
		Capacidad para relacionar la función, comportamiento y elementos de los sistemas desde la perspectiva social, ambiental, técnica y empresarial.	5	Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emite juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
		Capacidad para seleccionar, interpretar y emplear información.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
		Capacidad para analizar y sintetizar la información.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.

	Perfil del graduado	COMPETENCIA	No. RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
		Capacidad para identificar los objetivos, requerimientos y funciones de equipos o sistemas, a partir de necesidades y oportunidades.	1	Identifica, formula y soluciona problemas de diseño, energéticos y manufactura aplicando principios de la ingeniería mecánica, ciencias y matemáticas.
		Capacidad para definir los requerimientos de cada elemento o componente de acuerdo con las metas y requerimientos del equipo o sistema a diseñar.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
		Capacidad para optimizar el diseño de los equipos y sistemas mediante el empleo de software de modelado y simulación.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
		Capacidad para evaluar alternativas de diseño de acuerdo con análisis económicos, de calidad, sostenibilidad, seguridad y rendimiento.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
		Capacidad para definir los procesos de manufactura para la fabricación de piezas y componentes de equipos.	1	Identifica, formula y soluciona problemas de diseño, energéticos y manufactura aplicando principios de la ingeniería mecánica, ciencias y matemáticas.
		Capacidad para verificar y validar los resultados del diseño, con respecto al cumplimiento de los requisitos del sistema, las necesidades del cliente y los estándares.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
		Capacidad para definir los costos y tiempos de fabricación y ensamble.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
		Capacidad para diseñar y optimizar la seguridad en la operación de los equipos y sistemas.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.

	Perfil del graduado	COMPETENCIA	No. RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
Saber (Conocimiento)		De productividad intelectual: dominio adecuado de los conocimientos, habilidades de pensamiento y metodologías que corresponden a los niveles de pregrado o posgrado.	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.
		Capacidad para usar software y tecnología efectivamente.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
		Capacidad para conocer y cumplir las leyes y reglamentos ambientales, legales y sociales que rigen su desempeño profesional.	5	Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emite juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
		Capacidad para definir el ciclo de vida y el análisis costo - beneficio de equipos o sistemas y proyectos.	2	Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.
Saber hacer (habilidades)		De comunicación: facilidad de interacción personal, de selección y clasificación de información y de comprensión e intercambio de información verbal, escrita y simbólica.	4	Comunica de manera efectiva con una variedad de audiencias
		De colaboración y liderazgo: demostración de actitudes éticas y sociales; de capacidades de trabajo en equipo, organización y desarrollo de proyectos, y de realización de tareas administrativas y de dirección relacionadas con la profesión. Implica, además, la disposición para el trabajo en redes, según la cual cada uno asume su responsabilidad individual en un proceso de producción colectiva.	6	Trabaja e interactúa eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.

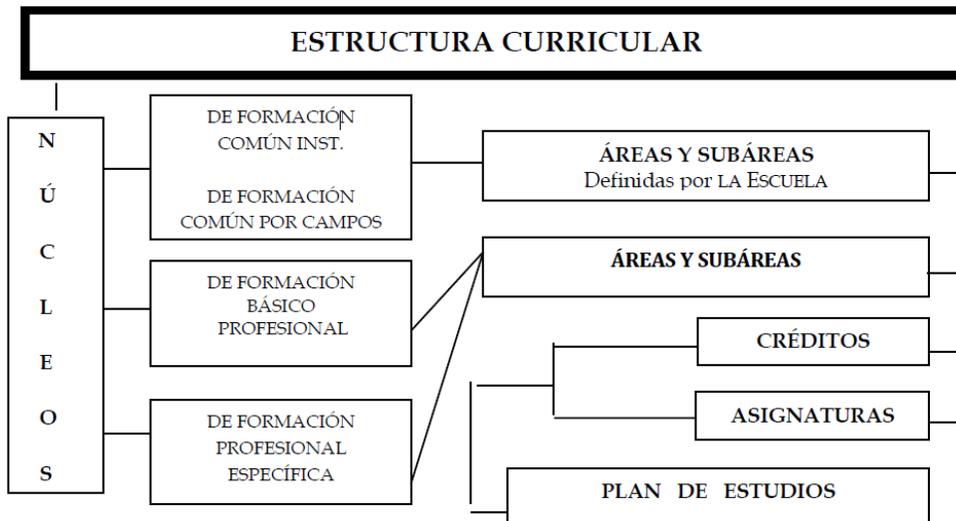
	Perfil del graduado	COMPETENCIA	No. RAP	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE PROGRAMA - RAP
		De innovación y cambio: capacidad para identificar problemas y generar ideas que contribuyan a su solución en condiciones de riesgo e incertidumbre.	7	Adquiere y aplica nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.
		Capacidad para conceptualizar, analizar, sintetizar y generalizar.	3	Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.
		Capacidad para trabajar con los demás, bajo los principios de respeto y aceptación del otro.	6	Trabaja e interactúa eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
		Capacidad para comunicar efectivamente sus ideas en forma escrita, verbal, gráfica o multimedia.	4	Comunica de manera efectiva con una variedad de audiencias.
		Capacidad para trabajar e interactuar con equipos interdisciplinarios.	6	Trabaja e interactúa eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.

Fuente: Decanatura de Ingeniería Mecánica, abril, 2023

## 5.6. Estructura y organización del currículo

### 5.6.1. Estructura curricular

La estructura curricular representa el ordenamiento de los contenidos y experiencias de aprendizaje seleccionados para lograr el perfil del egresado de cada programa. El ordenamiento se realiza a partir de los siguientes cuatro componentes: núcleos, áreas y subáreas, créditos y asignaturas (figura 4).



**Figura 4. Estructura curricular de pregrado. Ordenamiento**

Fuente: Lineamientos y Criterios Curriculares - 2013

- **Núcleo de formación común institucional (NFCI):** este núcleo debe articular los conocimientos teóricos y prácticos que la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito determine como fundamentales en la formación de los profesionales, independientemente del programa en el cual estén matriculados. Estos conocimientos se orientarán a contribuir especialmente al logro de las competencias generales establecidas y, por lo tanto, de la identidad que debe caracterizar al egresado de la Institución. El NFCI hará presencia en el currículo de todos los programas de pregrado a través de las siguientes áreas: área común de formación en ciencias exactas y área común de formación socio - humanística. Las asignaturas que conformarán cada una de estas áreas serán planeadas y desarrolladas por los departamentos correspondientes.
- **Núcleo de formación común por campo del conocimiento (NFCC):** debe incluir los conocimientos teóricos y prácticos que fundamentan el campo profesional al que pertenece cada programa: Ingeniería y Matemáticas; Economía y Administración. Esta formación ha de ser común a los programas que conforman cada campo y estar orientada al logro de las competencias relacionadas con el pensamiento argumentativo, lógico y crítico, la comprensión y tratamiento de los temas y problemas científicos, tecnológicos y sociales propios del campo de y la ética profesional, entre otras.
- **El núcleo de formación básico profesional (NFBP):** debe incluir los conocimientos teóricos y prácticos que fundamentan cada programa. En este núcleo se formularán las competencias correspondientes y se propondrán las asignaturas que contribuyan a su logro.
- **El núcleo de formación profesional específico (NFPE):** debe incluir los conocimientos teóricos y prácticos que facilitan el desarrollo de las competencias relacionadas con el ejercicio particular de cada profesión, así como los conocimientos sobre la naturaleza e historia propia de cada una de ellas, sus problemas y las situaciones, normas e instituciones relacionadas con el ejercicio profesional. El propósito del núcleo es ofrecer la preparación que necesita el egresado para iniciar su vida profesional. Sin embargo, se considera que las competencias profesionales más especializadas las deberá adquirir mediante la experiencia, la educación

continuada y los posgrados. Este núcleo abarcará tanto los conocimientos que se consideren de obligatoria adquisición como los de profundización o énfasis, según la elección que realice el estudiante, de acuerdo con sus intereses particulares y la oferta de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Las actividades académicas tales como trabajo de grado, práctica profesional, coterminales, que cumplen la función de integración y síntesis de las competencias adquiridas, se incluyen en el núcleo de formación profesional específica. Para este núcleo se formularán las competencias correspondientes y se propondrán las asignaturas que contribuyan a su logro.

### **Áreas y subáreas**

Las áreas y subáreas que conforman el núcleo de formación común institucional (NFCI) serán genéricas para todos los programas de pregrado; las que correspondan al núcleo de formación común por campo de conocimiento (NFCC) se acordarán con los campos profesionales afines. Las áreas y subáreas del núcleo de formación básico profesional (NFBP) y del núcleo profesional específico (NFPE) las definirá cada programa.

### **Créditos académicos**

Un crédito académico corresponde al tiempo estimado de actividad académica del estudiante en función de las competencias que se espera desarrolle en el programa y de los objetivos de las asignaturas, se expresará en unidades denominadas créditos académicos. Un crédito equivale a 48 horas de trabajo académico del estudiante durante un periodo e incluye, además, el tiempo dedicado a la preparación y realización de pruebas y evaluaciones parciales, pero no el de las finales. Cada crédito debe considerar el tiempo de trabajo presencial y el de trabajo independiente del estudiante.

### **Asignaturas**

Las asignaturas son las unidades básicas de organización la estructura curricular y de organización y puesta en práctica de la docencia lo cual se hace evidente a través de la formulación y desarrollo de los micro currículos (o programas de curso). A través de ellas se deben concretar y llevar a la práctica las decisiones tomadas en la estructura curricular y en estos lineamientos y criterios.

### **Plan de estudios**

Es un esquema de precedencias en el cual se organizan y articulan los núcleos, las áreas y subáreas, las asignaturas y los créditos, para lograr las competencias formuladas. La organización del plan de estudios debe cumplir con el criterio lógico de ordenamiento de los conocimientos (ubicación y articulación) y el criterio pedagógico de avanzar de lo general y básico hacia lo específico. Cada área o subárea deberá desglosarse en asignaturas y éstas, las asignaturas se organizan en secuencias las cuales determinan los requisitos que el estudiante debe cumplir para avanzar en su formación.

#### **5.6.2. Plan general de estudios**

En la tabla 4 se presentan la caracterización de las asignaturas del pan de estudios No. 02 así:

**Tabla 4. Caracterización de las asignaturas del plan de estudios No. 2 de Ingeniería Mecánica**

UNIVERSIDAD

Asignatura	Obligatoria	Electiva	Créditos académicos	Núcleos		
				Núcleo de Formación Común	Núcleo de Formación Básica Profesional	Núcleo de Formación Profesional específica
Precálculo	X		4	X		
Análisis Geométrico	X		4	X		
Cálculo Diferencial	X		4	X		
Álgebra Lineal	X		3	X		
Cálculo Integral	X		4	X		
Probabilidad y Estadística	X		4	X		
Fundamentos de la Comunicación 1	X		2	X		
Fundamentos de la Comunicación 2	X		2	X		
Idioma 1	X		2	X		
Idioma 2	X		2	X		
Idioma 3	X		2	X		
Idioma 4	X		2	X		
Historia y Geografía de Colombia	X		2	X		
Colombia Realidad e Instituciones Políticas	X		2	X		
Electiva Humanística 1		X	2	X		
Electiva Humanística 2		X	2	X		
Fundamentos Económicos	X		3	X		
Fundamentos Contables y Financieros	X		3	X		
Fundamentos de desarrollo y gerencia de proyectos	X		3	X		
Electiva de Bienestar Universitario	X		1	X		
Cálculo Vectorial	X		4	X		
Ecuaciones Diferenciales	X		3	X		
Algoritmos y Programación	X		3	X		
Fundamentos de Física	X		3	X		
Física Mecánica	X		4	X		
Física del Electromagnetismo	X		4	X		
Física de Calor y Ondas y Estructura Atómica	X		3	X		
Expresión Gráfica	X		3	X		
Estática	X		3		X	
Resistencia de Materiales	X		4		X	
Termodinámica	X		3		X	
Electrotecnia	X		2		X	

UNIVERSIDAD

Asignatura	Obligatoria	Electiva	Créditos académicos	Núcleos		
				Núcleo de Formación Común	Núcleo de Formación Básica Profesional	Núcleo de Formación Profesional específica
Señales y Sistemas Continuos	X		3		X	
Automatización Industrial	X		3		X	
Tecnología Electrónica	X		2		X	
Mecánica de Fluidos	X		4		X	
Dibujo Mecánico	X		3		X	
Materiales metálicos	X		3		X	
Dinámica	X		3		X	
Materiales no metálicos	X		3		X	
Introducción a la ingeniería mecánica	X		1		X	
Elementos Finitos (Análisis numérico)	X		3		X	
Fabricación de elementos mecánicos por maquinado	X		3			X
Fabricación de elementos mecánicos por conformado	X		3			X
Fabricación especial de elementos mecánicos	X		2			X
Diseño de proceso	X		2			X
Mecanismos	X		3			X
Elementos de máquinas	X		3			X
Proyecto de Diseño Mecánico	X		3			X
Transferencia de calor	X		3			X
Máquinas térmicas - Combustión	X		3			X
Máquinas térmicas - Vapor	X		3			X
Gestión de activos y mantenimiento	X		2			X
Turbomáquinas hidráulicas	X		3			X
Hidráulica de potencia	X		2			X
Electiva técnica 1		X	3			X
Electiva técnica 2		X	3			X
Electiva técnica 3		X	3			X
Opción de grado 1		X	3			X
Opción de grado 2		X	3			X
Total No. de horas				240	120	150
Total porcentaje horas (%)				47%	24%	29%
Total No. de créditos del programa				80	40	50
Total porcentaje créditos (%)	89%	11%	170	47%	24%	29%

Fuente; Decanatura de Ingeniería Mecánica, marzo 2023 Tabla realizada con base en el plan de estudios resultado de la renovación curricular y aprobado mediante resolución 02853 de 2018 del MEN.

### 5.6.3. Articulación del Plan general de estudios con los resultados de aprendizaje del programa

En la Tabla 5 se presenta la articulación de las asignaturas del plan de estudios con los resultados de aprendizaje del Programa de Ingeniería Mecánica:

Tabla 5. Articulación Resultados de Aprendizaje con el plan de estudios

Asignatura	RAP 1	RAP 2	RAP 3	RAP 4	RAP 5	RAP 6	RAP 7
Dinámica DINA							X
Diseño de proceso DIPR		X				X	
Dibujo Mecánico DMEN		X				X	X
Elementos de máquinas ELMA		X					
Estática ESTA	X		X				
Fabricación de elementos mecánicos por conformado FECO	X	X					
Fabricación de elementos mecánicos por maquinado FEMA	X						
Fabricación especial de elementos mecánicos FESE							X
Gestión de activos y mantenimiento GAMA		X		X			
Hidráulica de Potencia HPOT	X						
Introducción a la Ingeniería Mecánica IIME		X		X	X		
Mecanismos MCAN				X			
Elementos finitos MELF			X				
Materiales Metálicos MMET			X				
Materiales no Metálicos MNMT			X				
Máquinas térmicas de combustión MTEC			X		X		
Máquinas térmicas de vapor MTEV			X				
Proyecto de Diseño Mecánico PROD		X					
Resistencia de Materiales REMM		X					
Transferencia de Calor TCAL	X				X		
Termodinámica TMDN		X				X	
Turbomáquinas Hidráulicas TURB	X						

Fuente: Decanatura de Ingeniería Mecánica, marzo 2023

Adicionalmente, por cada Resultado de Aprendizaje del Programa (RAP), se han definido Resultados de Aprendizaje de Asignatura (RA) como se muestran a continuación:

**RESULTADO DE APRENDIZAJE 1:** Identifica, formula y soluciona problemas de diseño, energéticos y manufactura aplicando principios de la ingeniería mecánica, ciencias y matemáticas.

UNIVERSIDAD

- **RA 1.1:** Define un problema de asignatura o área específica + complemento relacionado con el contexto de la asignatura.
- **RA 1.2:** Identifica y plantea estrategias de solución de asignatura o área específica considerando las suposiciones e hipótesis necesarias de dicha área (complementar con el contexto de la asignatura) .
- **RA 1.3:** Soluciona un problema de asignatura o área específica + complemento relacionado con el contexto de la asignatura.

**RESULTADO DE APRENDIZAJE 2:** Desarrolla soluciones de ingeniería aplicando principios de diseño, considerando la productividad, el bienestar social y el impacto medio ambiental.

- **RA 2.1:** Identifica la necesidad y define los requerimientos específicos en la asignatura o área propia.
- **RA 2.2:** Propone alternativas de solución a una determinada necesidad en la asignatura o área propia.
- **RA 2.3:** Define los criterios de evaluación y selecciona alternativa + complemento.
- **RA 2.4:** Implementa la solución seleccionada + complemento.

**RESULTADO DE APRENDIZAJE 3:** Implementa procesos de experimentación y selecciona los recursos adecuados, para analizar e interpretar datos y utilizar criterios de ingeniería para obtener conclusiones.

- **RA 3.1:** Identifica y aplica metodologías en procesos experimentales y/o computacionales, teniendo en cuenta la influencia del contexto y selecciona los recursos requeridos para realizar experimentaciones en una asignatura o área propia.
- **RA 3.2:** Colecta información, genera resultados propios de la experimentación y/o simulación, los analiza y compara con otras fuentes y presenta argumentos con criterio en una asignatura o área propia.
- **RA 3.3:** Concluye en diferentes momentos del proceso experimental y/o computacional en una asignatura o área propia.

**RESULTADO DE APRENDIZAJE 4:**

- **RA 4.1:** Comunica de manera efectiva con una variedad de audiencias (+ complemento si es requerido).

**RESULTADO DE APRENDIZAJE 5:**

- **RA 5.1:** Reconoce responsabilidades éticas y profesionales en una determinada área y emite juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.

**RESULTADO DE APRENDIZAJE 6:**

- **RA 6.1:** Trabaja e interactúa eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos. (+ complemento si es requerido).

**RESULTADO DE APRENDIZAJE 7:**

- **RA 7.1:** Adquiere y aplica nuevos conocimientos en una asignatura o área propia, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

Para cada uno de los resultados de Aprendizaje de Asignatura, se han definido unos Niveles de Desempeño a lo largo del plan de estudios, denominados: Básico entre el primer y cuarto semestre. Intermedio entre el quinto y séptimo y Alto entre octavo y noveno semestre. La Figura muestra cómo se relacionan los Resultados de Aprendizaje de Asignatura con el plan de estudios del Programa y en que Asignaturas son desarrollados o, desarrollados y evaluados simultáneamente.

N° RA	1 - 4 Semestre				5 - 7 Semestre										8 - 9 Semestre								
	Básico				Intermedio										Alto								
	IME	DMEN	ESTA	MMET	DINA	FEMA	MELF	MNMT	MCAN	REMM	TMDN	FECO	ELMA	TCAL	FESE	PROD	MTEC	GAMA	DIPR	TURB	HPOT	MTEV	
1.1			1	1		1			1	1		1		1			1		1	1	1	1	1
1.2			1	1		1		1	1	1		1		1	1	1	1	1		1	1	1	1
1.3			1	1		1		1	1	1		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1
2.1	1	1			1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
2.2	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1
2.3	1					1					1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1
2.4	1					1						1			1	1			1	1	1	1	1
3.1		1	1	1		1	1	1	1		1	1				1							1
3.2			1	1		1	1	1	1	1	1	1		1									1
3.3			1	1		1		1			1	1	1	1		1							1
4.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5.1	1							1			1			1			1						1
6.1	1	1	1			1		1	1	1	1	1			1			1	1	1	1	1	1
7.1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1

NFBP	1	Desarrollar
NFPE	1	Desarrollar y evaluar

Figura 5. Articulación de los Resultados de Aprendizaje de Asignatura con el plan de estudios

Fuente: Decanatura de Ingeniería Mecánica, marzo 2023

### 5.7. Estrategias de flexibilización y posibles rutas formativas

El programa ofrece a sus estudiantes diferentes rutas formativas que pueden ser transitadas dentro o fuera de la institución y que contribuyen a la formación integral y promueven la interdisciplinariedad. Estas rutas han sido construidas con base en las necesidades, intereses y aspiraciones de los estudiantes, así como para la superación de sus dificultades de aprendizaje a fin de contribuir a su permanencia y a la graduación oportuna.

En el PEI se identifica la flexibilidad como uno de los criterios con los cuales se deben realizar los procesos de construcción, ejecución y evaluación del proyecto de formación. En cuanto a la organización de los contenidos, se establece que estos proyectos contemplen aspectos de formación comunes a todos los estudiantes de la Escuela y aspectos de formación diferenciados según campos de conocimiento afines y profesiones específicas.

Ahora bien, las políticas institucionales en materia de flexibilidad curricular se encuentran contenidas además en el Plan Permanente de Revisión y Renovación Curricular, específicamente en lo relacionado con la oferta de asignaturas electivas en áreas como humanidades, cursos de libre elección y líneas de énfasis.

La flexibilidad curricular se evidencia en los programas de pregrado de la Escuela a través de diferentes actividades académicas tales como:

- Asignaturas electivas (humanísticas, de ciencias naturales, técnicas, entre otras)
- Líneas de énfasis
- Opción de grado (Trabajos dirigidos, Prácticas profesionales)
- Doble Programa
- Asignaturas Coterminal
- Movilidad estudiantil

El plan de estudios contempla cursar asignaturas electivas de acuerdo con la línea de énfasis que escoja el estudiante y permite cursar otras de libre elección asociadas a propuestas de cursos de diversa índole, a través de los cuales amplía su formación integral de acuerdo con sus intereses personales. Otro elemento que enriquece la flexibilidad del programa es la opción de adelantar trabajos dirigidos en los temas que él considere de su interés y en la medida que existan profesores interesados en orientarlos. Las prácticas profesionales aportan en pro de la flexibilidad del currículo en el sentido que son opciones que permiten el cumplimiento de los objetivos de formación.

Las líneas de énfasis brindan al estudiante la posibilidad de elección de secuencias de asignaturas orientadas a prepararlo en algunos de los ámbitos de su ejercicio profesional. Corresponden a desarrollos investigativos y no constituyen especializaciones en el pregrado. Cada programa ofrece por lo menos una línea de énfasis que puede ser desarrollada con la participación de otro u otros programas de pregrado de la Escuela. Las actividades académicas tales como trabajo de grado, proyecto, caso de estudio, pasantía, taller, entre otros, que cumplen la función de integración y síntesis de las competencias adquiridas, se incluyen en el núcleo de formación profesional específica. La expedición del certificado de énfasis es potestad de la Escuela y se otorga solo para aquellos estudiantes que hayan cursado y aprobado los requisitos.

La flexibilidad del currículo se hace realidad también gracias a sus electivas técnicas, trabajos dirigidos y prácticas profesionales, las cuales pueden ser: empresariales, sociales, docentes e investigativas. Los trabajos dirigidos también permiten abordar problemáticas reales o conocer y apropiarse de nuevas tecnologías con el apoyo de estudiantes en colaboración con los profesores.

La información para tomar decisiones sobre la actualización de electivas técnicas se hace en virtud de la realimentación hecha en el proceso de prácticas empresariales donde se interactúa con los empresarios para identificar los perfiles profesionales solicitados, además de conocer el desempeño, dificultades y fortalezas de los practicantes.

La Escuela también ofrece la posibilidad de que el estudiante curse asignaturas de un segundo programa de pregrado, con el objeto de que, al terminar los estudios del primero, pueda continuar cursando las asignaturas del segundo programa, con la correspondiente homologación de asignaturas ya cursadas en su programa inicial<sup>3</sup>.

La flexibilidad, además, se ve reflejada en la movilidad estudiantil nacional o internacional, a través de la cual la Escuela brinda a los estudiantes la posibilidad de adelantar parte de sus estudios en otras universidades, instituciones o empresas, de forma tal que la práctica profesional o las asignaturas cursadas y aprobadas puedan ser reconocidas y, en consecuencia, homologadas por la Institución. Igualmente, le permite a un estudiante de otra universidad cursar en la Escuela asignaturas en uno o varios periodos académicos o realizar en ella su práctica profesional. El propósito de estos programas es promover la diversidad cultural, la adquisición de conocimiento y la realización de nuevos aportes a las instituciones y la comunidad académica involucrada en el proceso<sup>4</sup>.

#### Rutas formativas

El programa además de las competencias básicas brinda herramientas y orientación que le permitirán desempeñarse como investigador, empleado o emprendedor, a través de los énfasis y la opción de grado así:

- Investigador: El estudiante para desarrollar las competencias investigativas tiene la opción de participar en semillero de investigación en el área de su interés desde los primeros semestres; en los semestres

<sup>3</sup> Última actualización aprobada por el Consejo Directivo en su sesión del 10 de julio de 2018, Acta 420, el cual rige para todos los estudiantes de pregrado a partir del *segundo periodo académico de 2018*

<sup>4</sup> Reglamento de Movilidad Estudiantil, aprobado por el Consejo Académico Acta, No. 227 de 2012.

UNIVERSIDAD

finally podrá cursar asignaturas electivas en los énfasis propios del programa como diseño de elementos y sistemas mecánicos, o energía y potencia o en énfasis interdisciplinarios como Materiales y Manufactura y realizar un trabajo dirigido, cursar asignaturas co-terminales o realizar una práctica investigativa como opción de grado.

- Empleado: a través de la práctica profesional como opción de grado y con la oferta de los énfasis en Gestión de Activos y Mantenimiento o del énfasis interdisciplinario de Gerencia de Proyectos.
- Emprendedor: a través de la realización de un trabajo dirigido como opción de grado, o de cursar asignaturas en el énfasis interdisciplinario de Emprendimiento de Base Tecnológica.

Adicionalmente el estudiante tiene la opción de ampliar su campo profesional y laboral de acuerdo con sus intereses y motivaciones, al complementar su formación mediante la opción de doble programa de pregrado, movilidad nacional e internacional o a través de asignaturas coterminales de los posgrados.

### 5.8. La Internacionalización

La Escuela cuenta con diversas estrategias que dan cuenta del modo como la institución fomenta que sus estudiantes y egresados puedan actuar en un contexto global a saber: la internacionalización, como cooperación para la movilidad académica y científica de profesores y estudiantes, el bilingüismo como necesidad de la interacción con comunidades extranjeras, los reconocimientos académicos internacionales, las redes y alianzas extranjeras, las publicaciones conjuntas con autores extranjeros, entre otras.

La Institución entiende la internacionalización como un concepto académico que se debe aplicar en las tres funciones sustantivas, la asume como la necesaria interacción con el mundo globalizado que brinda la posibilidad de incorporar el conocimiento de punta y de abordar críticamente tanto los desafíos y retos de la globalización, como los nuevos paradigmas educativos para fortalecer sus funciones sustantivas en el marco de la integración, cooperación, competitividad, movilidad e innovación.

En este contexto, hace énfasis en:

- El fomento de los vínculos de asociación y cooperación con otras instituciones pares, y con organismos que compartan objetivos comunes, con el fin de realizar acciones conjuntas que garanticen el enriquecimiento mutuo y refuercen su visibilidad.
- La incorporación de estándares académicos mundialmente reconocidos para la planeación, la gestión institucional, el desarrollo y la evaluación de las tres funciones sustantivas, en especial en la formación de pregrado y posgrado y en la educación continuada.
- El fomento de la movilidad académica (en doble vía) de estudiantes y profesores para la realización de actividades académicas.
- El fomento de proyectos conjuntos de investigación e innovación y de cooperación técnica.
- La participación en redes académicas internacionales y en sistemas de aseguramiento de la calidad de la educación superior.
- El fomento del multilingüismo y el conocimiento de otras culturas.
- El involucramiento y empoderamiento de todas las unidades de la Institución en la gestión de la internacionalización, con una capacidad instalada que permite estar a la vanguardia del avance académico, la realización de acciones conjuntas que garanticen el enriquecimiento mutuo y refuercen la visibilidad, además de la participación en redes académicas internacionales y en sistemas de aseguramiento de la calidad de la educación superior.

Las estrategias más significativas que utiliza el Programa de Ingeniería Mecánica en relación con la internacionalización son:

- En el Encuentro de Ingeniería Mecánica cada semestre plantea un tema de actualidad para el cual se invitan expertos internacionales.
- Las asociaciones estudiantiles como ASME y semilleros de investigación de la universidad, brindan la oportunidad a los estudiantes de participar en eventos internacionales, e interactuar con profesionales y estudiantes de otros países.
- La práctica profesional internacional, le permite al estudiante relacionarse en el campo laboral con personas de otras culturas, apropiando el desarrollo tecnológico al que tiene acceso en el otro país.
- La movilidad entrante y saliente de estudiantes promueve la diversidad cultural y la perspectiva global en la educación de los estudiantes.
- La participación en los cursos electivos ofrecidos en la Escuela Internacional de Verano.

## 6. MECANISMOS DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

La evaluación del aprendizaje en la Escuela es asumida como un proceso formativo y complejo, orientado a cumplir las funciones de obtener información sobre el progreso del estudiante con el objeto de orientarlo al logro de los objetivos del curso; crear conciencia en los profesores y estudiantes acerca de las fortalezas y dificultades que se presenten, fomentar el cambio de actitudes y prácticas de aprendizaje y enseñanza y, certificar el logro de los objetivos del curso por parte de los estudiantes.

Los criterios, procedimientos e instrumentos que se utilicen para realizar la evaluación del aprendizaje tienen una relación clara y coherente con los presupuestos pedagógicos y con los objetivos de los cursos<sup>5</sup>. En la Escuela, la evaluación del aprendizaje es:

- Integral, es decir, tiene en cuenta todos los aspectos y dimensiones del desarrollo del estudiante.
- Sistémica, articula todos los componentes y relaciones que la conforman y se orienta hacia la formación integral.
- Variada, lo que significa que se utilizan diferentes metodologías e instrumentos de evaluación, en coherencia con la naturaleza de los aprendizajes que se espera constatar.
- Interpretativa, lo cual significa que el profesor busca las causas que explican los resultados obtenidos, los comparte reflexivamente con los estudiantes y toma decisiones sobre los aspectos que deben ser ajustados, tanto en los procesos de aprendizaje como de enseñanza.
- Continua, es decir, que se realiza de manera permanente para valorar el progreso de la formación de cada estudiante.

Las políticas, reglas y definición de la evaluación de los estudiantes se encuentran consignadas en los Plan Permanente de Revisión y Renovación Curricular y en el Reglamento Estudiantil, en este se establece el concepto de evaluación donde se expresa que esta es la prueba académica realizada por el profesor o por la Institución, con el fin de verificar en el estudiante tanto la asimilación de conocimientos en el proceso enseñanza – aprendizaje, como su capacidad de raciocinio, creatividad y desarrollo de habilidades y destrezas. Las calificaciones son la expresión cuantitativa de los resultados de las pruebas académicas y se expresan en unidades y décimas entre cero, cero (0.0) y cinco, cero (5.0), siendo la nota aprobatoria igual o mayor a tres, cero (3.0). Se definen también, los distintos tipos de exámenes (final, parcial o previa, supletorio y de validación), se expresa la condición aprobatoria de las calificaciones y se establecen los procedimientos para el cálculo de las calificaciones definitivas

---

<sup>5</sup> Plan permanente de revisión y renovación curricular, 2017

y de tercio, publicación de resultados y revisión de calificaciones, así como las condiciones para la permanencia del estudiante en el programa académico.

En el Reglamento Estudiantil se define la evaluación como “la prueba académica realizada por el profesor o por la Escuela, con el objeto de verificar en el estudiante tanto la asimilación de conocimientos en el proceso de enseñanza - aprendizaje, como su capacidad de raciocinio, creatividad y desarrollo de habilidades y destrezas”. Al inicio de cada periodo académico se establece el número de evaluaciones para las diferentes asignaturas, su valor porcentual, su periodicidad y las forma como pueden aplicarse.

### **6.1. Evaluación del logro de los resultados de aprendizaje del programa.**

Para realizar la evaluación estudiantil orientada a evidenciar el avance y nivel de logro alcanzado en relación con los resultados de aprendizaje previstos para el programa, se evalúan los Resultados de Aprendizaje de Asignatura a partir de la implementación de rúbricas, en las cuales se presentan los criterios de evaluación para cada RA y adicionalmente el cumplimiento el cual puede estar entre: Excelente, Suficiente, Regular, Deficiente o Inaceptable. Para aprobar el resultado de aprendizaje, es necesario que cada criterio de la rúbrica tenga un cumplimiento igual o superior a Suficiente. En los documentos de desarrollo y evaluación de RA (elaborados por cada profesor coordinador y almacenados en el repositorio del Programa) se encuentra el detalle de cada rúbrica.

Para el proceso de evaluación semestral de los RA, se generan formatos de registro que contienen el respectivo resultado de aprendizaje de asignatura, los cuales deben ser diligenciados por cada profesor que dicta la asignatura, indicando si cumple o no cumple de acuerdo a la rúbrica definida en los documentos de desarrollo y evaluación de RA mencionados anteriormente. Una vez recopilada toda la información, se lleva a cabo el correspondiente análisis tomando en cuenta los siguientes rangos de cumplimiento de los RA por parte de los estudiantes expresados en porcentaje así:

- Oportunidad: Menos del 50% de los estudiantes cumplen el RA
- Riesgo: Entre el 50% y el 70% de los estudiantes cumplen el RA
- Fortaleza: Más 70% de los estudiantes cumplen el RA

Para este fin se utiliza un formato que contiene: Nombre de la asignatura, Unidad académica que ofrece la asignatura, Código mnemónico, Resultados de aprendizaje, Desarrollo de Resultados de aprendizaje, Evaluación de resultados de aprendizaje, Perfil del docente y Aprobación

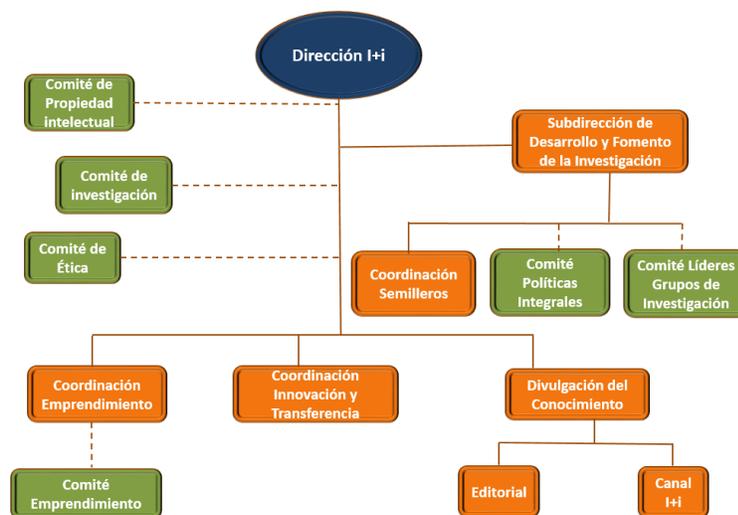
El mecanismo que se usará el Programa para hacer el análisis de la información recolectada y para establecer el plan de mejoramiento es el siguiente:

1. Cada coordinador de asignatura diligencia para la asignatura que coordina, un documento denominado *Desarrollo y Evaluación de Resultados de aprendizaje*, donde describe detalladamente la forma en que en su asignatura se desarrollará y la forma como evaluará el Resultado de aprendizaje correspondiente, para lo cual utilizará el formato de rubrica para cada resultado de aprendizaje, suministrado por el grupo base. Este formato incluye los aspectos a evaluar (ítems) y los niveles de desempeño, a lo cual el coordinador completa los criterios de desempeño (indicadores) de acuerdo a las estrategias de evaluación utilizadas en la asignatura.
2. Cada profesor en su asignatura aplicará una actividad o parte de una prueba escrita, para realizar la evaluación de acuerdo a lo estipulado en el formato de Desarrollo y Evaluación de Resultados de aprendizaje entregado por el coordinador.

3. Con una herramienta de software que toma como insumos: el reporte de todas las asignaturas con sus correspondientes calificaciones parciales y finales de todos los estudiantes matriculados en un periodo académico, la cual es suministrada por la Oficina de Registro, las asignaturas donde se realizará la evaluación y el nivel esperado de cada resultado de aprendizaje (suministrado por el grupo base), se generan las listas de clase, para que el profesor registre el nivel de cumplimiento del resultado, al aplicar la rúbrica en la actividad seleccionada. (Anexo: Formato *Desarrollo y Evaluación de Resultados de aprendizaje de la asignatura Termodinámica*).
4. El software desarrollado toma todos los archivos recolectados y gráfica los resultados obtenidos para cada resultado de aprendizaje en los diferentes niveles y un consolidado.
5. El plan de mejoramiento se realiza a partir del análisis de los gráficos obtenidos, revisando no solo los resultados, sino indagando mediante una encuesta las metodologías de desarrollo, rúbricas, estrategias e instrumentos de evaluación.

## 7. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

La Escuela cuenta con la Dirección de Investigación e Innovación (I+i) adscrita a la Rectoría, apoyada por una subdirección, cuatro coordinaciones y seis comités como se muestra en la figura 6. Esta organización, le permite definir y descentralizar los procesos asociados a la labor investigativa al interior de la Dirección, lo cual, facilita la definición de funciones y responsabilidades para el desarrollo de la investigación, la gestión de los semilleros y de los grupos de investigación, la transferencia tecnológica, el emprendimiento, la innovación y la divulgación científica.



**Figura 6. Dirección de Investigación e Innovación. Organización**

Fuente: Dirección de Investigación e Innovación - 2019

La Dirección de I+i vela por el cumplimiento de las políticas de investigación y propiedad intelectual, 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 a través de la Subdirección de desarrollo y fomento a la investigación y sus coordinaciones de: i) emprendimiento, ii) semilleros, iii) innovación y transferencia tecnológica, iv) divulgación del conocimiento y desarrollo humano y v) consecución de recursos (fundraising).

### 7.1. Incorporación de la investigación e innovación en el programa

La Escuela contribuye al desarrollo de la persona mediante la formación integral tanto en los aspectos científico y técnico, como en los aspectos humanísticos y sociales. En el PEI (2017), se plantea como uno de los objetivos institucionales “contribuir al progreso personal, social y del conocimiento, mediante: a) la formación integral de la persona, caracterizada por la alta preparación científica, tecnológica, ética, social y humanística; b) la contribución al desarrollo de conocimiento, especialmente científico y tecnológico; y c) la interacción dinámica real y permanente con el entorno”. Específicamente, en relación con la formación para la investigación se establece que la Escuela “propicia el desarrollo del espíritu creativo y la capacidad de innovación en los miembros de la comunidad académica”, y se interesa por “desarrollar y fortalecer la capacidad investigativa de profesores y estudiantes de pregrado y posgrado, que conduzca al logro del pensamiento crítico, el espíritu de indagación y la mentalidad creativa”.

La relación de la formación con la investigación en la Escuela se enmarca en el concepto de investigación formativa a través de:

- El acercamiento del estudiante, según el nivel de pregrado o de posgrado en que se encuentre, a la naturaleza e historia de las disciplinas y saberes propios de su profesión y a las formas metodológicas de producción de conocimiento que usan las comunidades académicas y profesionales.
- El estudio de teorías que explican hechos, fenómenos o situaciones de la realidad natural, social o cultural.
- La generación y el análisis de informes y la interpretación de resultados de investigaciones nacionales e internacionales sobre temáticas que correspondan a las actividades académicas, con mayor énfasis en los programas de posgrado.
- El conocimiento por parte de los estudiantes, de la dinámica y producción académica que sus profesores realizan a través de investigaciones y la eventual participación en algunos de los proyectos de investigación e innovación.
- La realización de ejercicios de búsqueda e indagación que culminen en reportes escritos, monografías, ensayos, adaptación de tecnologías, creación de artefactos, objetos, software y otros.
- El contacto directo o virtual con grupos académicos que realizan investigación en el campo profesional, especialmente por parte de los estudiantes de posgrado.
- La incorporación a los proyectos de formación de pregrado y de posgrado, de los avances y resultados de las líneas y proyectos de investigación de la Escuela.

Por otra parte, con el fin de contar con una política que responda a los propósitos institucionales actuales, se realizó la revisión y actualización de la Política de I+i<sup>6</sup>, que busca promover el buen funcionamiento y productividad de los grupos de investigación, con foco en áreas estratégicas para la institución, alineadas con las oportunidades que ofrece el medio y así hacer evidente las políticas relacionadas con la formación investigativa. Dicho documento contempla aspectos como: misión, visión, objetivos, estrategias, recursos humanos, económicos, de infraestructura, gestión, transferencia tecnológica y propiedad industrial.

Esta política se formuló teniendo en cuenta la “Política nacional de ciencia, tecnología e innovación”, las tendencias nacionales e internacionales sobre investigación, las políticas institucionales y el concepto de investigación plasmado en el PEI. Provee los lineamientos para desarrollar y fomentar la investigación e innovación por medio de la ejecución de proyectos de carácter científico y tecnológico con alto impacto social, de manera efectiva y

---

<sup>6</sup> [https://www.escuelaing.edu.co/uploads/descargables/4825\\_politicas\\_de\\_investigacion\\_e\\_innovacion.pdf](https://www.escuelaing.edu.co/uploads/descargables/4825_politicas_de_investigacion_e_innovacion.pdf)

sostenible en un medio propicio y lograr el reconocimiento y posicionamiento de la Escuela en este ámbito, así como propiciar y fortalecer la cultura de la investigación y de divulgación de los resultados y productos obtenidos en ejercicios investigativos.

El Programa de Ingeniería Mecánica busca fomentar la apropiación tecnológica y el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes, a través de proyectos de curso y semilleros, orientados por los profesores. De esta manera, se busca promover la investigación desde etapas tempranas.

Una vez adquiridas las habilidades y conocimientos necesarios, éstos se aplican en la presentación de proyectos de investigación en diferentes convocatorias. Estos proyectos buscan atender problemas industriales y necesidades del entorno, y son desarrollados en colaboración con empresas y otras entidades. De esta manera, se busca generar soluciones innovadoras y contribuir al desarrollo tecnológico del país y posteriormente el conocimiento obtenido a partir de dichos proyectos, se divulga a través de conferencias, artículos, capítulos de libros, oferta de electivas técnicas y cursos de extensión.

El Programa de Ingeniería Mecánica, cuenta con el Grupo de Investigación Diseño Sostenible en Ingeniería Mecánica (DSIM), el cual enfoca su investigación en nuevas tecnologías que permiten el desarrollo sostenible, considerando el desarrollo de tecnología amigable con el medioambiente, la optimización de los procesos de producción de energía limpia y manufactura, con el propósito de aumentar la explotación de fuentes energéticas renovables no convencionales.

Con base en el análisis realizado sobre la tendencia de la Ingeniería Mecánica y en coherencia con el documento visión ASME 2030, la investigación en esta disciplina se orienta a:

- La búsqueda de nuevas tecnologías que permitan el desarrollo sostenible.
- El desarrollo de nuevos materiales económicos y ambientalmente amigables.
- El desarrollo de nuevas formas de energía que permitan reemplazar a los combustibles fósiles.
- Los procesos de producción eficientes, automatizados y económicos.
- Los procesos de desarrollo diseño manufactura, basado en elevados niveles de simulación y flujo de la información.
- El incremento en la productividad y calidad de los procesos y productos.

## **7.2. Áreas y Líneas de investigación del programa**

La Escuela enmarca su desarrollo y producción académica en los siguientes campos y áreas de desarrollo, los cuales dan cuenta de su tradición, son acordes con su carácter tecnológico, pertinentes en relación con la proyección del desarrollo del país y fomentan la generación de respuestas a las necesidades sociales. La Escuela construirá y desarrollará conocimiento científico y tecnológico principalmente en los siguientes áreas o campos de conocimiento:

- Medioambiente (agua, aire residuos, contaminación, gestión ambiental).
- Infraestructura (de transporte, energética de telecomunicaciones, de edificaciones, de acueducto y alcantarillado).
- Materiales (materiales de construcción, industriales, nanomateriales, biomateriales).
- Cibernética (señales e imágenes, control y automatización, ingeniería de la rehabilitación).

UNIVERSIDAD

- Energía (consumo energético, sistemas de generación y distribución de energía, sistemas de la gestión integral de la energía).
- Manufactura y servicios (sistemas productivos de bienes y servicios, sistemas de distribución de bienes y servicios, gestión de la calidad).
- Información y conocimiento (tecnología de la información, gestión de información y conocimiento, diseño y construcción de software, modelado empresarial).
- Ciencias sociales y humanas (sistemas económicos, sistemas de gestión de las organizaciones, semiótica, lenguajes y símbolos, educación, tecnología y sociedad, culturas instituciones y desarrollo).
- Ciencias básicas. Matemáticas – ciencias naturales. (matemáticas, estadística, ciencias naturales).

Las líneas de investigación son los núcleos constituidos alrededor de problemas de frontera o de intervención en un área de estudio específico, que corresponde a un programa de investigación. Las líneas se desarrollan a través de proyectos que van acumulando conocimientos alrededor del área y que pueden abordar el problema desde diferentes enfoques. La creación de líneas dentro de cada programa de investigación está justificada en las necesidades de indagación que se identifiquen en tales programas, en interacción con las necesidades de la realidad y con las fortalezas de la Escuela para atender los problemas objeto de estudio. Las líneas se organizan en objetivos, marco de referencia y actividades vinculadas a los proyectos de investigación o a las acciones que se derivan directamente del trabajo de investigación.

La investigación en el programa de Ingeniería Mecánica se estructura alrededor de: líneas de investigación, semilleros asociados a cada línea de investigación y proyectos de investigación. Los resultados obtenidos y los productos generados tanto en las líneas como en los semilleros, que aportan para el crecimiento del grupo DSIM y su categorización ante MinCiencias. El programa de Ingeniería Mecánica cuenta con las siguientes áreas y líneas de investigación mostradas en la Tabla 6.

**Tabla 6. Áreas y líneas de investigación del Grupo de Investigación del Programa**

N°	Áreas de investigación	N°	Líneas de investigación
1	Sistemas Térmicos y Mecánicos	1	Energía y potencia
2	Procesos para fabricación de elementos mecánicos.	2	Materiales y Procesos
3	Diseño de elementos y sistemas mecánicos	3	Diseño Mecánico

Fuente: Decanatura de Ingeniería Mecánica, marzo 2023

### 7.3. 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 se relacionan 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. Los investigadores pueden ser profesores de planta, de cátedra, estudiantes de pregrado y posgrado o investigadores y asesores externos.

El grupo de Investigación que soporta el desarrollo de la Investigación e Innovación del Programa de Ingeniería Mecánica se denomina Diseño Sostenible en Ingeniería Mecánica (DSIM), creado desde el año 2009. Conforme a los resultados de la convocatoria para medición de grupos de Colciencias 2021 se encuentra categorizado en A. En el campo del avance del conocimiento, el grupo DSIM ha publicado en los últimos cinco años diferentes productos clasificados en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación entre trabajos de pregrado,

prototipos, patentes, capítulos de libro, artículos top, tesis de maestría y consultas científico-tecnológicas. Adicionalmente, en actividades de investigación han participado estudiantes en proyectos, semilleros y trabajos dirigidos. En la Tabla 7 se muestra la categorización del grupo en las convocatorias de Minciencias entre 2012 y 2021:

**Tabla 7. Categorización del Grupo de Investigación DSIM**

Convocatoria					
598-2012	640-2013	693-2014	737-2015	781-2017	894-2021
Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría	Categoría
No reconocido	C	B	B	C	A

Fuente: Decanatura de Ingeniería Mecánica, marzo 2023

A través del grupo de investigación DSIM, se plantean estrategias para la vinculación de estudiantes a la investigación, las cuales se encuentran alineadas a los siguientes tipos de investigación:

- Investigación básica: Proyectos de investigación internos y externos, liderados por investigadores del grupo con productos enfocados al desarrollo de nuevo conocimiento en el área de materiales.
- Investigación formativa: el nuevo conocimiento se genera a partir de las experiencias de diseño e implementación de sistemas mecánicos realizados por los estudiantes en las líneas de investigación:
  - Básica realizada por estudiantes de los primeros semestres
  - Avanzada realizada por estudiantes de los últimos semestres
- Participación en semilleros de investigación.
- Investigación Aplicada: A través de la ejecución de proyectos de investigación que promuevan el incremento de la productividad en la industria manufacturera de manera amigable con el medio ambiente.

#### 7.4. Producción científica

La Institución cuenta con una editorial propia que publica la Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería, 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 y 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. La Institución cuenta con un repositorio, en el cual quedan depositados los trabajos de grado de pregrado, especializaciones, maestría de profundización, maestrías de investigación y doctorado.

Todos los proyectos de investigación e innovación en la Escuela se concretan en productos visibles y comunicables, que permiten ser socializados con el entorno.

La Escuela tiene en cuenta la definición de los productos resultados de investigación e innovación que propone Colciencias<sup>7</sup>:

- Productos, resultado de actividades de Generación de Nuevo conocimiento:

<sup>7</sup> Modelo de medición de grupos 2013. Disponible en:

[http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/documento\\_modelo\\_de\\_medicion\\_grupos\\_2013-version\\_ii\\_definitiva\\_dic\\_10\\_2013\\_protected.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/documento_modelo_de_medicion_grupos_2013-version_ii_definitiva_dic_10_2013_protected.pdf)

UNIVERSIDAD

- Artículos de investigación A1, A2, B y C.
- Artículos de investigación D.
- Libros resultados de investigación.
- Capítulos en libros resultados de investigación.
- Productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de patente.
  
- Productos, resultado 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.
  
- Productos, resultado 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 la CTI
  - Tesis de doctorado.
  - Trabajo de grado de maestría.
  - Trabajo de grado de pregrado.
  - Proyectos de investigación y desarrollo.
  - Proyectos de investigación, desarrollo e innovación.
  - Proyectos de extensión y responsabilidad social en CTI.
  - Apoyo a programas de formación.

### 7.5. Difusión y divulgación de la investigación e innovación

La Oficina de Divulgación del Conocimiento se creó como respuesta a las tendencias mundiales que se orientan a la apropiación social del conocimiento y exaltan el compromiso que tienen investigadores y académicos en dicha materia.

El conocimiento científico se divulga interna y externamente por medio de la Editorial, del Canal I+i, del Seminario Investigación e Innovación de la Institución, del Coloquio de Investigación e Innovación, con la participación de los investigadores en eventos nacionales e internacionales y la publicación en periódicos y revistas técnicas y científicas.

La Editorial Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, publica la producción intelectual de profesores e investigadores en sus colecciones de libros digitales e impresos y en la Revista de la Escuela

Colombiana de Ingeniería, que no está indexada precisamente porque se ha privilegiado la divulgación y se quiere llegar a un público más amplio y experto en las diversas áreas de la ingeniería. Así mismo, el Canal I+i recoge el quehacer docente e investigativo para darlo a conocer ampliamente, aprovechando los recursos que ofrece la multimedia. Es, a la vez, una estrategia multiplicadora de información para llegar a graduados y aliados académicos.

El Canal I+i ha tomado como referencia las políticas de apropiación social de la ciencia establecidas por Colciencias. Su propósito principal es contribuir a la formación científica de su comunidad académica mediante la transmisión de los conocimientos de sus investigadores, así como de sus logros y hallazgos. La gestión de divulgación del conocimiento apunta a la creación de una unidad de cultura científica para dar a conocer la actividad, el conocimiento y el patrimonio científico-técnico mediante técnicas de comunicación social de la ciencia.

### **7.6. Generación de conocimiento**

La Escuela, fomenta el desarrollo de proyectos de investigación que se ajusten a los campos de desarrollo del conocimiento, 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 Institución, propende por 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.

La convocatoria interna es una de las estrategias institucionales implementadas 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 Institución, 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. Sus objetivos 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 la asociatividad y el trabajo interdisciplinario entre los diferentes 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 con relación a su organización, consecución y optimización del uso de los recursos y generación de resultados relevantes para la ciencia, la Escuela, 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.

### 7.7. Interdisciplinariedad

La interdisciplinariedad se define como un proceso dinámico en el que se articulan conocimientos de distintas disciplinas para llegar a la solución integral de un problema.

La Escuela valora la interacción con otras disciplinas, específicamente a través de la investigación aplicada y procura las condiciones para que se creen consoliden y maduren comunidades académicas disciplinares e interdisciplinares, en la Institución, alrededor de los campos y áreas de conocimiento y las líneas de investigación.

## 8. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

### 8.1. Articulación e interacción con el sector externo

Desde su fundación la Escuela ha considerado la relación con el entorno como la fuente de sentido de su identidad, su mayor compromiso y principal responsabilidad, por medio del cual difunde el conocimiento aplicado para ponerlo al servicio de la solución de las necesidades fundamentales del país. En el PEI<sup>8</sup>, se pone de manifiesto que la Escuela sirve a la sociedad como centro de consulta experta, centro de conocimiento y fuente de solución a los problemas relacionados con los conocimientos que cultiva, favorece e imparte.

De acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional, “La Escuela, tal como se expresa en la Declaración de Principios, ha considerado desde su fundación la relación con el entorno nacional e internacional no sólo como la fuente de sentido de su identidad, sino como su mayor compromiso y principal responsabilidad. Por ello:

- Comprenderá que la función de relación con el entorno es un proceso de doble vía, una simbiosis que permite el enriquecimiento recíproco de los dos actores: institución universitaria y sociedad a la cual ella misma pertenece. La relación con el entorno es para la Escuela, el medio por el cual difunde el conocimiento aplicado para ponerlo al servicio de la solución de las necesidades fundamentales del país. A su vez, la sociedad tendrá en la Escuela un recurso al que podrá acceder como centro de consulta experta, núcleo de conocimiento y fuente de solución a los problemas relacionados con los conocimientos que cultiva.
- Entenderá que la función de relación con el entorno comprende las acciones que tradicionalmente han tenido las instituciones de educación superior relacionadas con la extensión, la proyección social, la relación universidad-empresa-Estado, o la llamada tercera misión.
- Referirá esta función a un marco conceptual centrado en el estudio y conocimiento de la realidad colombiana y mundial. En consecuencia, mantendrá un conocimiento actualizado y crítico sobre dicha realidad, lo cual deberá impactar el fortalecimiento académico y el logro de la pertinencia en la realización de las otras funciones sustantivas.

---

<sup>8</sup> Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Proyecto Educativo Institucional. 2017

UNIVERSIDAD

- Tendrá como base el conocimiento y se orientará al análisis e intervención de la realidad.
- Realizará la función de relación con el entorno a partir de un enfoque de responsabilidad social y ambiental.”

Y como parte de las políticas generales de la Escuela, el Proyecto Educativo Institucional, reza: “Poner el conocimiento al servicio de la sociedad e impactar su realidad para mejorarla; y hacer efectiva la presencia del entorno en la orientación, dirección y gestión de la institución. Realizar las acciones propias a partir de alianzas y servicios internos y externos, basados en el conocimiento experto que posee o produce en sus campos de conocimiento.

- Asumirá la relación con el entorno, al igual que las otras dos funciones sustantivas, como responsabilidad de las unidades indicadas en la estructura organizativa, a las cuales estarán adscritos los profesores.
- Formulará, a partir de este PEI, los lineamientos propios de la relación con el entorno para orientar el desarrollo de los aspectos específicos relacionados con esta función.”

En este sentido, la institución mantiene un conocimiento actualizado y crítico sobre la realidad del contexto regional y mundial, a través de la revisión periódica de las tendencias y oportunidades existentes y potenciales del ejercicio profesional realizada por los programas académicos. Es así como a partir del análisis de esta información, se ajustan los contenidos de las asignaturas y se definen las líneas de énfasis y sus correspondientes electivas. También, se realizan análisis de las necesidades del contexto para la creación de programas de pregrado, posgrado y la renovación de los registros calificados.

La relación con el entorno se constituye para la Escuela en un trabajo planeado, organizado y coordinado por la Unidad de Gestión Externa (UGE), en el cual participan las decanaturas a través de los programas, los centros de estudio y las direcciones académicas, apoyados por la rectoría y las vicerrectorías.

## 8.2. Movilidad académica

El modelo de internacionalización de la Escuela se basa en la autonomía con responsabilidad y está comprometida con la búsqueda de la excelencia. La internacionalización se define como el conjunto de oportunidades y acciones que permiten una interacción permanente con el mundo. La internacionalización del currículo de los programas debe evidenciarse en actividades concretas de la amplia oferta de la Escuela, entre ellas: Movilidad de estudiantes y profesores, la homologación de títulos, la doble titulación, los intercambios y pasantías de investigación. Dichas actividades pueden ser homologadas por: asignaturas obligatorias, créditos de electividad o créditos de trabajo de grado.

## 9. APOYO A LA GESTIÓN DEL PROGRAMA

### 9.1. Estructura académico – administrativa

La organización y administración de la Escuela está determinada en sus Estatutos<sup>9</sup>, en el cual, en su artículo 17 la institución “será dirigida y administrada por los siguientes órganos: el Claustro, el Consejo Directivo, el Rector y el Consejo Académico”. En su Artículo 18 se estipula que la Escuela “será administrada, con la dirección del rector,

---

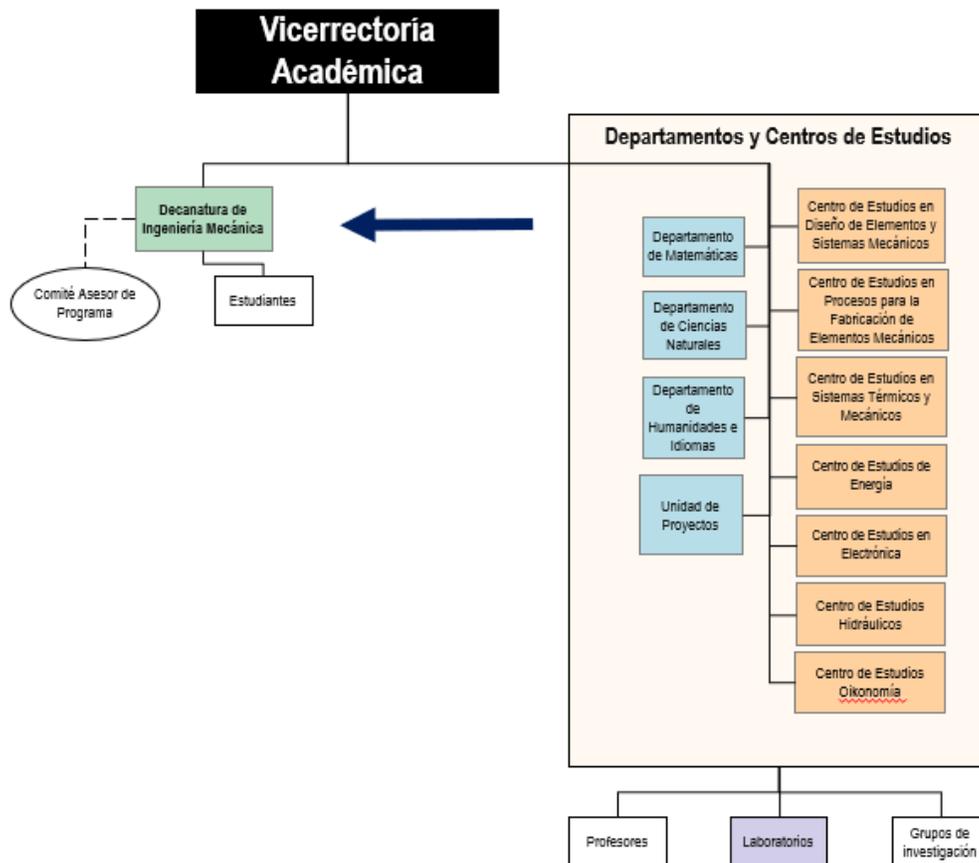
<sup>9</sup> Aprobados por el Claustro en su reunión de octubre de 2019, acta No. 57 y ratificados por el Ministerio de Educación Nacional mediante Resolución 015857 del 25 de agosto de 2021.

conforme con la estructura que determine el Consejo Directivo”. A esta estructura pertenecen los vicerrectores, el secretario general y los decanos.

El programa de Ingeniería Mecánica está adscrito a la Decanatura Ingeniería Mecánica. Además, pertenecen a ésta los Centros de Estudios:

- Diseño de Elementos y Sistemas Mecánicos
- Procesos para Fabricación de Elementos Mecánicos.
- Sistemas Térmicos y Mecánicos.

Las Decanaturas tienen una relación de dependencia con la Vicerrectoría Académica, y los decanos forman parte del Consejo Académico. La actual estructura de gestión de la Decanatura de Ingeniería Mecánica se representa en la figura 7:



**Figura 7. Estructura del Programa**

Fuente: Vicerrectoría Académica

## 9.2. Personal académico

Los profesores de la Universidad se caracterizan por ser personas con una sólida y actualizada formación académica y un profundo sentido de la ética personal y social. Comprometidos plenamente con la filosofía institucional, con su profesión y con el desarrollo del país, movidos por el respeto, la honradez y la tolerancia, actúan responsablemente de acuerdo con estos principios para servir de ejemplo y contribuir a la formación de excelentes profesionales. Su creatividad, motivación y capacidad de liderazgo les permite interactuar productivamente con los estudiantes para infundir en ellos su entusiasmo por el conocimiento y orientarlos constantemente hacia la excelencia.

Son también investigadores asiduos que se mantienen en contacto con sus pares nacionales e internacionales y están al día en los avances del conocimiento y la tecnología. Mantienen actualizados los conocimientos de su especialidad y se preocupan por su proceso de autoformación e incorporan métodos y recursos didácticos acordes con los más recientes avances pedagógicos y tecnológicos. Respetuosos, responsables, tolerantes y comprometidos con la excelencia, mantienen una actitud positiva y de colaboración permanente y una mentalidad flexible y abierta que les permite trabajar en equipo y participar en comunidades académicas.

### 9.2.1. Perfil de los profesores del programa

La Institución considera al profesor como el centro de la actividad académica, quien estará comprometido plenamente con el ideario institucional, con su profesión y con el desarrollo del país. Su actuación contempla el ejercicio de las tres funciones sustantivas en el contexto de las políticas establecidas en el PEI y en los lineamientos específicos, y es evidencia permanente de la práctica de valores éticos, de rigor académico, conocimiento disciplinar y profesional, y de competencia pedagógica.

El profesor de la Escuela se caracteriza por poseer:

- Formación académica y profesional de alto nivel. Todos los profesores de planta y de cátedra cuentan con formación equivalente o superior al nivel de formación del programa al cual prestan el servicio, entendido esto en el contexto de la normativa vigente. Los profesores de cátedra combinan su labor académica con el ejercicio profesional.
- Experiencia docente de calidad comprobada y evidencias de su participación en procesos periódicos de cualificación en el área de pedagogía universitaria, la cual se refleja en mejores niveles de desempeño académico de los estudiantes.
- Compromiso con el logro de los objetivos referidos a las funciones sustantivas. En cuanto a la formación, la actividad del profesor está centrada en el estudiante y en el logro de su formación integral. En cuanto investigador, debe realizar investigaciones a título personal o en grupo, mantenerse en contacto con sus pares nacionales e internacionales, y estar al día en los avances del conocimiento y la tecnología en sus áreas de trabajo. Su compromiso con la sociedad se evidencia en acciones de difusión y aplicación del conocimiento en contextos concretos, en el marco de los compromisos adquiridos por la Escuela.

### 9.2.2. Seguimiento y evaluación de profesores

En el Estatuto de Profesores, en el apartado sobre el sistema de evaluación se establece que la evaluación de cada profesor se realizará con base en su calidad humana, el rendimiento de su trabajo y su productividad. Así mismo, se enuncian como factores de evaluación la actitud y proceder, el desempeño docente, las actividades de investigación, de dirección académica, de administración, de trabajos diferentes a su carga normal y de prestación

de servicios asignados por la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, además de la publicación de artículos y libros.

La institución siempre ha estado interesada en buscar la excelencia académica. Por ello, desde 1991, en el marco de sus procesos de autoevaluación, aplicó semestralmente una encuesta a los estudiantes. A partir del 2004-1 se inició la aplicación de la "Política para la evaluación del desempeño de los profesores"<sup>10</sup>, donde se establece que la evaluación incluya información obtenida de diferentes fuentes y que su análisis contribuya a mejorar la calidad del trabajo de los profesores y la toma de decisiones académicas en la búsqueda permanente de la excelencia. De acuerdo con dicha política, la evaluación del desempeño del profesorado en la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito está orientada por los siguientes presupuestos:

- La evaluación del desempeño del profesorado consiste en un proceso permanente que valora el cumplimiento y la calidad de las actividades que cada profesor lleva a cabo de acuerdo con su plan de trabajo durante un periodo académico, desde su propia perspectiva (autoevaluación), complementada con la visión que aporta su decano o director, con base en el concepto de los estudiantes a través de una encuesta y de los pares académicos, quienes, por solicitud del decano y director, conceptúan respecto de su producción académica, su actitud y comportamiento personal, su desempeño en proyectos de extensión, dirección académica, administración o prestación de servicios.
- Por medio de esta evaluación se busca obtener información confiable que conduzca a otorgar un adecuado reconocimiento y estímulo a los profesores que han logrado un desempeño calificado en sus actividades.
- Cumple con un papel formativo, es decir, colabora con la autorreflexión sobre fortalezas, oportunidades de mejora y vacíos en el desempeño académico de cada profesor y en el planteamiento de opciones para su propio mejoramiento.
- Sirve de fuente de información para fijar y desarrollar políticas y acciones institucionales de capacitación, estímulos, promoción en el escalafón, asignación de carga académica, selección y contratación.
- Asume los criterios de objetividad, imparcialidad, integralidad y calidad.
- Contempla cuatro fuentes de información: a) el informe del profesor sobre el cumplimiento de su plan de trabajo por periodo (autoevaluación); b) la evaluación de los estudiantes respecto del desempeño del profesor en cada asignatura; c) el informe de pares académicos designados por solicitud del decano o director, quienes desarrollan labores afines a las del profesor evaluado; d) la autoevaluación conjunta de miembros del equipo de trabajo sobre los objetivos propuestos para el grupo. La evaluación completa se hace para profesores de planta. En el caso de los profesores de cátedra, se tiene información de las encuestas aplicadas a los estudiantes.
- La obtención de la información de cada una de las fuentes mencionadas se realiza a partir de guías, cuestionarios, encuestas, entrevistas o evaluación en grupo.
- El decano o director, jefe directo del profesor, emite su calificación teniendo como fuentes las anotadas anteriormente, así como el cumplimiento del plan de trabajo concertado entre el profesor y el decano o director al iniciar el periodo académico.
- Una vez valorado de manera integral al profesor, el decano o director respectivo elabora un informe final que envía a la Vicerrectoría Académica.

El resultado integral de la evaluación es conocido por el profesor y conduce a que, en su plan de trabajo del siguiente periodo académico, además de los compromisos que le corresponden, incluya otros conducentes al

---

<sup>10</sup> Aprobada por el Consejo Académico mediante Acta 120 de octubre de 2003 y por el Consejo Directivo mediante Acta 224 de noviembre de 2003.

mejoramiento de su calidad en los aspectos considerados insuficientes y sobre los cuales debe mostrar evidencias de avance.

### 9.2.3. Desarrollo profesoral

En el año 2011 el Claustro aprobó las orientaciones institucionales para el programa de desarrollo de profesores en sus campos personal, académico y profesional, los cuales buscan “potenciar el desarrollo del conocimiento que se cultiva; actuar como maestros inspiradores de los estudiantes; consolidar la comunidad académica y ser agentes de su propio desarrollo, de modo que contribuyan al progreso de la institución y del país y se preserve la identidad de la Escuela”. Ello se refleja en los apoyos para:

- Realizar estudios de posgrado en universidades nacionales e internacionales.
- Participar en congresos, cursos y talleres, entre otros, tanto de su especialidad como de temas académicos, así como vincularse a proyectos y grupos de investigación.
- Ofrecer o tomar cursos del Programa de Desarrollo Profesoral sobre diferentes temas.

Todas estas iniciativas se enmarcan en el PEI y en los lineamientos curriculares, donde la Escuela expresa que el profesor es un agente fundamental en el proceso de formación integral. Por tal razón, ha de caracterizarse por su sólida formación académica cimentada en valores éticos, y por su compromiso con la formación de los estudiantes, en el marco de los principios de la Escuela, los requerimientos de la profesión y el desarrollo del país. Además, en el conjunto de profesores de cada unidad académica debe existir un balance adecuado de profesores con experiencia docente y profesores con experiencia profesional.

El profesor debe evidenciar en su práctica cotidiana el rigor académico, la competencia didáctica, la responsabilidad, el respeto y la creatividad. Por ello, la institución le ha dado relevancia a mantener un cuerpo docente de excelencia, con altos niveles de capacitación.

En 2015 se creó el Programa de Desarrollo Profesoral<sup>11</sup> dirigido a profesores de planta y cátedra, al cual puede acceder el personal administrativo con formación profesional. Los cursos<sup>12</sup> que se dictan en el programa tienen como objetivo general adquirir, mantener y mejorar competencias y conocimientos asociados a las líneas de:

- Inducción-reinducción: se tratan aspectos como historia y filosofía de la Escuela, aspectos administrativos y reglamentarios, reflexiones sobre docencia y Plan de Desarrollo Institucional.
- Pedagogía y didáctica: aborda temas como innovación pedagógica, diseño curricular basado en competencias, aprendizaje basado en problemas, buenas prácticas, relación de los jóvenes y la universidad, diseño de asignaturas basadas en competencias, entre otros.
- Investigación e innovación: los temas giran alrededor de la gestión de proyectos de investigación, cómo escribir propuestas de investigación, gestión de propiedad intelectual, concepto y diagnóstico de la vigilancia tecnológica, entre otros.
- Gestión universitaria: temas como formulación de proyectos por metodología de marco lógico, desarrollo de competencias personales y fundamentos y análisis sobre legislación educativa en Colombia.
- Idiomas: inglés, portugués, francés y alemán.
- Uso de tecnologías de información en la docencia: gestión y organización de la información, herramientas Web 2.0, clase invertida, curación de contenidos, uso de tabletas en el aula, identidad digital y seguridad en internet.

---

<sup>11</sup> [http://www.escuelaing.edu.co/es/interna/desarrollo\\_profesoral/1918](http://www.escuelaing.edu.co/es/interna/desarrollo_profesoral/1918)

<sup>12</sup> La oferta de estos cursos se puede consultar en el siguiente enlace: [http://www.escuelaing.edu.co/es/interna/desarrollo\\_profesoral/1918](http://www.escuelaing.edu.co/es/interna/desarrollo_profesoral/1918)

- Cursos generales: historia de la matemática, algorítmica matemática y uso de herramientas como, Latex y Geogebra, entre otros.

## 10. ESTRATEGIAS DE BIENESTAR

En el Estatuto General de la Escuela se establece que el Bienestar Universitario es el conjunto de políticas, programas y medios encaminados a lograr el desarrollo integral de cada uno de los miembros de la comunidad de y que generen un ambiente de sana convivencia en la institución. La Escuela dispone de una división de Bienestar Universitario, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes, que orienta el desarrollo de sus programas, servicios y actividades, bajo los siguientes criterios:

- **Coherencia:** Se entiende como la correspondencia entre la filosofía institucional y las prácticas y vivencias cotidianas de bienestar.
- **Equidad:** Se refiere al ofrecimiento de posibilidades para que todos los estudiantes puedan asumir, en igualdad de condiciones, su proyecto de formación y para que las demás personas que conforman la comunidad universitaria dispongan de las condiciones que favorecen el ejercicio de sus funciones y el cumplimiento de sus responsabilidades.
- **Pertenencia:** Se entiende como la adecuación de las áreas físicas, programas, actividades y acciones de bienestar a los intereses y necesidades de desarrollo humano y de formación integral de la comunidad universitaria.

Por su parte en el PEI, se establece que la Escuela comprende que el Bienestar se deriva de su filosofía institucional y promueve el mejoramiento permanente de la calidad de vida de quienes integran la comunidad, y la asume como responsabilidad de todos.

Este concepto incluye los procesos y prácticas que ayudan a perfilar la cultura institucional. Además, la institución favorecerá el desarrollo integral de cada uno de los miembros de la comunidad, el mejoramiento de su calidad de vida, el buen clima institucional, la sana convivencia y el cuidado del entorno, por medio de programas, servicios y acciones intencionalmente formativas que apunten a la orientación educativa, el acompañamiento para el desarrollo de competencias para la vida, la promoción socioeconómica, el fomento de la actividad física, el deporte y la recreación, la expresión cultural y artística, la promoción de la salud integral y autocuidado y la cultura institucional y ciudadana. Para ello, dispone de los medios y recursos pertinentes y necesarios para alcanzar altos niveles de integración entre los miembros de la comunidad universitaria, quienes tiene, a su vez, la responsabilidad de coadyuvar en dicha integración y en la práctica de los valores institucionales.

Las acciones de Bienestar Universitario se evidencian en el cumplimiento de los lineamientos y orientaciones dadas por la institución. En este sentido, se cuenta con un presupuesto asignado de acuerdo con lo exigido en la ley, el cual se distribuye para el desarrollo de programas, proyectos y actividades dirigidas a los miembros de la comunidad (estudiantes de pregrado y posgrado, profesores, directivos, personal administrativo, graduados, y sus familiares en primer grado).

El Bienestar Universitario de la Escuela centra sus esfuerzos en el trabajo permanente, crítico y pertinente en las áreas de Salud (servicio médico, enfermería, odontología, psicología y ambulancia), Recreación y Deporte, Arte y Cultura, Promoción Socioeconómica (apoyo económico a los estudiantes para su participación en eventos académicos, deportivos y culturales dentro y fuera de la ciudad), Desarrollo Humano (Programa de Acompañamiento a Estudiantes, como parte de las estrategias para favorecer la retención y el éxito académico;

Yoga, Agricultura Urbana, Coaching y Liderazgo, Programa Convive y Proyecto Futuro), todas ellas con el fin de redundar en beneficios de un desarrollo humano pertinente a las necesidades y exigencias del ser humano de hoy.

Para fortalecer la oferta de programas y servicios, se han establecido convenios con instituciones como la Universidad Católica de Colombia, Universidad El Bosque, Universidad Minuto de Dios y Unihorizonte, para el desarrollo de prácticas académicas en las áreas de psicología, enfermería y seguridad y salud en el trabajo; y con Colsubsidio – Cafam, para práctica de deportes.

En los últimos años se han incrementado convenios y alianzas que han permitido generar intercambio de experiencias, crear y construir proyectos conjuntos, estimular la participación de sus comunidades y posicionar la red a través, del liderazgo de bienestar en el ámbito local y regional con empresas tales como: Universidad El Bosque, Universidad Católica de Colombia, Cruz Roja Colombiana, Colmena Seguros, Liga Contra el Cáncer, FODESEP, ASCUN, Alcaldía de Suba, Secretaría Distrital de Salud, Emermédica, Museo de Arte Contemporáneo, Universia, Asociados en Reproducción Humana, Fundación Síndrome de Down, Inaseg, Fundación Vida En Excelencia, Fundación Suadi, BBVA, Nestlé, BELCORP, Movistar, Claro, Coca-Cola, Alpina, Fundación El Arte de Vivir, Cámara de Comercio de Bogotá y Alcaldía Mayor de Bogotá, entre otros.

## 11. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Desde su fundación, la Escuela expresó en su Declaración de Principios, el interés en formar profesionales de las más altas calidades técnicas y espíritu de solidaridad social, razón por la cual ha direccionado todos los esfuerzos a la promoción, gestión y mejora permanente de los programas y servicios tendientes a favorecer la formación integral. Este compromiso moral de la institución implica que la autoevaluación es una actividad permanente, responsable y voluntaria respecto al cumplimiento de su Misión, para la identificación de fortalezas y oportunidades de mejoramiento, que dan lugar a la formulación de proyectos o acciones que la autorregulan; en este sentido, decide qué acciones llevar a cabo para potenciar o mejorar las primeras y rectificar las segundas.

La calidad es un concepto histórico y dinámico que va evolucionando con el avance del conocimiento, del progreso científico y tecnológico y de los requerimientos sociales. La Escuela hará especial énfasis en su compromiso con la alta calidad, es decir, con la búsqueda de la excelencia, porque es una cualidad inherente a las instituciones educativas de reconocido prestigio y que, en el caso de la Escuela, está íntimamente ligada a la Declaración de Principios, por lo cual ha de ser asumida como un compromiso moral de la comunidad universitaria. La alta calidad será entendida como la búsqueda de los mayores niveles de coherencia entre lo que se propone, lo que realmente hace y lo que obtiene como resultado. La calidad así entendida implica la realización de procesos cíclicos referidos a definir lo que se propone, medir lo que logra, comparar y tomar decisiones.

El sistema de aseguramiento de la calidad en la Escuela es el marco institucional definido para planear, organizar, controlar y dirigir las actividades que aseguren el cumplimiento de los atributos de calidad, principalmente a través de los procesos participativos de planeación institucional y los procesos de formación dirigidos a la comunidad académica para afianzar la calidad como parte de la cultura institucional. En la Escuela, este sistema está estructurado a partir de personas, procedimientos, procesos, normas y recursos, que interactúan con el fin de garantizar que los servicios que ofrece sean de alta calidad, en el marco de las exigencias que la misma institución se impone y las que el contexto le demanda, soportado en procesos de sensibilización, socialización y gestión de la información.

Como parte de sus políticas institucionales, la Escuela ha accedido voluntariamente a realizar procesos de autoevaluación con el fin de lograr y mantener credenciales de alta calidad otorgados por el Ministerio de Educación

Nacional y las agencias acreditadoras. Para ello, ha formulado un modelo propio que conjuga coherentemente las exigencias institucionales y las de entidades externas que otorgan sellos de calidad.

La autoevaluación tiene como propósitos:

- Contribuir a hacer más eficiente la gestión, fortaleciendo a la Escuela y a cada programa como una organización que aprende y se adecua permanentemente a las tendencias evolutivas de la educación superior.
- Permitir que la Escuela y cada programa fortalezcan la práctica real y responsable de su autonomía, manifestada en la capacidad de tomar decisiones con base en ejercicios rigurosos, prospectivos y periódicos de autoevaluación.
- Hacer evidente la contribución de la Escuela en el desarrollo social y económico del país, a partir del compromiso institucional y de programas con la alta calidad.
- Contar con los insumos necesarios para formular planes de mejoramiento institucional o de programas, que permitan ajustar las metas propuestas en el Plan de Desarrollo Institucional.

El programa de Ingeniería Mecánica se acoge a las políticas de autoevaluación de la Escuela y las asume como propias, siguiendo las indicaciones y lineamientos formulados institucionalmente en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad Institucional.

## 12. RECURSOS FÍSICOS Y DE APOYO A LA DOCENCIA

En general, la Escuela ofrece a sus estudiantes y profesores condiciones que favorecen un acceso permanente a la información y a la experimentación, y que facilitan la realización de procesos de investigación, docencia y proyección social. Los medios educativos que posee para todos sus programas son: biblioteca; software especializado, recursos digitales y laboratorios especializados para cada uno de sus programas, entre otros.

### 12.1.1. Material bibliográfico

En el marco del principio de la búsqueda de la excelencia institucional que contempla la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, la biblioteca Jorge Álvarez Lleras se basa en un proceso permanente de selección, adquisición, evaluación y descarte de colecciones, que permita determinar sus fortalezas y debilidades, logrando el desarrollo justo y equilibrado, con el propósito de garantizar la prestación de servicios adecuados a las necesidades bibliográficas y documentales de la comunidad académica.

La Biblioteca tiene un área de 1.382 m<sup>2</sup>, destinada para estudio individual distribuida en dos sedes y cuenta con salas de estudio en grupo, sala virtual para la consulta de recursos electrónicos e internet y computadores para la consulta del catálogo en línea. La biblioteca satélite en el Edificio G se dispuso con el propósito de ampliar los espacios disponibles y los servicios que la biblioteca ofrece a la comunidad académica; cuenta con las colecciones de ciencias sociales, artes, literatura, historia y geografía disponibles para consulta.

Además, la biblioteca tiene un sistema de descubrimiento, herramienta de búsqueda que permite consultar simultáneamente y de forma sencilla múltiples recursos de información que tiene la Biblioteca, recursos en Internet y bases de datos académicas suscritas y de acceso abierto. Estos recursos se pueden consultar a través del portal web de la institución. También dispone de un buscador de revistas (AtoZ), herramienta que permite la consulta de los títulos de revistas electrónicas en texto completo y referencial, indexados en las bases de datos disponibles.

El Repositorio Institucional (RI) recopila, organiza, preserva y da acceso a la producción académica, científica y cultural institucional. En este se permite el acceso local y remoto multiusuario a bases de datos de acceso libre y a

bases de datos bibliográficas de suscripción anual, que apoyan los programas académicos y de investigación en la Escuela. En la segunda fase de este repositorio, previa autorización de publicación por parte de los autores, se han cargado los trabajos de grado en formato digital. La selección de la producción científica y académica, para ser publicada en este repositorio, se realizó con el propósito de divulgarla mediante directriz institucional de publicación de información en este espacio.

Para facilitar el acceso a los servicios de la biblioteca tiene un horario de atención presencial de lunes a viernes 7:00 a.m. a 7:00 p.m. y los sábados de 8:00 a.m. a 3:00 p.m., y de acceso electrónico 24/7, para lo cual se cuenta con un servidor en la nube dedicado a los servicios de autenticación de usuarios y con otro servidor que contiene los datos del sistema de gestión de la biblioteca y del repositorio institucional.

La Biblioteca cuenta con sistemas de consulta bibliográfica eficientes apoyados en tecnología que facilitan el acceso al material bibliográfico disponible a través de servicios tales como: consulta al catálogo en línea, préstamo, renovación y reserva, préstamo inter-bibliotecario, acceso a internet y a bases de datos internacionales, elaboración de bibliografías, servicio de alerta de nuevas adquisiciones de libros y revistas, obtención de documentos a través de intercambio interbibliotecario, capacitación de usuarios en el uso, manejo, servicios y recursos electrónicos. Se cuenta con un buzón de sugerencias y una sala virtual destinada a la consulta de recursos electrónicos, internet o navegación con fines de investigación y un chat en línea a través del cual se orienta permanentemente sobre uso, acceso, recursos y servicios.

Además, se tiene a disposición de los usuarios una colección general compuesta por libros de consulta, textos, recursos electrónicos, revistas, trabajos y tesis de grado, videos y discos compactos en las áreas de interés de la institución.

### **12.1.2. Laboratorios**

La Institución cuenta con laboratorios en diferentes especialidades que prestan servicio a todas las áreas de la comunidad académica. Estos espacios propician la utilización de diversas metodologías para la enseñanza-aprendizaje, fortalecen la producción de los centros de estudio y grupos de investigación, fomentan la innovación en la comunidad académica y promueven la interdisciplinariedad e internacionalización de la investigación. La interdisciplinariedad en la investigación se ha venido fortaleciendo con la generación de proyectos de investigación en los que participan miembros de diferentes grupos de investigación de distintas áreas.

### **12.1.3. Infraestructura**

La Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, cuenta con excelentes instalaciones adecuadas a las necesidades de los programas académicos que ofrece y al número de estudiantes vinculados a la institución y a cada programa. Las instalaciones en sí mismas son portadoras de bienestar y existen políticas y estrategias de desarrollo, mantenimiento y uso racional y compartido de la planta física y de asignación de los espacios según los requerimientos de los programas.

#### **12.1.3.1. Infraestructura física**

A través del desarrollo de la planta física, según el PEI, se apoya el cumplimiento de las funciones sustantivas de la institución, “desarrollando proyectos de construcción con elementos pedagógicos novedosos, orientados a las personas y al confort en el hábitat, mediante el acompañamiento en la interpretación, definición e integración de requerimientos funcionales y operativos, y las necesidades de cada área. Adicionalmente, la Escuela establece planes de dotación de planta física que responden a la habilitación de espacios nuevos y mantenimiento de los existentes.

El campus de la Escuela está conformado por edificaciones identificadas con las letras. En ellas se encuentran el área administrativa, las oficinas de los directores y profesores, la biblioteca, los salones y los laboratorios de los diferentes programas de pregrado, posgrado y educación continuada. Además, cuenta con el Coliseo El Otoño, el cual cuenta espacios destinados principalmente para el desarrollo de las actividades deportivas, culturales y de bienestar. También se cuenta con una amplia área de andenes, plazoletas, parqueaderos, canchas deportivas (fútbol, minifútbol, microfútbol, básquet y voleibol), cafetería, quioscos de comidas, quiosco de servicios, subestaciones eléctricas, cuartos de bombas, casetas de vigilancia, talleres y depósitos.

Los criterios que orientan los diseños de las nuevas edificaciones prestan atención cuidadosa a las condiciones bioclimáticas del lugar, la progresividad en sus etapas de construcción, la flexibilidad en la utilización de sus espacios y la gradualidad en su dotación y acabados, con la meta de lograr un edificio amigable con el ambiente. Otro parámetro establecido es la inclusión del uso de tecnología local y la creatividad de empresas nacionales, en especial, las que conforman los graduados de la Escuela.

Las instalaciones físicas de la Escuela cumplen las normas en materia de uso del suelo autorizado de conformidad con las disposiciones vigentes<sup>13</sup>. La directiva institucional vela permanentemente por el cumplimiento de la normativa nacional para el diseño de nuevas edificaciones y adecuaciones de la infraestructura física de la institución.

En cuanto a la accesibilidad en las edificaciones, la Escuela ha puesto en funcionamiento rampas de acceso, ascensores, pasamanos, salidas de emergencia, baterías de baños para personas con diversidad funcional. De igual forma, se definieron puntos de encuentro y se demarcaron estacionamientos para discapacitados y mujeres embarazadas. La construcción de nuevas edificaciones y zonas de espacio público cumplen las normas y criterios que facilitan la accesibilidad a las personas con movilidad reducida de acuerdo con la Ley 361 de 1997.

En general, las actividades de los programas se desarrollan haciendo uso de los espacios comunes del campus universitario, tales como biblioteca, salas de estudio, salones de informática, auditorios y salones de clase, entre otros. Los espacios disponibles son suficientes y adecuados para atender las actividades de formación, de investigación, de relación con el entorno y administrativas, así como para albergar a sus profesores, estudiantes y personal administrativo.

Las instalaciones de la Escuela son propias y están adecuadas a las necesidades académicas y administrativas para cada uno de los programas académicos que ofrece, así como al número de estudiantes, profesores y personal administrativo vinculados a la institución. Son espacios creados con un sentido de la estética, el confort, sostenibles ambientalmente, portadoras de bienestar que cumplen con las condiciones de calidad para llevar a cabo las actividades propias de la Universidad. Para su desarrollo, mantenimiento y uso racional y compartido de la planta física y de asignación de los espacios según los requerimientos de los programas, cuenta con políticas y estrategias institucionales, las cuales son conocidas, aplicadas y apropiadas por su comunidad.

### **12.1.3.2. Infraestructura tecnológica**

Para el uso eficiente de tecnologías de la información y comunicación, la Escuela hace evidente en el PEI que para el logro de su misión, es importante proporcionar una “infraestructura tecnológica adecuada, pertinente, actualizada y oportuna, orientada al servicio de la comunidad, haciendo uso de las buenas prácticas en gestión de tecnologías,

---

<sup>13</sup> Resolución 087 del 11 de agosto de 1978, mediante la cual la Junta de Planeación Distrital aprueba el uso institucional al predio de la Escuela para su funcionamiento. Con base en este documento, se fijaron las normas urbanísticas y se aprobó el plano de localización, la Licencia de Construcción 9810200 expedida por la Curaduría Urbana N.º 1 el 17 de julio de 1998 y el Reconocimiento de construcción 10-2-0317 expedido por la Curaduría Urbana N.º 2 el 16 de julio de 2010.

seguridad de la información y desarrollo de aplicaciones, con un enfoque estratégico articulado con el Plan de Desarrollo Institucional y considerando las tendencias y cambios del entorno". De igual manera, "proveerá herramientas y soluciones informáticas para atender las necesidades específicas de la institución mediante una adecuada asignación de recursos físicos, económicos y de personal idóneo actualizado" y "garantizará la conectividad pertinente y necesaria para la realización de la operación académica y administrativa de la institución".

La institución cuenta con una red que interconecta a los miembros de su comunidad académica y administrativa con los servicios de datos, voz, internet, cámaras de vigilancia, servidores y computadores personales. La red está segmentada para atender las necesidades de profesores, estudiantes, VozIP, cámaras, wifi, video beam, entre otras. También se cuenta con aulas móviles y servidores entre web, correo, LMS, datos, aplicaciones corporativas, académicas y de seguridad. Además, la institución tiene servicios de correo electrónico para los profesores, administrativos y estudiantes, para este servicio se pactó un convenio con Microsoft con el fin de ofrecer el servicio en la nube a través de la plataforma Office 365.

La comunidad académica tiene acceso a diversos servicios administrativos, operativos y de interacción con sus grupos, a través de distintas herramientas que corren en la web, para lo cual se cuenta con servidores web con herramientas como Sharepoint, Moodle, Servicios Académicos a estudiantes y profesores; servidores de bases de datos (SQL Server, MySQL, postgres, etc.); herramientas de desarrollo en ambientes Java, Microsoft y otros.

Para facilitar el uso eficiente de los recursos tecnológicos, la institución incentiva a la comunidad a través de estrategias tales como: entrega de guía para usuarios de las salas de informática, conferencia de inducción a servicios académicos, divulgación del convenio con Microsoft, que permite a los miembros de la comunidad adquirir licencias de programas a costos especiales; talleres de capacitación en la herramienta Moodle, dirigidos a profesores, lo cual es fortalecido con el trabajo desarrollado por el Programa de Ingeniería de Sistemas, que les brinda a los miembros de la comunidad cursos, charlas y conferencias sobre temas y herramientas de tecnología.

Algunas de estas herramientas están soportadas en la red y dada la evolución poblacional de la Escuela, se han realizado inversiones en infraestructura tecnológica y de red que han favorecido la adquisición de equipos tecnológicos para la docencia, la investigación y la extensión. La institución modernizó sus equipos activos de red adquiriendo dos Switch de Core de alta disponibilidad y más de 70 equipos de borde que han permitido la implementación de nuevos servicios de datos y voz.

Por otra parte, de acuerdo con los requerimientos de la operación académica y administrativa de la Escuela, se realiza la asignación de los recursos necesarios para el suministro, mantenimiento y reposición de los recursos de apoyo académico, tales como biblioteca y recursos documentales, laboratorios, infraestructura computacional y de comunicaciones, equipos audiovisuales, material didáctico y de apoyo a la formación integral, espacios para el estudio individual y en grupo, la atención a los estudiantes y el trabajo de profesores y del personal administrativo, entre otros; y en general, con todas las necesidades de espacios y recursos que proporcionen bienestar a la comunidad universitaria, tal como se expresa en los Lineamientos Administrativos.

Los profesores y estudiantes tienen acceso a diferentes espacios virtuales para el desarrollo de las actividades formativas, tales como:

- Plataforma Moodle: es una herramienta de gestión de aprendizaje (LMS) que permite a los profesores mantener el contacto con sus estudiantes y crear comunidades de aprendizaje en línea. Además, facilita la realización de actividades individuales, actividades colaborativas entre estudiantes y actividades de carácter participativo como chats y foros.

- Microsoft Teams: es una plataforma de comunicación y colaboración que facilita la interacción entre estudiantes y profesores de manera sincrónica. Así mismo, permite el almacenamiento de archivos, trabajo colaborativo en archivos, integración de aplicaciones, la organización de aulas de clase virtuales, actividades, tareas, evaluaciones y el acceso a material de clase en un solo lugar.

### 13. GESTIÓN DEL CURRÍCULO

La Escuela cuenta con la Vicerrectoría Académica como autoridad máxima de los temas académicos de la institución, quien vela por el cumplimiento de los lineamientos curriculares, del marco regulatorio interno para llevar a cabo los procesos académicos y los ajustes curriculares. Se apoya en un Comité Curricular conformado por la Secretaria General, el Director de Posgrados, un representante de los Decanos de los programas de pregrado, un profesor del núcleo común institucional y un asesor con amplia experiencia en currículo, pedagogía y didáctica para la educación superior. El actuar de este Comité se soporta en los preceptos y lineamientos establecidos en el Plan Permanente de Revisión y Renovación Curricular, en el que se plasman los ajustes curriculares institucionales en particular todo lo referente a resultados de aprendizaje.

El Programa cuenta con un Comité Asesor<sup>14</sup>, cuya misión es velar por la calidad del programa, orientado a la decanatura en la gestión, planeación, administración y desarrollo del Programa. Sus funciones son:

- Apoyar a la decanatura en la toma de decisiones generales acerca del currículo y avalar las propuestas de actualización curricular y las modificaciones del plan de estudios.
- Analizar las propuestas de creación de nuevos programas de formación.
- Contribuir, con la experiencia de sus miembros, en el análisis de la vigencia, oportunidad y pertinencia del plan de estudios del programa.
- Proponer estrategias que permitan la planeación y crecimiento del programa adscrito a la decanatura.
- Apoyar a la decanatura en los procesos de autoevaluación del programa que lo requiera.
- Servir de espacio de reflexión en torno a la extensión y a la responsabilidad social del programa.
- Proponer estrategias para el fortalecimiento de la investigación en el Programa.

Este Comité está conformado por:

- El Decano del programa de pregrado
- El representante de los estudiantes de pregrado elegido democráticamente.
- Un representante de los profesores del programa de pregrado
- Un representante de los graduados no vinculados laboralmente con la Escuela
- Un representante del sector externo, profesional afin a la disciplina del programa, no vinculado con la Escuela.

### 14. MECANISMOS DE REVISIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PEP

El director del programa con su comité asesor revisará y actualizará el Proyecto Educativo del Programa, cada vez que se den cambios curriculares aprobados por la Directiva Institucional, cuando el dinamismo de la disciplina o disciplinas fundantes del programa lo exijan y cuando se den cambios en la legislación sobre la educación superior en Colombia.

---

<sup>14</sup> Acuerdo 60 del Consejo Directivo, 2011

El PEP se encuentra público en el portal web institucional, principal mecanismo de comunicación e interacción con la comunidad del programa.

En conjunto con la Dirección de Mercadeo y Comunicaciones, se diseñan campañas a través de redes sociales de acuerdo con el público objetivo (profesores, estudiantes, graduados, empleadores, directivos, administrativos y a otros sectores de la sociedad) que incluyen piezas gráficas y cartillas con los ítems más relevantes.

## 15. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos) - ASME Visión 2030. Recuperado de: <https://www.asme.org/ame-programs/students-and-faculty/engineering-education/strategy-vision-2030>
- Corporación Penser - Pensamiento Educativo Sistémico Estratégico. 2021. Resultados de aprendizaje Un enfoque de coherencia Institucional. Recuperado de: <https://www.penser.org/resultados-de-aprendizaje-en-la-practica>
- Departamento Nacional de Planeación, Plan Nacional de desarrollo 2022-2026. Recuperado de: <https://www.dnp.gov.co/Paginas/plan-nacional-de-desarrollo-2023-2026.aspx>.
- Ministerio de Educación Nacional, 2019, Decreto 1330, por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del libro 2 del Decreto 1075 de 2015, Único Reglamentario del Sector Educación.
- Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2019, Estatutos.
- Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2011, Estatuto de Profesores.
- Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2019, Estatuto de Profesores.
- Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2017, Proyecto Educativo Institucional, PEI.
- Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2021, Plan Permanente de revisión y renovación curricular.
- Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2018, Políticas de Investigación e Innovación.
- Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2017, Reglamento Estudiantil de Posgrado.
- Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, 2020, Sistema de Aseguramiento de la Calidad.