

## 5. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL

### 5.1. Declaración de la investigación

La Fundación Universitaria Compensar – UCompensar reconoce al desarrollo de la investigación, como eje fundamental para fortalecer la articulación entre las actividades de docencia y proyección social, a través de un ejercicio sistemático, que involucra distintos actores de la comunidad académica y el entorno empresarial, apuntando a convertirse en fuente de soluciones pertinentes e innovadoras para el sector productivo local y regional.

UCompensar promueve el desarrollo de una investigación de carácter aplicado que apunte a resolver problemas, desarrollar y poner a prueba soluciones, así como la transferencia de este conocimiento que favorezca la innovación organizacional en diversos sectores externos a la institución, generando los mecanismos institucionales de formulación, evaluación, seguimiento y difusión de la investigación, la innovación y la creación artística en la institución.

Bajo el marco institucional se formuló la política de investigación, innovación y creación artística y cultural, que busca definir y establecer la regulación de la investigación, la innovación y la creación artística y cultural en la Fundación Universitaria Compensar – UCompensar. (Anexo 5.1 Política de investigación, innovación y creación artística y cultural).

La investigación en UCompensar tiene los siguientes objetivos:

- Fomentar el desarrollo de la investigación de carácter aplicado, en torno a las líneas de investigación establecidas como derroteros de indagación.
- Fortalecer el desarrollo del currículo de los programas académicos con la articulación de la investigación aplicada y la proyección social institucional.
- Fomentar la innovación empresarial como uno de los ejes de consolidación de la investigación aplicada.
- Contribuir a la consolidación de una cultura de innovación y creación artística y cultural, con la definición de los procedimientos y mecanismos válidos y suficientes para su formalización, evaluación, medición y difusión.

La concepción de la investigación se presenta en un enfoque de Universidad/Empresa – Organizaciones como el que orienta el desarrollo de las labores en UCompensar, la investigación aplicada ofrece múltiples oportunidades y se convierte en el motor del vínculo con el sector externo, permitiendo resolver problemas cotidianos de la realidad de organizaciones y comunidades, a través de un ejercicio colaborativo, que valida sus resultados con pares internos y externos y que privilegia la innovación y la internacionalización.

La investigación aplicada impulsa el desarrollo de la formación investigativa y la investigación formativa en UCompensar, permitiendo la generación de diferentes espacios para que los estudiantes y docentes puedan desarrollar competencias científicas en contextos reales de aplicación. De otro lado, la investigación aplicada fortalece los procesos de actualización curricular de los programas académicos con las tendencias más recientes en los campos de conocimiento y de la industria, propiciando la actualización y cualificación docente.

El desarrollo de la investigación en UCompensar se lleva a cabo asegurando su ejercicio responsable, íntegro y ético, en ambientes de trabajo colegiado y garantizando el impacto para cada uno de los individuos participantes. La investigación genera experiencias de innovación y resultados de creatividad y creación diferentes, permitiendo la inclusión de los programas académicos y el reconocimiento a los resultados de procesos académicos, creativos y culturales y artísticos.

Para Ingeniería Biomédica en modalidad presencial y mediante políticas de investigación establecidas por la institución, se logra la generación de escenarios donde los estudiantes desarrollan procesos de investigación con espacios académicos que permitan generar habilidades investigativas, un espíritu crítico e innovador, determinantes para el análisis y toma de decisiones para las organizaciones desde la gestión de las tecnologías médicas y la adecuada integración de soluciones de la ingeniería y las ciencias de la salud para impactar a empresas y organizaciones del sector.

### **Concepción de la innovación en UCompensar**

Existen diferentes enfoques para comprender el concepto de innovación. Es así, como Barraza (2005), amplia el concepto de innovación a cuatro aspectos: nuevo, mejora, cambio y reforma. Desde esta perspectiva, el aporte de la investigación en UCompensar apunta a favorecer la innovación en esta vía y no en el sentido estricto de lo novedoso.

Por ello, la innovación tendrá que analizarse como una palabra aplicada a pilares del resorte económico, sino como concepto en continua construcción, por lo que, ya no solo se limita a desarrollos tecnológicos, sino, inserta el factor humano como variable transversal (Prada, 2014).

Partiendo de este entendimiento, las distintas actividades de docencia, investigación y extensión en UCompensar buscan la generación de mejoras, cambios y transformaciones en situaciones reales en el marco de ejecución de sus organizaciones aliadas y comunidades con las que se adelantan actividades de intervención y cooperación.

### **Concepción de la creación artística y cultural**

Como experiencia que propicia la creatividad, la creación y la innovación, la investigación en UCompensar se reinventa para promover, identificar, evaluar, medir y difundir distintos tipos de actividades y resultados de investigación, innovación y/o creación artística y cultural.

Desde la investigación que se realiza en programas académicos relacionados con las artes, hasta los procesos de investigación con comunidades que permiten realizar una gestión y conservación de identidad y patrimonio cultural sumado a procesos de aula, investigación formativa o procesos de investigación aplicada que generan piezas gráficas, musicales y/o audiovisuales que hacen parte de los resultados del ejercicio científico; son algunos de los escenarios en los que UCompensar adelanta procesos relacionados con la producción artística y cultural.

La dinámica de la investigación en UCompensar involucra la formulación de proyectos de creación artística y cultural y reconoce la producción resultante de estos proyectos en los planes de producción académica de los distintos grupos de investigación y en los mecanismos de difusión, estímulos y reconocimiento que define la institución.

## Relación Docencia – Investigación – Proyección Social

La Investigación, Innovación y la Creación artística y cultural se conciben en UCompensar como uno de los pilares para la construcción del vínculo Universidad – Empresa en la institución. Es a través de las líneas de investigación que se inicia el diseño curricular de los diferentes programas académicos, siendo el derrotero para el desarrollo del conocimiento para el programa. El diseño curricular incluye el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en cursos propios en investigación y transversalmente en los planes de estudio. De esta manera, el ejercicio de la investigación que realizan docentes y estudiantes en los Grupos de investigación permite la actualización permanente de las líneas de investigación que nutren el desarrollo curricular de los Programas académicos.

De otro lado, se definen estrategias pedagógicas como los Proyectos Integradores por Competencias–PIC, proyectos de aula, prácticas pedagógicas, semilleros de investigación y pasantías de investigación para fortalecer los procesos formativos de los estudiantes y privilegiar su acercamiento temprano a la investigación. Las estrategias suelen alimentarse de las necesidades expresas del sector productivo y las comunidades, así se tienen esas necesidades como pretexto para ejercer procesos formativos en investigación que generan valor y soluciones a esos grupos de interés que lo necesitan.

Como actividad prioritaria de los Grupos de investigación se tiene la sistematización, documentación, publicación y difusión de los resultados de investigación de los diferentes proyectos que se ejecutan anualmente. Esta actividad prioritaria conduce a la generación de productos de conocimiento convertidos en material de estudio para los programas académicos en clase, como fuente de consulta para trabajos de grado o investigaciones de estudiantes de semilleros, pasantes de investigación y para el desarrollo de los PIC.

Institucionalmente, se promueve la generación de productos de nuevo conocimiento por parte de estudiantes de los diferentes programas académicos. De esta manera, dentro del plan de producción de los diferentes proyectos de investigación se privilegia la inclusión de productos que sean generados por investigadores en coautoría con sus estudiantes, con el fin de difundir los resultados de los procesos formativos al interior de los Programas.

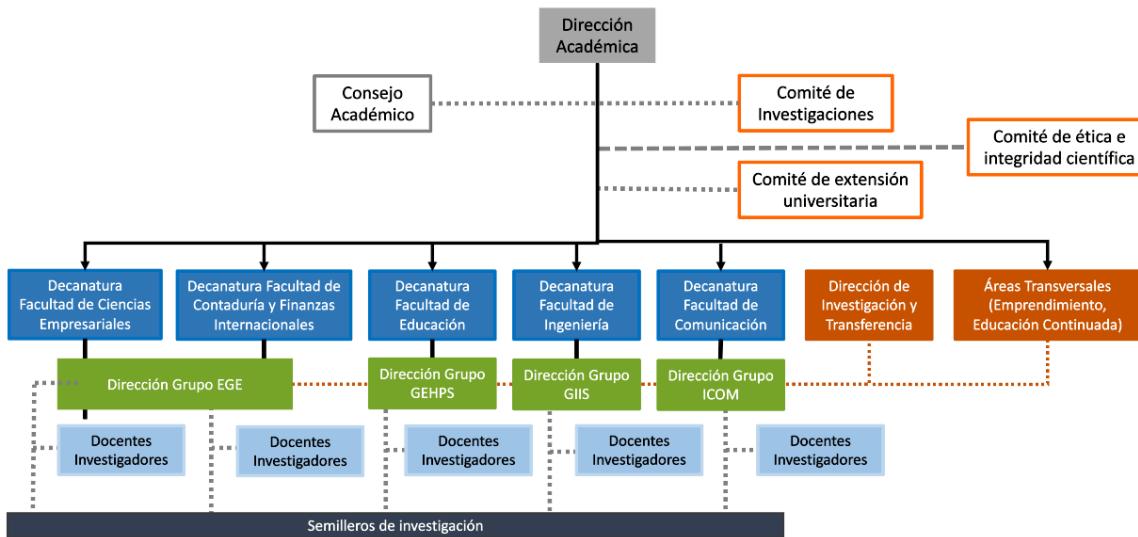
### 5.2. Ambiente Investigativo

#### Actividades de investigación, innovación y creación artística y cultural

Las actividades de investigación en UCompensar, se llevan a cabo en una estructura que facilita su articulación con la docencia y la proyección social.

A continuación, se presenta la estructura organizacional para el desarrollo investigativo.

*Figura 1 Estructura organizacional de la formación investigativa*



Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, 2023

La estructura organizacional de investigación descrita en la política presenta a la Dirección Académica y el Consejo Académico como máximo órgano de gobierno de orden académico, el cuál aprueba los ajustes en políticas y decisiones trascendentales relacionadas con el desarrollo de la investigación en la institución; así mismo, en la Dirección de Investigación y Transferencia, al ser una “*Unidad académico –administrativa encargada de liderar el desarrollo de actividades de investigación y transferencia que se generen desde los grupos de investigación, su articulación con el currículo y el relacionamiento con los diferentes actores del ecosistema de investigación*” de esta manera se refleja la coordinación de la actividad investigativa desarrollada por el equipo de docentes investigadores asociados a los grupos de investigación en la que están vinculados los Programas y Facultades.

De igual forma el Comité de Investigación “*es el delegado para presentación de iniciativas de investigación, revisión y seguimiento a actividades clave como proyectos, convocatorias, investigación formativa y difusión de resultados de investigación. Su creación y aprobación se dará por Consejo Académico*” como se describe en el (Anexo 5.1 la Política de Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural).

De esta manera la estructura organizacional permite una interrelación desde el Consejo Académico, el Comité de Investigaciones, el Comité de ética e integridad científica y el Comité de extensión universitaria, en articulación con las Decanaturas, la Dirección de Investigación y Transferencia y las Áreas Transversales, los cuales se relacionan con Los Grupos de Investigación, el equipo de Docentes Investigadores y los Semilleros de Investigación, logrando un ambiente investigativo.

Así mismo, el ambiente de investigación en UCompensar se fundamenta en el desarrollo de actividades enmarcadas en procesos de investigación aplicada, llevados a cabo por docentes investigadores de los grupos de investigación, que facilitan espacios de formación investigativa e investigación formativa para los estudiantes y docentes y que propendan por la generación de soluciones pertinentes para el sector externo local y regional.

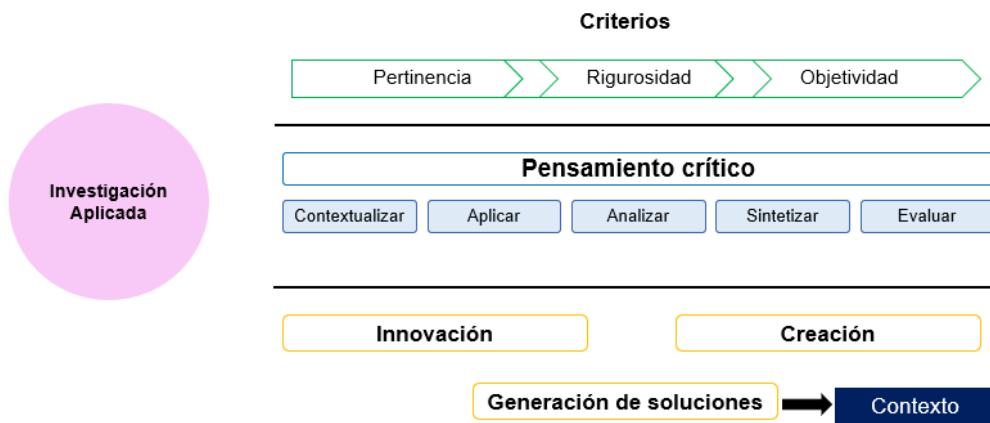
*Figura 2 Actividades de investigación en UCompensar*



Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, 2023

En este sentido, UCompensar desarrolla su investigación siguiendo los criterios de pertinencia, rigurosidad y objetividad en el ejercicio de la investigación de carácter aplicado que propicie la solución a problemas reales, la generación de innovaciones y creaciones artísticas y culturales. La investigación tiene como objetivo formativo el desarrollo del pensamiento crítico en la comunidad educativa.

*Figura 3 Tipo de investigación, criterios y alcance de la investigación en UCompensar.*



Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, 2023

### Investigación aplicada

Para la Fundación Universitaria Compensar – UCompensar la investigación aplicada se entiende como el proceso de investigación que llevan a cabo los docentes investigadores de los grupos de investigación y que cumple con las siguientes características<sup>1</sup>: se desarrolla con criterio

<sup>1</sup> RESTREPO, Bernardo. Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa, y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto. Publicado por el CNA de Colombia, disponible en [http://www.cna.gov.co/1741/articles-186502\\_doc\\_academico5.pdf](http://www.cna.gov.co/1741/articles-186502_doc_academico5.pdf)

metodológico, se construye de forma colectiva y valida sus resultados en debate con pares internos y externos, privilegiando la transferencia y la internacionalización. Esto se refleja en los grupos de investigación, su vinculación con las líneas de investigación que permiten la formulación de proyectos los cuales se pueden desarrollar por convocatoria interna, convocatoria externa o por solicitud del sector externo para la generación de productos de investigación, innovación y creación artística y cultural.

La institución apoya el ejercicio de la investigación aplicada y los avances que genera en el impulso de la investigación formativa, que se materializa en recursos y facilitación de procesos que permiten a esta actividad misión su adecuado desarrollo.

Puntualmente, el Programa de Ingeniería Biomédica cuenta con recursos financieros para el desarrollo de la investigación en los próximos 7 años (anexo 5.2 plan de investigación Ingeniería Biomédica), tal como se muestra a continuación:

*Tabla 5.1 1 Presupuesto de investigación en el Programa de Ingeniería Biomédica.*

Rubros	Año 2025	Año 2026	Año 2027	Año 2028	Año 2029	Año 2030	Año 2031
<b>Nómina investigadores</b>	1	2	3	4	4	4	4
<b>Proyectos de investigación</b>	1	1	2	2	2	2	2
<b>Difusión</b>				1		1	
<b>Insumos</b>							
<b>Redes de conocimiento</b>							
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

*Fuente: Dirección de investigación y trasferencia 2023*

De otro lado, el Programa de Ingeniería Biomédica cuenta con docentes con asignación de tiempo a la investigación, tal como se presenta a continuación:

*Tabla 5.2 2 Profesores con asignación a la investigación del Programa de Ingeniería Biomédica*

Investigador	Formación académica	Horas Investigación	Experiencia en investigación	Enlace CvLAC
Jairo Lenin Ramón Valencia	Ingeniero Biomédico, Especialista en Estudios Avanzados de Tecnología Electrónica, Doctor en Ingeniería de Tecnologías Industriales.	12 - 14	En las líneas de:  Ingeniería de rehabilitación y biónica Ingeniería Biomédica: instrumentación caracterización de Bioseñales, Discapacidad y mayores, tecnología asistida, evaluación de usabilidad y accesibilidad Electrodiagnóstico Ingeniería para la salud y el desarrollo biológico Ingeniería para la sostenibilidad de	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000385182">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000385182</a>

			sistemas naturales	
Omar Trujillo Jiménez	Ingeniero Electrónico, Magister en Ingeniería Biológica y Agricultura, Doctor en Ingeniería Biológica y Agricultura.	12 - 14	En las líneas de: Bioinstrumentación Biosensores Antimicrobial Interventions Ingeniería de Tejidos Food Safety Machine Vision Business Models	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cylac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001364828">https://scienti.minciencias.gov.co/cylac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001364828</a>

Fuente: Dirección de investigación y trasferencia 2023

### 5.3. Investigación Formativa

La formación investigativa se concibe como el fin último de la investigación en UCompensar y es entendida como: *"integrar en la estructura curricular una línea de asignaturas y actividades académicas que otorguen a los estudiantes los dominios básicos para comprender y manejar los procesos metodológicos fundamentales de la investigación científica en sus distintas expresiones y modalidades, competencias investigativas y criterio científico."*

Una de las estrategias empleadas para el fortalecimiento de la formación investigativa es la investigación formativa, entendida como: *"La capacidad que deben adquirir los estudiantes y profesores para emplear los métodos de investigación como estrategia de enseñanza aprendizaje. Su pretensión no es la construcción o exploración de nuevos conocimientos como ocurre con la investigación científica, en este caso se espera que se emplee el método de investigación con el fin de desarrollar competencias para apropiar el conocimiento construido sobre un tema."* (Barrera, 2020, pág. 10)

Así mismo, se describen los diferentes escenarios para la generación de competencias investigativas, que impactan el currículo transversalmente y se relacionan en el (**Anexo 5.1 Política de investigación, innovación y creación artística y cultural**) en las páginas 10, 11 y 12 que reflejan la aplicación de la investigación formativa. Dichos escenarios son descritos a continuación:

- Cursos específicos en el plan de estudios
- Trabajo de grado
- Proyecto integrador por Competencias
- Semilleros de investigación
- Jóvenes investigadores

#### Cursos específicos en el plan de estudios

UCompensar definió como una estrategia de formación investigativa y de apoyo para la investigación formativa, la inclusión de cursos específicos para el abordaje de técnicas y metodologías de investigación en los planes de estudio, cada uno de estos cursos con un alcance definido para los niveles de formación de los programas académicos definidos en UCompensar.

**Para el nivel Profesional Universitario** la formación investigativa es del tipo hipotético - deductiva, que inicia con el planteamiento de una pregunta problema, a partir de la cual los estudiantes deben proponer explicaciones alternativas, diseñar y llevar a cabo experimentos para comprobarlas (exploración). El análisis de los resultados permitirá aceptar o rechazar las hipótesis. Los conceptos

derivados de este proceso de investigación pueden ser aplicados a otras situaciones en un momento posterior (aplicación de conceptos).

La propuesta curricular transversal de UCompensar incluye los cursos de investigación para todos los programas académicos. Dicha propuesta se presenta a continuación:

*Tabla 5.33 Cursos de investigación en plan de estudios Ingeniería Biomédica*

Curso	Créditos
Metodología de la Investigación	2
Proyecto de Investigación	3
Opción de Grado	3

Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, 2023

La formación en investigación, de los estudiantes con expectativas en esta dimensión académica, se realizará a través de acciones como: la formulación de proyectos aplicados de la mano de: expertos del sector productivo, académicos, empresarios, emprendedores y prestadores de servicios en salud.

Complementario al componente obligatorio, los cursos transversales de investigación contemplan electivas institucionales que fortalecen el desarrollo de competencias en dos líneas principales: Competencias para la solución de problemas técnicos y científicos con competencias en I+D+i.

La investigación y la formación en investigación en la Fundación Universitaria Compensar se aplican y propenden por el desarrollo de ejercicios basados en la indagación y el conocimiento para resolver problemas reales de los distintos sectores económicos de la región y del país.

De otro lado, todas las actividades, de investigación formal y formativa, ejecutadas por el grupo, se convierten en escenarios que generan un impacto positivo en los grupos de interés de diferentes sectores económicos y sociales, y en la formación social propia de las dinámicas de construcción de país, desplegándose mediante proyectos de investigación, proyectos de aula y Banco Retos.

De esta manera, todos estos escenarios que se nutren con las necesidades de los grupos de interés fomentan el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas, formando un individuo que impacta a una sociedad en la generación de nuevos conocimientos y el desarrollo social y productivo del país.

#### 5.4. Implementación de Tecnología

Consciente de la importancia de fomentar el desarrollo de las competencias digitales en sus estudiantes, la Fundación Universitaria Compensar ha definido una serie de componentes estratégicos, pedagógicos y didácticos, que apuntan a fortalecer la incorporación de las TIC en las distintas prácticas académicas, siendo la formación investigativa un escenario ideal para el despliegue de las potencialidades de esta iniciativa.

La incorporación de las TIC en la formación investigativa en UCompensar sigue una línea de desarrollo que tiene su punto de partida en el Proyecto Educativo Institucional y termina en el

ejercicio de estrategias pedagógicas y didácticas en el aula de clase, descritas así: estrategias de acceso a recursos (bibliográficos, para la transmisión, para el aprendizaje activo, para la interacción) y estrategias de incorporación de herramientas de educación virtual (como Teams, correo electrónico, plataforma que administra cursos en línea (LMS), páginas web y soporte a partir de todas las herramientas de Office 365, así como herramientas propias para la investigación: Atlas TI, MatheoAnalyzer y MatLab).

### 5.5. Investigación propiamente dicha

A partir de la estructura de la investigación de UCompensar y los actores que hacen parte del ecosistema de investigación, se logra una total integración que refleja una coordinación de la labor investigativa desarrollada por el equipo de docentes investigadores asociados a los grupos de investigación en los que están vinculados los Programas y Facultades.

La implementación de actividades de investigación en el marco del ecosistema aquí presentado apunta al desarrollo de capacidades institucionales con dos fines principales: la transferencia y la innovación, ambas al servicio del sector externo a la institución.

El ambiente de investigación en la Fundación Universitaria Compensar se fundamenta en el desarrollo de actividades enmarcadas en procesos de investigación aplicada, llevados a cabo por docentes investigadores miembros de los grupos de investigación, que facilitan espacios de formación investigativa e investigación formativa para los estudiantes y docentes y que propendan por la generación de soluciones pertinentes para el sector externo local y regional. De esta manera se logra un engranaje entre la formación investigativa, la investigación formativa y la investigación aplicada.

### 5.6. Grupos, Semilleros y Líneas de Investigación

#### Grupos de Investigación

La investigación aplicada en la Fundación Universitaria Compensar se lleva a cabo en los Grupos de Investigación que la institución define como lo establece MinCiencias: “*el conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano o largo plazo (tendiente a la solución de un problema). Un grupo es reconocido como tal, siempre que demuestre continuamente resultados verificables, derivados de proyectos y de otras actividades procedentes de su plan de trabajo.*”

Los resultados generados por los grupos de investigación se registran en la plataforma SCIENTI tanto para investigadores en el CvLAC como para grupos en GrupLAC. Por otro lado, los semilleros de investigación están fundamentados en la idea de “*aprender a investigar investigando*”, por tal razón, los semilleros se suscriben a los proyectos y Grupos de Investigación y participan en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada y en proyectos con fines pedagógicos de interés para los programas académicos. Para los grupos de investigación, los semilleros son un mecanismo por el que se puede viabilizar eficazmente la formación de nuevos investigadores.

El grupo de investigación es una integración de temáticas objetivo, en un área de conocimiento específico, que orienta el desarrollo de proyectos para atender una serie de problemas ya sean teóricos o prácticos a lo largo del tiempo. Una línea de investigación debe justificarse por su relevancia, pertinencia e impacto, actual o potencial, en la creación de oportunidades, a través de la generación de nuevos conocimientos o tecnologías.

En la Tabla 5.4 se presenta información de los grupos de investigación existentes actualmente en la Fundación Universitaria Compensar (UCompensar), sus líneas de investigación y su clasificación por MinCiencias en el proceso de reconocimiento y clasificación año 2021.

*Tabla 5.44. Grupos de investigación UCompensar*

Imagen	Denominación	Clasificación MinCiencias2021	Líneas de investigación
	Grupo de Estudios en Gestión Empresarial	B	Innovación y Desarrollo Empresarial Gestión y Control Organizacional.
	Grupo de Investigación en Ingenierías	Reconocido	Sistemas de información Ingeniería de software Redes, telemática y telecomunicaciones Gestión de la innovación Cambio y desarrollo tecnológico Multimedia e interactividad
	Grupo de estudios humanos, pedagógicos y sociales	C	Bilingüismo Educación e Interculturalidad Diversidad e Inclusión Participación y ciudadanía Educación e infancia Innovación y cambio social
	Grupo de investigación Comunicación, Medios y Mercadeo	C	Comunicación, medios y práctica social Gestión del marketing Comunicación publicitaria Diseño y gestión para la comunicación

Fuente: *Grupos de Investigación UCompensar, (2022)*.

La investigación para el Programa de Ingeniería Biomédica en modalidad Presencial se concentra en el desarrollo sistemático de las estrategias formativas del Grupo de Investigación en Ingeniería GIIS. Como grupo de investigación inmerso en el ecosistema de investigación de la Institución y en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, formaliza su constitución ante MinCiencias, cumpliendo con los requisitos que establece dicha institución para el reconocimiento de grupos de investigación como se puede ver en el **Plan estratégico Grupo de Investigación en Ingeniería GIIS, Anexo 5.9.**

*Tabla 5.5 Ficha técnica Grupo de Investigación en Ingeniería GIIS.*

Variable	Descripción
Nombre del grupo	Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS

<b>Logo</b>	
<b>Facultad a la que se adscribe</b>	Facultad de Ingeniería
<b>Líder</b>	Neider Duan Barbosa Castro
<b>Correo electrónico de contacto</b>	<a href="mailto:giis@ucompensar.edu.co">giis@ucompensar.edu.co</a>
<b>Código Colciencias</b>	COL0006599
<b>Reconocido</b>	Sí
<b>Clasificación</b>	NO
<b>Último año de reclasificación</b>	2021
<b>Tiene plan estratégico</b>	Sí

*Fuente: Dirección de investigación y trasferencia 2023*

**Misión del grupo:** El Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS) se dedica a la generación y aplicación de conocimientos avanzados en ingeniería y tecnologías de la información. Su labor es realizar investigaciones profundas y rigurosas, orientadas a responder a los desafíos significativos que la industria, el medioambiente y la sociedad enfrentan hoy. El objetivo que impulsa su trabajo es el desarrollo de soluciones prácticas y sostenibles, que no solo resuelvan problemáticas concretas, sino que también promuevan el progreso tecnológico y el crecimiento económico. Asimismo, el GIIS juega un papel vital en el enriquecimiento de los programas académicos de la Facultad de Ingeniería, aportando a través de su labor investigativa, un valor añadido al proceso educativo y formación de los estudiantes. Al final, el GIIS se compromete con el beneficio de la comunidad académica y la sociedad, creando, mediante su investigación, un impacto positivo y duradero en su entorno.

**Visión del grupo:** Para 2025, se espera que el Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS) se posicione como una entidad líder en investigación en el campo de la ingeniería y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tanto a nivel nacional como internacional. El GIIS producirá investigaciones que ofrecen soluciones innovadoras y prácticas a los desafíos industriales y sociales, con un énfasis particular en las aplicaciones de las TIC y en las emergentes.

### Líneas de investigación

Es una integración de temáticas objetivo, en un área de conocimiento específico, que orienta el desarrollo de proyectos para atender una serie de problemas ya sean teóricos o prácticos a lo largo del tiempo. Una línea de investigación debe justificarse por su relevancia, pertinencia e impacto, actual o potencial, en la creación de oportunidades, a través de la generación de nuevos conocimientos o tecnologías.

Las líneas de investigación en UCompensar son actualizadas a la luz de los avances en los campos de conocimiento y la identificación de tendencias tecnológicas que se encuentran en el sector externo.

En la Tabla se presenta información de la línea de investigación del grupo de investigación GIIS, enfocada hacia la Ingeniería Biomédica y que acogerán los trabajos y productos que se desarrollen en ésta.

*Tabla 56.6 Línea de investigación en Ingeniería Biomédica*

<b>Nombre:</b>	Ingeniería Biomédica	<b>Área principal:</b>	Tecnologías para la salud	
		<b>Área secundaria:</b>	1. Gestión de Tecnologías Biomédicas 2. Integración de Tecnologías para la Salud	
<b>Temáticas generales</b>		<b>Objetivos de la línea</b>		
1. E-Salud 2. Imágenes y Señales Biomédicas. 3. Dispositivos médicos IoT 4. Robótica médica. 5. Realidad virtual, mixta y aumentada para la bioingeniería. 6. Inteligencia artificial y aprendizaje automático para la bioingeniería. 7. Tecnologías Biomédicas. 8. Seguridad y Confiabilidad en el Uso de Tecnologías Biomédicas. 9. Integración de Tecnologías Digitales en la Gestión de Salud 10. Bio-Instrumentación.		<b>Objetivo general:</b>  Desarrollar y/u optimizar tecnologías multidisciplinarias en el campo de la Ingeniería Biomédica para mejorar la salud y la calidad de vida de las personas, contribuyendo significativamente al bienestar de la población.  <b>Objetivos específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar la transformación digital en el sector salud mediante la implementación de tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC).</li> <li>• Aplicar técnicas avanzadas de extracción, transformación y carga de datos (ETL) para integrar y analizar variables entorno clínico y social, que permitan desarrollar productos y servicios que mejoren la calidad de vida de las personas.</li> <li>• Desarrollar tecnologías para el tratamiento de enfermedades y la mejora de terapias médicas basadas en conocimientos de bioinstrumentación, robótica y biotecnología.</li> </ul>		
<b>Estado del Arte</b>		<b>Ingeniería Biomédica</b>		
<p><b>Área Principal: Tecnologías para la salud</b></p> <p>La Ingeniería Biomédica es la profesión que integra las ciencias de la ingeniería con las ciencias biomédicas y la práctica clínica desde una perspectiva multidisciplinaria y multiprofesional con el fin de contribuir a la solución de problemas de la medicina y la biología para mejorar la calidad de vida de las personas.</p> <p>Los ingenieros biomédicos usan su experiencia en biología, medicina, física, matemática, ciencia de la ingeniería y comunicaciones para hacer del mundo un lugar más saludable. Los desafíos que imponen la diversidad y complejidad de los sistemas vivientes requieren que personas creativas, informadas e imaginativas trabajen en equipos de médicos, científicos, ingenieros e incluso profesionales de negocios para supervisar, restaurar y mejorar el funcionamiento normal del cuerpo. En el mejor de los casos, el ingeniero biomédico se capacita para trabajar en el área de cruce de la ciencia, la medicina y la matemática para resolver problemas biológicos y médicos (IEEE-EMBS, 2015)</p> <p>Resulta importante destacar las tendencias tecnológicas que son los desafíos actuales de la Ingeniería Biomédica y para las cuales los profesionales de esta disciplina deberían ser conscientes y estar preparados:</p>				

- Inteligencia Artificial, robótica y aprendizaje de máquina: para la medicina de precisión y medicina personalizada.
- Biotecnología, materiales avanzados y biomateriales: para mejorar la calidad de vida de las personas.
- Bioinstrumentación: para la adquisición, procesamiento e interpretación de señales biológicas.
- Robótica médica: en el diseño de herramientas de asistencia robotizadas para el personal sanitario y de ayudas terapéuticas y rehabilitación de pacientes.
- Ingeniería de tejidos (medicina generativa) e ingeniería genética: para la medicina personalizada.
- Big Data, computación en la nube e internet de las cosas: para la recopilación, análisis y recuperación de datos producto de la investigación, el desarrollo, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades, salud pública y epidemiología.
- Salud Digital: como aplicación de las TICs a todos los contextos de salud a través de la eSalud.
- Imágenes médicas, impresión 3D, realidad virtual, aumentada y mixta: para el entrenamiento, la educación, la planeación de tratamientos e intervenciones médicas, la prevención y promoción en salud y para la medicina de bienestar.
- Nanotecnología: para biocompatibles, la prevención y tratamiento de enfermedades.

En particular para este programa se han seleccionado las siguientes áreas de investigación, dada su viabilidad, la disponibilidad de recursos humano, físicos, financieros y tecnológicos y por supuesto el valor que aportan a la investigación.

#### Área Secundaria: Gestión de Tecnologías Biomédicas

Responde a la necesidad de optimizar la gestión durante el ciclo de vida de las tecnologías (desde los núcleos de conocimiento en: Gestión de las Tecnologías Hospitalarias y Gestión de las Tecnologías Biomédicas) para la mejora de la calidad de vida de las personas.

Dentro de los ejes de acreditación en el estándar de gestión tecnológica, en “El Manual de Adquisición de Tecnología Biomédica del Ministerio de la Protección Social establece que a nivel de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) se requiere de una planeación en tecnología mediante un proceso racional de adquisición y utilización que las beneficie e igualmente que beneficie a los usuarios y al sistema en general. Propone adoptar metodologías de adquisición, prevenir el desbordamiento de los costos que puede producir la compra indiscriminada de alta tecnología y realizar esfuerzos en este sentido (ICONTEC, 2021).

Sin embargo, muchas instituciones no cuentan con los recursos económicos para incluir en sus recursos sistemas de gestión usados como herramientas informáticas en procesos críticos como la ya mencionada tecnología sanitaria, convirtiendo el manejo de los activos en un conjunto de acciones reactivas, más que en una minuciosa planificación a partir de los datos recogidos a lo largo de las etapas de adquisición, uso, mantenimiento y conservación que maximicen la relación costo-beneficio bajo los parámetros medidos y la evaluación de los criterios que garanticen la seguridad, confiabilidad y disponibilidad logrando extender la vida útil de los bienes ya existentes y la planeación de los costos de uso y retiro de la tecnología.

Lo anterior se logra cuando los datos generados son organizados, analizados y priorizados, bajo la mirada crítica del grupo interdisciplinario que intervienen en cada una de las etapas de adquisición y uso de la tecnología.

Es necesario tener definido el apoyo y financiamiento a la adopción general de la tecnología de la información en salud, el rediseño de procesos, la utilización de tecnología digital para apoyar la atención del paciente no solo centrada en el ámbito intrahospitalario sino extramural. Además de la evaluación de la tecnología, las inversiones y su adopción, establecer la tecnología que requiere mano de obra y el ahorro proporcionado a través de la integración del hospital (ICONTEC, 2021).

La incorporación de tecnologías sanitarias es un proceso enfocado al mejoramiento de la calidad y eficiencia en la prestación de los servicios de salud a través de la implementación de tecnologías efectivas. Dentro de los procesos de incorporación se destacan puntos importantes como la evaluación técnica y clínica con el objetivo de recolectar,

analizar, sintetizar información y conocimiento para contribuir a la mejora de toma de decisiones para adquirir nuevas tecnologías en la práctica médica y en las políticas de salud (Carvajal & Ibañez, 2008).

En un sistema de salud las tecnologías sanitarias son fundamentales ya que son cruciales para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de enfermedades, respecto a estos dispositivos se han tratado temas derivados con la instalación y el uso inadecuado, así como la necesidad de establecer prioridades en la selección y gestión de tecnologías sanitarias, en especial los dispositivos médicos (Organización Mundial de la Salud, 2012).

En este sentido la Evaluación de Tecnologías en Salud puede mejorar las decisiones sobre adquisición y/o incorporación para obtener un mayor beneficio clínico en cuanto a seguridad del paciente, eficacia, comodidad del médico, disminución de las terapias y/o hacerlas más agradables para los pacientes. Seguido de promover la eficiencia al proporcionar recomendaciones sobre la adopción de nuevas tecnologías (Jaffray, 2015).

Las evaluaciones de tecnología en salud para hospitales son actividades que informan acerca de las decisiones de gestión relacionadas con diversos tipos de tecnologías de salud. Por lo tanto, los procesos y métodos de organización y realización de la Evaluación de Tecnologías en Salud deben tener un enfoque multidisciplinario, sistemático y basado en la evidencia (Lizcano-Jaramillo & Camacho-Cogollo, 2019). No obstante, la evidencia preliminar de los hospitales muestra que las herramientas de evaluación y la información requerida para la toma de decisiones a nivel hospitalario difieren de las utilizadas a nivel nacional o regional (The AdHopHTA project partners, 2015).

La Red europea para la evaluación de tecnologías sanitarias - EUnetHTA es una de las agencias europeas más representativas a nivel mundial propone uno de sus más utilizados modelos, el Core Model el cual incluye diversos criterios de evaluación que son necesarios para la toma de decisiones para la adquisición de nuevas tecnologías. Los criterios que establece EUnetHTA (entendidos como “dominios del modelo básico de EUnetHTA”) son los siguientes:

1. Problema de salud y uso actual de la tecnología
2. Descripción y características técnicas de la tecnología
3. Seguridad
4. Eficacia clínica
5. Costos y evaluación económica
6. Análisis ético
7. Aspectos organizacionales
8. Pacientes y aspectos sociales
9. Aspectos legales

Estos criterios brindan un punto de partida para el reconocimiento inicial de la tecnología, pero durante el uso de la misma bajo condiciones no controladas (efectividad) se deben considerar nuevos criterios que deberán ser evaluados, medidos, ponderados y consolidados para permitir la toma de decisiones a lo largo de la vida útil de la tecnología.

La Gestión de Tecnologías Médicas es un conjunto de acciones realizadas por distintos profesionales de la salud a fin de proveer (...) la tecnología apropiada, segura y eficaz a un costo razonable. Es indiscutiblemente multidisciplinaria, abarcando a directivos, médicos, ingenieros, administrativos, especialistas de área, entre otros. Cada uno de ellos tendrá un aporte diferente, y por lo tanto constructivo, en la planificación, el desarrollo y la implantación de soluciones tecnológicas que contribuyan al logro de los objetivos que persigue la institución (Sarlinga, 2008).

#### Área Secundaria: Integración de Tecnologías para la Salud

Responde a la necesidad de transferencia de tecnología para el entorno del cuidado de la salud, diagnóstico y tratamiento de enfermedades y mejora de la calidad de vida de las personas (desde los núcleos de conocimiento en: Diseño Biomédico, Profundización I y Profundización II), con las temáticas en:

1. **E-Salud:** TICs aplicadas a la salud tales como: Bioinformática y Telemedicina
2. **Imágenes y Señales:** Procesamiento y análisis de Bioseñales y Procesamiento y análisis de Bioimágenes

Para contar con un sistema de salud basado en el valor que garantice una atención humanizada, eficiente y sostenible, la tecnología digital es un aliado relevante, en particular, las innovaciones tecnológicas con soluciones disruptivas, en especial, aquellas centradas en el paciente y con estándares de seguridad, calidad y transparencia (Faria, 2023). La dinámica de creación-adopción-difusión de tecnologías no es lineal ni unidireccional, sino que se producen interacciones entre los que desarrollan y los que utilizan las tecnologías, y estas interacciones catalizan el proceso (Ortún-Rubio, 2004).

En este sentido existen muchas tecnologías que podrían trabajar juntas para el desarrollo de soluciones y que están basadas en los elementos de transformación digital que marcan tendencia en el sector salud, estas son (Salas, 2022) (Mitma, 2021) (intel, s.f.):

- Dispositivos médicos IoT: Los equipos médicos conectados, también conocidos como dispositivos IoT (Internet de las cosas), están transformando los servicios de salud actuales al permitir el intercambio de una vasta cantidad de datos.
- Robótica médica: La robótica médica se está utilizando cada vez más en la atención médica no solo para realizar procedimientos quirúrgicos de manera más precisa y segura, sino también para acompañar a los pacientes y ayudar al personal sanitario a cuidar de los enfermos.
- Realidad virtual, mixta y aumentada: La realidad virtual (VR), la realidad mixta (MR) y la realidad aumentada (AR) se están empleando con mayor frecuencia en la formación y capacitación médica, reduciendo la curva de aprendizaje y mejorando la eficiencia en la planeación de tratamientos.
- Inteligencia artificial y aprendizaje automático: La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (AA) se están utilizando cada vez más en la atención médica para mejorar la precisión del diagnóstico y el tratamiento. Los equipos médicos pueden hacer uso de la IA para analizar grandes cantidades de datos (Big Data) de pacientes y proporcionar información valiosa para que mejore la atención y el servicio que pueden proveer a los pacientes.

La Integración de Sistemas Biomédicos nace de la necesidad de los diferentes cambios en el contexto del sector salud conllevan a las organizaciones a implementar herramientas para alcanzar niveles superiores de calidad y con esto mejores resultados en la atención del paciente, sostenibilidad, reconocimiento y competitividad. (...) La integración de los sistemas de gestión aparece entonces como una alternativa para superar barreras, alcanzar beneficios y mejorar el impacto. Es así que la Ingeniería Biomédica ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas; creando instrumentos, equipos, dispositivos o software que serán necesarios para la prevención, el diagnóstico, el tratamiento o la rehabilitación. Dado el nivel actual generalizado de conciencia de bienestar por parte de los gobiernos y la sociedad en general, se está produciendo un inusitado incremento en la demanda de estos profesionales.

#### **Temática 1: E-Salud**

La eSalud (eHealth en su terminología en inglés) es el término con el que se define al conjunto de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) que, a modo de herramientas, se emplean en el entorno sanitario en materia de prevención, diagnóstico, tratamiento, seguimiento, así como en la gestión de la salud, ahorrando costes al sistema sanitario y mejorando la eficacia de este. Engloba diferentes productos y servicios para la salud, como aplicaciones móviles, la telemedicina, los dispositivos wearables (para la monitorización que se integran en ropa y accesorios), el Big Data (grandes cantidades de datos), los sistemas de apoyo a la decisión clínica, el Internet de las cosas (IoT) o los videojuegos de salud, entre otros (Gil Membrado, 2021).

El Ministerio TIC en conjunto con el Ministerio de Salud y Protección Social a través de la iniciativa “TIC en el sector Salud” trabajó en la definición e implementación de un Plan de TIC para este sector. Este plan incluyó iniciativas que llevarían a la implementación de la historia clínica digital y a la consolidación de plataformas TIC que contribuyan a la universalización y el acceso a los servicios de salud, que traza como metas prioritarias (Ministerio de las TIC, 2018):

- Historia clínica digital
- Desarrollo de soluciones y aplicaciones para pacientes y afiliados al Sistema de Seguridad Social en Salud
- TIC para el acceso de la población a los servicios de salud: Telesalud y Telemedicina.

### Temática 2: Imágenes y Señales

El procesamiento y análisis de Bioseñales y Bioimágenes también conocidas como señales e imágenes para la medicina es un conjunto de técnicas para la adquisición, manipulación y procesamiento de datos extraídos de exámenes que permita interpretar la información relevante para un diagnóstico.

De esta manera se desarrollan algoritmos de procesamiento de imágenes distinguiendo entre procesamiento de señales unidimensionales o multidimensionales procedentes de sistemas de medida, procesamiento de imágenes y procesamiento de imágenes hiperespectrales. Las técnicas se centra en el procesamiento de señales unidimensionales para la estimación de medidas, reducción de ruido, restauración de señal, predicción, entre otros rasgos característicos; y por otro, en el procesamiento de imágenes en: escala de gris, RGB, multi o hiperespectrales focalizado en tareas de procesamiento general (segmentación, clasificación, detección de bordes, reducción de ruido, entre otras) (MathWorks, s.f.).

El proceso digital de imágenes se puede dividir en las siguientes técnicas principales:

- Adquisición: Es la obtención de la imagen ya sea por captura a través de cámaras digitales o digitalización por medio de escáner.
- Realce y mejora: Una vez que la imagen está digitalizada es posible mejorar la apariencia visual y la calidad de la misma, o transformarla de tal forma que facilite su análisis computarizado para una aplicación específica. Esto se logra mediante dos técnicas, realce de imágenes en el dominio espacial y realce en el dominio de la frecuencia.
- Segmentación: En el proceso de segmentación, la imagen se fracciona con el objetivo de clasificar las partes que la componen, a estas partes las podemos llamar zonas o regiones de la imagen; cada una de ellas está compuesta por diversas características. Y conforme a estas características es que se seleccionan las zonas de interés para las técnicas que se van aplicar.
- Extracción de características: Como su nombre lo indica, esta técnica consiste en extraer las características de la imagen tales como tamaño, colores, área, forma, perímetro; entre otras. También permite conocer las características topográficas como la representación de objetos geográficos y el tamaño de la superficie. La extracción de características hoy en día constituye un inmenso campo de estudio e investigación en muchas áreas con múltiples aplicaciones. No existe un método o algoritmo general o completo, para esta técnica, pero con la aplicación de varios métodos se logra la extracción de características de la imagen.

*Fuente: Dirección de investigación y trasferencia 2023*

### Semilleros de Investigación

Los semilleros de investigación en UCompensar se regulan y operan con base en la Política semilleros de Investigación (Anexo 5.3). Actualmente, la universidad cuenta con 22 semilleros de investigación creados e institucionalizados, dichos semilleros se dividen en 21 semilleros de investigación y 1 semillero de emprendimiento. En la actualidad UCompensar es miembro de RedColsi en el nodo Bogotá, nodo Orinoquía y Nodo Valle.

El trabajo sostenido de los semilleros de investigación ha permitido que los estudiantes de los distintos programas, modalidades y sedes participen en encuentros locales, regionales y nacionales

de investigación formativa, con notables resultados como lo fue la selección como uno de los semilleros representantes de Colombia por parte de RedColsi (entre 1 200 semilleros que se presentaron al encuentro Nacional) para atender la Muestra Internacional MOSTRATEC 2020 en Brasil.

La Ingeniería Biomédica tiene la oportunidad de soportarse en los semilleros de investigación ya existentes y en una etapa previa para la futura constitución de un semillero propio con la participación de estudiantes y profesores del Programa.

*Tabla 75.7 Semilleros con potencial de soportar el Programa de Ingeniería Biomédica.*

Semillero	Estudiantes miembros	Proyectos
<b>Bochica Sistemas</b>	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blockchain en las organizaciones hacia la generación de confianza</li> <li>• IoT en la automatización hacia la industria 4.0</li> <li>• Diseño de un sistema de información que permita tratar los datos de sensores</li> <li>• IoT para documentar el proceso de forraje hidropónico en cada una de sus fases</li> <li>• Diseño e implementación de una plataforma web para el monitoreo de la calidad del aire</li> </ul>
<b>Bochica Software</b>	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasarela de pagos.</li> <li>• El Turista</li> <li>• RouteEase: Aplicación Inteligente de Planificación de Rutas Seguras y Eficientes en Bogotá</li> <li>• BacheFinder: Aplicación para Detectar y Reportar Baches en las Vías de Bogotá.</li> </ul>
<b>Bochica Telecomunicaciones</b>	41	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de conectividad en el departamento de Cundinamarca</li> <li>• Construcción de dispositivos Microsip usando metamateriales.</li> <li>• Estudio de conectividad en el departamento del meta. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estación Meteorológica Ucompensar</li> <li>• Deficiencias en el Monitoreo de Condiciones Meteorológicas en Villavicencio</li> <li>• Plataforma de para implementación de redes sensóricas y domótica.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Datacoretech</b>	26	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Datos para la Identificación y Proyección de Soluciones en el Contexto de las Industrias 4.0 y 5.0</li> </ul>
<b>CreaVinci</b>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de Entornos Multimedia para la Gestión Efectiva en las Industrias 4.0 y 5.0</li> </ul>

Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, (2023)

## 5.7. Trabajos de grado

El trabajo de grado en UCompensar puede desarrollarse en alguna de las modalidades que se presentan en la Política de trabajo de grado (Anexo 5.4). Las modalidades diseñadas están disponibles para programas de pregrado, de postgrado, presencial y en modalidad virtual,

permitiendo al estudiante elegir desarrollar proyectos de investigación, emprendimiento o proyectos sociales, según sus intereses y propósitos de formación profesional de programa.

Las modalidades vigentes y su forma de operación se detallan a continuación:

- **Trabajo de grado:** El trabajo de grado es un requisito que deben cumplir los estudiantes de la Fundación Universitaria Compensar para obtener la titulación en cualquiera de los programas académicos de la institución. El trabajo de grado corresponde al resultado de un proceso de investigación, extensión, proyección social o emprendimiento, que genera un trabajo escrito, sometido a evaluación y sustentación.
- **Proyecto de investigación:** Proyecto de investigación preferiblemente de carácter aplicado, cuyo objetivo principal es abordar un problema del entorno con soluciones que sigan rigurosamente una metodología y un diseño de la investigación.
- **Proyecto de emprendimiento:** Proyecto de emprendimiento, resultado del trabajo de la línea de emprendimiento o de la práctica de emprendimiento UCompensar, que se encuentre en fase productiva.
- **Proyecto de consultoría:** Proyecto que contribuye a la solución de problemas reales del sector externo, requerido específicamente por una empresa u otra entidad externa, que dispone recursos económicos en contraprestación de la asesoría/consultoría recibida por parte de UCompensar.
- **Proyecto de intervención social:** Proyecto cuyo objetivo principal está orientado a la solución o la satisfacción de necesidades, problemas o situaciones de impacto social.
- **Proyecto de semillero de investigación:** Proyecto de investigación desarrollado en el marco del trabajo de un semillero de investigación legalmente constituido y adscrito a alguno de los grupos de investigación de UCompensar.
- **Pasantía de investigación:** Estancia de investigación en una universidad nacional o internacional, en la que se desarrollará un proyecto de investigación en cooperación con grupos de investigación de las universidades anfitrionas.
- **Proyecto aplicado:** Proyecto que contribuye a la solución de problemas teórico -prácticos, desde las áreas de conocimiento específicas de los programas académicos, sin seguir indispensablemente una metodología de investigación. Esta modalidad se lleva a cabo por solicitud expresa de una entidad del sector externo.
- **Curso de profundización:** Curso de perfeccionamiento, fuera del plan de estudios y de duración mínima de 80 horas; ofrecido por UCompensar u otra entidad con la que Institución establezca convenio, para fortalecer el perfil profesional de los estudiantes de los diferentes programas académicos de la institución.
- **Inmersión internacional:** Movilidad internacional con fines académicos, organizada por UCompensar, con la que se busca permitir al estudiante la experiencia de contrastar prácticas propias de su campo de formación con el ejercicio real en instituciones extranjeras.
- **Programa Co-terminal:** Posibilidad que tienen los estudiantes de nivel Profesional Universitario de cursar y aprobar créditos de un programa de Especialización en la Fundación Universitaria Compensar como opción de grado de su programa de pregrado.

## 5.8. Convocatorias

El proceso para el desarrollo y participación en convocatorias internas y externas se realiza así:

### Proyectos de investigación

La Fundación Universitaria Compensar – UCompensar formuló la política Formulación y ejecución de proyectos de investigación (Anexo 5.5), la cual privilegia el desarrollo de una cultura de investigación que propende por el desarrollo de proyectos de investigación, punto clave de relacionamiento con el sector externo y el escenario ideal para la participación de estudiantes de los diferentes programas académicos.

La definición de proyectos de investigación que resulten estratégicos para el desarrollo de los grupos de investigación, con impacto al currículo de los programas y con una fuerte tendencia a resolver problemas del entorno son centro del interés de la Dirección de investigación y transferencia de UCompensar. Por este motivo, se hace indispensable la definición de un procedimiento claro para la formulación y ejecución de proyectos de investigación, que permita alinearlos a las necesidades de la institución y el entorno, permitiendo un seguimiento riguroso al cumplimiento de objetivos y la producción de resultados.

Es un conjunto de actividades de ciencia, tecnología e innovación, de duración finita, que siguen un proceso metodológico riguroso y que apuntan a la generación de productos y/o servicios pertinentes para el sector externo y demás actores del ecosistema de investigación. UCompensar regula la ejecución de proyectos de investigación aplicada, tanto para ejecución interna como externa según los lineamientos definidos en una política para dicho fin.

Los proyectos de investigación aplicada se formulan en tres posibles escenarios: proyectos de investigación convocatoria interna, proyectos de investigación convocatoria externa con financiación interna o externa o por solicitud expresa del sector externo.

### Convocatoria interna

La convocatoria interna se institucionaliza en UCompensar en el año 2017 iniciando con 12 proyectos de investigación. Para el año 2024 han ejecutado 69 proyectos de investigación. Los proyectos ejecutados por el grupo GIIS en los últimos 5 años, y que guardan relación con el programa de Ingeniería biomédica se presentan a continuación:

*Tabla 5.88 Proyectos de investigación ejecutados relacionados con Ingeniería Biomédica.*

Título	Investigadores	ÁREA	Estado
<b>Desarrollo de Suite Interactiva con fines de rehabilitación para personas con movilidad reducida</b>	Luis Guillermo Molero Suarez, Nelson Felipe Rosas Jiménez, Javier Alejandro Sáenz Leguizamón, Alexander Perdomo Cañizalez, Pablo Emilio Ospina Rodríguez, Elisabeth Ayala Escobar, Hernán Darío Lozano Rojas, Martha Liliana Quevedo, Yasmín Becerra Romero, Miguel Ángel Puentes Manrique, Lisbeth Marina Molero Suárez, Leidi Yoana Zamudio Garnica, Claudia Patricia Ramírez Triana, Judeira Josefina Batista de Abreu, Luis Daniel Castiblanco Rosero, Jeison Stive Ruiz Carrillo, José Luis Montenegro Romero, Lennis Duván	Integración de Tecnologías para la Salud	CERRADO

	Gómez García		
<b>Desarrollo de suite asistiva para personas con discapacidad visual y auditiva</b>	Luis G. Molero S., Andrés Puerto, Sergio Mardoqueo Carrillo Cely	Integración de Tecnologías para la Salud	CERRADO
<b>Diseño e implementación de un sistema de asistencia para movilidad de personas visualmente impedidas basado en modelos físicos naturales</b>	Proyecto en cooperación con la Universidad San Buenaventura  Por Parte de San Buenaventura: Marcelo Herrera Martínez, Miguel Olivares Tenorio, Manuel Torres Cifuentes  Por parte de la Fundación Universitaria Compensar: John Alexander Hernández Martín , Pablo Emilio Ospina Rodríguez	Integración de Tecnologías para la Salud	CERRADO
<b>Elaboración de un modelo electromagnético para la estimación de la velocidad de absorción de fotones en la fotocatálisis heterogénea basada en dióxido de titanio</b>	Germán Ernesto Ramos Borda, Nydiana Astrid Bolívar Meléndez	Gestión de Tecnologías Biomédicas	CERRADO
<b>Sistema de retroalimentación sonora y táctil destinado a la asistencia de personas con discapacidad visual</b>	Libardo Gómez Diaz, Marcelo Herrera, Belman Rodríguez	Integración de Tecnologías para la Salud	CERRADO
<b>Gestión del conocimiento para el diseño de una plataforma tecnológica de aprendizaje adaptativo</b>	Albenis Cortés	Gestión de Tecnologías Biomédicas	CERRADO
<b>Plataforma como servicio para el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la empresa avanzar, ingeniería y salud</b>	José de los Santos Solórzano	Gestión de Tecnologías Biomédicas	EN EJECUCION
<b>Industria 5.0, humanización y personalización de la industria. Una mirada desde la empresa colombiana digital de la gestión administrativa universitaria</b>	Omar León	Gestión de Tecnologías Biomédicas	EN EJECUCION
<b>Modelo de <i>Machine Learning</i> para caracterizar datos sobre salud oral procedentes de EPS Compensar. Un análisis exploratorio</b>	Raúl Bareño Gutiérrez, Jeysson Alexander Riaño Pascagaza, Zully Elisa Johanna Guevara Maldonado	Gestión de Tecnologías Biomédicas	EN EJECUCION

Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, 2023

### **Convocatoria externa**

UCompensar ha participado desde el año 2018 en diferentes proyectos de financiación externa de orden nacional y transnacional como se presenta a continuación:

*Tabla 5.99 Proyectos de investigación con financiación externa*

Proyecto	Ente financiador	Aliados	Monto financiado
<b>Latin America University Research and Doctoral Support</b>	Comisión Europea	GCU – Escocia, HTW – Berlín, Universidad Primorska – Eslovenia, Universidad de Zaragoza, USMA – Panamá, QLU – Panamá, Universidad de Ibagué	930.000 EUR
<b>Fuerza Montemariana</b>	Ministerio de Educación Nacional	Universidad de Cartagena, UNICEF	2.000 millones de pesos
<b>Avansat MX</b>	Colciencias – Bancoldex	Grupo OET	419 millones de pesos
<b>Estudio comparativo de la administración y las repercusiones socio-ambientales en las empresas del sector curtiembre. Caso Bogotá (Barrio San Benito), caso Barranquilla y caso Villapinzón (Cundinamarca)</b>	UCOMPENSAR - UNIMINUTO	Grupo GIIS - Grupo de investigación GIBS UNIMINUTO Bogotá Sur	\$3.520.000 aprox. (UCompensar)

Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia 2023

### **5.9. Proyectos y productos de investigación**

De acuerdo con la política (Anexo 5.6 Política de estímulos y reconocimientos a la investigación), quiere privilegiar el desarrollo de una cultura de investigación que propende por el desarrollo de proyectos, actividades de formación investigativa, su relacionamiento con el sector productivo y la difusión de los resultados que obtienen los grupos de investigación adscritos a la institución.

En este orden de ideas, definir reglas de juego claras sobre el proceso interno para la ejecución de planes de difusión de resultados establecidos por los grupos de investigación en Compensar, se vuelve una tarea prioritaria, en la medida en que una difusión de resultados coordinada y priorizada permitirá un proceso de clasificación de grupos sistemático y más efectivo.

Teniendo en cuenta la Clasificación de productos de Ciencia, Tecnología e Innovación de MinCiencias se identifican los siguientes resultados producto de investigación:

- **Productos resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento:** Se encuentran en esta clasificación resultados como: los artículos de investigación, libros resultados de investigación, capítulos de libro resultado de investigación, productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de patente, variedad vegetal y nueva raza animal, productos resultados de la creación o investigación – creación en artes, arquitectura y diseño.

- **Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación:** productos tecnológicos certificados o validados, productos empresariales, regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, consultorías científico – tecnológicas e informes técnicos finales.
- **Productos resultados de actividades de apropiación social del conocimiento:** Participación ciudadana en CTel, estrategias pedagógicas para el fomento de CTel, comunicación social del conocimiento, circulación del conocimiento especializado, reconocimientos.
- **Productos resultados de actividades relacionadas con la formación de talento humano para la CTel:** tesis de doctorado, trabajos 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 CTel, apoyo a programas de formación, acompañamiento y asesorías temáticas al programa Ondas.

La proyección de los productos resultados de los procesos de investigación va relacionada con la definición de los proyectos de Convocatoria interna o externa con una tarea de planeación al interior de los grupos de investigación. Dicha planeación consiste en la definición de los proyectos de investigación a ejecutar por los grupos de investigación en el año a seguir.

Así mismo, se formuló la política (Anexo 5.7 Política propiedad intelectual), que tiene como objetivo definir los lineamientos que permitan la protección y aplicación de la normatividad referente a los derechos de autor y propiedad intelectual sobre toda creación que se desarrolle en la Fundación Universitaria Compensar, dentro del ámbito académico, científico, literario, cultural, artístico, industrial, así como de las tecnologías de la información y comunicación y de seguridad de la información.

Con el fin de fomentar **el uso de la Propiedad Intelectual (PI)** a través de distintas modalidades de acceso; la **Gestión de la Propiedad Intelectual** permitirá transformarla derivada de las investigaciones de la Institución en productos, servicios y procesos. La Política insta al personal, los estudiantes y los visitantes a convertirse en creadores y a identificar activos de PI con posible valor comercial. Además, establece normas y procedimientos claros para gestionar y comercializar la PI creada en la Institución y lograr el **Equilibrio de intereses** para garantizar la protección jurídica, según proceda; la gestión y comercialización eficaz de la PI de la Institución; y al mismo tiempo, no poner impedimentos a las prácticas educativas ni las relacionadas con las becas, la autonomía académica e institucional, las publicaciones puntuales y abiertas, ni la misión de la Institución de servir al interés público.

#### **Productos de investigación, innovación y/o creación artística y cultural**

Se toma la definición de MINCIENCIAS<sup>2</sup> que establece como producto de investigación: “*los resultados que obtienen los grupos en los procesos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y responden al plan de trabajo, las líneas de investigación y los proyectos del grupo.*” Así mismo, se reconocen como productos de ciencia, tecnología e innovación los cuatro (4) grupos que establece el modelo de medición y reclasificación de grupos de MINCIENCIAS, incluyendo las obras de creación culturales y artísticas: productos resultado de actividades de generación de nuevo conocimiento, productos resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, productos resultado de actividades de apropiación social del conocimiento y productos resultado de la formación del talento humano.

---

<sup>2</sup> Ibid 15

## 5.10. Actividades de Difusión

Con la generación de productos resultado de investigación y el relacionamiento con entidades para el desarrollo de dichos productos, se hizo necesaria la formulación de la Política de propiedad intelectual (ver Anexo 5.7), la cual tiene como objetivo definir los lineamientos que permitan la protección y aplicación de la normatividad referente a los derechos de autor y propiedad intelectual sobre toda creación que se desarrolle en la Fundación Universitaria Compensar, dentro del ámbito académico, científico, literario, cultural, artístico, industrial, así como de las tecnologías de la información y comunicación y de seguridad de la información.

Con relación a la política (Anexo 5.8 Política difusión de resultados de investigación) la cual tiene como objetivo difundir los resultados de los procesos de investigación de los grupos de investigación en todas las sedes el país y busca garantizar la ejecución organizada, unificada y efectiva de los planes de difusión de resultados de los grupos de investigación en UCompensar.

Dirigido tanto a los directores de grupo de investigación, docentes investigadores, jóvenes investigadores, semilleristas y directores académico - administrativos de la institución; tanto a nivel interno como externo. La Dirección de investigación y transferencia coordina la ejecución de dos actividades de difusión durante cada semestre académico en UCompensar.

Las actividades de difusión a nivel interna son:

- **Jornadas de investigación UCompensar.** Encuentro institucional, en el que los investigadores que obtuvieron resultados destacados en proyectos de investigación y transferencia socializan a la comunidad UCompensar sus experiencias, lecciones aprendidas y pasos a seguir en el desarrollo de sus investigaciones. Con estos encuentros, se da a conocer a la comunidad estudiantil, docente y administrativa, los avances de los grupos de investigación.
- **Edición y publicación de los cuadernos de investigación por Facultad en UCompensar.** Actividad de difusión en la que se lleva a cabo la selección de los resultados más representativos de los proyectos de investigación y transferencia en las Facultades UCompensar, para ser recopilados y publicados en los cuadernos de investigación de Facultad. La selección y evaluación es hecha por pares y será puesta a disposición del público en medio digital.
- **Encuentro interno de semilleros de investigación.** Encuentro institucional, en el que los semilleros de investigación socializan sus avances y resultados en el proceso de investigación formativa. Este escenario es clasificadorio para la presentación de resultados en otros eventos de semilleros nacionales y/o regionales.

Las actividades de difusión a nivel externo se entienden como aquellos espacios desarrollados en instituciones y/o publicaciones externas, que permiten la socialización de resultados de investigación de los grupos de investigación UCompensar. Para que una actividad de difusión externa sea reconocida por UCompensar, debe cumplir con los siguientes criterios:

- Estar asociado a un proyecto de investigación legalizado ante la Dirección de investigación y debidamente registrado en el CvLAC y GrupLAC.

- Tener indicador de verificación de existencia (ISBN, ISSN, certificado de participación, evidencia de indexación, etc.) que aporte al proceso de medición y reclasificación del grupo de investigación al que se encuentra adscrito el investigador.
- De implicar asistencia a eventos, se requiere haber tramitado según lo establece la política de movilidad definida por la Vicerrectoría Académica de UCompensar. La movilidad debe soportarse con una documentación para su autorización y presentarse en el comité de movilidad.

### **5.11. Plan de investigaciones para los próximos siete (7) años**

Para el Programa de Ingeniería Biomédica se propuso un Plan de Investigación que tiene como fundamento el concepto de investigación establecido en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), la Constitución Política de 1991, la Ley 30 de 1992, las disposiciones del Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la Política General de Investigación Ucompensar, se describe el plan en el (**Anexo 5.2 Plan de Investigación Ingeniería Biomédica**).

El plan de investigación busca desarrollar proyectos de investigación de forma sistemática aplicados a las necesidades ajustadas de gestión de tecnología de los departamentos de Ingeniería Biomédica/Ingeniería Clínica de las instituciones prestadoras de servicios en salud principalmente en Bogotá, permitiendo incorporar los elementos críticos de la gestión a soluciones informáticas confiables y seguras. Así se pueden generar resultados de investigación de valor que puedan transferirse a asociaciones o agremiaciones o convertirse en Startups. El detalle de los resultados se muestra en la tabla de proyección de productos de investigación propiamente dicha del programa.

La formulación de proyectos de investigación aplicada en el marco de las líneas de investigación generará una progresión de crecimiento de un nuevo proyecto anual como se presenta a continuación.

*Tabla 5.1010 Proyección de Proyectos de investigación propiamente dicha a desarrollarse para el Programa de Ingeniería Biomédica en modalidad presencial*

	Año 2025	Año 2026	Año 2027	Año 2028	Año 2029	Año 2030	Año 2031
<b>Número Proyectos</b>	1	1	2	2	2	2	2

*Fuente: Dirección de investigación y trasferencia 2023.*

La producción académica y de desarrollo tecnológico e innovación se promoverá en algunas de las siguientes categorías: capítulos de libro resultado de investigación, artículos indexados, consultorías, innovaciones empresariales, software registrado, participación en eventos, eventos de transferencia con el sector productivo, proyectos de investigación y desarrollo, proyectos con jóvenes investigadores.

Dada la naturaleza del Programa de Ingeniería Biomédica, se cuenta con un plan de producción y generación de resultados de investigación para los próximos siete (7) años como se muestra a continuación:

*Tabla 5.11 Proyección de producción resultado de investigación propiamente dicha a desarrollarse para la Ingeniería Biomédica en modalidad presencial.*

Detalle	Año 2025	Año 2026	Año 2027	Año 2028	Año 2029	Año 2030	Año 2031
<b>Productos de nuevo conocimiento</b>							
Libros resultados de investigación	0	0	0	0	0	0	0
Capítulos de libro resultado de investigación	0	1	1	1	1	1	1
Artículos indexados	0	0	1	2	2	3	3
<b>Productos de desarrollo tecnológico e innovación</b>							
Consultorías	1	1	2	2	3	3	3
Innovaciones empresariales / en proceso, producto o servicio	0	0	0	1	0	1	0
Software registrado	0	1	1	0	1	0	1
<b>Productos de apropiación social del conocimiento y difusión pública de la ciencia</b>							
Participación en eventos	1	1	2	2	3	3	4
Organización de eventos	0	1	0	1	0	1	0
Otra producción bibliográfica	0	0	0	0	0	0	0
Eventos de transferencia con el sector productivo	1	0	1	0	1	0	1
<b>Productos de formación del talento humano del área de Ingeniería Biomédica</b>							
Proyectos de investigación y desarrollo	1	1	1	2	2	2	3
Proyectos con jóvenes investigadores	1	1	2	2	2	3	3
Tutoría de tesis de maestría	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Dirección de investigación y trasferencia 2023

De otro lado, para el primer año del plan se tiene formulado el proyecto titulado: “*Implementación de un Sistema de Información para la Gestión Eficiente y en Tiempo Real del Uso Institucional de Tecnologías Sanitarias*”

Al finalizar el proyecto se espera obtener un software totalmente operativo para la gestión de la utilización de las tecnologías sanitarias según las necesidades del departamento de ingeniería clínica y los requerimientos normativos vigentes para las instituciones prestadoras de servicios en salud consultadas.

*Tabla 5.12* Proyecto de investigación para Ingeniería Biomédica

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO					
Sistema de Información para la Gestión Eficiente y en Tiempo Real del Uso Institucional de Tecnologías Sanitarias	<b>Convocatoria:</b>	Internacional 2025-1			
Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS	<b>Entidad Proponente de la Convocatoria:</b>	Fundación Universitaria Compensar			
Ingeniería Biomédica Sistemas de Información	<b>Duración en Meses:</b>	12			
	<b>Presupuesto UCompensar:</b>	\$ 28 000 000 COP			
	<b>Presupuesto Terceros:</b>	No			
Salud y Farmacéutico	<b>Ingresos esperados a generar por el proyecto:</b>	Ingresos generados por uso de licencias de uso			
2025	<b>Fecha Fin:</b>	2026			
Fortalecer la investigación, innovación y transferencia tecnológica					
Sistema de Información, Sistema de Gestión					
PERSONAL INVOLUCRADO					
Nombre	Función / Rol en el Proyecto	Institución	Horas Semanales		
Omar Trujillo Jiménez	Director Proyecto	UCompensar	12		
Jairo Lenin Ramón Valencia	Investigador Principal	UCompensar	12		
Neider Duan Barbosa Castro	Investigador	UCompensar	12		
Valquiria Céspedes Vigolla	Investigadora	UCompensar	6		
RESUMEN EJECUTIVO					
Software totalmente operativo para la gestión de la utilización de las tecnologías sanitarias según las necesidades del departamento de ingeniería clínica y los requerimientos normativos vigentes para las instituciones prestadoras de servicios en salud consultadas que requieren un sistema a la medida.					
OBJETIVOS					
<b>Objetivo General:</b> Crear un sistema de información integral para gestionar de manera eficiente y en tiempo real los datos críticos durante el uso de tecnologías sanitarias, mejorando la toma de decisiones estratégicas y operativas en una institución prestadora de servicios de salud.					
<b>Objetivos Específicos:</b>					
1. Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información para optimizar					

<p>la toma de decisiones estratégicas y operativas en una entidad prestadora de servicios de salud.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Establecer la arquitectura de datos y aplicación, incluyendo diagramas de alto nivel, para asegurar una estructura sólida y eficiente en el diseño e implementación del sistema de información que gestione datos críticos al uso de tecnologías sanitarias.</li> <li>3. Desarrollar el software conforme a la arquitectura definida, asegurando la funcionalidad y eficiencia del sistema en la gestión de datos críticos durante el uso de tecnologías sanitarias en una entidad prestadora de servicios de salud.</li> <li>4. Desplegar el sistema de información tras pruebas exhaustivas, asegurando su entrega conforme a todos los requerimientos establecidos; garantizando soporte técnico y mantenimiento durante los primeros años de operación para asegurar la estabilidad y eficiencia del sistema en la entidad prestadora de servicios de salud.</li> </ol>		
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>		
TIPO DE PRODUCTO / TEMÁTICA (MINCIENCIAS)	CANAL DE PUBLICACIÓN OBJETIVO	CLASIFICACIÓN DEL PRODUCTO (MINCIENCIAS)
Registro de Software	Dirección Nacional de Derechos de Autor	SF_A
Ponencia nacional o internacional	FIME - IEEE	EC_C
Capítulo de libro o artículo indexado	UCompensar	CAP_LIB_C o ART_C
<b>IMPACTOS ESPERADOS</b>		
TIPO	DETALLE	BENEFICIARIOS
Generación de Conocimiento	Impacto de producto de nuevo conocimiento	UCompensar, IPS asociadas,
Formación Investigativa	Formación para la Investigación	Estudiantes y Docentes
Alianzas Estratégicas	Compensar Salud	Prestadores de Servicios en Salud
Impactos ambientales	Reducción de la Huella de carbono de las organizaciones	Prestadores de Servicios en Salud
Desarrollo de las regiones	Salud como temática priorizada del gobierno	Mejora en la prestación de servicios de salud
Diversificación de fuentes de financiación para la investigación	Financiación por venta de licencias para el mantenimiento de sistemas de información	UCompensar IPS asociadas,
<b>ACCIONES DE GENERACIÓN DE VALOR CON EL SECTOR EXTERNO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consultoría empresarial 1: (Tipo De acción, número de empresas / organizaciones a beneficiar, personas externas participantes, impacto esperado)</li> <li>- Capacitaciones hacia el sector productivo 2: (Tipo De acción, número de empresas / organizaciones a beneficiar, personas externas participantes, impacto esperado)</li> </ul>		

Los investigadores clasificados de UCompensar en la última convocatoria de medición de grupos de Minciencias se presentan en el Anexo 5.13 Listado de investigadores clasificados Minciencias



compensar

fundación  
universitaria

# INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL

---

Ingeniería de Sistemas Modalidad Presencial

## DOCUMENTO MAESTRO

Bogotá D.C  
2024

PRESENTACIÓN

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA COMPENSAR – UCOMPENSAR  
[www.ucompensar.edu.co](http://www.ucompensar.edu.co)

**Rectora**

Margarita Áñez Sampedro

**Vicerrectora Académica**

Carolina Guzman Ruiz

**Secretaria General**

Juliana Barrios Camargo

**Directora de Planeación**

Sonia Sierra Gonzales

**Decano Facultad de Ingeniería**

Nelson Felipe Rosas Jiménez

Proceso de Renovación de Registro Calificado

Ingeniería de Sistemas Modalidad Presencial Bogotá

© Fundación Universitaria Compensar

Elaborado por:

**Director del Programa Ingeniería de Sistemas**

Paul Alexander Diaz Montaña

Facultad de Ingeniería

**Fundación Universitaria Compensar - UCompensar**

**Equipo Docente**

**Neider Duan Barbosa Castro**

**Equipo Curricular**

Gustavo Adolfo Gil Ángel - Líder de Currículo

Camilo Arturo Contreras – Gestor Curricular

---

**Equipo institucional**

José Ignacio Orjuela López - Especialista de Aseguramiento de la Calidad

Dayanna Sanchez Rodriguez- Directora de Investigación y Transferencia

Kelly García Gómez - Líder de Internacionalización

Alberto Berganza- Líder de Experiencia Empresarial

Josue Cobaleda Rosero- Líder De Emprendimiento

William Fernando Zúñiga- Líder de Carrera Docente

Claudia Lorena Rozo-Líder de Talento Humano

Jair Eliecer Ocampo Hernández- Líder CRAI

Wilmar Andres Galvis Pachón- Líder Tecnología

Jeisson Arnulfo Olivos Tunarosa- Coordinador Infraestructura

## **TABLA DE CONTENIDO**

PRESENTACIÓN	1
1. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL	5
1.1. Investigación en la Fundación Universitaria Compensar	5
1.2. Ambiente Investigativo en el Programa Académico	6
1.3. Formación Investigativa en el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas	7
1.4. TIC en el desarrollo de la investigación en el Programa Académico	13
1.5. Grupos de Investigación Institucional y Articulación con Programa Académico	13
1.6. Proyectos y Resultados de Investigación del Programa Académico	20
1.7. Convenios, Redes o Alianzas Estratégicas en Investigación	23
1.8. Estímulos, Reconocimiento, Premios y Distinciones del Programa Académico	23
1.9. Docentes a Cargo del Fomento de la Investigación del Programa Académico	24
1.10. Plan de Investigación del Programa Académico	25
1.11. Presupuesto de Investigación del Programa Académico	25
Relación de Anexos:	25

## **Lista de Ilustraciones**

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

## **1. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL**

### **1.1. Investigación en la Fundación Universitaria Compensar**

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) promueve una investigación en la Fundación Universitaria Compensar - UCompensar de carácter aplicado, generando soluciones colaborativas y pertinentes a los retos y desafíos de organizaciones y comunidades desde un enfoque de Universidad Empresa, donde el vínculo con el sector productivo, aportando a la transformación empresarial y la competitividad.

La investigación **en la UCompensar** fortalece la articulación entre las actividades de docencia, proyección social y extensión, desde la formación investigativa, la investigación formativa y la investigación generativa de docentes y estudiantes en contextos reales de aplicación, fomentando la participación e integral de empresas, industrias, entidades territoriales, instituciones estatales y organizaciones de la sociedad civil, buscando a partir la creación conjunta de mejoras y cambios.

En este sentido, la Política de investigación, innovación y creación artística y cultural configura la investigación como una herramienta colaborativa de solución a retos y desafíos del entorno local, nacional e internacional, convirtiéndose en un motor del vínculo con el sector externo que privilegia la innovación y la internacionalización (Anexo 5.1 Política de investigación, innovación y creación artística y cultural).

En este sentido, la investigación en **UCompensar** tiene los siguientes objetivos:

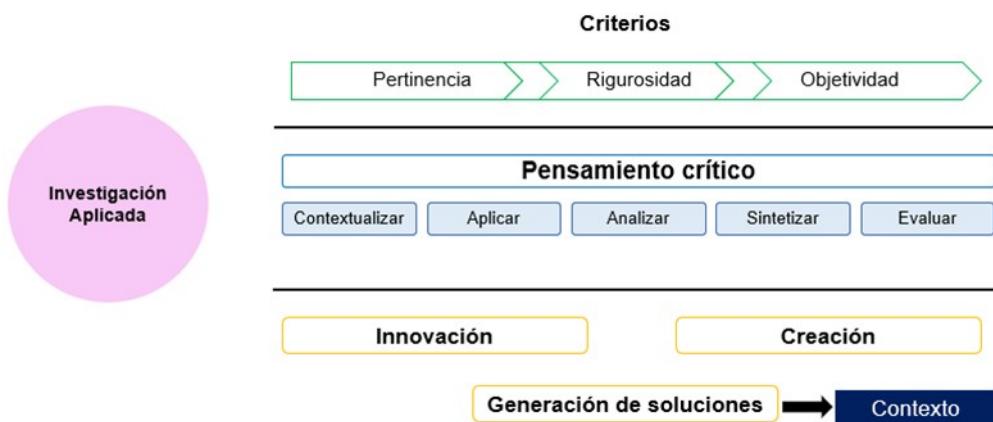
- Fomentar el desarrollo de la investigación de carácter aplicado, en torno a las líneas de investigación establecidas como derroteros de indagación.
- Fortalecer el desarrollo del currículo de los programas académicos con la articulación de la investigación aplicada y la proyección social institucional.
- Fomentar la innovación empresarial como uno de los ejes de consolidación de la investigación aplicada.
- Contribuir a la consolidación de una cultura de innovación y creación artística y cultural, con la definición de los procedimientos y mecanismos válidos y suficientes para su formalización, evaluación, medición y difusión.

El desarrollo de la investigación en UCompensar se lleva a cabo asegurando su ejercicio responsable, íntegro y ético, en ambientes de trabajo colegiado y garantizando el impacto para cada uno de los individuos participantes (Anexo 5.6. Política propiedad intelectual).

Asimismo, la investigación se convierte en generadora de experiencias de innovación y de resultados de creatividad y creación de diferente tipo, permitiendo la inclusión de todos los programas académicos y el reconocimiento a los distintos resultados de procesos académicos, creativos y culturales y artísticos. Es por ello, que las distintas actividades de docencia, investigación y extensión en UCompensar buscan la generación de mejoras, cambios y transformaciones en situaciones reales en el marco de ejecución de sus organizaciones aliadas y comunidades con las que se adelantan actividades de intervención y cooperación.

En este sentido, UCompensar desarrolla su investigación siguiendo los criterios de pertinencia, rigurosidad y objetividad en el ejercicio de la investigación de carácter aplicado que propicia la solución a problemas reales, la generación de innovaciones y creaciones artísticas y culturales. Asimismo, la investigación tiene como uno de sus principales propósitos formativos el desarrollo del pensamiento crítico en la comunidad educativa.

**Figura 1** Tipo de investigación, criterios y alcance de la investigación en UCompensar.



Fuente: Dirección de investigación y Transferencia, 2024

En términos de Formación Investigativa, se contempla el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas tanto en cursos propios en investigación como de forma transversal a lo largo de los planes de estudio. Adicionalmente, se cuenta con diversas estrategias pedagógicas curriculares y complementarias entre las que se incluyen cursos específicos en el plan de estudio, cursos relacionados con las líneas de investigación, proyectos integradores por competencias –PIC, proyectos de aula, retos empresariales y semilleros de investigación para fortalecer los procesos formativos de los estudiantes y privilegiar su acercamiento temprano a la investigación. Estas estrategias en la mayoría de los casos se nutren de las necesidades expresas del sector productivo y las comunidades, de esta manera se tienen dichas necesidades como el pretexto para el ejercicio de procesos formativos en investigación que generan valor y soluciones a esos grupos de interés que lo están necesitando.

## 1.2. Ambiente Investigativo en el Programa Académico

Para el Programa Académico Ingeniería de Sistemas y a través de la política de investigación establecida por la Universidad, se generan escenarios en donde los estudiantes de Pregrado desarrollan procesos de investigación a través de espacios académicos que permiten la generación de habilidades y competencias investigativas.

En el marco de la articulación institucional, se presenta el vínculo del Programa Académico Ingeniería de Sistemas a las líneas de investigación de Facultad, las líneas de investigación del programa académico y las líneas de formación del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas :

**Tabla 1 Articulación Investigación del Programa Académico Ingeniería de Sistemas**

Línea(s) de Investigación Facultad	Líneas de investigación del Programa Académico	Líneas de Formación Programa Académico
Sistemas de información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de Sistemas de Información y TIC</li> <li>Transformación de Datos y Análisis Estratégico.</li> </ul>	Sistemas de Información
Tecnologías de las telecomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de Sistemas de Información y TIC</li> </ul>	Gestión de TI

<b>Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación de Datos y Análisis Estratégico.</li> </ul>	Arquitectura de Datos
---	---	-----------------------

Fuente: Elaboración Propia, 2024

### 1.3. Formación Investigativa en el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas

La formación investigativa está presente en la UCompensar desde la investigación formativa, entendida como la integración de la investigación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades investigativas mientras avanzan en su formación académica fomentando la innovación, preparándolos para el mercado laboral y contribuyendo al conocimiento. Este tipo de investigación se centra en la formación de competencias investigativas desde los niveles más básicos de la educación superior hasta los avanzados, fomentando un pensamiento crítico y analítico en los estudiantes, a partir el aprendizaje activo, la progresividad y el vínculo con el sector externo.

En este sentido, en la UCompensar la investigación formativa desde la existencia de una ruta de investigación formativa transversal en la estructura curricular otorga a los estudiantes los dominios básicos para comprender y manejar los procesos metodológicos fundamentales de la investigación científica en sus distintas expresiones y modalidades, competencias investigativas y criterio científico (Anexo 5.1 Política de investigación, innovación y creación artística y cultural).

#### Ruta Investigación Formativa en el Programa Académico Ingeniería de Sistemas.

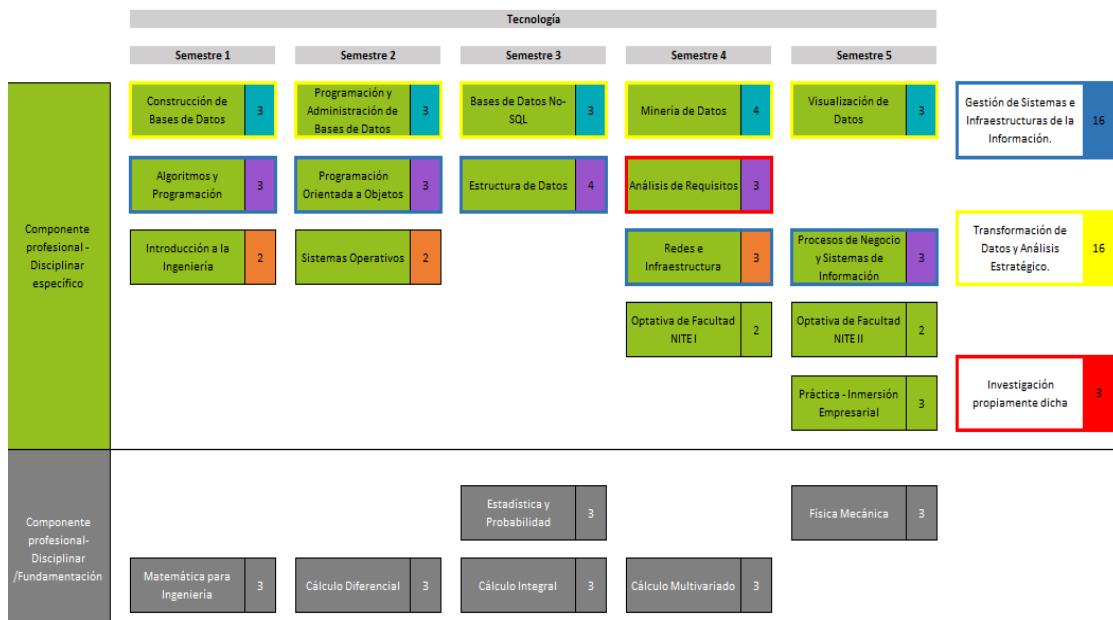
La Ruta de Investigación Formativa del Programa Académico Ingeniería de Sistemas es coherente con el nivel de formación y el perfil del estudiante UCompensar, contemplando los siguientes escenarios curriculares:

- Cursos relacionados con las líneas de investigación del Programa Académico que contemplen el desarrollo de competencias y habilidades en investigación
- Cursos específicos de investigación en el plan de estudios
- Cursos con Proyecto Integrador por Competencias (PIC), Proyectos de Aula o Retos Empresariales.

A continuación, se describen los escenarios curriculares:

1. **Cursos específicos en el plan de estudios.** Inclusión de cursos específicos para el abordaje de técnicas y metodologías de investigación en los planes de estudio, cada uno de estos cursos con un alcance definido para los niveles de formación de los programas académicos definidos en UCompensar.
  - **Tecnológico:** En el ciclo de aprendizaje empírico-abductivo, se promueve en los estudiantes la identificación y la descripción de patrón empírico desde las posibles causas en un contexto específico (exploración)

**Figura 2 Cursos de malla curricular relacionados con investigación en nivel tecnológico**



Fuente: Elaboración Propia, 2024

La Ruta de Investigación Formativa en el ciclo tecnológico está diseñada para que los estudiantes desarrollen competencias tanto operativas como analíticas, esenciales para abordar y resolver problemas mediante la exploración empírica. Este recorrido académico **inicia con cursos fundamentales como Algoritmos y Programación, proporcionando una base teórica y práctica sólida, y culmina con asignaturas avanzadas como Minería de Datos y Visualización de Datos**, que integran el análisis profundo y la representación efectiva de información. **Este enfoque combina teoría y práctica, asegurando un aprendizaje empírico-abductivo que capacita a los estudiantes para generar conocimiento aplicable en contextos específicos, sentando las bases para un desempeño exitoso en entornos tecnológicos y estratégicos.**

Al finalizar este ciclo, los estudiantes estarán preparados para transitar hacia el ciclo profesional, **donde se enfrentarán a proyectos más complejos que les permitirán consolidar las competencias adquiridas y ampliar sus capacidades investigativas en escenarios más desafiantes y de mayor alcance.**

En el **nivel profesional**, el segundo ciclo de aprendizaje adopta un enfoque **hipotético-deductivo**. Este comienza con la formulación de una pregunta problema, que **sirve como punto de partida para proponer explicaciones alternativas y diseñar experimentos que permitan comprobarlas**. El análisis de los resultados **se convierte en la base para aceptar o rechazar hipótesis, contribuyendo al desarrollo de conclusiones fundamentadas**. Los conceptos derivados de este proceso investigativo no solo fortalecen la comprensión actual, sino que también pueden aplicarse a nuevas situaciones, promoviendo un aprendizaje transferible y dinámico.

**Figura 3 Cursos de malla curricular relacionados con investigación en nivel Profesional**

		Ingeniería		
		Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
Componente profesional - Disciplinar específico	Modelos Cuantitativos para la Toma de Decisiones	2	Arquitectura Empresarial	3
	Desarrollo de Software web Front-End	4	Desarrollo de Software Web Back-End	4
	Cloud Computing	3	Profundización I	3
	Seguridad de la Información	3	Gobierno de TI	3
	Opción de grado	2	Práctica - Experiencia Empresarial	4
	Gestión de Sistemas e Infraestructuras de la Información.	11	Transformación de Datos y Análisis Estratégico.	9
	Investigación propiamente dicha	4		
	Diseño de Proyectos de Investigación	2		
Componente profesional - Disciplinar /Fundamentación	Ecuaciones Diferenciales	3		

**La Ruta de Investigación Formativa del ciclo profesional universitario** asegura que los estudiantes desarrollen competencias avanzadas en investigación y habilidades estratégicas, consolidando los conocimientos adquiridos en el ciclo tecnológico y aplicándolos en proyectos más complejos e interdisciplinarios. La imagen presentada muestra cómo las asignaturas del ciclo profesional universitario están alineadas con las **dos líneas de investigación del programa académico: Gestión de Sistemas de Información y TIC y Transformación de Datos y Análisis Estratégico.**

Para el programa de Ingeniería de sistemas a nivel técnico y profesional, los cursos específicos enfocados en investigación dentro del programa son:

**Tabla 2 Cursos de investigación en plan de estudios**

Nivel de formación	Curso	Créditos
Tecnológico	Levantamiento de Requerimientos	3
Profesional Universitario	Diseño de Proyectos de Investigación	2
Profesional Universitario	Opción de Grado	2

Fuente: Elaboración Propia, 2024

2. **Proyecto Integrador por Competencias.** El proyecto integrador por competencias reúne diversos elementos que se conjugan para fomentar ejercicios de investigación formativa, los cuales potencian las competencias de los estudiantes en los distintos programas académicos. Este enfoque busca siempre fortalecer la relación entre los estudiantes, el entorno laboral y las necesidades del medio, asegurando que su formación responda tanto a las exigencias académicas como a las demandas del sector empresarial, según corresponda. Además de este escenario, el proyecto promueve el desarrollo de habilidades prácticas y teóricas que preparan a los estudiantes para enfrentar los retos de su futura carrera profesional.

**Tabla 3 PIC, Proyectos de Aulas, Retos Empresariales en el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Periodo	Modalidad Estrategia de Aula (PIC, Retos Empresariales, Proyecto de Aula)	No. Proyectos / Retos
2022-1	Proyectos de Aula	11
	Proyectos Integradores de Competencias	7
	Total de Proyectos	18
2022-2	Proyectos de Aula	44
	Proyectos Integradores de Competencias	13
	Total de Proyectos	57
2023-1	Proyectos de Aula	30
	Proyectos Integradores de Competencias	10
	Retos	4
	Total de Proyectos	44
2023-2	Proyectos de Aula	69
	Proyectos Integradores de Competencias	14
	Retos	5
	Total de Proyectos	88

Fuente: Elaboración Propia, 2024

**3. Trabajo de Grado.** El trabajo de grado en UCompensar puede desarrollarse en diversas modalidades, disponibles para programas de pregrado en modalidad presencial y virtual, permitiendo al estudiante la opción de seleccionar el desarrollo de proyectos de investigación, proyectos de emprendimiento o proyectos de carácter social, según sus intereses y propósitos de formación profesional. Las modalidades vigentes y su forma de operación se detallan a continuación:

- **Trabajo de grado:** El trabajo de grado es un requisito que deben cumplir los estudiantes de la Fundación Universitaria Compensar para obtener titulación en cualquiera de los programas académicos de la institución. El trabajo de grado corresponde al resultado de un proceso de investigación, extensión, proyección social o emprendimiento, que genera un trabajo escrito, sometido a evaluación y sustentación.
- **Proyecto de investigación:** Preferiblemente de carácter aplicado, el objetivo del proyecto es abordar un problema del entorno con soluciones que sigan rigurosamente una metodología y un diseño de la investigación.
- **Proyecto de emprendimiento:** Resultado del trabajo de la línea de emprendimiento o de la práctica de emprendimiento UCompensar, que se encuentre en fase productiva.
- **Proyecto de consultoría:** Proyecto que contribuye a la solución de problemas reales del sector externo, requerido específicamente por una empresa u otra entidad externa, que dispone recursos económicos en contraprestación de la asesoría/consultoría recibida por parte de UCompensar.
- **Proyecto de intervención social:** Proyecto cuyo objetivo principal está orientado a la solución o la satisfacción de necesidades, problemas o situaciones de impacto social.
- **Proyecto de semillero de investigación:** Proyecto de investigación desarrollado en el marco del trabajo de un semillero de investigación legalmente constituido y adscrito a alguno de los grupos de investigación de UCompensar.

- **Pasantía de investigación:** Estancia de investigación en una universidad nacional o internacional, en la que se desarrollará un proyecto de investigación en cooperación con grupos de investigación de las universidades anfitrionas.
- **Proyecto aplicado:** Proyecto que contribuye a la solución de problemas teórico -prácticos, desde las áreas de conocimiento específicas de los programas académicos, sin seguir indispensablemente una metodología de investigación. Esta modalidad se lleva a cabo por solicitud expresa de una entidad del sector externo.
- **Curso de profundización:** Curso de perfeccionamiento, fuera del plan de estudios y de duración mínima de 80 horas, ofrecido por UCompensar u otra entidad con la que se tenga convenio.
- **Inmersión internacional:** Movilidad internacional con fines académicos, organizada por UCompensar, con la que se busca permitir al estudiante la experiencia de contrastar prácticas propias de su campo de formación con el ejercicio real en instituciones extranjeras.
- **Programa Co-terminal:** Esta modalidad permite a los estudiantes de nivel Profesional Universitario, adelantar créditos de un Programa de Especialización ofrecido por la Fundación Universitaria Compensar y que dichos créditos, una vez aprobados, sean reconocidos como opción de grado en su programa académico de pregrado. Los créditos que adelantar deberán corresponder al total de los créditos del primer semestre de la Especialización elegida. El estudiante de pregrado podrá elegir de la oferta de programas de Especialización vigentes, teniendo en cuenta los perfiles y requisitos de ingreso definidos para cada una de ellas (Anexo 5.3. Política modalidades de trabajo de grado)

Para el programa académico de Ingeniería de Sistemas, el comportamiento de las diferentes modalidades de grado se describe a continuación

**Tabla 4 Modalidad de Trabajos de Grado del Programa Académico Ingeniería de Sistemas**

Año	Modalidad de Trabajo de Grado	No. Estudiantes
2020	Curso de profundización	13
	Pasantía de investigación	2
	Trabajo de grado	41
	Total General	56
2021	Curso de profundización	10
	Emprendimiento	1
	Pasantía de investigación	1
	Semillero de investigación	5
	Trabajo de grado	28
	Total General	45
2022	Programa Co-terminal	15
	Curso de profundización	4
	Inmersión Internacional	10
	Pasantía de investigación	1
	Semillero de investigación	5
	Trabajo de grado	41
	Total General	76
2023	Programa Co-terminal	49

	Curso de profundización	1
	Inmersión Internacional	10
	Semillero de investigación	10
	Trabajo de grado	34
	Total General	104
2024	Programa Co-terminal	27
	Inmersión Internacional	12
	Pasantía de investigación	1
	Semillero de investigación	17
	Trabajo de grado	21
	Total General	78

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Además de los escenarios curriculares, los estudiantes de UCompensar fortalecen sus habilidades y competencias investigativas a través de los Semilleros de Investigación, que se constituyen como un espacio complementario al currículo.

### **Semilleros de Investigación**

Los Semilleros de Investigación están fundamentados en el principio de “aprender a investigar investigando”. Por esta razón, se integran a los proyectos y grupos de investigación, participando en el desarrollo de iniciativas investigativas y en proyectos pedagógicos de interés para los programas académicos. Su funcionamiento y regulación se basan en la Política de Semilleros de Investigación (Anexo 5.2).

Al cierre de diciembre de 2023, UCompensar cuenta con 15 semilleros de investigación y 221 estudiantes vinculados activamente.

Además, UCompensar es miembro de la RedColsi en los nodos Bogotá y Orinoquía. Este trabajo sostenido ha facilitado la participación de estudiantes de diferentes programas, modalidades y sedes en encuentros locales, regionales y nacionales de investigación formativa, fortaleciendo su proyección académica y profesional.

**Tabla 5 Semilleros de Investigación del Programa Académico ingeniería de sistemas**

Año	Semillero de Investigación	No. Estudiantes miembros
2020	BOCHICA SISTEMAS	15
	BOCHICA SOFTWARE	18
	BOCHICA TELECO	2
	SSD-M	2
	STEM	2
	Total General	39
2021	BOCHICA SISTEMAS	46
	BOCHICA SOFTWARE	29
	BOCHICA TELECO	2
	SSD-M	7
	STEM	16
	Total General	100
2022	BOCHICA SISTEMAS	55

Año	Semillero de Investigación	No. Estudiantes miembros
2023	BOCHICA SOFTWARE	6
	BOCHICA TELECO	2
	SSD-M	1
	STEM	3
	Total General	67
2024	BOCHICA SISTEMAS	10
	BOCHICA SOFTWARE	26
	BOCHICA TELECO	5
	DATA CORE TECH	3
	Total General	44
2024	BOCHICA SISTEMAS	2
	BOCHICA SOFTWARE	3
	BOCHICA TELECO	3
	CREAVINCI	12
	CreInTec: Creación, Innovación y Tecnología (Redefinición del Bochica Sistemas)	7
	DATA CORE TECH	11
	Innovation, telecommunications and networks	9
	SEMITEC (Redefinición del Bochica Teleco)	3
	TECH LAB INDUSTRIAL	2
	TechCare: Innovación Digital para la Salud (Redefinición del Bochica Software)	4
	Total General	56
	Fuente: Elaboración Propia, 2024	

La apuesta por socializar resultados del ejercicio de investigación formativa en la Ucompensar ha generado la participación de los estudiantes del Programa Académico en los siguientes escenarios<sup>1</sup>: (Anexo 5.7. Política difusión de resultados de investigación):

**Tabla 6 Escenarios de Divulgación de Resultados de Investigación generado en la Ruta de Investigación Formativa de Ingeniería de Sistemas**

Año	Nombre evento	Interno	Externo	Nº Estudiantes	Semillero de Investigación
2021	Semana de la innovación 2020-1	x		3	Bochica sistemas
	Semana de la innovación 2020-2	x		2	Bochica sistemas
	Semana de la innovación 2020-2	x		2	Bochica Software
2022	I encuentro internacional de	X		4	Bochica

<sup>1</sup> Congresos; Simposios; Encuentros de Semilleros, bootcamp, hackaton, convocatorias, ruedas de negocios entre otros).

	experiencias en investigación formativa - EIEIF2022				Software
2023	II congreso de investigación e innovación EDUCAJAS	X		4	Bochica Software
2023	RECOLSI 2023	x		4	Bochica sistemas
2023	Semana de la innovación 2023-1	X		2	Bochica sistemas
2024	Semana de la innovación 2024-1	X		3	Bochica sistemas
2024	III Encuentro de semilleros de Investigación , Universidad, Estado, Empresa por un mañana sostenible 2024 UMNG	X		2	Bochica Software
2024	Encuentro Semilleros de Red 24 (Escuela de Ingenieros Militares)	x		2	Bochica Software
2024	III Encuentro Red de Semilleros 2024	x		2	Bochica Software
2024	I Simposio Internacional	x		2	Bochica Software
2024	SAFARIS Tech 2024	x		3	Bochica Software
2024	Conferencista Invitado (Corporación unificada de educación superior CUN)	X		1	Bochica Teleco
2024	Encuentro de semilleros REDIS 2024	X		2	Bochica sistemas

Fuente: Elaboración Propia, 2024

#### 1.4. TIC en el desarrollo de la investigación en el Programa Académico

Consciente de la importancia de fomentar el desarrollo de las competencias digitales en sus estudiantes, la UCompensar ha definido una serie de componentes estratégicos, pedagógicos y didácticos, que apuntan a fortalecer la incorporación de las TIC en las distintas prácticas académicas, siendo la formación investigativa un escenario ideal para el despliegue de las potencialidades de esta iniciativa.

La incorporación de las TIC en la formación investigativa en UCompensar tiene su punto de partida en el Proyecto Educativo Institucional y termina en el ejercicio de estrategias pedagógicas y didácticas en el aula de clase, estrategias que se presentan a continuación: estrategias de acceso a recursos (bibliográficos, para la transmisión, para el aprendizaje activo, para la interacción) y estrategias de incorporación de herramientas de educación virtual. En este sentido, se describen las herramientas TIC para apoyar el desarrollo de la investigación en el Programa Académico:

- **Bases de datos especializadas:** El programa cuenta con acceso a una amplia gama de bases de datos como Ebscohost, Emis, Scielo, Redalyc y Banco Mundial. Estas fuentes permiten a los estudiantes consultar investigaciones, artículos científicos y reportes técnicos que son esenciales para fundamentar sus proyectos investigativos, desarrollar un pensamiento crítico y adquirir conocimientos actualizados.
- **Plataformas de desarrollo y gestión de datos:** Se cuenta con diversos entornos avanzados para la administración de bases de datos y servicios en la nube como Oracle, Azure, Cisco y

Huawei, facilitando prácticas en DevOps, inteligencia artificial y administración de datos. Estas herramientas dotan a los estudiantes de habilidades técnicas fundamentales en el campo de la ingeniería de sistemas.

- **Plataformas de aprendizaje y aulas virtuales:** Herramientas como Moodle y la Plataforma de Aprendizaje INCI facilitan la enseñanza híbrida, permitiendo a los estudiantes acceder a materiales de estudio, realizar evaluaciones en línea, y participar en actividades colaborativas. Esto fomenta el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias digitales en un entorno accesible y flexible.
- **Recursos para integridad académica y gestión del conocimiento:** Herramientas como Turnitin ayudan a asegurar la originalidad en la producción académica, apoyando la ética investigativa y la integridad en la creación de contenidos. Además, bases como TechRxiv y Access Engineering permiten acceder a investigaciones técnicas avanzadas, fomentando la innovación y el rigor en los proyectos de desarrollo de software.
- **Recursos audiovisuales y de aprendizaje interactivo:** VirtualPro y Academia Play son plataformas que ofrecen contenidos multimedia e interactivos para reforzar temas complejos de manera visual y didáctica. Estos recursos son especialmente útiles en el aprendizaje de algoritmos, redes y estructuras de datos, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos avanzados en formatos dinámicos y comprensible

### 1.5. Grupos de Investigación Institucional y Articulación con Programa Académico

La investigación en el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas está concebida en correspondencia con la política de investigación, innovación y creación artística y cultural, otorgándole sentido al quehacer pedagógico del programa, lo cual se evidencia en la articulación a los grupos de investigación institucionales y las líneas de investigación de la Facultad de Ingeniería. De acuerdo con lo anterior, en la siguiente tabla se presenta la información de los grupos de investigación institucionales de la Ucompensar:

**Tabla 7 Grupos de investigación UCompensar**

Imagen	Denominación	Clasificación MinCiencias2021	Líneas de investigación
[OBJ]	Grupo de Estudios en Gestión Empresarial.	B	Gestión y Control Organizacional Innovación y Desarrollo Empresarial
	Grupo de Investigación en Ingenierías.	Reconocido	Sistemas de información. Ingeniería de software Redes, telemática y telecomunicaciones Gestión de la innovación Cambio y desarrollo tecnológico Multimedia e interactividad
	Grupo de estudios humanos, pedagógicos y sociales.	C	Procesos educativos contemporáneos Bilingüismo educación e interculturalidad. Rendimiento Deportivo y Actividad Física Procesos psicosociales de la conducta y la salud mental.
	Grupo de investigación Comunicación, Medios y Mercadeo.	C	Gestión de marketing. Comunicación Publicitaria. Comunicación, narrativas y prácticas sociales. Diseño y gestión para la comunicación.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

La investigación para el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas en modalidad Presencial se desarrolla a través del Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS<sup>2</sup>. A continuación, se presenta la articulación de líneas de investigación, temáticas y los programas académicos participantes en el Grupo de Investigación.

**Tabla 8 Articulación Programa Académico a Grupo de Investigación**

Línea de Investigación Grupo de Investigación	Temáticas Grupo de Investigación	Programa Académico que desarrolla la temática
Sistemas de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitectura de Información.</li> <li>• Inteligencia artificial.</li> <li>• Computación en la nube.</li> <li>• Business Intelligence.</li> <li>• Big Data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Sistemas</li> <li>• Ingeniería Industrial</li> <li>• Ciencia de Datos</li> <li>• Ingeniería TIC</li> </ul>
Ingeniería de software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testing de Software.</li> <li>• Desarrollo de Software.</li> <li>• Ingeniería de Requerimientos.</li> <li>• Metodologías Ágiles.</li> <li>• Modelado de Software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Software</li> <li>• Ciencia de Datos</li> </ul>
Tecnologías de las telecomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad de Redes.</li> <li>• Redes de Alta Velocidad.</li> <li>• Gestión de Servidores.</li> <li>• Radiofrecuencia.</li> <li>• Redes Inalámbricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Sistemas</li> <li>• Ingeniería de Telecomunicaciones</li> <li>• Ingeniería TIC</li> </ul>
Diseño de hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia Energética.</li> <li>• Automatización Industrial.</li> <li>• Robótica.</li> <li>• Internet of Things.</li> <li>• Hardware Definido por Software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Software</li> <li>• Ingeniería de Telecomunicaciones</li> </ul>
Gestión del cambio y desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías Industriales.</li> <li>• I+D+i.</li> <li>• Realidad Virtual.</li> <li>• Transferencia Tecnológica.</li> <li>• Optimización de Procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Sistemas</li> <li>• Ingeniería de Software</li> <li>• Ingeniería Industrial</li> <li>• Ciencia de Datos</li> <li>• Ingeniería TIC</li> </ul>

<sup>2</sup> Para ver más información ver Plan Estratégico de Grupo de Investigación.

Multimedia e interactividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelado 3D.</li> <li>• Realidad Aumentada.</li> <li>• Posproducción Audiovisual.</li> <li>• Desarrollo de Videojuegos.</li> <li>• Gamificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Multimedia</li> <li>• Ingeniería de Sistemas</li> </ul>
Gestión e Integración de Tecnologías Biomédicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de Tecnologías Biomédicas</li> <li>• Ciclo de Vida de Tecnologías biomédicas.</li> <li>• Mantenimiento Predictivo y correctivos de instrumentos biomédicos</li> <li>• Gestión de Activos Biomédicos</li> <li>• Sistemas de Información en Salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Biomédica</li> <li>• Ingeniería de Sistemas</li> <li>• Ciencia de Datos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2024.

El Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS, se describe a través de su ficha técnica, la categorización de sus investigadores y los semilleros vinculados:

**Tabla 9 Ficha técnica Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

Nombre del Grupo	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍAS – GIIS
Logo	
Categoría Convocatoria 894 de 2021	Reconocido
Facultad a la que se adscribe	Facultad de Ingeniería
Link a GrupLAC	<a href="https://scienti.mincencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003578">https://scienti.mincencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003578</a>
Código Colciencias	COL0006599
Misión	El Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS) se dedica a la generación y aplicación de conocimientos avanzados en ingeniería y tecnologías de la información. Su labor esencial es

	<p>la realización de investigaciones profundas y rigurosas, orientadas a dar respuesta a los desafíos significativos que la industria, el medioambiente y la sociedad enfrentan en la actualidad. El objetivo que impulsa su trabajo es el desarrollo de soluciones prácticas y sostenibles, que no solo resuelvan problemáticas concretas, sino que también promuevan el progreso tecnológico y el crecimiento económico. Asimismo, el GIIS juega un papel vital en el enriquecimiento de los programas académicos de la Facultad de Ingeniería, aportando a través de su labor investigativa, un valor añadido al proceso educativo y formación de los estudiantes. En última instancia, el GIIS está comprometido con el beneficio de la comunidad académica y la sociedad en general, creando, a través de su investigación, un impacto positivo y duradero en su entorno.</p>
Visión	<p>Para 2025, se espera que el Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS) se posicione como una entidad líder en investigación en el campo de la ingeniería y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a nivel nacional como internacional. El GIIS producirá investigaciones que ofrecen soluciones innovadoras y prácticas a los desafíos industriales y sociales, A través de su labor, GIIS busca enriquecer los programas académicos de la Facultad de Ingeniería, brindando contribuciones valiosas al currículo y a la formación de los estudiantes.</p>
Objetivos Estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollar actividades de CTel, que faciliten soluciones innovadoras a problemas del sector productivo, vinculados con las distintas áreas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la ingeniería a nivel tanto nacional como internacional.</li> <li>● Establecer relaciones sólidas con instituciones pertenecientes a los sectores productivo y académico, tanto a nivel nacional como internacional, fomentando así la cooperación en actividades de investigación.</li> <li>● Fortalecer y respaldar los procesos de formación investigativa de la Fundación</li> </ul>

	<p>Universitaria Compensar, contribuyendo al desarrollo y perfeccionamiento de las capacidades investigativas de sus miembros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar productos de CTel de alto nivel, los cuales puedan generar un impacto positivo en la sociedad y promover el reconocimiento del grupo de investigación, reforzando su prestigio y visibilidad a nivel local e internacional.</li> <li>• Garantizar la formación avanzada y la constante actualización de los miembros del grupo de investigación. Esto implica no únicamente promover una educación continua de alta calidad, sino también asegurarse de que cada miembro esté al día con las últimas tendencias y desarrollos en sus respectivas áreas de especialización.</li> </ul>
--	---

Fuente: GrupLac, 2024

**Tabla 10 Investigadores Categorizados Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

Investigadores Grupo de Investigación (Clasificación Minciencias, Convocatoria 894 de 2021)	
No. Investigadores Junior	4
No. Estudiantes de Doctorado	3
No. Estudiantes de Maestría	3
No. Investigadores no reconocido	13
Total	<b>23</b>

Fuente: GrupLac, 2024

**Tabla 11 Investigadores con su nivel de formación Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

Investigadores Grupo de Investigación	
No. Investigadores con Doctorado	2
No. Investigadores con Maestría	14
No. Investigadores con Especialización	4
No. Investigadores con Pregrado	3
Total	<b>23</b>

**Tabla 12 Semilleros de Investigación Grupo de Investigación en ingenierías GIIS**

Semillero de Investigación	Área (s) Temática (s) de Semillero	No. de Estudiantes
CreInTec : Creación, Innovación y	Sistemas de información, tecnologías de las telecomunicaciones.	42

Tecnología		
<b>Techlab Industrial</b>	Gestión del cambio y desarrollo tecnológico	40
<b>SEMITEC:</b> semillero de investigación e innovación en tecnologías de la información y las telecomunicaciones	Tecnologías de las telecomunicaciones	9
<b>Creavinci:</b> Semillero de Investigación de Ingeniería Multimedia	Multimedia e interactividad	49
<b>TechCare:</b> Innovación Digital para la Salud	Ingeniería de software; ingeniería biomédica.	39
ITNET Innovation, telecommunications and networks -	Diseño de hardware y tecnología de telecomunicaciones	48
<b>Data Core Tech</b>	Sistemas de información	17

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Los productos resultados de investigación del Grupo de Investigación en ingenierías GIIS, se detallan a continuación:

**Tabla 13 Productos Resultado de Investigación Grupo de Investigación en Ingenierias GIIS**

Tipología de Productos Resultados de Investigación (Clasificación Minciencias, Convocatoria 894 de 2021)	Número
Generación Nuevo Conocimiento	165
Desarrollo Tecnológico e Innovación	53
Apropiación Social del Conocimiento	9
Divulgación Pública de la Ciencia	204
Formación Recurso Humano	338
<b>Total</b>	<b>769</b>

Fuente: GrupLac, 2024

Los productos TOP de Nuevo Conocimiento de Grupo de Investigación en Ingenierias GIIS, son:

**Tabla 14 Productos TOP de Nuevo Conocimiento Grupo de Investigación en Ingenierias GIIS**

Productos TOP	Número
<b>Artículos Q1, Q2, Q3 y Q4</b>	29
<b>Libros de Investigación A1 y A</b>	12
<b>Capítulos de Libro Resultado de Investigación A1 y A</b>	102
<b>Registros de software</b>	13
<b>Evento científico con componente de apropiación</b>	72
<b>Participación en Redes de conocimiento especializado</b>	7
<b>Proyectos de Investigación y Desarrollo - A</b>	95

Fuente: GrupLac, 2024

**Transferencia de Resultados de Investigación del Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS.**

El Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS, evidencia la contribución de los resultados de investigación a la transformación social y productiva, a partir de resultados de investigación que tuvieron transferencia del conocimiento, los cuales se presentan a continuación:

**Tabla 15 Resultados de Investigación Transferidos Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

Tipo de Transferencia de Conocimiento	Productos Resultado de Investigación	No.
Académica	No. de Citaciones de Libros, Capítulos de Libro Resultado de Investigación, y Artículos Científicos <sup>3</sup> .	350 Aprox
	No. Apoyo a programas de formación.	22
	No. Productos de Divulgación Pública de la Ciencia	204
	No. Tesis de Doctorado/Maestría/Pregrado	293
Social	No. Procesos de Apropiación Social del Conocimiento	9
Comercial	No. Productos Tecnológicos Certificados o Validados	23

Fuente: Elaboración Propia, 2024

### 1.6. Proyectos y Resultados de Investigación del Programa Académico

La Fundación Universitaria Compensar – UCompensar privilegia el desarrollo de una cultura de investigación que propende por el desarrollo de proyectos de investigación, punto clave de relacionamiento con el sector externo y el escenario ideal para la participación de estudiantes de los diferentes programas académicos (Anexo 5.4. Política formulación y ejecución de proyectos de investigación).

Los proyectos de investigación son un conjunto de actividades de ciencia, tecnología e innovación, de duración finita, que siguen un proceso metodológico riguroso y que apuntan a la generación de productos y/o servicios pertinentes para el sector externo y demás actores del ecosistema de investigación. Los proyectos de investigación se formulan en tres posibles escenarios: (1) proyectos de investigación en convocatoria interna, que en los últimos 6 años ha tenido un promedio entre 30 y 40 proyectos de investigación anuales, (2) proyectos de investigación convocatoria externa y (3) por solicitud expresa del sector externo.

El programa académico de Ingeniería de Sistemas ha desarrollado en el marco de grupo de investigación en Ingenierías GIIS en los últimos 5 años, los siguientes proyectos:

**Tabla 16 Proyectos de investigación del Programa Académico Ingeniería de Sistemas**

Año	Línea de Investigación Grupo	Temática Grupo de Investigación	Título	Valor Proyecto
2024	Gestión de la	Tecnologías	Industria 5.0,	\$ 10.000.000

<sup>3</sup> Citaciones: Research ID, Web of Science de ISI, Scopus, Índice H, entre otros.

	Innovación y el Cambio Tecnológico	Industriales	humanización y personalización de la industria. Una mirada desde la empresa colombiana.	
2024	Sistemas de Información	Sistemas de Información	Optimización digital de la gestión académico administrativa universitaria	\$ 15.750.000
2024	Sistemas de Información	Sistemas de Información	Plataforma como servicio para la gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo bajo la normatividad existente	\$ 8.900.000
2024	Sistemas de Información	Seguridad Informática	Modelo de Seguridad para la Gestión de la Información Empresarial en la Fundación Universidad Compensar	\$ 7.300.000
2024	Sistemas de Información	Innovación digital de la gestión administrativa	Estructuración de un modelo inteligente para la validación de producción documental académica y empresarial	\$ 10.000.000
2024	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Gestión de Servidores.	Solución WEB para el análisis, gestión y optimización de recursos en agricultura de precisión utilizando sistemas IoT	\$ 12.674.000
2024	Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.	Transferencia Tecnológica.	Marco de Trabajo para la Transición a IPv6: Una Metodología basada en la Gestión de Capacidades Tecnológicas bajo Conocimiento, Recursos y Redes.	\$ 10.000.000
2024	Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.	Transferencia Tecnológica.	Transformación empresarial en la Industria 5.0: un análisis del modelo de negocio y las capacidades de innovación	\$ 13.000.000
2023	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Seguridad de Redes	Modelo de transición al protocolo IPv6 para pymes aplicando machine learning	\$ 15.000.000

2023	Gestión de la Innovación y el Cambio Tecnológico	Sostenibilidad	Validación del “modelo analítico a la sostenibilidad” en pymes verdes de Bogotá-Región	\$ 5.200.000
2023	Sistemas de Información	Gestión de la Información	Optimización digital de la gestión académico administrativa universitaria	\$ 22.348.800
2023	Sistemas de Información	Ciberseguridad y protección de datos	Plataforma como servicio para la gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo	\$ 8.000.000
2023	Sistemas de Información	Business Intelligence y análisis de datos	Probabilidad de quiebra en empresas del sector servicios en Colombia mediante modelo Logit	\$ 18.000.000
2023	Sistemas de Información	Ciberseguridad y protección de da	Modelo de seguridad para la gestión de la información empresarial en la Fundación Universidad Compensar	\$ 8.750.000
2022	Sistemas de Información	Business Intelligence y análisis de datos	ERP para la gestión de capacidades tecnológicas basado en un modelo validado en la industria de energía	\$ 23.768.000
2022	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Internet de las Cosas	Caso de uso para medir la calidad del aire utilizando IoT de banda estrecha	\$ 8.750.000
2022	Ingeniería de Software	Ingeniería de Requerimientos	Caracterización del razonamiento para la solución de algoritmos en programación	\$ 23.768.000
2022	Sistemas de Información	Analítica de Redes Sociales	Modelo de recomendación para optimizar la rentabilidad de MiPymes en comercio electrónico	\$ 44.450.000
2022	Gestión del Cambio Tecnológico	Optimización de Procesos	Validación estudio peopleware ERI mediante modelo JCQ	\$ 20.800.000
2022	Ingeniería de Software	Seguridad de Software	Smartphone user authentication issues-related inside the Physical Security Perimeter	\$ 9.000.000
2021	Gestión e Integración de	Sistemas de Información en Salud	Identificación de la gestión y calidad del	\$ 8.000.000

	Tecnologías Biomédicas		dato en la integración de sistemas de información en salud en Bogotá	
2021	Sistemas de Información	Arquitectura de Información	Diseño e implementación de un sistema de información ambiental para cultivos agrícolas en el Meta	\$ 18.000.000
2020	Sistemas de Información	Cloud Computing y almacenamiento en la nube	Plataforma de monitoreo de servicios públicos en Unipanamericana	\$ 230.000
2020	Gestión de la Innovación y el Cambio Tecnológico	Tecnologías Industriales	Tecnologías de la industria 4.0 como factor clave en el desarrollo de las empresas Colombianas	\$ 15.000.000
2020	Sistemas de Información	Inteligencia artificial y Machine Learning	Gestión de conocimiento en plataformas de aprendizaje adaptativo	\$ 8.750.000
2020	Diseño de Hardware	Automatización Industrial	Construcción de Experiencias Teórico-experimentales para el aprendizaje de las ciencias con Arduino	\$ 23.768.000
2020	Ingeniería de Software	Metodologías Ágiles	Metodología ágil para desarrollo de software centrado en la calidad desde un entorno académico	\$ 20.000.000
2020	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Redes Inalámbricas	Implementación, monitoreo y seguimiento de estación meteorológica (caso Yurimena)	\$ 2.335.000
2019	Sistemas de Información	Cloud Computing y almacenamiento en la nube	Plataforma de monitoreo de servicios públicos en Unipanamericana	\$ 23.000.000
2019	Gestión de la Innovación y el Cambio Tecnológico	Tecnologías Industriales	Tecnologías de la industria 4.0 como factor clave en el desarrollo de las empresas Colombianas	\$ 15.000.000
2019	Sistemas de Información	Inteligencia artificial y Machine Learning	Gestión de conocimiento en plataformas de aprendizaje adaptativo	\$ 8.750.000
2019	Diseño de	Automatización	Construcción de	\$ 23.768.000

	Hardware	Industrial	Experiencias Teórico-experimentales para el aprendizaje de las ciencias con Arduino	
2019	Ingeniería de Software	Metodologías Ágiles	Metodología ágil para desarrollo de software centrado en la calidad desde un entorno académico	\$ 24.861.636
2019	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Redes Inalámbricas	Implementación, monitoreo y seguimiento de estación meteorológica (caso Yurimena)	\$ 21.450.000
2019	Ingeniería de Software	Desarrollo de Software	Revisión sistemática de literatura sobre tendencia en software empresarial para los próximos 5 años	\$ 8.120.000

Fuente: Programa Académico, 2024

Con la participación de aliados se han desarrollado los siguientes proyectos de investigación desde el programa académico:

**Tabla 17 Proyectos de investigación con financiación externa del programa de ingeniería de sistemas**

Año	Proyecto	Aliados Externos	Monto financiado
2024	Modelo de Seguridad para la Gestión de la Información Empresarial en la Fundación Universidad Compensar	UCompensar	0
2024	Optimización digital de la gestión académico administrativa universitaria	UCompensar	0
2023	Aprendizaje Reflexivo	Red Temática de Investigación por colaboración Desarrollo Organizacional Y empresarial	0
2021	Identificación de la gestión y calidad del dato en la integración de sistemas de información en salud en Bogotá	Secretaría de Salud de Bogotá	0

2022	FOLLOW-UP-WSN HEALTH	DuocUC	0
2018	Propuesta de valor para las necesidades de innovación organizacional de MiPymes	Comisión Europea	\$ 278.000.000

Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, 2024

Los investigadores del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas, se encuentra categorizados según el modelo de medición de grupos de investigación e investigadores, en concordancia a la siguiente tabla:

**Tabla 18 Investigadores Categorizados Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Investigadores Grupo de Investigación (Clasificación Minciencias, Convocatoria 894 de 2021)	
No. Investigadores Junior	1
No. Estudiantes de Doctorado	1
No. Estudiantes de Maestría	2
No. Investigadores no reconocido	2
Total	6

Fuente: GrupLac, 2024

**Tabla 19 Investigadores con su nivel de formación Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

Investigadores Grupo de Investigación	
No. Investigadores con Doctorado	1
No. Investigadores con Maestría	4
No. Investigadores con Pregrado	1
Total	6

Los productos resultados de investigación del Programa Académico de ingeniería de Sistemas se detallan a continuación:

**Tabla 20 Productos Resultado de Investigación Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Tipología de Productos Resultados De Investigación	Número
Generación Nuevo Conocimiento	26
Desarrollo Tecnológico e Innovación	50
Apropiación Social del Conocimiento	5
Divulgación Pública de la Ciencia	39
Formación Recurso Humano	44
Total	125

Fuente: GrupLac, 2024

Los productos TOP de Nuevo Conocimiento del Ingeniería de Sistemas son:

**Tabla 21 Productos TOP de Nuevo Conocimiento Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Productos TOP	Número
Artículos Q1, Q2, Q3 y Q4	12
Libros de Investigación A1 y A	3
Capítulos de Libro Resultado de Investigación A1 y A	25
Registros de software	8
Evento científico con componente de apropiación	15
Participación en Redes de conocimiento especializado	4
Proyectos de Investigación y Desarrollo - A	20

Fuente: GrupLac, 2024

**Transferencia de Resultados de Investigación.** En este apartado se describe la contribución de los resultados de investigación del programa académico de ingeniería de sistemas con impacto en la transformación social y empresarial, a través de los resultados de investigación transferidos:

**Tabla 22 Resultados de Investigación Transferidos Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Tipo de Transferencia de Conocimiento	Productos Resultado de Investigación	No.
Académica	No. de Citaciones de Libros, Capítulos de Libro Resultado de Investigación, y Artículos Científicos <sup>4</sup> .	98 Aprox
	No. Apoyo a programas de formación.	5
	No. Productos de Divulgación Pública de la Ciencia	26
	No. Tesis de Doctorado/Maestría/Pregrado	44
Social	No. Procesos de Apropiación Social del Conocimiento	5
Comercial	No. Productos Tecnológicos Certificados o Validados	23

Fuente: Elaboración Propia, 2024

### 1.7. Convenios, Redes o Alianzas Estratégicas en Investigación

El Programa Académico mantiene el deseo de colaboración académica, científica y cultural, tanto en el intercambio de docentes como de estudiantes, como en el desarrollo de proyectos de investigación lo cual se ve reflejado en la siguiente tabla:

---

<sup>4</sup> Citaciones: Research ID, Web of Science de ISI, Scopus, Índice H, entre otros.

**Tabla 23 Convenios, Redes, Alianzas Estratégica en Investigación del Programa Académico Ingeniería de Sistemas**

Red de Conocimiento	Alianza Estratégica	Convenio	Si es Convenio diligenciar Tipo de Convenio				¿Con Quién?	Coordinador(a) Convenio	Vigencia
			Marco	Especifico	Nacional	Internacional			
x						x	Red Temática de Investigación por colaboración Desarrollo Organizacional Y empresarial	Neider Duan Barbosa Castro	2021 - Actual
x				x	x		Compensar salud	Raúl Bareño Gutiérrez	2022-2024
x				x		x	DuocUd	Neider Duan Barbosa Castro	2021-2022
x				x	x		Redis	Paul Alexander Diaz Montaña	2023-Actual

Fuente: Elaboración Propia, 2024

#### 1.8. Estímulos, Reconocimiento, Premios y Distinciones del Programa Académico

**Aplica para renovación de registro calificado**

En el marco de la Política de estímulos y reconocimientos a la investigación de la UCompensar, el Programa Académico de ingeniería de Sistemas, ha sido beneficiario de los siguientes estímulos y reconocimientos a la investigación (Anexo 5.5. Política de estímulos y reconocimientos a la investigación):

**Tabla 24 Estímulos y Reconocimientos del Programa Académico de ingeniería de sistemas**

Año	Tipo de Estímulo y/o Reconocimiento	Beneficiario	Valor
2020	Económico	Andrés Esteban Puerto Lara	\$ 1.316.705
		Hernán Darío Lozano Rojas	\$ 414.058
		Javier Alejandro Sáenz Leguizamón	\$ 1.279.439
		Jose Daniel Huertas Caballero	\$ 658.352

		José Hember Solórzano	\$ 1.242.174
		Judy Marcela Moreno Ospina	\$ 7.461.327
		Luis Guillermo Molero Suárez	\$ 15.572.722
		Marlon Steibeck-Dominguez	\$ 1.961.314
		Nelly Bautista Sapuyes	\$ 621.087
		Nelson Felipe Rosas Jiménez	\$ 621.087
		Norman Moreno Cáceres	\$ 5.871.343
		Omar Alexánder León García	\$ 5.266.819
		Oscar Valero Carvajal	\$ 621.087
		Pablo Emilio Ospina Rodríguez	\$ 1.693.497
		Paul Alexander Diaz Montaña	\$ 1.279.439
2021	Económico	Andrés Esteban Puerto Lara	\$ 454.263
		Camilo Arturo Contreras Tiguaque	\$ 6.813.945
		Javier Alejandro Sáenz Leguizamón	\$ 908.526
		Judy Marcela Moreno Ospina	\$ 3.179.841
		Libardo Gomez Diaz	\$ 908.526
		Luis Guillermo Molero Suárez	\$ 11.356.575
		Neider Duan Barbosa Castro	\$ 1.362.789
		Nelson Felipe Rosas Jiménez	\$ 454.263
		Omar Alexánder León García	\$ 908.526
		Oscar Alejandro Torrez Cruz	\$ 681.395
		Raúl Bareño Gutiérrez	\$ 4.542.630
		Jose Luis Cabra López	\$ 6.000.000
2022	Económico	Libardo Gomez Diaz	\$ 10.356.000
		Luis Guillermo Molero Suárez	\$ 14.250.000

Fuente: Elaboración Propia, 2024

### 1.9. Docentes a Cargo del Fomento de la Investigación del Programa Académico

. En concordancia con los objetivos estratégicos y particularidades de la investigación del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas se presenta la disponibilidad de docentes promover la investigación en los siguientes términos:

**Tabla 25 Docentes a cargo del fomento de investigación en el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Nombres y Apellidos	Nivel de Estudios	Asignación Horaria	Link a CVLAC	Índice H
NEIDER DUAN BARBOSA CASTRO	Maestría	25	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000142959">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000142959</a>	3
JOSE DE LOS SANTOS SOLORIZANO SUAREZ	Maestría	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000005252">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000005252</a>	3
CRISTHIAN FERNANDO MORENO MANRIQUE	Profesional	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002193568">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002193568</a>	0
LUIS GUILLERMO MOLERO SUAREZ	Doctorada	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001601188">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001601188</a>	4
HELBER LEANDRO BAEZ RODRÍGUEZ	Maestría	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000180523">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000180523</a>	1
RAUL BAREÑO GUTIERREZ	Maestría	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000007844">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000007844</a>	10
GENNER OSWALDO RODRIGUEZ CAINABA	Maestría	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001998864">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001998864</a>	1

Fuente: Elaboración Propia, 2024

### 1.10. Plan de Investigación del Programa Académico

La tabla siguiente muestra la apuesta estratégica en investigación del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas para los próximos siete (7) años, luego de un análisis realizado para conocer el alcance de las metas propuestas para este periodo y el cumplimiento de los indicadores, articulado al marco de la Facultad y la UCompensar. Para ampliar información, ver Anexo 5.8 Plan de Investigación Programa Académico de Ingeniería de Sistemas:

Tabla XX. Apuesta Estratégica Investigación Programa Académico de Ingeniería de Sistemas

AÑO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN FACULTAD	OBJETIVO ESTRATÉGICO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO <sup>5</sup>	ESTRATÉGIA <sup>6</sup>	INDICADOR DE GESTIÓN <sup>7</sup>	RECURSOS EDUCATIVOS RELACIONADOS <sup>8</sup>
2025	• Sistemas de Información. • Tecnologías de las telecomunicaciones	Fortalecer la investigación en sistemas de información, enfocándose en el desarrollo de infraestructuras cloud robustas y políticas de ciberseguridad sólidas.	Desarrollo de proyectos de investigación aplicada en colaboración con empresas para resolver problemas de gestión empresarial, utilizando sistemas de información. Estos proyectos deben integrar a estudiantes y profesores en la co-creación de soluciones tecnológicas que aborden necesidades empresariales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de proyectos colaborativos implementados con empresas.</li> <li>• Porcentaje de estudiantes y profesores involucrados en proyectos empresariales.</li> <li>• Cantidad de soluciones tecnológicas desarrolladas y aplicadas en empresas.</li> <li>• Impacto empresarial medido a través de encuestas de satisfacción de los socios empresariales.</li> <li>• Número de informes técnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorios de desarrollo de software.</li> <li>• Licencias de software de gestión empresarial.</li> <li>• Acceso a entornos virtuales de simulación empresarial.</li> <li>• Plataformas colaborativas para la gestión de proyectos.</li> <li>• Herramientas de modelado y análisis de datos empresariales.</li> </ul>

<sup>5</sup> Los objetivos estratégicos de la investigación son los resultados que el Programa Académico propone para cumplir con el proyecto educativo institucional en la función sustantiva de Investigación. Estos son prioritarios para garantizar el éxito, desarrollo y sostenibilidad de la investigación, por lo cual, deben ser medibles, alcanzables y realistas.

<sup>6</sup> La estrategia son el conjunto de acciones que se requieren para lograr el objetivo estratégico. Una estrategia es un proceso sistemático identificado como el mejor para alcanzar un estado futuro. Se espera que las estrategias para desarrollar la investigación en el Programa Académico estén articuladas a las líneas de investigación, grupos de investigación, otros programas académicos de la Facultad y otras Facultades.

<sup>7</sup> Los indicadores permiten medir el nivel de cumplimiento de los objetivos estratégicos y estrategias, entregando un “valor” de comparación el cual está referido a un objetivo asociado.

<sup>8</sup> Laboratorios, herramientas TIC, entre otros.

			reales..	y estudios de caso generados a partir de las investigaciones.	
2026	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Información.</li> <li>• Tecnologías de las telecomunicaciones</li> </ul>	<p>Desarrollar proyectos innovadores orientados a dar respuesta a los desafíos de la computación en la nube, basados en las mejores prácticas de gestión de TI.</p>	<p>Fortalece la seguridad de redes empresariales mediante una evaluación exhaustiva de vulnerabilidades, simulaciones de ataques y análisis de amenazas. Basándose en la evidencia obtenida, se diseñan e implementan soluciones personalizadas, incluyendo la optimización de sistemas de información de seguridad..</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de evaluaciones de vulnerabilidades y simulaciones de ciberataques realizadas.</li> <li>• Porcentaje de redes empresariales con mejoras en seguridad tras la implementación de soluciones personalizadas.</li> <li>• Número de soluciones de seguridad desarrolladas y aplicadas.</li> <li>• Reducción de vulnerabilidades críticas identificadas en redes empresariales evaluadas.</li> <li>• Número de proyectos de investigación relacionados con la seguridad de redes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simuladores de ciberataques y entornos de pruebas controlados.</li> <li>• Software especializado en análisis de vulnerabilidades y gestión de seguridad.</li> <li>• Laboratorios de ciberseguridad.</li> <li>• Bases de datos de vulnerabilidades conocidas.</li> <li>• Acceso a documentación y casos de estudio sobre ciberataques recientes.</li> </ul>
2027	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Información.</li> <li>• Tecnologías de las telecomunicaciones.</li> <li>• Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.</li> </ul>	<p>Proporcionar soluciones en el marco de la analítica de datos que permitan a organizaciones sociales y empresas adaptarse</p>	<p>Ejecución de proyectos de investigación sobre la optimización de recursos en la nube, evaluando técnicas como la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de reducción en el consumo energético en los centros de datos estudiados.</li> <li>• Cantidad de proyectos de optimización de recursos en la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a plataformas de computación en la nube.</li> <li>• Herramientas de monitoreo y gestión de centros de datos.</li> <li>• Laboratorios de</li> </ul>

		eficazmente a los cambios en las telecomunicaciones, mediante sistemas de información avanzados.	virtualización y la eficiencia energética en centros de datos. Estos estudios deben basarse en la analítica de datos y la gestión TI.	nube implementados. • Número de nuevas técnicas de virtualización evaluadas y validadas. • Cantidad de informes técnicos sobre la eficiencia de los centros de datos. • Reducción de costos operativos en los centros de datos tras la aplicación de las técnicas evaluadas.	virtualización y simulación de centros de datos. • Software para análisis de eficiencia energética en infraestructuras cloud. • Herramientas de analítica de datos para optimización de recursos.
2028	<b>Sistemas de Información.</b>  • Tecnologías de las telecomunicaciones. • Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.	Diseñar nuevas métricas para la gestión de proyectos de TI, integrando la transferencia tecnológica como eje principal en la evolución hacia la sociedad de la información y el conocimiento.	Investigación en la aplicación de metodologías de analítica de datos y gestión TI para mejorar la eficiencia de los procesos industriales. Esto incluirá el análisis de grandes volúmenes de datos obtenidos de procesos industriales para identificar patrones, optimizar recursos y mejorar la	• Número de procesos industriales optimizados mediante el uso de analítica de datos. • Porcentaje de mejora en la eficiencia operativa de las industrias participantes. • Cantidad de patrones identificados y validados en grandes volúmenes de datos industriales. • Número de metodologías de gestión TI implementadas en los procesos industriales.	• Software de analítica de datos y visualización. • Bases de datos industriales y herramientas de gestión de TI. • Laboratorios de simulación de procesos industriales. • Herramientas de optimización de procesos y análisis de rendimiento. • Acceso a plataformas colaborativas para la gestión de proyectos industriales.

			toma de decisiones estratégicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de proyectos de investigación finalizados en colaboración con el sector industrial.</li> </ul>	
2029	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de Información.</li> <li>Tecnologías de las telecomunicaciones.</li> <li>Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.</li> </ul>	<p>Identificar y desarrollar nuevas líneas de investigación que impulsen el cambio tecnológico, con énfasis en el sector salud como área estratégica para la sociedad moderna.</p>	<p>Desarrollo de herramientas y modelos predictivos de Big Data que permitan a las empresas anticipar tendencias del mercado y tomar decisiones más informadas. Se llevará a cabo mediante el análisis de casos empresariales reales y el uso de tecnologías avanzadas para el manejo de datos masivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de modelos predictivos de Big Data desarrollados y aplicados.</li> <li>Porcentaje de acierto de los modelos predictivos en las decisiones empresariales.</li> <li>Número de empresas que han utilizado las herramientas de Big Data desarrolladas.</li> <li>Cantidad de proyectos de investigación aplicados a la predicción de tendencias del mercado.</li> <li>Tiempo de respuesta en la toma de decisiones empresariales tras el uso de los modelos predictivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software de Big Data y plataformas de análisis predictivo.</li> <li>Acceso a grandes volúmenes de datos empresariales.</li> <li>Herramientas de visualización de datos.</li> <li>Laboratorios de análisis de datos masivos.</li> <li>Infraestructura de servidores para procesamiento de datos.</li> </ul>
2030	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas de Información.</li> <li>Tecnologías de las telecomunicaciones.</li> </ul>	<p>Utilizar la analítica de datos para establecer nuevas formas de</p>	<p>Implementar plataformas de análisis de datos que optimicen la comunicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de plataformas de análisis de datos implementadas y en operación.</li> <li>Porcentaje de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plataformas de análisis de datos en tiempo real.</li> <li>Herramientas de</li> </ul>

			<p>entre instituciones gubernamentales, organizaciones sociales y empresas, enfocadas en abordar problemas de desarrollo social. Estas plataformas permitirán procesar datos en tiempo real para mejorar la toma de decisiones y la coordinación en áreas clave como salud, educación y políticas públicas. Además, se integrarán principios de interoperabilidad y escalabilidad para garantizar que los sistemas de información sean sostenibles, adaptables y capaces de generar un impacto social positivo a</p>	<p>instituciones que utilizan las plataformas para mejorar la toma de decisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del tiempo en la coordinación entre instituciones tras el uso de las plataformas.</li> <li>• Impacto social medido a través de indicadores de desarrollo en las áreas clave (salud, educación, políticas públicas).</li> <li>• Cantidad de proyectos de investigación que evalúan la interoperabilidad y escalabilidad de las plataformas implementadas.</li> </ul>	<p>interoperabilidad de sistemas de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software de gestión de proyectos colaborativos.</li> <li>• Infraestructura para análisis de datos sociales y políticos.</li> <li>• Acceso a bases de datos abiertas y repositorios gubernamentales.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--

			largo plazo		
--	--	--	-------------	--	--

Fuente: Elaboración Propia, 2024

### 1.11. Presupuesto de Investigación del Programa Académico

El Programa Académico XXXXX cuenta con recursos financieros en especie y recursos monetarios para el fomento de la investigación, tal como se muestra a continuación,

***Para solicitud de registro calificado, realizar la proyección a 7 años.***

***Para renovación de registro calificado, presentar el presupuesto de los últimos 7 años***

Tabla XX. Presupuesto destinado a la investigación en el Programa Académico XXX

Rubros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Investigadores							
Recursos							
Monetarios							
Total							

Fuente: Elaboración Propia, 2024

#### Relación de Anexos:

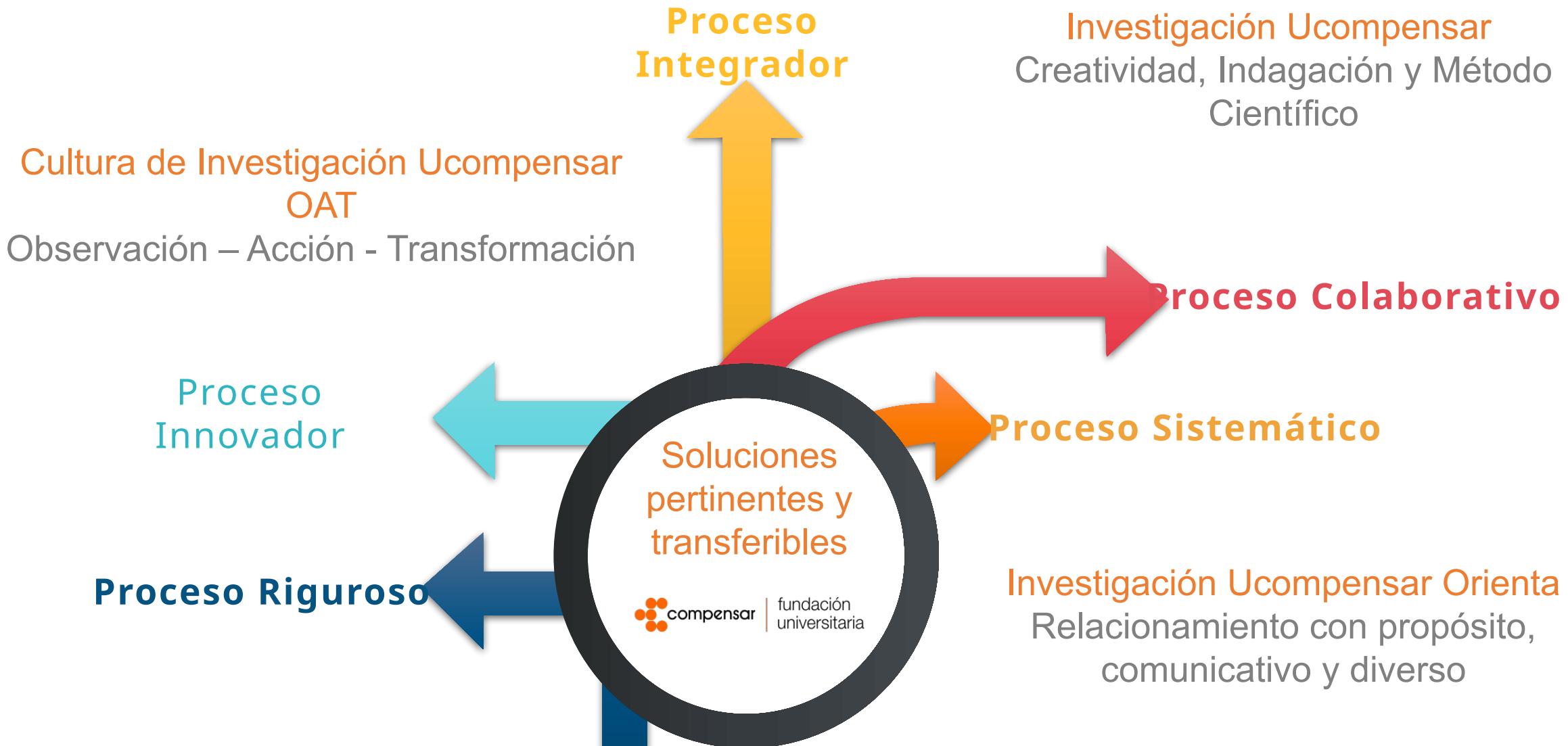
- Anexo 5.1 Política de investigación, innovación y creación artística y cultural
- Anexo 5.2. Política semilleros de investigación
- Anexo 5.3. Política modalidades de trabajo de grado
- Anexo 5.4. Política formulación y ejecución de proyectos de investigación
- Anexo 5.5. Política de estímulos y reconocimientos a la investigación
- Anexo 5.6. Política propiedad intelectual
- Anexo 5.7. Política difusión de resultados de investigación
- Anexo 5.8 Plan de Investigación Programa Académico XXXX

# Investigación, innovación y creación artística y cultural

Agosto 2024



# La Investigación en UCompensar



# 5 Apuestas Investigación en UCompensar



## SITAC Articulador Investigación

Sistema de Investigación,  
Transferencia y Apropiación  
dinamiza actores, recursos, procesos  
y conexiones

## Comunidades de Aprendizaje y Generación de Valor

Grupos y Semilleros de Investigación como  
comunidades de aprendizaje que a través  
del ejercicio científico generan valor

## Investigación Acción - Transformativa

Aplicación y Uso de Soluciones generadas de procesos de  
investigación

## Saber Hacer y Transformación

Líneas de investigación con su razón de ser en la  
innovación y transformación del entorno

## Transversalidad Docencia, Proyección Social y Extensión

Ruta de Investigación Formativa  
Proyección Social y Extensión desde el vínculo con el  
entorno

# Política de Investigación U Compensar

## Vigente

Política de investigación, innovación y creación artística y cultural

- Formulación y ejecución de proyectos internos y externos
- Difusión de resultados de investigación, innovación y creación artística y cultural
- Trabajos de grado
- Semilleros de investigación
- Estímulos e incentivos a la investigación, innovación y creación cultural y artística
- Propiedad Intelectual



## Actualización

### Política de Investigación

- 1 Sistema de Investigación, Transferencia y Apropiación SITAC**  
**Líneas de Investigación**  
Estrategias de Fomento  
Estímulos y Reconocimientos

### Política Modalidades de Grado

**Investigación.** Proyecto de Investigación – Acción, Semillero de Investigación y Auxiliar de Investigación

**Extensión.** Curso de Profundización, Emprendimiento, Inmersión Internacional y Coterminal

**2**

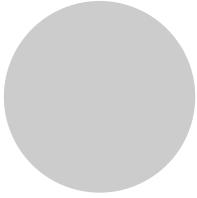
**3**

### Publicaciones y PI

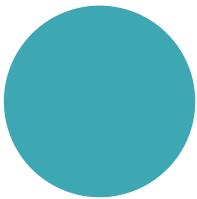
Política de Publicaciones Ucompensar (Noviembre)

Actualización Política de Propiedad Intelectual con énfasis en Transferencia (2025 I)

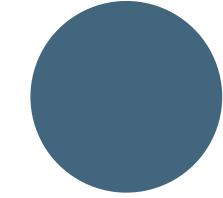
# Líneas de Investigación Ucompensar



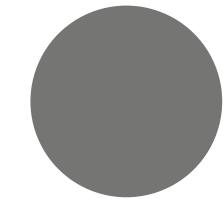
LÍNEAS DE  
INVESTIGACIÓN  
INSTITUCIONALES



GRUPOS DE  
INVESTIGACIÓN  
INSTITUCIONALES



LÍNEAS DE  
INVESTIGACIÓN DE  
FACULTAD Y/O ESCUELA  
EXTENSIÓN



LÍNEAS DE  
INVESTIGACIÓN DE  
PROGRAMA ACADÉMICO  
DOCENCIA Y PROYECCIÓN  
SOCIAL

# Líneas de Investigación Ucompensar

Análisis 1. Declarativo a través de líneas existentes (GI y PA)



Innovación y Desarrollo Empresarial  
Gestión y Control Organizacional

**Innovación  
Organizacional y  
Estrategias  
Empresariales**

Sistemas Inteligentes y Análisis de Datos  
Tecnologías de Conectividad y Hardware

**Gestión Digital y  
Tecnologías  
Interconectadas**

**Educación y  
Cultura**

**Bienestar Físico y Psico- Social  
Ruralidad, Infancia y Educación**

**TRANSPORTE Y  
LOGÍSTICA**



**Comunicación  
y Cultura  
Digital**

**Comunicación y Subjetividad  
Medios Interactivos y Cultura  
Digitales**

**SALUD**

**TEMPORALES**

**COMUNICACIÓN /  
TECNOLOGÍA**



Análisis 2. Resultados de  
Investigación Grupos y  
Semilleros de Investigación y  
Modalidades de Grado (Sept)



# Líneas de Investigación Institucionales y de Programa Académico



# Grupos de Investigación UCompensar



Código de Grupo	Grupo de Investigación	Convocatoria 737 de 2015	Convocatoria 781 de 2017	Convocatoria 833 de 2018	Convocatoria 894 de 2021
COL0098832	Comunicación, medios y mercadeo - ICOM	D	C	C	C
COL0001306	Grupo de Estudios Humanos, Pedagógicos y Sociales – GEHPS	D		C	C
COL0026708	Grupo de Estudios en Gestión Empresarial - EGE	C	C		B
COL0006599	Grupo de Investigación en Ingenierías - GIIS	C	C	C	

# Proyectos de Investigación UCompensar

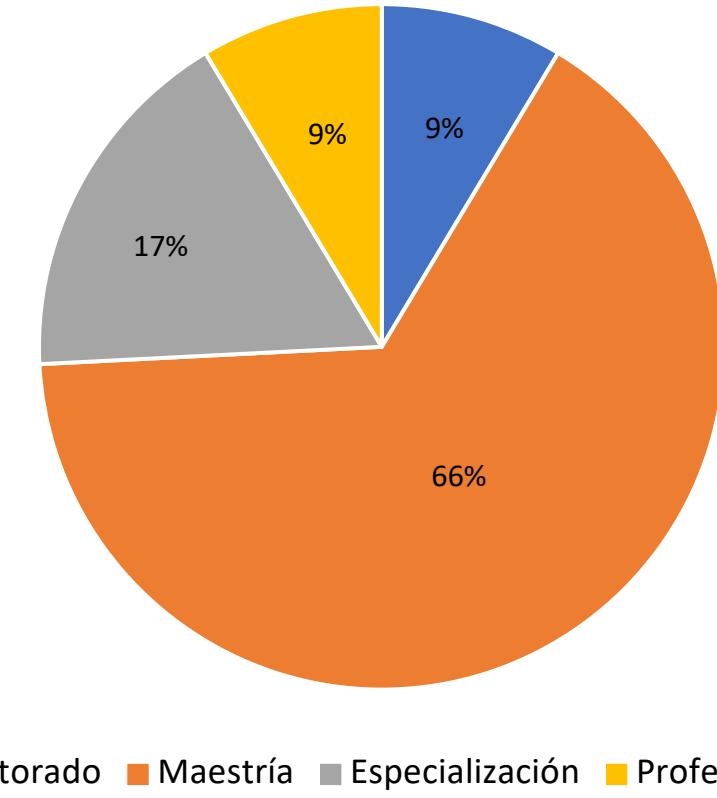


Fuente: Dirección de investigación y transferencia (2024)

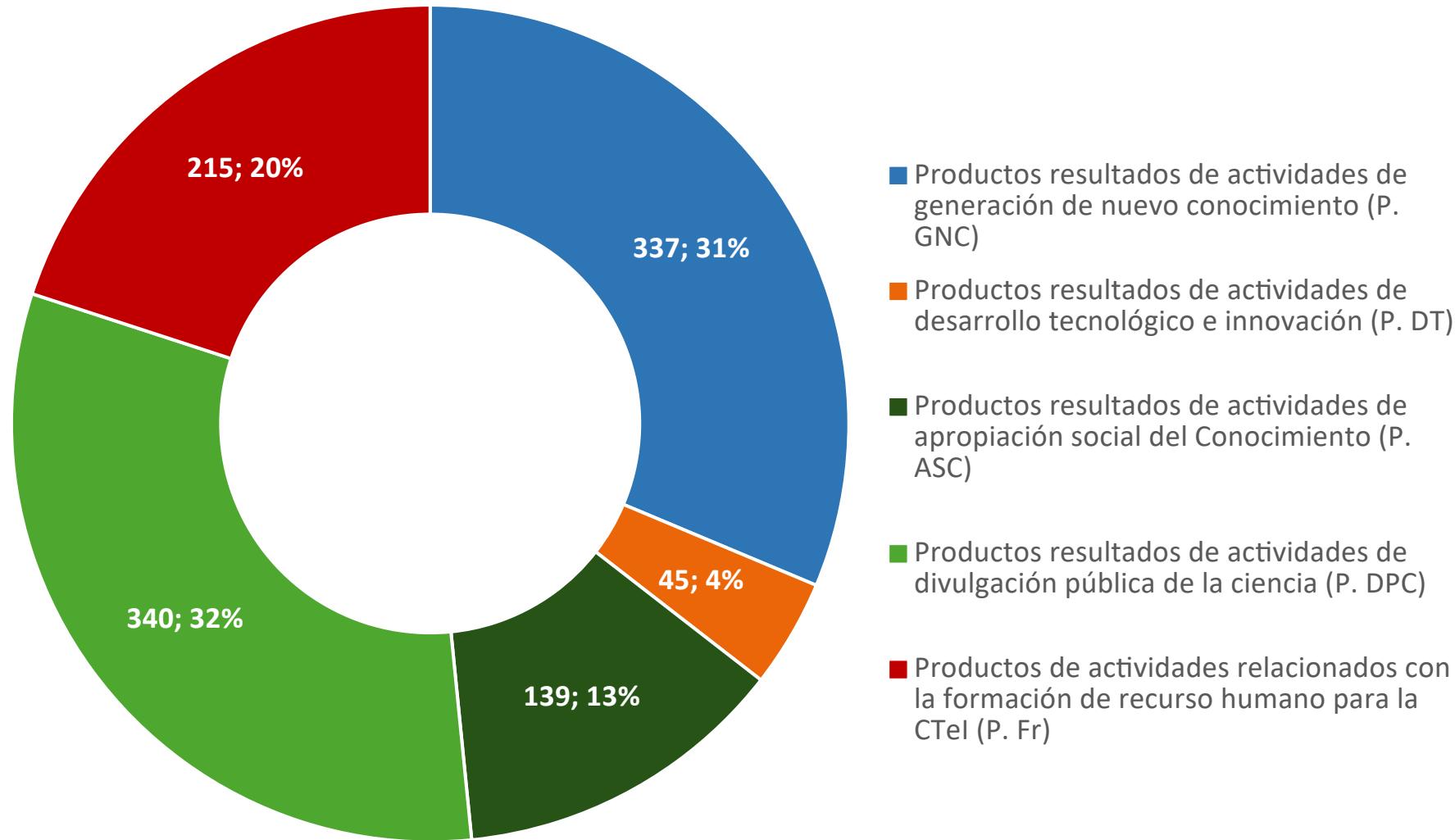
# Investigadores UCompensar

**90 Docentes investigadores  
2023-2**

Docentes con asignación a la investigación en  
UCompensar, según máximo nivel de formación



# Resultados de Investigación UCompensar



Productos resultado de investigación que se encuentran en la ventana de observación, vinculados a los grupos de investigación.

Fuente: GrupLAc Junio 2024

# Redes de Investigación



Red iberoamericana  
para la docencia e  
investigación en  
derechos de la infancia  
- REDidi



CONNECT



# Investigación Formativa

# Semilleros de Investigación UCompensar



Bochica Sistemas  
Bochica Sofware  
Bochica Telecomunicaciones  
DatacoreTech  
TechLabIndustrial  
CreaVinci  
Machine Learning e  
Inteligencia Artificial



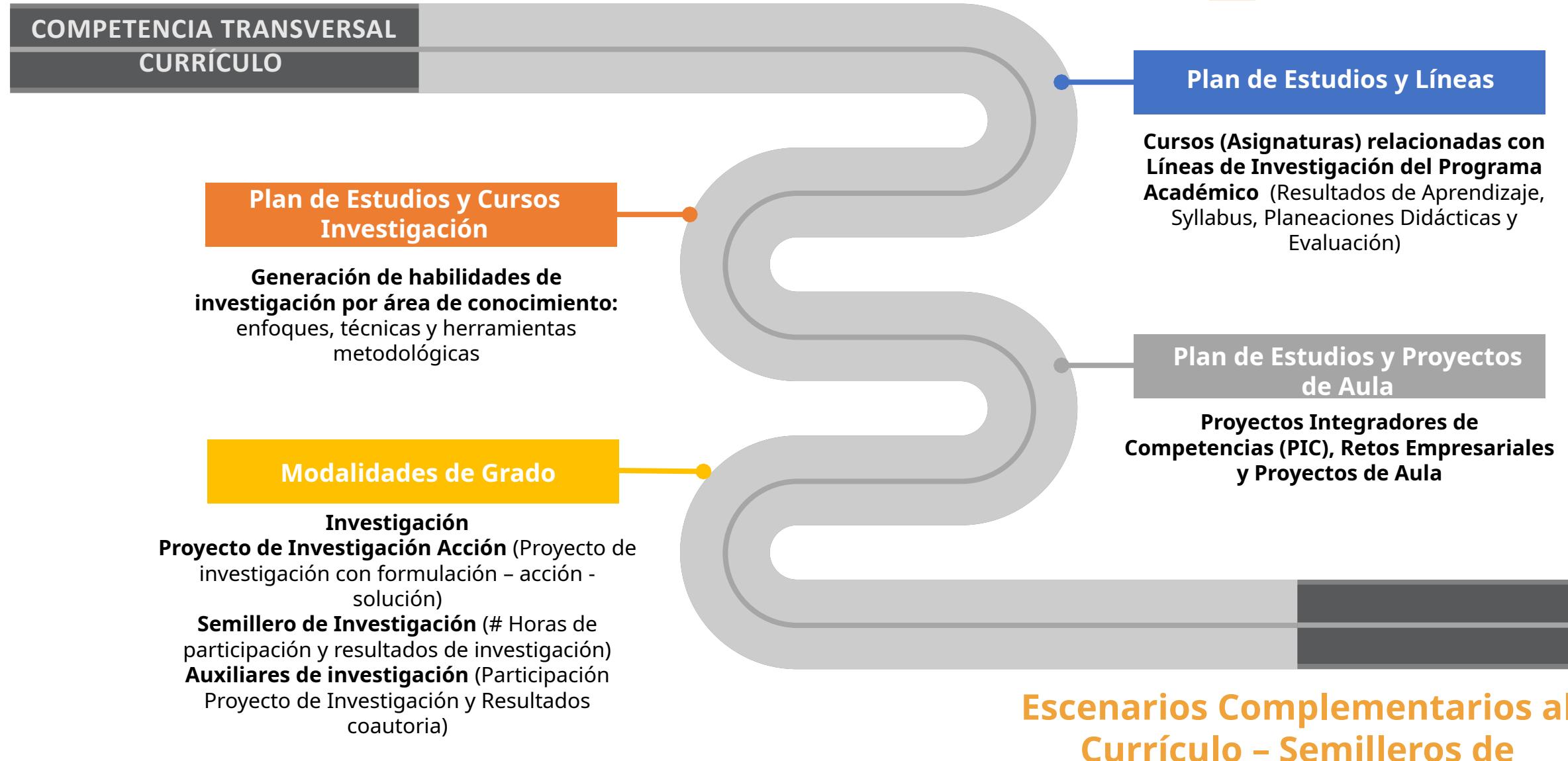
Tecné  
Metamorphxs  
Educación Rural  
Plurilingüismo y  
pluriculturalidad  
Infancias y Diversidad



GESFISALUD  
Negocios Verdes  
Urraco Llanero  
Logistica  
SICUP  
Innova



# Ruta de Investigación Formativa UCompensar



# Ingeniería En Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones

## Diseño Ruta Curricular con 11 Créditos

### Programa académico.

Ingeniería en Tecnologías de la información y las comunicaciones.

### Asignatura.

Estadística y probabilidad.

Metodología de la investigación.

Proyecto de investigación.

Opción de Grado.

### Créditos

3

2

3

3

# Ingeniería En Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones

## Investigación Formativa / Estrategias de Fomento Semilleros

Semillero

Bochica  
Telecomunicaciones

Bochica  
Sistemas

Estudiantes  
Miembros

23

15

Proyectos

Sistema Domótico (Cerradura electrónica con WIFI), ChatBot (ALKAEDA).

Big Data Systematic Review

# Ingeniería En Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones

## Investigación Formativa / Estrategias de Fomento Semilleros



# Estrategia de articulación de la Investigación Formativa con la Investigación de Grupos de Investigación

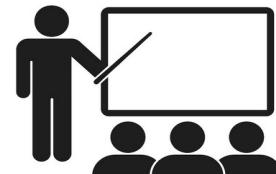
## Ingeniería En Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones



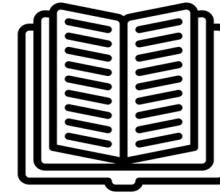
PIC, proyectos de aula y retos empresariales alineados a proyectos de investigación e innovación



Trabajos de grado generados en el marco de proyectos de investigación



Electivas en pregrado y/o posgrado generadas desde proyectos de investigación e innovación



Syllabus resultados de investigación incorporados en la guía bibliográfica.



## Proyectos y Resultados de Investigación Ingeniería en Tecnologías de la información y las comunicaciones.

# Líneas de Investigación Programa Académico

## Ingeniería En Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones.

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO

**Redes, Telemática y Telecomunicaciones.**

### NÚCLEOS PROBLÉMICOS DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Seguridad en redes de telecomunicaciones.
- Gestión eficiente de redes de alta velocidad.
- Integración de tecnologías de telecomunicaciones con redes emergentes.

**Sistemas de información.**

**Cambio y desarrollo tecnológico.**

### PROPÓSITO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

- Desarrollar soluciones innovadoras en telecomunicaciones que mejoren la conectividad y la seguridad de las redes.
- Investigar nuevas tecnologías y su implementación en redes de telecomunicaciones para optimizar la transmisión de datos.

- Mejorar los sistemas de información para optimizar los procesos de gestión y análisis de datos en las organizaciones.
- Fomentar el desarrollo de sistemas de información robustos que soporten decisiones estratégicas y operativas en diversas industrias.

- Resistencia al cambio en la adopción de nuevas tecnologías.
- Impacto de las tecnologías emergentes en el desarrollo organizacional.
- Estrategias para la implementación efectiva de innovaciones tecnológicas.

### LÍNEA DE FORMACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO

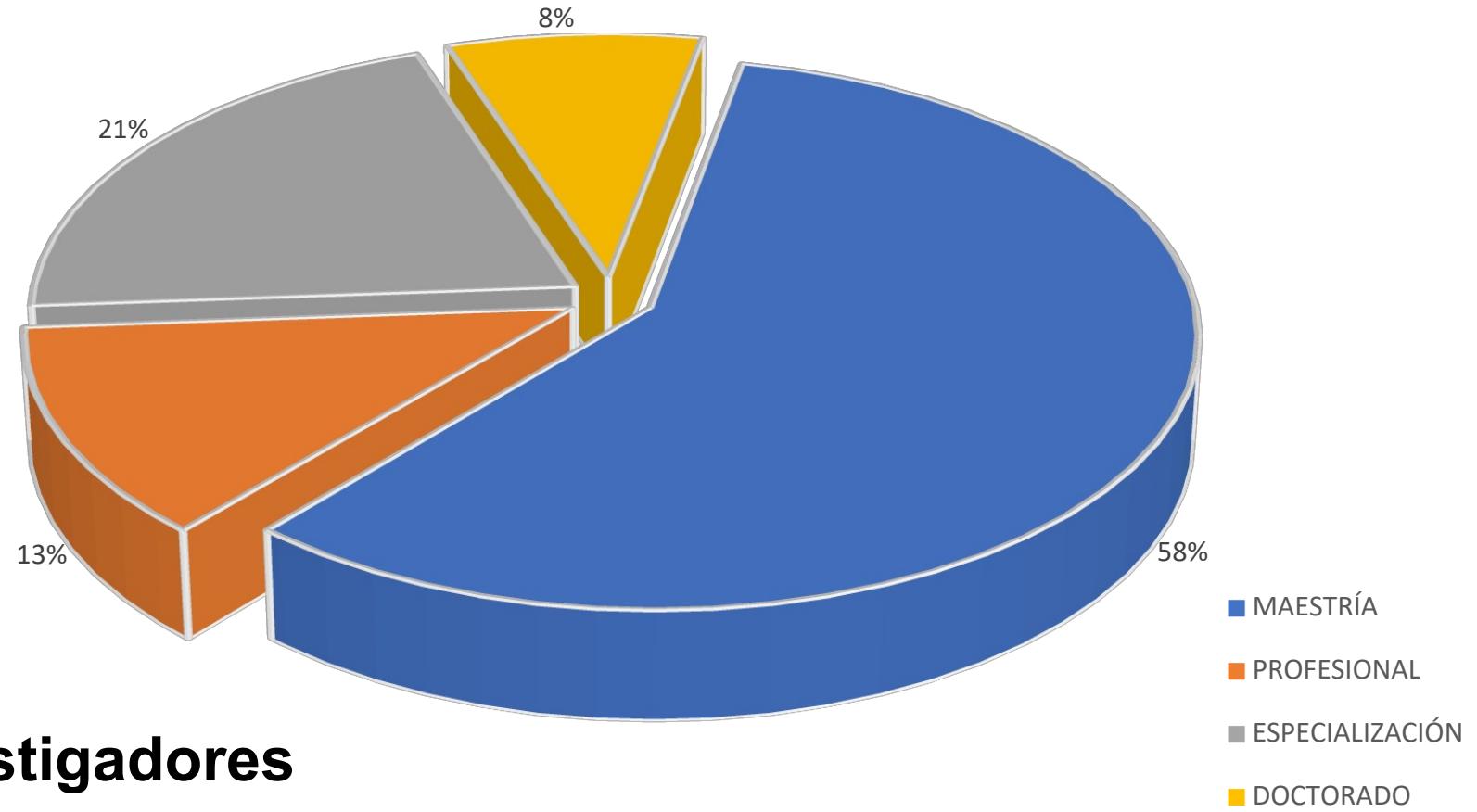
- Arquitectura y diseño de redes de comunicación.
- Protocolos y servicios de telecomunicaciones.
- Seguridad en redes y sistemas telemáticos.

- Diseño y gestión de bases de datos.
- Desarrollo de aplicaciones de software.
- Sistemas de información empresarial.

- Innovación y gestión del cambio tecnológico.
- Implementación de tecnologías emergentes.
- Estrategias de desarrollo tecnológico en organizaciones..

# Investigadores Grupo de Investigación GIIS

Docentes con asignación a la investigación en UCompensar, según máximo nivel de formación



**24 Docentes investigadores  
GIIS  
2024-1**

# Proyectos de Investigación GIIS Relacionados

## Ingeniería En Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones.

### Convocatoria Interna

Sistema integral de información para el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) utilizando tarjetas inteligentes y computación en la nube

2014

Desarrollo de aplicaciones basadas en sistemas embebidos para monitoreo y vigilancia.

2014

Tecnologías de la industria 4.0 como factor clave en el desarrollo de las empresas Colombianas

2019

Sistema de información de solicitud de viajes para pymes de transporte especial terrestre.

2020

Smartphone user authentication issues-related inside the Physical Security Perimeter and the Human-Machine Interaction

2021

Caso de Uso para medir la calidad del Aire usando NB IoT

2022

Modelo para la migración de servicios al entorno Cloud por parte de las Pymes y MiPymes articuladas con las prácticas empresariales de la Fundación Universitaria Compensar

2022

Modelo de Seguridad para la Gestión de la Información Empresarial en la Fundación Universidad Compensar

2023

# Proyectos de Investigación GIIS Relacionados

## Ingeniería En Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones.

### Convocatoria con Financiación Externa

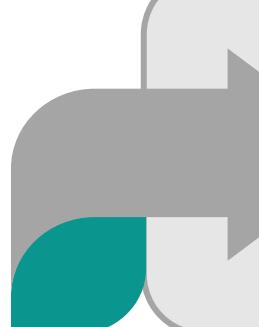


Comisión  
Europea

Latin America  
University Research and  
Doctoral Support

Ministerio de Educación  
Nacional

Fuerza Montemariana



UCompensar - Uniminuto

Estudio comparativo de la administración y las repercusiones socio-ambientales en las empresas del sector curtiembre. Caso Bogotá (Barrio San Benito), caso Barranquilla y caso Villapinzón (Cundinamarca)

Colciencias – Bancoldex

Avansat MX



# Proyectos de Investigación GIIS Relacionados

## Ingeniería En Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones.

### Proyectos en Cooperación



#### **Red de Investigación Colombo Mexicana**

CMR PARA LA GESTIÓN DE  
CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

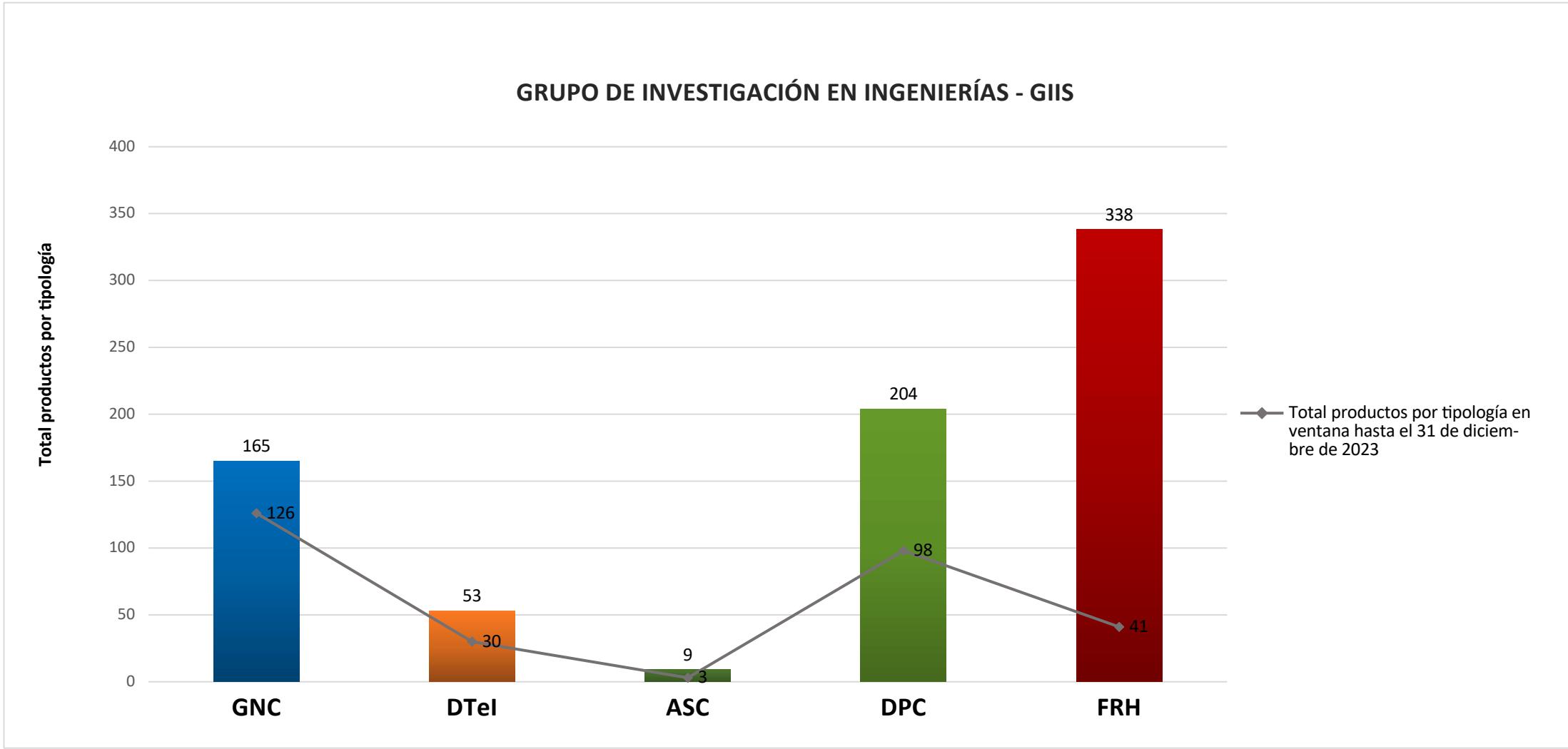


#### **Universidad San Buenaventura**

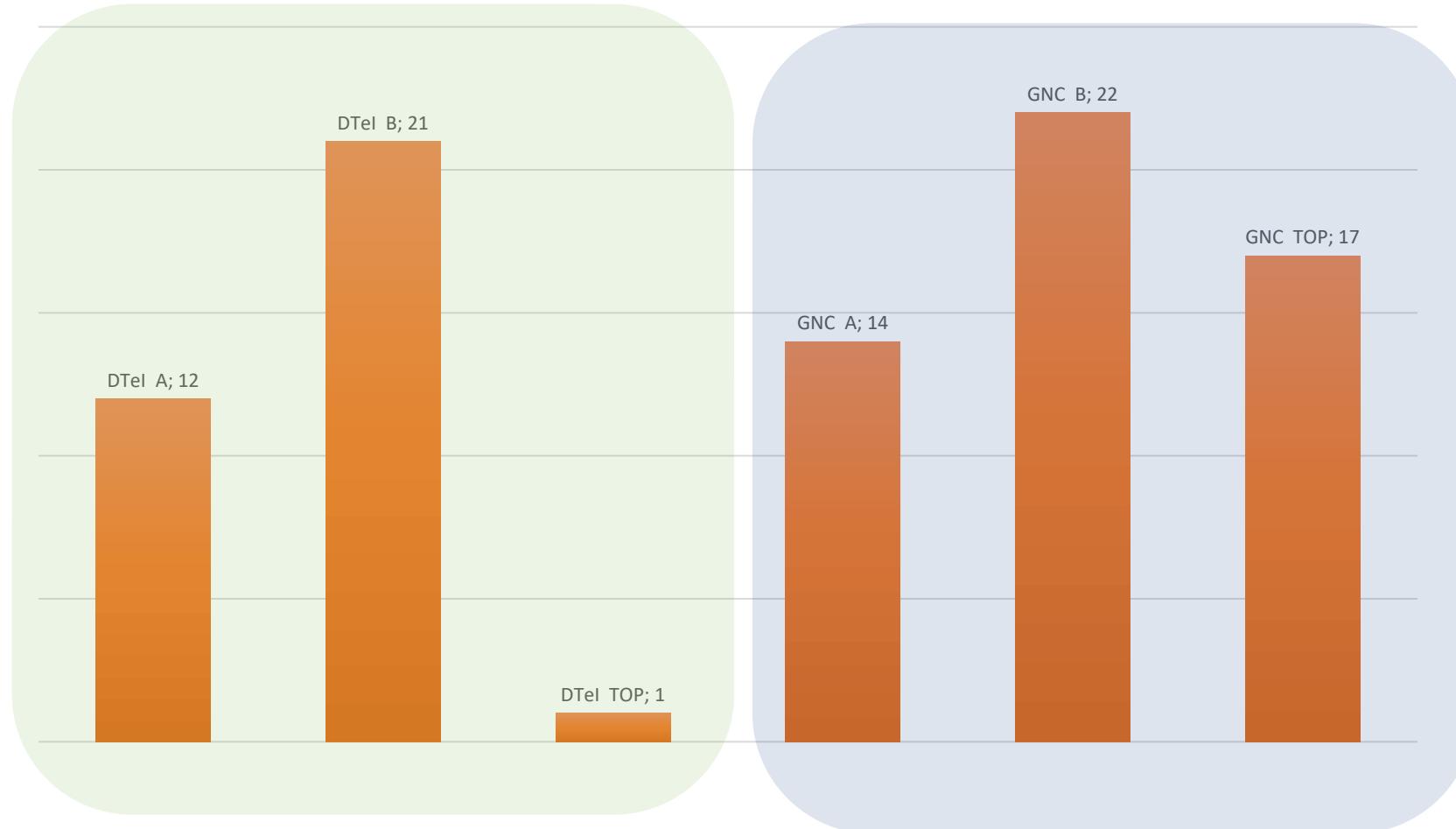
SISTEMA MULTIMODAL DE  
RETROALIMENTACIÓN SONORA Y  
TÁCTIL DESTINADO A LA ASISTENCIA  
DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD  
VISUAL EN AMBIENTES INTERIORES

# Resultados de Investigación Grupo GIIS

## *NC, DTel, ASC, DPC y FRH*



# Resultados de Investigación Grupo GIIS - TOP



**Desarrollo  
Tecnológico**

**Generación  
Nuevo  
Conocimiento**



Plan Investigación  
Ingeniería en Tecnologías de la información y las  
comunicaciones.

# Apuesta Estratégica Investigación

## Próximos 7 años

AÑO	1	2	3	4	5	6	7
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN PROGRAMA	Redes, Telemática y Telecomunicaciones	Sistemas de Información	Cambio y Desarrollo Tecnológico	Redes, Telemática y Telecomunicaciones	Sistemas de Información	Cambio y Desarrollo Tecnológico	Redes, Telemática y Telecomunicaciones
OBJETIVO ESTRÁTÉGICO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO	Desarrollar soluciones avanzadas de telecomunicaciones para mejorar la eficiencia y seguridad en las organizaciones TIC	Fomentar el desarrollo de sistemas de información robustos que soporten decisiones estratégicas en organizaciones TIC	Promover la adopción de tecnologías emergentes en las organizaciones TIC para mejorar la competitividad	Integración de redes de comunicación con sistemas IoT para mejorar la conectividad en las organizaciones TIC	Mejorar la seguridad y eficiencia en la gestión de datos en organizaciones TIC mediante la investigación en ciberseguridad	Desarrollar competencias en gestión del cambio tecnológico en las organizaciones TIC	Consolidar la integración de redes, sistemas de información, y tecnologías emergentes para una gestión TIC holística
ESTRATEGIA	Implementación de laboratorios de redes avanzadas y simulación de telecomunicaciones	Creación de un grupo de investigación interdisciplinario en sistemas de información	Implementación de programas de formación continua en tecnologías emergentes para estudiantes y docentes	Desarrollo de proyectos piloto en organizaciones colaboradoras para la implementación de IoT	Creación de un centro de excelencia en ciberseguridad dentro del programa	Diseño e implementación de un curso especializado en gestión del cambio y liderazgo tecnológico	Creación de un laboratorio integral que abarque todas las áreas de TIC investigadas
INDICADOR DE GESTIÓN	Número de proyectos desarrollados y publicados en revistas indexadas	Creación de 2 sistemas de información aplicados a casos reales	Aumento del número de certificaciones en tecnologías emergentes	Implementación de al menos 3 proyectos piloto exitosos	Reducción del 30% en vulnerabilidades detectadas en los sistemas desarrollados	50% de los egresados con formación en gestión del cambio aplicado a TIC	Incremento en el número de patentes registradas por los proyectos del programa

# Proyectos de Investigación

## Próximos 7 años

AÑO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	LÍNEA DE GRUPO DE INVESTIGACIÓN	TEMÁTICA GRUPO DE INVESTIGACIÓN	NO. PROYECTOS PLANEADOS
1	Redes, Telemática y Telecomunicaciones	GIIS	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Seguridad en redes y optimización del tráfico en redes de alta velocidad	1
2	Sistemas de Información	GIIS	Gestión del Cambio y Desarrollo Tecnológico	Gestión y administración de servicios en la nube (iCloud) y manejo de grandes volúmenes de datos	1
3	Cambio y Desarrollo Tecnológico	GIIS	Sistemas de Información	Ánalysis de riesgos en ciberseguridad y mitigación en infraestructuras TIC	2
4	Redes, Telemática y Telecomunicaciones	GIIS	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Implementación de arquitecturas de redes inalámbricas seguras	2
5	Sistemas de Información	GIIS	Sistemas de Información	Integración de sistemas y orquestación de servicios a través de API en la nube	3
6	Cambio y Desarrollo Tecnológico	GIIS	Gestión del Cambio y Desarrollo Tecnológico	Desarrollo de técnicas avanzadas en ciberseguridad para protección de datos	3
7	Redes, Telemática y Telecomunicaciones	GIIS	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Innovación en infraestructuras de telecomunicaciones utilizando tecnologías emergentes	3

# Resultados de Investigación

## Próximos 7 años



	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
<b>Productos de nuevo conocimiento</b>							
Libros resultados de investigación				1			1
Capítulos de libro resultado de investigación		1	1		1		
Artículos indexados		1	1	1	1	1	2
Obra creación artística							
<b>Productos de desarrollo tecnológico e innovación</b>							
Consultorías						2	3
Innovaciones empresariales / en proceso, producto o servicio							
Software registrado				1	1	1	1
Otros registros							
<b>Productos de apropiación social del conocimiento y difusión pública de la ciencia</b>							
Participación en eventos nacionales	1	1	2	2	2	2	3
Participación en eventos internacionales			1	1	1	1	1
Organización de eventos		1	1	1	1	1	1
Otra producción bibliográfica		2	2	3	3	3	4
Eventos de transferencia con el sector productivo			2	2	2	2	2
Redes académicas, clústers, mesas sectoriales en las que participará el programa	2	2	2	2	2	2	2
Productos web y multimedia							
<b>Productos de formación del talento humano</b>							
Proyectos de investigación y desarrollo	1	1	2	3	3	3	3
Tutoría de tesis de maestría					1	1	1
Tutoría de trabajos de seminario de grado de especialización				1	1	1	1
Tutoría de trabajos de seminario de grado de pregrado				10	10	15	15
Procesos de capacitación y actualización para investigadores en temas propios de su ejercicio al interior de los grupos.		2	2	3	3	3	3

# Presupuesto en Investigación

*Próximos 7 años*

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Nomina	\$16,416	\$25,610	\$44,390	\$55,399	\$76,819	\$79,892	\$83,088
Proyectos de Investigación	\$11,280	\$15,143	\$23,622	\$32,756	\$42,583	\$53,144	\$55,269
Difusión	\$5,640	\$7,571	\$11,811	\$16,378	\$21,292	\$15,943	\$16,581
Insumos	\$3,384	\$4,543	\$7,087	\$9,827	\$12,775	\$15,943	\$16,581
Redes de conocimiento	\$2,256	\$3,029	\$4,724	\$6,651	\$8,517	\$10,629	\$11,054
Total	\$38,976	\$55,895	\$91,634	\$120,911	\$161,985	\$186,179	\$193,626

# Equipo de Fomento de la Investigación

## Próximos 7 años

PhD

**10 Horas**

Ingeniera con Doctorado y Maestría en Ingeniería, especializado en redes de transmisión, medios físicos y fibra óptica. Experiencia en el desarrollo y gestión de proyectos relacionados con radiopropagación, redes de comunicaciones y redes móviles, con un enfoque en la optimización y mejora de infraestructuras de telecomunicaciones.



MsC

**10 Horas**

Profesional con Maestría en Ingeniería en Seguridad Informática y estudiante de Doctorado en Ciencias de la Electrónica. Experiencia en proyectos de investigación relacionados con la gestión de información en salud mediante tecnología Blockchain.

# Herramientas Tecnológicas

# Recursos Digitales para Investigación en UCompensar

Bases de datos	Recursos de investigación
             	      

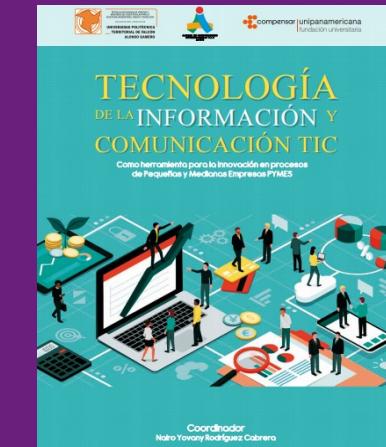
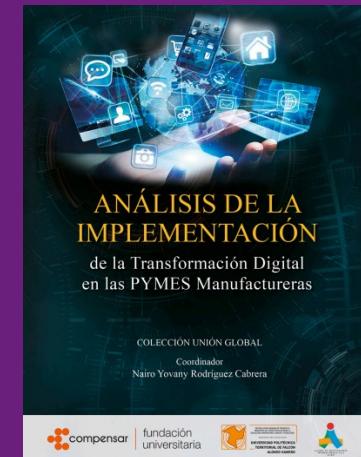
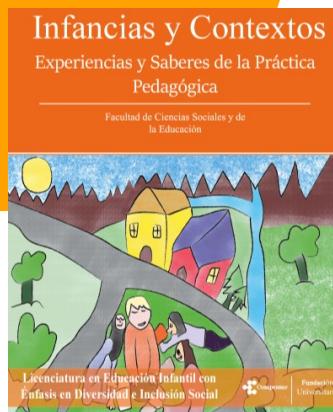
Forma de acceso: CRAI Digital



# Difusión Resultados de Investigación

# Difusión de resultados de la investigación

## Revistas académicas



**“Análisis de la Implementación de la Transformación Digital en las PyMES Manufactureras”**

**“TIC Como herramienta para la innovación en procesos de Pequeñas y Medianas Empresas PYMES.”**

# Difusión de resultados de la investigación



Experiencias en Innovación Educativa



"Convergencias de las humanidades en la transformación digital: una mirada desde la comunicación."

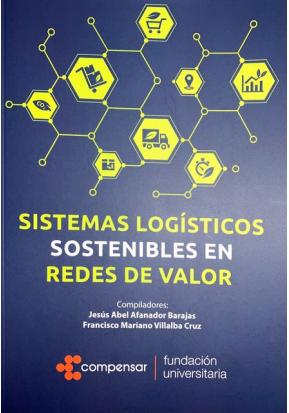


"Industria 4.0: desde la perspectiva organizacional."

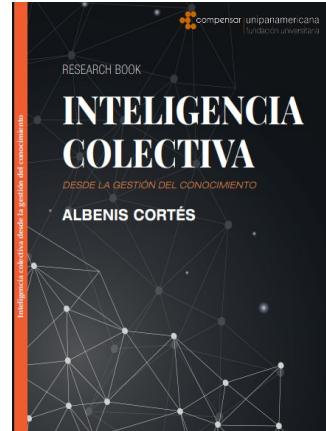


"Las mil y una infancias. Retos y aportes a las discusiones actuales."

# Difusión de resultados de la investigación



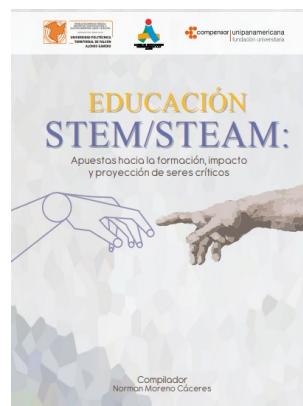
“Sistemas logísticos sostenibles en redes de valor.”



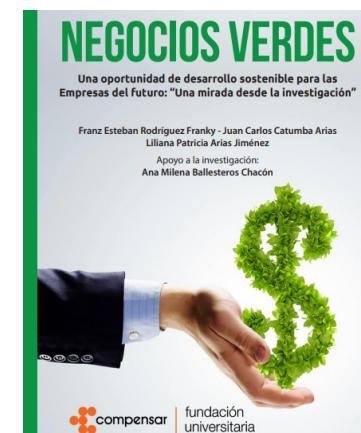
“La inteligencia colectiva: desde la gestión del conocimiento”



“Gamificación y discapacidad: una alternativa socialmente responsable Vol. I y II”



“Educación STEM/STEAM: Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos”



“Negocios Verdes: una oportunidad de desarrollo sostenible para las empresas del futuro”



## Estímulos e incentivos

# Estímulos e Incentivos a la Investigación 2020 - 2024



fundación  
universitaria

## Grupos de investigación

Incentivo económico por ascenso en clasificación Colciencias por primera vez

## Investigadores

Incentivo económico por producción TOP y de nuevo conocimiento A o B, incluyendo obra creación artística

**Convocatoria 833 de 2018  
(Grupo EGE Sin Reconocer) a Convocatoria de 894 de 2021 (Grupo EGE en B)**

Valor \$19.175.255.  
Compra de equipos de cómputo, Tablet's, memoria RAM, DISCO 250GB

**Incentivos Institucionales en UCompensar  
\$ 349.031.562**

75 Investigadores Beneficiados

**Incentivos Administración de empresas  
\$ 45.595.991**

4 Investigadores Beneficiados  
5 Libros y 23 Capítulos de Libro



fundación  
universitaria

Bogotá Sede Principal / Av. Calle 32 No. 17 - 30

PBX: 338 06 66

[ucompensar.edu.co](http://ucompensar.edu.co)





compensar

fundación  
universitaria

# INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL

---

Ingeniería de Sistemas Modalidad Virtual

**DOCUMENTO MAESTRO**  
Bogotá D.C  
2024

PRESENTACIÓN

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA COMPENSAR – UCOMPENSAR  
[www.ucompensar.edu.co](http://www.ucompensar.edu.co)

**Rectora**

Margarita Áñez Sampedro

**Vicerrectora Académica**

Carolina Guzman Ruiz

**Secretaria General**

Juliana Barrios Camargo

**Directora de Planeación**

Sonia Sierra Gonzales

**Decano Facultad de Ingeniería**

Nelson Felipe Rosas Jiménez

Proceso de Renovación de Registro Calificado

Ingeniería de Sistemas Modalidad Presencial Bogotá

© Fundación Universitaria Compensar

Elaborado por:

**Director del Programa Ingeniería de Sistemas**

Paul Alexander Diaz Montaña

Facultad de Ingeniería

**Fundación Universitaria Compensar - UCompensar**

**Equipo Docente**

**Neider Duan Barbosa Castro**

**Equipo Curricular**

Gustavo Adolfo Gil Ángel - Líder de Currículo

Camilo Arturo Contreras – Gestor Curricular

---

**Equipo institucional**

José Ignacio Orjuela López - Especialista de Aseguramiento de la Calidad

Dayanna Sanchez Rodriguez- Directora de Investigación y Transferencia

Kelly García Gómez - Líder de Internacionalización

Alberto Berganza- Líder de Experiencia Empresarial

Josue Cobaleda Rosero- Líder De Emprendimiento

William Fernando Zúñiga- Líder de Carrera Docente

Claudia Lorena Rozo-Líder de Talento Humano

Jair Eliecer Ocampo Hernández- Líder CRAI

Wilmar Andres Galvis Pachón- Líder Tecnología

Jeisson Arnulfo Olivos Tunarosa- Coordinador Infraestructura

## **TABLA DE CONTENIDO**

PRESENTACIÓN	1
1. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL	5
1.1. Investigación en la Fundación Universitaria Compensar	5
1.2. Ambiente Investigativo en el Programa Académico	6
1.3. Formación Investigativa en el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas	7
1.4. TIC en el desarrollo de la investigación en el Programa Académico	14
1.5. Grupos de Investigación Institucional y Articulación con Programa Académico	15
1.6. Proyectos y Resultados de Investigación del Programa Académico	21
1.7. Convenios, Redes o Alianzas Estratégicas en Investigación	27
1.8. Estímulos, Reconocimiento, Premios y Distinciones del Programa Académico	28
1.9. Docentes a Cargo del Fomento de la Investigación del Programa Académico	29
1.10. Plan de Investigación del Programa Académico	29
1.11. Presupuesto de Investigación del Programa Académico	34
Relación de Anexos:	35

## **Lista de Ilustraciones**

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

## **1. INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y/O CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL**

### **1.1. Investigación en la Fundación Universitaria Compensar**

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) promueve una investigación en la Fundación Universitaria Compensar - UCompensar de carácter aplicado, generando soluciones colaborativas y pertinentes a los retos y desafíos de organizaciones y comunidades desde un enfoque de Universidad Empresa, donde el vínculo con el sector productivo, aportando a la transformación empresarial y la competitividad.

La investigación en la UCompensar fortalece la articulación entre las actividades de docencia, proyección social y extensión, desde la formación investigativa, la investigación formativa y la investigación generativa de docentes y estudiantes en contextos reales de aplicación, fomentando la participación e integral de empresas, industrias, entidades territoriales, instituciones estatales y organizaciones de la sociedad civil, buscando a partir la creación conjunta de mejoras y cambios.

En este sentido, la Política de investigación, innovación y creación artística y cultural configura la investigación como una herramienta colaborativa de solución a retos y desafíos del entorno local, nacional e internacional, convirtiéndose en un motor del vínculo con el sector externo que privilegia la innovación y la internacionalización (Anexo 5.1 Política de investigación, innovación y creación artística y cultural).

En este sentido, la investigación en UCompensar tiene los siguientes objetivos:

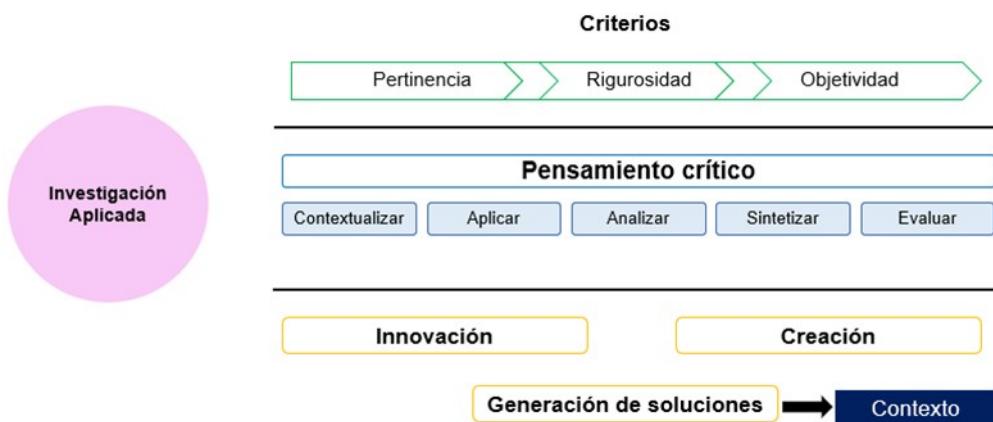
- Fomentar el desarrollo de la investigación de carácter aplicado, en torno a las líneas de investigación establecidas como derroteros de indagación.
- Fortalecer el desarrollo del currículo de los programas académicos con la articulación de la investigación aplicada y la proyección social institucional.
- Fomentar la innovación empresarial como uno de los ejes de consolidación de la investigación aplicada.
- Contribuir a la consolidación de una cultura de innovación y creación artística y cultural, con la definición de los procedimientos y mecanismos válidos y suficientes para su formalización, evaluación, medición y difusión.

El desarrollo de la investigación en UCompensar se lleva a cabo asegurando su ejercicio responsable, íntegro y ético, en ambientes de trabajo colegiado y garantizando el impacto para cada uno de los individuos participantes (Anexo 5.6. Política propiedad intelectual).

Asimismo, la investigación se convierte en generadora de experiencias de innovación y de resultados de creatividad y creación de diferente tipo, permitiendo la inclusión de todos los programas académicos y el reconocimiento a los distintos resultados de procesos académicos, creativos y culturales y artísticos. Es por ello, que las distintas actividades de docencia, investigación y extensión en UCompensar buscan la generación de mejoras, cambios y transformaciones en situaciones reales en el marco de ejecución de sus organizaciones aliadas y comunidades con las que se adelantan actividades de intervención y cooperación.

En este sentido, UCompensar desarrolla su investigación siguiendo los criterios de pertinencia, rigurosidad y objetividad en el ejercicio de la investigación de carácter aplicado que propicia la solución a problemas reales, la generación de innovaciones y creaciones artísticas y culturales. Asimismo, la investigación tiene como uno de sus principales propósitos formativos el desarrollo del pensamiento crítico en la comunidad educativa.

**Figura 1** Tipo de investigación, criterios y alcance de la investigación en UCompensar.



Fuente: Dirección de investigación y Transferencia, 2024

En términos de Formación Investigativa, se contempla el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas tanto en cursos propios en investigación como de forma transversal a lo largo de los planes de estudio. Adicionalmente, se cuenta con diversas estrategias pedagógicas curriculares y complementarias entre las que se incluyen cursos específicos en el plan de estudio, cursos relacionados con las líneas de investigación, proyectos integradores por competencias – PIC, proyectos de aula, retos empresariales y semilleros de investigación para fortalecer los procesos formativos de los estudiantes y privilegiar su acercamiento temprano a la investigación. Estas estrategias en la mayoría de los casos se nutren de las necesidades expresas del sector productivo y las comunidades, de esta manera se tienen dichas necesidades como el pretexto para el ejercicio de procesos formativos en investigación que generan valor y soluciones a esos grupos de interés que lo están necesitando.

## 1.2. Ambiente Investigativo en el Programa Académico

Para el Programa Académico Ingeniería de Sistemas y a través de la política de investigación establecida por la Universidad, se generan escenarios en donde los estudiantes de Pregrado desarrollan procesos de investigación a través de espacios académicos que permiten la generación de habilidades y competencias investigativas.

En el marco de la articulación institucional, se presenta el vínculo del Programa Académico Ingeniería de Sistemas a las líneas de investigación de Facultad, las líneas de investigación del programa académico y las líneas de formación del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas :

**Tabla 1 Articulación Investigación del Programa Académico Ingeniería de Sistemas**

Línea(s) de Investigación Facultad	Líneas de investigación del Programa Académico	Líneas de Formación Programa Académico
<b>Sistemas de información.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de Sistemas de Información y TIC</li> <li>Transformación de Datos y Análisis Estratégico.</li> </ul>	Sistemas de Información
<b>Tecnologías de las telecomunicaciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de Sistemas de Información y TIC</li> </ul>	Gestión de TI

<p><b>Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación de Datos y Análisis Estratégico.</li> </ul>	<p>Arquitectura de Datos</p>
--	---	------------------------------

Fuente: Elaboración Propia, 2024

### 1.3. Formación Investigativa en el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas

La formación investigativa está presente en la UCompensar desde la investigación formativa, entendida como la integración de la investigación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades investigativas mientras avanzan en su formación académica fomentando la innovación, preparándolos para el mercado laboral y contribuyendo al conocimiento. Este tipo de investigación se centra en la formación de competencias investigativas desde los niveles más básicos de la educación superior hasta los avanzados, fomentando un pensamiento crítico y analítico en los estudiantes, a partir el aprendizaje activo, la progresividad y el vínculo con el sector externo.

En este sentido, en la UCompensar la investigación formativa desde la existencia de una ruta de investigación formativa transversal en la estructura curricular otorga a los estudiantes los dominios básicos para comprender y manejar los procesos metodológicos fundamentales de la investigación científica en sus distintas expresiones y modalidades, competencias investigativas y criterio científico (Anexo 5.1 Política de investigación, innovación y creación artística y cultural).

#### Ruta Investigación Formativa en el Programa Académico Ingeniería de Sistemas.

La Ruta de Investigación Formativa del Programa Académico Ingeniería de Sistemas es coherente con el nivel de formación y el perfil del estudiante UCompensar, contemplando los siguientes escenarios curriculares:

- Cursos relacionados con las líneas de investigación del Programa Académico que contemplen el desarrollo de competencias y habilidades en investigación
- Cursos específicos de investigación en el plan de estudios
- Estrategias mediadas por metodologías activas de aprendizaje y proyectos de aula.

A continuación, se describen los escenarios curriculares:

1. **Cursos específicos en el plan de estudios.** Inclusión de cursos específicos para el abordaje de técnicas y metodologías de investigación en los planes de estudio, cada uno de estos cursos con un alcance definido para los niveles de formación de los programas académicos definidos en UCompensar.
  - **Tecnológico:** En el ciclo de aprendizaje empírico-abductivo, se promueve en los estudiantes la identificación y la descripción de patrón empírico desde las posibles causas en un contexto específico (exploración)

**Figura 2 Cursos de malla curricular relacionados con investigación en nivel tecnológico**

		Tecnología						
		Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5		
Componente profesional-Disciplinario específico	Construcción de Bases de Datos	3	Programación y Administración de Bases de Datos	3	Bases de Datos No-SQL	3	Minería de Datos	4
	Algoritmos y Programación	3	Programación Orientada a Objetos	3	Estructura de Datos	4	Análisis de Requisitos	3
	Introducción a la Ingeniería	2	Sistemas Operativos	2			Redes e Infraestructura	3
							Procesos de Negocio y Sistemas de Información	3
							Optativa de Facultad NITE I	2
							Optativa de Facultad NITE II	2
							Práctica - Inmersión Empresarial	3
							Transformación de Datos y Análisis Estratégico.	16
							Investigación propiamente dicha	3
Componente profesional-Disciplinario /Fundamentación				Estadística y Probabilidad	3		Física Mecánica	3
	Matemática para Ingeniería	3	Cálculo Diferencial	3	Cálculo Integral	3	Cálculo Multivariado	3

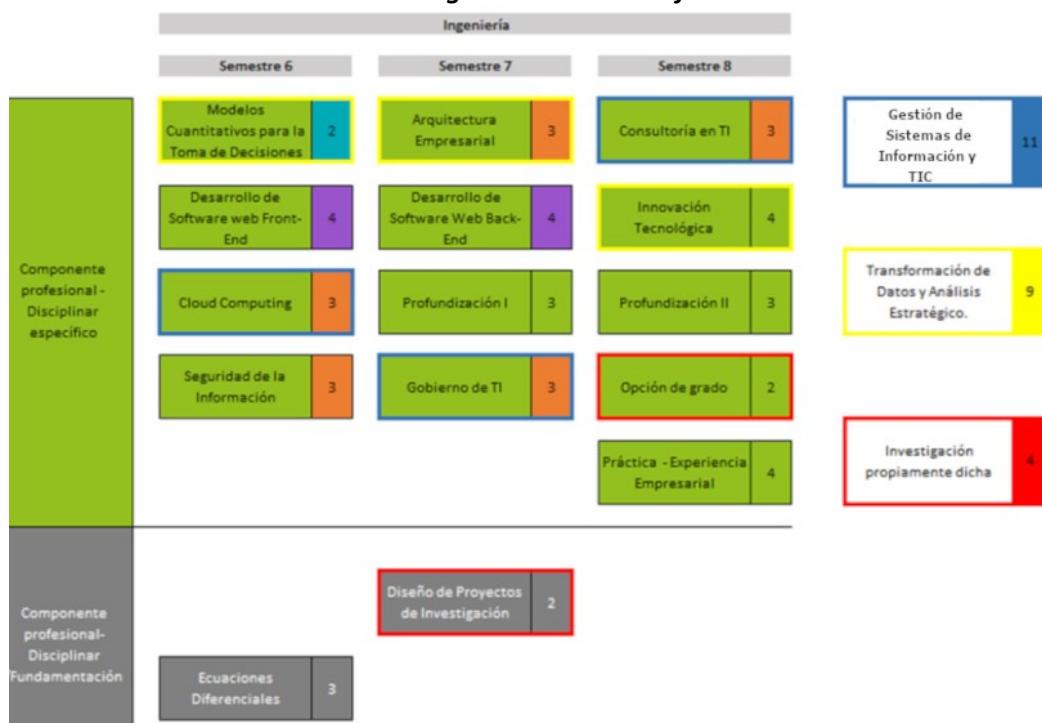
Fuente: Elaboración Propia, 2024

La Ruta de Investigación Formativa en el ciclo tecnológico está diseñada para que los estudiantes desarrollen competencias tanto operativas como analíticas, esenciales para abordar y resolver problemas mediante la exploración empírica. Este recorrido académico inicia con cursos fundamentales como Algoritmos y Programación, proporcionando una base teórica y práctica sólida, y culmina con asignaturas avanzadas como Minería de Datos y Visualización de Datos, que integran el análisis profundo y la representación efectiva de información. Este enfoque combina teoría y práctica, asegurando un aprendizaje empírico-abductivo que capacita a los estudiantes para generar conocimiento aplicable en contextos específicos, sentando las bases para un desempeño exitoso en entornos tecnológicos y estratégicos.

Al finalizar este ciclo, los estudiantes estarán preparados para transitar hacia el ciclo profesional, donde se enfrentarán a proyectos más complejos que les permitirán consolidar las competencias adquiridas y ampliar sus capacidades investigativas en escenarios más desafiantes y de mayor alcance.

En el nivel profesional, el segundo ciclo de aprendizaje adopta un enfoque hipotético-deductivo. Este comienza con la formulación de una pregunta problema, que sirve como punto de partida para proponer explicaciones alternativas y diseñar experimentos que permitan comprobarlas. El análisis de los resultados se convierte en la base para aceptar o rechazar hipótesis, contribuyendo al desarrollo de conclusiones fundamentadas. Los conceptos derivados de este proceso investigativo no solo fortalecen la comprensión actual, sino que también pueden aplicarse a nuevas situaciones, promoviendo un aprendizaje transferible y dinámico.

**Figura 3 Cursos de malla curricular relacionados con investigación en nivel Profesional**



**La Ruta de Investigación Formativa del ciclo profesional universitario** asegura que los estudiantes desarrollen competencias avanzadas en investigación y habilidades estratégicas, consolidando los conocimientos adquiridos en el ciclo tecnológico y aplicándolos en proyectos más complejos e interdisciplinarios. La imagen presentada muestra cómo las asignaturas del ciclo profesional universitario están alineadas con las **dos líneas de investigación del programa académico: Gestión de Sistemas de Información y TIC y Transformación de Datos y Análisis Estratégico**.

Para el programa de Ingeniería de sistemas a nivel técnico y profesional, los cursos específicos enfocados en investigación dentro del programa son:

**Tabla 2 Cursos de investigación en plan de estudios**

Nivel de formación	Curso	Créditos
Tecnológico	Levantamiento de Requerimientos	3
Profesional Universitario	Diseño de Proyectos de Investigación	2
Profesional Universitario	Opción de Grado	2

Fuente: Elaboración Propia, 2025

2. **Los proyectos de aula:** constituyen una herramienta clave dentro de la investigación formativa, al permitir que los estudiantes integren conocimientos, habilidades y actitudes mediante la solución de problemas concretos en contextos reales o simulados. Estas estrategias, mediadas por metodologías activas de aprendizaje, favorecen la participación, la reflexión crítica y el trabajo colaborativo, fortaleciendo así competencias investigativas desde las primeras etapas de la formación. A través de estos proyectos, se promueve una relación directa entre los contenidos académicos y las necesidades del entorno, permitiendo que el estudiante desarrolle propuestas pertinentes e innovadoras que aporten a su contexto profesional y social.

**3. Trabajo de Grado.** El trabajo de grado en UCompensar puede desarrollarse en diversas modalidades, disponibles para programas de pregrado en modalidad presencial y virtual, permitiendo al estudiante la opción de seleccionar el desarrollo de proyectos de investigación, proyectos de emprendimiento o proyectos de carácter social, según sus intereses y propósitos de formación profesional. Las modalidades vigentes y su forma de operación se detallan a continuación:

- **Trabajo de grado:** El trabajo de grado es un requisito que deben cumplir los estudiantes de la Fundación Universitaria Compensar para obtener titulación en cualquiera de los programas académicos de la institución. El trabajo de grado corresponde al resultado de un proceso de investigación, extensión, proyección social o emprendimiento, que genera un trabajo escrito, sometido a evaluación y sustentación.
- **Proyecto de investigación:** Preferiblemente de carácter aplicado, el objetivo del proyecto es abordar un problema del entorno con soluciones que sigan rigurosamente una metodología y un diseño de la investigación.
- **Proyecto de emprendimiento:** Resultado del trabajo de la línea de emprendimiento o de la práctica de emprendimiento UCompensar, que se encuentre en fase productiva.
- **Proyecto de consultoría:** Proyecto que contribuye a la solución de problemas reales del sector externo, requerido específicamente por una empresa u otra entidad externa, que dispone recursos económicos en contraprestación de la asesoría/consultoría recibida por parte de UCompensar.
- **Proyecto de intervención social:** Proyecto cuyo objetivo principal está orientado a la solución o la satisfacción de necesidades, problemas o situaciones de impacto social.
- **Proyecto de semillero de investigación:** Proyecto de investigación desarrollado en el marco del trabajo de un semillero de investigación legalmente constituido y adscrito a alguno de los grupos de investigación de UCompensar.
- **Pasantía de investigación:** Estancia de investigación en una universidad nacional o internacional, en la que se desarrollará un proyecto de investigación en cooperación con grupos de investigación de las universidades anfitrionas.
- **Proyecto aplicado:** Proyecto que contribuye a la solución de problemas teórico -prácticos, desde las áreas de conocimiento específicas de los programas académicos, sin seguir indispensablemente una metodología de investigación. Esta modalidad se lleva a cabo por solicitud expresa de una entidad del sector externo.
- **Curso de profundización:** Curso de perfeccionamiento, fuera del plan de estudios y de duración mínima de 80 horas, ofrecido por UCompensar u otra entidad con la que se tenga convenio.
- **Inmersión internacional:** Movilidad internacional con fines académicos, organizada por UCompensar, con la que se busca permitir al estudiante la experiencia de contrastar prácticas propias de su campo de formación con el ejercicio real en instituciones extranjeras.
- **Programa Co-terminal:** Esta modalidad permite a los estudiantes de nivel Profesional Universitario, adelantar créditos de un Programa de Especialización ofrecido por la Fundación Universitaria Compensar y que dichos créditos, una vez aprobados, sean reconocidos como opción de grado en su programa académico de pregrado. Los créditos que adelantar deberán corresponder al total de los créditos del primer semestre de la Especialización elegida. El estudiante de pregrado podrá elegir de la oferta de programas de Especialización vigentes, teniendo en cuenta los perfiles y requisitos de ingreso definidos para cada una de ellas (Anexo 5.3. Política modalidades de trabajo de grado)

Para el programa académico de Ingeniería de Sistemas, el comportamiento de las diferentes modalidades de grado se describe a continuación

**Tabla 3 Modalidad de Trabajos de Grado del Programa Académico Ingeniería de Sistemas  
modalidad virtual**

Año	Modalidad de Trabajo de Grado	No. Estudiantes
2020	Curso de profundización	3
	Trabajo de grado	2
	Total General	5
2021	Curso de profundización	3
	Trabajo de grado	21
	Total General	24
2022	Programa Co-terminal	14
	Proyecto de Emprendimiento	1
	Semillero de investigación	6
	Trabajo de grado	13
	Total General	34
2023	Programa Co-terminal	6
	Inmersión Internacional	9
	Semillero de investigación	1
	Trabajo de grado	16
	Total General	32
2024	Programa Co-terminal	22
	Proyecto de Emprendimiento	1
	Inmersión Internacional	11
	Pasantía de investigación	1
	Semillero de investigación	2
	Proyecto de Intervención Social	1
	Trabajo de grado	51
2025	Total General	89
	Programa Co-terminal	7
	Trabajo de grado	9
	Total General	16

Fuente: Elaboración Propia, 2025

Además de los escenarios curriculares, los estudiantes de UCompensar fortalecen sus habilidades y competencias investigativas a través de los Semilleros de Investigación, que se constituyen como un espacio complementario al currículo.

### **Semilleros de Investigación**

Los Semilleros de Investigación están fundamentados en el principio de “aprender a investigar investigando”. Por esta razón, se integran a los proyectos y grupos de investigación, participando en el desarrollo de iniciativas investigativas y en proyectos pedagógicos de interés para los programas

académicos. Su funcionamiento y regulación se basan en la Política de Semilleros de Investigación (Anexo 5.2).

Al cierre de diciembre de 2023, UCompensar cuenta con 15 semilleros de investigación y 221 estudiantes vinculados activamente.

Además, UCompensar es miembro de la RedColsi en los nodos Bogotá y Orinoquía. Este trabajo sostenido ha facilitado la participación de estudiantes de diferentes programas, modalidades y sedes en encuentros locales, regionales y nacionales de investigación formativa, fortaleciendo su proyección académica y profesional.

**Tabla 4 Semilleros de Investigación del Programa Académico ingeniería de sistemas modalidad Virtual**

Año	Semillero de Investigación	No. Estudiantes miembros
2020	BOCHICA SOFTWARE	11
	SSD-M	1
	STEM	1
	Total General	13
2021	BOCHICA SISTEMAS	8
	BOCHICA SOFTWARE	19
	SSD-M	2
	STEM	3
	Total General	35
2022	BOCHICA SISTEMAS	7
	SSD-M	1
	STEM	3
	Total General	10
2023	BOCHICA SISTEMAS	10
	BOCHICA SOFTWARE	16
	DATA CORE TECH	3
	Total General	29
2024	CreInTec: Creación, Innovación y Tecnología (Redefinición del Bochica Sistemas)	7
	DATA CORE TECH	3
	Innovation, telecommunications and networks	2
	SEMITEC (Redefinición del Bochica Teleco)	5
	TECH LAB INDUSTRIAL	2
	TechCare: Innovación Digital para la Salud (Redefinición del Bochica Software)	5
	Total General	27
2025	CreInTec	6
	DCT	1
	SEMITEC	3
	SIIM	3
	SITC	3
	TechLab Industrial	2
	Total general	18

Fuente: Elaboración Propia, 2025

La apuesta por socializar resultados del ejercicio de investigación formativa en la Ucompensar ha generado la participación de los estudiantes del Programa Académico en los siguientes escenarios<sup>1</sup>: (Anexo 5.7. Política difusión de resultados de investigación):

**Tabla 5 Escenarios de Divulgación de Resultados de Investigación generado en la Ruta de Investigación Formativa de Ingeniería de Sistemas**

Año	Nombre evento	Interno	Externo	Nº Estudiantes	Semillero de Investigación
2021	Semana de la innovación 2020-1	x		3	Bochica sistemas
	Semana de la innovación 2020-2	x		2	Bochica sistemas
	Semana de la innovación 2020-2	x		2	Bochica Software
2022	I encuentro internacional de experiencias en investigación formativa - EIEIF2022	X		4	Bochica Software
2023	II congreso de investigación e innovación EDUCAJAS		x	4	Bochica Software
2023	RECOLSI 2023		x	4	Bochica sistemas
2023	Semana de la innovación 2023-1	X		2	Bochica sistemas
2024	Semana de la innovación 2024-1	X		3	Bochica sistemas
2024	III Encuentro de semilleros de Investigación , Universidad, Estado, Empresa por un mañana sostenible 2024 UMNG		x	2	Bochica Software
2024	Encuentro Semilleros de Red 24 (Escuela de Ingenieros Militares)		x	2	Bochica Software
2024	III Encuentro Red de Semilleros 2024		x	2	Bochica Software
2024	I Simposio Internacional		x	2	Bochica Software
2024	SAFARIS Tech 2024		x	3	Bochica Software
2024	Encuentro de semilleros REDIS 2024	X		2	Bochica sistemas

Fuente: Elaboración Propia, 2025

#### 1.4. TIC en el desarrollo de la investigación en el Programa Académico

<sup>1</sup> Congresos; Simposios; Encuentros de Semilleros, bootcamp, hackaton, convocatorias, ruedas de negocios entre otros).

Consciente de la importancia de fomentar el desarrollo de las competencias digitales en sus estudiantes, la UCompensar ha definido una serie de componentes estratégicos, pedagógicos y didácticos, que apuntan a fortalecer la incorporación de las TIC en las distintas prácticas académicas, siendo la formación investigativa un escenario ideal para el despliegue de las potencialidades de esta iniciativa.

La incorporación de las TIC en la formación investigativa en UCompensar tiene su punto de partida en el Proyecto Educativo Institucional y termina en el ejercicio de estrategias pedagógicas y didácticas en el aula de clase, estrategias que se presentan a continuación: estrategias de acceso a recursos (bibliográficos, para la transmisión, para el aprendizaje activo, para la interacción) y estrategias de incorporación de herramientas de educación virtual. En este sentido, se describen las herramientas TIC para apoyar el desarrollo de la investigación en el Programa Académico:

- **Bases de datos especializadas:** El programa cuenta con acceso a una amplia gama de bases de datos como Ebscohost, Emis, Scielo, Redalyc y Banco Mundial. Estas fuentes permiten a los estudiantes consultar investigaciones, artículos científicos y reportes técnicos que son esenciales para fundamentar sus proyectos investigativos, desarrollar un pensamiento crítico y adquirir conocimientos actualizados.
- **Plataformas de desarrollo y gestión de datos:** Se cuenta con diversos entornos avanzados para la administración de bases de datos y servicios en la nube como Oracle, Azure, Cisco y Huawei, facilitando prácticas en DevOps, inteligencia artificial y administración de datos. Estas herramientas dotan a los estudiantes de habilidades técnicas fundamentales en el campo de la ingeniería de sistemas.
- **Plataformas de aprendizaje y aulas virtuales:** Herramientas como Moodle y la Plataforma de Aprendizaje INCI facilitan la enseñanza híbrida, permitiendo a los estudiantes acceder a materiales de estudio, realizar evaluaciones en línea, y participar en actividades colaborativas. Esto fomenta el aprendizaje autónomo y el desarrollo de competencias digitales en un entorno accesible y flexible.
- **Recursos para integridad académica y gestión del conocimiento:** Herramientas como Turnitin ayudan a asegurar la originalidad en la producción académica, apoyando la ética investigativa y la integridad en la creación de contenidos. Además, bases como TechRxiv y Access Engineering permiten acceder a investigaciones técnicas avanzadas, fomentando la innovación y el rigor en los proyectos de desarrollo de software.
- **Recursos audiovisuales y de aprendizaje interactivo:** VirtualPro y Academia Play son plataformas que ofrecen contenidos multimedia e interactivos para reforzar temas complejos de manera visual y didáctica. Estos recursos son especialmente útiles en el aprendizaje de algoritmos, redes y estructuras de datos, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos avanzados en formatos dinámicos y comprensible

## 1.5. Grupos de Investigación Institucional y Articulación con Programa Académico

La investigación en el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas está concebida en correspondencia con la política de investigación, innovación y creación artística y cultural, otorgándole sentido al quehacer pedagógico del programa, lo cual se evidencia en la articulación a los grupos de investigación institucionales y las líneas de investigación de la Facultad de Ingeniería. De acuerdo con lo

anterior, en la siguiente tabla se presenta la información de los grupos de investigación institucionales de la Ucompensar:

**Tabla 6 Grupos de investigación UCompensar**

Imagen	Denominación	Clasificación MinCiencias2021	Líneas de investigación
	Grupo de Estudios en Gestión Empresarial.	B	Gestión y Control Organizacional Innovación y Desarrollo Empresarial
	Grupo de Investigación en Ingenierías.	Reconocido	Sistemas de información. Ingeniería de software Redes, telemática y telecomunicaciones Gestión de la innovación Cambio y desarrollo tecnológico Multimedia e interactividad
	Grupo de estudios humanos, pedagógicos y sociales.	C	Procesos educativos contemporáneos Bilingüismo educación e interculturalidad. Rendimiento Deportivo y Actividad Física Procesos psicosociales de la conducta y la salud mental.
	Grupo de investigación Comunicación, Medios y Mercadeo.	C	Gestión de marketing. Comunicación Publicitaria. Comunicación, narrativas y prácticas sociales. Diseño y gestión para la comunicación.

Fuente: Elaboración propia, 2024.

La investigación para el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas en modalidad Presencial se desarrolla a través del Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS<sup>2</sup>. A continuación, se presenta la articulación de líneas de investigación, temáticas y los programas académicos participantes en el Grupo de Investigación.

**Tabla 7 Articulación Programa Académico a Grupo de Investigación**

Línea de Investigación Grupo de Investigación	Temáticas Grupo de Investigación	Programa Académico que desarrolla la temática
Sistemas de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitectura de Información.</li> <li>• Inteligencia artificial.</li> <li>• Computación en la nube.</li> <li>• Business Intelligence.</li> <li>• Big Data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Sistemas</li> <li>• Ingeniería Industrial</li> <li>• Ciencia de Datos</li> <li>• Ingeniería TIC</li> </ul>
Ingeniería de software	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testing de Software.</li> <li>• Desarrollo de Software.</li> <li>• Ingeniería de Requerimientos.</li> <li>• Metodologías Ágiles.</li> <li>• Modelado de Software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de Software</li> <li>• Ciencia de Datos</li> </ul>

<sup>2</sup> Para ver más información ver Plan Estratégico de Grupo de Investigación.

Tecnologías de las telecomunicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguridad de Redes.</li> <li>Redes de Alta Velocidad.</li> <li>Gestión de Servidores.</li> <li>Radiofrecuencia.</li> <li>Redes Inalámbricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería de Sistemas</li> <li>Ingeniería de Telecomunicaciones</li> <li>Ingeniería TIC</li> </ul>
Diseño de hardware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia Energética.</li> <li>Automatización Industrial.</li> <li>Robótica.</li> <li>Internet of Things.</li> <li>Hardware Definido por Software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería de Software</li> <li>Ingeniería de Telecomunicaciones</li> </ul>
Gestión del cambio y desarrollo tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnologías Industriales.</li> <li>I+D+i.</li> <li>Realidad Virtual.</li> <li>Transferencia Tecnológica.</li> <li>Optimización de Procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería de Sistemas</li> <li>Ingeniería de Software</li> <li>Ingeniería Industrial</li> <li>Ciencia de Datos</li> <li>Ingeniería TIC</li> </ul>
Multimedia e interactividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelado 3D.</li> <li>Realidad Aumentada.</li> <li>Posproducción Audiovisual.</li> <li>Desarrollo de Videojuegos.</li> <li>Gamificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería Multimedia</li> <li>Ingeniería de Sistemas</li> </ul>
Gestión e Integración de Tecnologías Biomédicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión de Tecnologías Biomédicas</li> <li>Ciclo de Vida de Tecnologías biomédicas.</li> <li>Mantenimiento Predictivo y correctivos de instrumentos biomédicos</li> <li>Gestión de Activos Biomédicos</li> <li>Sistemas de Información en Salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería Biomédica</li> <li>Ingeniería de Sistemas</li> <li>Ciencia de Datos</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS, se describe a través de su ficha técnica, la categorización de sus investigadores y los semilleros vinculados:

**Tabla 8 Ficha técnica Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

<b>Nombre del Grupo</b>	<b>GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍAS – GIIS</b>
<b>Logo</b>	
<b>Categoría Convocatoria 894 de 2021</b>	Reconocido
<b>Facultad a la que se adscribe</b>	Facultad de Ingeniería
<b>Link a GrupLAC</b>	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003578">https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003578</a>
<b>Código Colciencias</b>	COL0006599
<b>Misión</b>	El Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS) se dedica a la generación y aplicación de conocimientos avanzados en ingeniería y tecnologías de la información. Su labor esencial es la realización de investigaciones profundas y rigurosas, orientadas a dar respuesta a los desafíos significativos que la industria, el medioambiente y la sociedad enfrentan en la actualidad. El objetivo que impulsa su trabajo es el desarrollo de soluciones prácticas y sostenibles, que no solo resuelvan problemáticas concretas, sino que también promuevan el progreso tecnológico y el crecimiento económico. Asimismo, el GIIS juega un papel vital en el enriquecimiento de los programas académicos de la Facultad de Ingeniería, aportando a través de su labor investigativa, un valor añadido al proceso educativo y formación de los estudiantes. En última instancia, el GIIS está comprometido con el beneficio de la comunidad académica y la sociedad en general, creando, a través de su investigación, un impacto positivo y duradero en su entorno.
<b>Visión</b>	Para 2025, se espera que el Grupo de Investigación en Ingenierías (GIIS) se posicione como una entidad líder en investigación en el campo de la ingeniería y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a nivel nacional como internacional. El GIIS producirá investigaciones que ofrecen soluciones innovadoras y prácticas a los

	<p>desafíos industriales y sociales, A través de su labor, GIIS busca enriquecer los programas académicos de la Facultad de Ingeniería, brindando contribuciones valiosas al currículo y a la formación de los estudiantes.</p>
<b>Objetivos Estratégicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar actividades de CTel, que faciliten soluciones innovadoras a problemas del sector productivo, vinculados con las distintas áreas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la ingeniería a nivel tanto nacional como internacional.</li> <li>• Establecer relaciones sólidas con instituciones pertenecientes a los sectores productivo y académico, tanto a nivel nacional como internacional, fomentando así la cooperación en actividades de investigación.</li> <li>• Fortalecer y respaldar los procesos de formación investigativa de la Fundación Universitaria Compensar, contribuyendo al desarrollo y perfeccionamiento de las capacidades investigativas de sus miembros.</li> <li>• Generar productos de CTel de alto nivel, los cuales puedan generar un impacto positivo en la sociedad y promover el reconocimiento del grupo de investigación, reforzando su prestigio y visibilidad a nivel local e internacional.</li> <li>• Garantizar la formación avanzada y la constante actualización de los miembros del grupo de investigación. Esto implica no únicamente promover una educación continua de alta calidad, sino también asegurarse de que cada miembro esté al día con las últimas tendencias y desarrollos en sus respectivas áreas de especialización.</li> </ul>

Fuente: GrupLac, 2024

<b>Tabla 9 Investigadores Categorizados Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS</b>	
<b>Investigadores Grupo de Investigación (Clasificación Minciencias, Convocatoria 894 de 2021)</b>	
<b>No. Investigadores Junior</b>	<b>4</b>

<b>No. Estudiantes de Doctorado</b>	3
<b>No. Estudiantes de Maestría</b>	3
<b>No. Investigadores no reconocido</b>	13
<b>Total</b>	<b>23</b>

Fuente: GrupLac, 2024

**Tabla 10 Investigadores con su nivel de formación Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

Investigadores Grupo de Investigación	
<b>No. Investigadores con Doctorado</b>	2
<b>No. Investigadores con Maestría</b>	14
<b>No. Investigadores con Especialización</b>	4
<b>No. Investigadores con Pregrado</b>	3
<b>Total</b>	<b>23</b>

**Tabla 11 Semilleros de Investigación Grupo de Investigación en ingenierías GIIS**

Semillero de Investigación	Área (s) Temática (s) de Semillero	No. de Estudiantes
<b>CreInTec</b> : Creación, Innovación y Tecnología	Sistemas de información, tecnologías de las telecomunicaciones.	36
<b>Techlab Industrial</b>	Gestión del cambio y desarrollo tecnológico	20
<b>SEMITEC</b> : semillero de investigación e innovación en tecnologías de la información y las telecomunicaciones	Tecnologías de las telecomunicaciones	13
<b>Creavinci</b> : Semillero de Investigación de Ingeniería Multimedia	Multimedia e interactividad	59
<b>TechCare</b> : Innovación Digital para la Salud	Ingeniería de software; ingeniería biomédica.	4
<b>ITNET</b> Innovation, telecommunications and networks -	Diseño de hardware y tecnología de telecomunicaciones	7
<b>Data Core Tech</b>	Sistemas de información	16

Fuente: Elaboración Propia, 2025

Los productos resultados de investigación del Grupo de Investigación en ingenierías GIIS, se detallan a continuación:

**Tabla 12 Productos Resultado de Investigación Grupo de Investigación en Ingenierias GIIS**

Tipología de Productos Resultados de Investigación	Número

(Clasificación Minciencias, Convocatoria 894 de 2021)	
Generación Nuevo Conocimiento	165
Desarrollo Tecnológico e Innovación	53
Apropiación Social del Conocimiento	9
Divulgación Pública de la Ciencia	204
Formación Recurso Humano	338
<b>Total</b>	<b>769</b>

Fuente: GrupLac, 2024

Los productos TOP de Nuevo Conocimiento de Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS, son:

**Tabla 13 Productos TOP de Nuevo Conocimiento Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

Productos TOP	Número
Artículos Q1, Q2, Q3 y Q4	29
Libros de Investigación A1 y A	12
Capítulos de Libro Resultado de Investigación A1 y A	102
Registros de software	13
Evento científico con componente de apropiación	72
Participación en Redes de conocimiento especializado	7
Proyectos de Investigación y Desarrollo - A	95

Fuente: GrupLac, 2024

#### **Transferencia de Resultados de Investigación del Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS.**

El Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS, evidencia la contribución de los resultados de investigación a la transformación social y productiva, a partir de resultados de investigación que tuvieron transferencia del conocimiento, los cuales se presentan a continuación:

**Tabla 14 Resultados de Investigación Transferidos Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

Tipo de Transferencia de Conocimiento	Productos Resultado de Investigación	No.
Académica	No. de Citaciones de Libros, Capítulos de Libro Resultado de Investigación, y Artículos Científicos <sup>3</sup> .	350 Aprox
	No. Apoyo a programas de formación.	22
	No. Productos de Divulgación Pública de la Ciencia	204
	No. Tesis de Doctorado/Maestría/Pregrado	293
Social	No. Procesos de Apropiación Social del Conocimiento	9
Comercial	No. Productos Tecnológicos Certificados o Validados	23

Fuente: Elaboración Propia, 2024

#### **1.6. Proyectos y Resultados de Investigación del Programa Académico**

<sup>3</sup> Citaciones: Research ID, Web of Science de ISI, Scopus, Índice H, entre otros.

La Fundación Universitaria Compensar – UCompensar privilegia el desarrollo de una cultura de investigación que propende por el desarrollo de proyectos de investigación, punto clave de relacionamiento con el sector externo y el escenario ideal para la participación de estudiantes de los diferentes programas académicos (Anexo 5.4. Política formulación y ejecución de proyectos de investigación).

Los proyectos de investigación son un conjunto de actividades de ciencia, tecnología e innovación, de duración finita, que siguen un proceso metodológico riguroso y que apuntan a la generación de productos y/o servicios pertinentes para el sector externo y demás actores del ecosistema de investigación. Los proyectos de investigación se formulan en tres posibles escenarios: (1) proyectos de investigación en convocatoria interna, que en los últimos 6 años ha tenido un promedio entre 30 y 40 proyectos de investigación anuales, (2) proyectos de investigación convocatoria externa y (3) por solicitud expresa del sector externo.

El programa académico de Ingeniería de Sistemas ha desarrollado en el marco de grupo de investigación en Ingenierías GIIS en los últimos 5 años, los siguientes proyectos:

**Tabla 15 Proyectos de investigación del Programa Académico Ingeniería de Sistemas modalidad virtual**

Año	Línea de Investigación Grupo	Temática Grupo de Investigación	Título	Valor Proyecto
2024	Gestión de la Innovación y el Cambio Tecnológico	Tecnologías Industriales	Industria 5.0, humanización y personalización de la industria. Una mirada desde la empresa colombiana.	\$ 10.000.000
2024	Sistemas de Información	Sistemas de Información	Optimización digital de la gestión académico administrativa universitaria	\$ 15.750.000
2024	Sistemas de Información	Sistemas de Información	Plataforma como servicio para la gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo bajo la normatividad existente	\$ 8.900.000
2024	Sistemas de Información	Seguridad Informática	Modelo de Seguridad para la Gestión de la Información Empresarial en la Fundación Universidad Compensar	\$ 7.300.000
2024	Sistemas de Información	Innovación digital de la gestión administrativa	Estructuración de un modelo inteligente para la validación de producción documental académica y empresarial	\$ 10.000.000

2024	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Gestión de Servidores.	Solución WEB para el análisis, gestión y optimización de recursos en agricultura de precisión utilizando sistemas IoT	\$ 12.674.000
2024	Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.	Transferencia Tecnológica.	Marco de Trabajo para la Transición a IPv6: Una Metodología basada en la Gestión de Capacidades Tecnológicas bajo Conocimiento, Recursos y Redes.	\$ 10.000.000
2024	Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.	Transferencia Tecnológica.	Transformación empresarial en la Industria 5.0: un análisis del modelo de negocio y las capacidades de innovación	\$ 13.000.000
2023	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Seguridad de Redes	Modelo de transición al protocolo IPv6 para pymes aplicando machine learning	\$ 15.000.000
2023	Gestión de la Innovación y el Cambio Tecnológico	Sostenibilidad	Validación del “modelo analítico a la sostenibilidad” en pymes verdes de Bogotá-Región	\$ 5.200.000
2023	Sistemas de Información	Gestión de la Información	Optimización digital de la gestión académico administrativa universitaria	\$ 22.348.800
2023	Sistemas de Información	Ciberseguridad y protección de datos	Plataforma como servicio para la gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo	\$ 8.000.000
2023	Sistemas de Información	Business Intelligence y análisis de datos	Probabilidad de quiebra en empresas del sector servicios en Colombia mediante modelo Logit	\$ 18.000.000
2023	Sistemas de Información	Ciberseguridad y protección de da	Modelo de seguridad para la gestión de la información empresarial en la Fundación Universidad Compensar	\$ 8.750.000
2022	Sistemas de Información	Business Intelligence y análisis de datos	ERP para la gestión de capacidades tecnológicas basado en un modelo validado en	\$ 23.768.000

			la industria de energía	
2022	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Internet de las Cosas	Caso de uso para medir la calidad del aire utilizando IoT de banda estrecha	\$ 8.750.000
2022	Ingeniería de Software	Ingeniería de Requerimientos	Caracterización del razonamiento para la solución de algoritmos en programación	\$ 23.768.000
2022	Sistemas de Información	Analítica de Redes Sociales	Modelo de recomendación para optimizar la rentabilidad de MiPymes en comercio electrónico	\$ 44.450.000
2022	Gestión del Cambio Tecnológico	Optimización de Procesos	Validación estudio peopleware ERI mediante modelo JCQ	\$ 20.800.000
2022	Ingeniería de Software	Seguridad de Software	Smartphone user authentication issues-related inside the Physical Security Perimeter	\$ 9.000.000
2021	Gestión e Integración de Tecnologías Biomédicas	Sistemas de Información en Salud	Identificación de la gestión y calidad del dato en la integración de sistemas de información en salud en Bogotá	\$ 8.000.000
2021	Sistemas de Información	Arquitectura de Información	Diseño e implementación de un sistema de información ambiental para cultivos agrícolas en el Meta	\$ 18.000.000
2020	Sistemas de Información	Cloud Computing y almacenamiento en la nube	Plataforma de monitoreo de servicios públicos en Unipanamericana	\$ 230.000
2020	Gestión de la Innovación y el Cambio Tecnológico	Tecnologías Industriales	Tecnologías de la industria 4.0 como factor clave en el desarrollo de las empresas Colombianas	\$ 15.000.000
2020	Sistemas de Información	Inteligencia artificial y Machine Learning	Gestión de conocimiento en plataformas de aprendizaje adaptativo	\$ 8.750.000
2020	Diseño de Hardware	Automatización Industrial	Construcción de Experiencias Teórico-experimentales para el aprendizaje de las ciencias con Arduino	\$ 23.768.000

2020	Ingeniería de Software	Metodologías Ágiles	Metodología ágil para desarrollo de software centrado en la calidad desde un entorno académico	\$ 20.000.000
2020	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Redes Inalámbricas	Implementación, monitoreo y seguimiento de estación meteorológica (caso Yurimena)	\$ 2.335.000
2019	Sistemas de Información	Cloud Computing y almacenamiento en la nube	Plataforma de monitoreo de servicios públicos en Unipanamericana	\$ 23.000.000
2019	Gestión de la Innovación y el Cambio Tecnológico	Tecnologías Industriales	Tecnologías de la industria 4.0 como factor clave en el desarrollo de las empresas Colombianas	\$ 15.000.000
2019	Sistemas de Información	Inteligencia artificial y Machine Learning	Gestión de conocimiento en plataformas de aprendizaje adaptativo	\$ 8.750.000
2019	Diseño de Hardware	Automatización Industrial	Construcción de Experiencias Teórico-experimentales para el aprendizaje de las ciencias con Arduino	\$ 23.768.000
2019	Ingeniería de Software	Metodologías Ágiles	Metodología ágil para desarrollo de software centrado en la calidad desde un entorno académico	\$ 24.861.636
2019	Tecnologías de las Telecomunicaciones	Redes Inalámbricas	Implementación, monitoreo y seguimiento de estación meteorológica (caso Yurimena)	\$ 21.450.000
2019	Ingeniería de Software	Desarrollo de Software	Revisión sistemática de literatura sobre tendencia en software empresarial para los próximos 5 años	\$ 8.120.000

Fuente: Programa Académico, 2025

Con la participación de aliados se han desarrollado los siguientes proyectos de investigación desde el programa académico:

**Tabla 16 Proyectos de investigación con financiación externa del programa de ingeniería de sistemas**

Año	Proyecto	Aliados Externos	Monto financiado
-----	----------	------------------	------------------

2024	Modelo de Seguridad para la Gestión de la Información Empresarial en la Fundación Universidad Compensar	UCompensar	0
2024	Optimización digital de la gestión académico administrativa universitaria	UCompensar	0
2023	Aprendizaje Reflexivo	Red Temática de Investigación por colaboración Desarrollo Organizacional Y empresarial	0
2021	Identificación de la gestión y calidad del dato en la integración de sistemas de información en salud en Bogotá	Secretaría de Salud de Bogotá	0
2022	FOLLOW-UP-WSN HEALTH	DuocUC	0
2018	Propuesta de valor para las necesidades de innovación organizacional de MiPymes	Comisión Europea	\$ 278.000.000

Fuente: Dirección de Investigación y Transferencia, 2024

Los investigadores del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas, se encuentra categorizados según el modelo de medición de grupos de investigación e investigadores, en concordancia a la siguiente tabla:

**Tabla 17 Investigadores Categorizados Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Investigadores Grupo de Investigación (Clasificación Minciencias, Convocatoria 894 de 2021)	
No. Investigadores Junior	1
No. Estudiantes de Doctorado	1
No. Estudiantes de Maestría	2
No. Investigadores no reconocido	2
Total	6

Fuente: GrupLac, 2024

**Tabla 18 Investigadores con su nivel de formación Grupo de Investigación en Ingenierías GIIS**

Investigadores Grupo de Investigación
---------------------------------------

No. Investigadores con Doctorado	1
No. Investigadores con Maestría	4
No. Investigadores con Pregrado	1
Total	6

Los productos resultados de investigación del Programa Académico de ingeniería de Sistemas se detallan a continuación:

**Tabla 19 Productos Resultado de Investigación Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Tipología de Productos Resultados De Investigación	Número
Generación Nuevo Conocimiento	26
Desarrollo Tecnológico e Innovación	50
Apropiación Social del Conocimiento	5
Divulgación Pública de la Ciencia	39
Formación Recurso Humano	44
Total	125

Fuente: GrupLac, 2025

Los productos TOP de Nuevo Conocimiento del Ingeniería de Sistemas son:

**Tabla 20 Productos TOP de Nuevo Conocimiento Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Productos TOP	Número
Artículos Q1, Q2, Q3 y Q4	12
Libros de Investigación A1 y A	3
Capítulos de Libro Resultado de Investigación A1 y A	25
Registros de software	8
Evento científico con componente de apropiación	15
Participación en Redes de conocimiento especializado	4
Proyectos de Investigación y Desarrollo - A	20

Fuente: GrupLac, 2025

**Transferencia de Resultados de Investigación.** En este apartado se describe la contribución de los resultados de investigación del programa académico de ingeniería de sistemas con impacto en la transformación social y empresarial, a través de los resultados de investigación transferidos:

**Tabla 21 Resultados de Investigación Transferidos Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Tipo de Transferencia de Conocimiento	Productos Resultado de Investigación	No.
Académica	No. de Citaciones de Libros, Capítulos de Libro Resultado de Investigación, y Artículos Científicos <sup>4</sup> .	98 Aprox
	No. Apoyo a programas de formación.	5
	No. Productos de Divulgación Pública de la Ciencia	26
	No. Tesis de Doctorado/Maestría/Pregrado	44
Social	No. Procesos de Apropiación Social del Conocimiento	5
Comercial	No. Productos Tecnológicos Certificados o Validados	23

Fuente: Elaboración Propia, 2025

### 1.7. Convenios, Redes o Alianzas Estratégicas en Investigación

El Programa Académico mantiene el deseo de colaboración académica, científica y cultural, tanto en el intercambio de docentes como de estudiantes, como en el desarrollo de proyectos de investigación lo cual se ve reflejado en la siguiente tabla:

**Tabla 22 Convenios, Redes, Alianzas Estratégica en Investigación del Programa Académico Ingeniería de Sistemas**

Red de Conocimiento	Alianza Estratégica	Convenio	Si es Convenio diligenciar				¿Con Quién?	Coordinador(a) Convenio	Vigencia
			Marco	Especifico	Nacional	Internacional			
x						x	Red Temática de Investigación por colaboración Desarrollo Organizacional Y empresarial	Neider Duan Barbosa Castro	2021 - Actual
x				x	x		Compensar salud	Raúl Bareño Gutiérrez	2022-2024

<sup>4</sup> Citaciones: Research ID, Web of Science de ISI, Scopus, Índice H, entre otros.

x				x		x	DuocUd	Neider Duan Barbosa Castro	2021- 2022
x				x	x		Redis	Paul Alexander Diaz Montaña	2023- Actual

Fuente: Elaboración Propia, 2025

### 1.8. Estímulos, Reconocimiento, Premios y Distinciones del Programa Académico

En el marco de la Política de estímulos y reconocimientos a la investigación de la UCompensar, el Programa Académico de ingeniería de Sistemas, ha sido beneficiario de los siguientes estímulos y reconocimientos a la investigación (Anexo 5.5. Política de estímulos y reconocimientos a la investigación):

**Tabla 23 Estímulos y Reconocimientos del Programa Académico de ingeniería de sistemas**

Año	Tipo de Estímulo y/o Reconocimiento	Beneficiario	Valor
2020	Económico	Andrés Esteban Puerto Lara	\$ 1.316.705
		Hernán Darío Lozano Rojas	\$ 414.058
		Javier Alejandro Sáenz Leguizamón	\$ 1.279.439
		Jose Daniel Huertas Caballero	\$ 658.352
		José Hember Solórzano	\$ 1.242.174
		Judy Marcela Moreno Ospina	\$ 7.461.327
		Luis Guillermo Molero Suárez	\$ 15.572.722
		Marlon Steibeck-Dominguez	\$ 1.961.314
		Nelly Bautista Sapuyes	\$ 621.087
		Nelson Felipe Rosas Jiménez	\$ 621.087
		Norman Moreno Cáceres	\$ 5.871.343
		Omar Alexander León García	\$ 5.266.819
		Oscar Valero Carvajal	\$ 621.087
		Pablo Emilio Ospina Rodríguez	\$ 1.693.497
		Paul Alexander Diaz Montaña	\$ 1.279.439
2021	Económico	Andrés Esteban Puerto Lara	\$ 454.263
		Camilo Arturo Contreras	\$ 6.813.945

		Tiguaque	
		Javier Alejandro Sáenz Leguizamón	\$ 908.526
		Judy Marcela Moreno Ospina	\$ 3.179.841
		Libardo Gomez Diaz	\$ 908.526
		Luis Guillermo Molero Suárez	\$ 11.356.575
		Neider Duan Barbosa Castro	\$ 1.362.789
		Nelson Felipe Rosas Jiménez	\$ 454.263
		Omar Alexánder León García	\$ 908.526
		Oscar Alejandro Torrez Cruz	\$ 681.395
		Raúl Bareño Gutiérrez	\$ 4.542.630
2022	Económico	Jose Luis Cabra López	\$ 6.000.000
		Libardo Gomez Diaz	\$ 10.356.000
		Luis Guillermo Molero Suárez	\$ 14.250.000

Fuente: Elaboración Propia, 2024

### 1.9. Docentes a Cargo del Fomento de la Investigación del Programa Académico

. En concordancia con los objetivos estratégicos y particularidades de la investigación del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas se presenta la disponibilidad de docentes promover la investigación en los siguientes términos:

**Tabla 24 Docentes a cargo del fomento de investigación en el Programa Académico de Ingeniería de Sistemas**

Nombres y Apellidos	Nivel de Estudios	Asignación Horaria	Link a CVLAC	Índice H
NEIDER DUAN BARBOSA CASTRO	Maestría	25	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000142959">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000142959</a>	3
JOSE DE LOS SANTOS SOLORZANO SUAREZ	Maestría	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000005252">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000005252</a>	3
CRISTHIAN FERNANDO MORENO MANRIQUE	Profesional	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/</a>	0

			visualizador/ generarCurriculoCv.do? cod_rh=0002193568	
LUIS GUILLERMO MOLERO SUAREZ	Doctorada	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001601188">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001601188</a>	4
HELBER LEANDRO BAEZ RODRÍGUEZ	Maestría	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000180523">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000180523</a>	1
RAUL BAREÑO GUTIERREZ	Maestría	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000007844">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000007844</a>	10
GENNER OSWALDO RODRIGUEZ CAINABA	Maestría	14	<a href="https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001998864">https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001998864</a>	1

Fuente: Elaboración Propia, 2024

### 1.10. Plan de Investigación del Programa Académico

La tabla siguiente muestra la apuesta estratégica en investigación del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas para los próximos siete (7) años, luego de un análisis realizado para conocer el alcance de las metas propuestas para este periodo y el cumplimiento de los indicadores, articulado al marco de la Facultad y la UCompensar. Para ampliar información, ver Anexo 5.8 Plan de Investigación Programa Académico de Ingeniería de Sistemas:

Tabla XX. Apuesta Estratégica Investigación Programa Académico de Ingeniería de Sistemas

AÑO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN FACULTAD	OBJETIVO ESTRATÉGICO DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO <sup>5</sup>	ESTRATEGIA <sup>6</sup>	INDICADOR DE GESTIÓN <sup>7</sup>	RECURSOS EDUCATIVOS RELACIONADOS <sup>8</sup>
2025	• Sistemas de	Fortalecer la	Desarrollo de	• Número de	• Laboratorios de

<sup>5</sup> Los objetivos estratégicos de la investigación son los resultados que el Programa Académico propone para cumplir con el proyecto educativo institucional en la función sustantiva de Investigación. Estos son prioritarios para garantizar el éxito, desarrollo y sostenibilidad de la investigación, por lo cual, deben ser medibles, alcanzables y realistas.

<sup>6</sup> La estrategia son el conjunto de acciones que se requieren para lograr el objetivo estratégico. Una estrategia es un proceso sistemático identificado como el mejor para alcanzar un estado futuro. Se espera que las estrategias para desarrollar la investigación en el Programa Académico estén articuladas a las líneas de investigación, grupos de investigación, otros programas académicos de la Facultad y otras Facultades.

<sup>7</sup> Los indicadores permiten medir el nivel de cumplimiento de los objetivos estratégicos y estrategias, entregando un “valor” de comparación el cual está referido a un objetivo asociado.

<sup>8</sup> Laboratorios, herramientas TIC, entre otros.

	<p>Información.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías de las telecomunicaciones</li> </ul>	<p>investigación en sistemas de información, enfocándose en el desarrollo de infraestructuras cloud robustas y políticas de ciberseguridad sólidas.</p>	<p>proyectos de investigación aplicada en colaboración con empresas para resolver problemas de gestión empresarial, utilizando sistemas de información. Estos proyectos deben integrar a estudiantes y profesores en la co-creación de soluciones tecnológicas que aborden necesidades empresariales reales..</p>	<p>proyectos colaborativos implementados con empresas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de estudiantes y profesores involucrados en proyectos empresariales.</li> <li>• Cantidad de soluciones tecnológicas desarrolladas y aplicadas en empresas.</li> <li>• Impacto empresarial medido a través de encuestas de satisfacción de los socios empresariales.</li> <li>• Número de informes técnicos y estudios de caso generados a partir de las investigaciones.</li> </ul>	<p>desarrollo de software.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licencias de software de gestión empresarial.</li> <li>• Acceso a entornos virtuales de simulación empresarial.</li> <li>• Plataformas colaborativas para la gestión de proyectos.</li> <li>• Herramientas de modelado y análisis de datos empresariales.</li> </ul>
2026	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Información.</li> <li>• Tecnologías de las telecomunicaciones</li> </ul>	<p>Desarrollar proyectos innovadores orientados a dar respuesta a los desafíos de la computación en la nube, basados en las mejores prácticas de gestión de TI.</p>	<p>Fortalece la seguridad de redes empresariales mediante una evaluación exhaustiva de vulnerabilidades, simulaciones de ataques y análisis de amenazas. Basándose en la evidencia obtenida, se diseñan e</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de evaluaciones de vulnerabilidades y simulaciones de ciberataques realizadas.</li> <li>• Porcentaje de redes empresariales con mejoras en seguridad tras la implementación de soluciones personalizadas.</li> <li>• Número de soluciones de seguridad desarrolladas y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simuladores de ciberataques y entornos de pruebas controlados.</li> <li>• Software especializado en análisis de vulnerabilidades y gestión de seguridad.</li> <li>• Laboratorios de ciberseguridad.</li> <li>• Bases de datos de vulnerabilidades conocidas.</li> </ul>

			implementan soluciones personalizadas, incluyendo la optimización de sistemas de información de seguridad..	aplicadas. • Reducción de vulnerabilidades críticas identificadas en redes empresariales evaluadas. • Número de proyectos de investigación relacionados con la seguridad de redes.	• Acceso a documentación y casos de estudio sobre ciberataques recientes.
2027	• Sistemas de Información. • Tecnologías de las telecomunicaciones. • Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.	Proporcionar soluciones en el marco de la analítica de datos que permitan a organizaciones sociales y empresas adaptarse eficazmente a los cambios en las telecomunicaciones, mediante sistemas de información avanzados.	Ejecución de proyectos de investigación sobre la optimización de recursos en la nube, evaluando técnicas como la virtualización y la eficiencia energética en centros de datos. Estos estudios deben basarse en la analítica de datos y la gestión TI.	• Porcentaje de reducción en el consumo energético en los centros de datos estudiados. • Cantidad de proyectos de optimización de recursos en la nube implementados. • Número de nuevas técnicas de virtualización evaluadas y validadas. • Cantidad de informes técnicos sobre la eficiencia de los centros de datos. • Reducción de costos operativos en los centros de datos tras la aplicación de las técnicas evaluadas.	• Acceso a plataformas de computación en la nube. • Herramientas de monitoreo y gestión de centros de datos. • Laboratorios de virtualización y simulación de centros de datos. • Software para análisis de eficiencia energética en infraestructuras cloud. • Herramientas de analítica de datos para optimización de recursos.
2028	<b>Sistemas de Información.</b> • Tecnologías de	Diseñar nuevas métricas para	Investigación en la aplicación de	• Número de procesos industriales	• Software de analítica de datos y

	<p>las telecomunicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.</li> </ul>	<p>la gestión de proyectos de TI, integrando la transferencia tecnológica como eje principal en la evolución hacia la sociedad de la información y el conocimiento.</p>	<p>metodologías de analítica de datos y gestión TI para mejorar la eficiencia de los procesos industriales. Esto incluirá el análisis de grandes volúmenes de datos obtenidos de procesos industriales para identificar patrones, optimizar recursos y mejorar la toma de decisiones estratégicas.</p>	<p>optimizados mediante el uso de analítica de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de mejora en la eficiencia operativa de las industrias participantes.</li> <li>• Cantidad de patrones identificados y validados en grandes volúmenes de datos industriales.</li> <li>• Número de metodologías de gestión TI implementadas en los procesos industriales.</li> <li>• Cantidad de proyectos de investigación finalizados en colaboración con el sector industrial.</li> </ul>	<p>visualización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de datos industriales y herramientas de gestión de TI.</li> <li>• Laboratorios de simulación de procesos industriales.</li> <li>• Herramientas de optimización de procesos y análisis de rendimiento.</li> <li>• Acceso a plataformas colaborativas para la gestión de proyectos industriales.</li> </ul>
2029	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de Información.</li> <li>• Tecnologías de las telecomunicaciones.</li> <li>• Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.</li> </ul>	<p>Identificar y desarrollar nuevas líneas de investigación que impulsen el cambio tecnológico, con énfasis en el sector salud como área estratégica para la sociedad</p>	<p>Desarrollo de herramientas y modelos predictivos de Big Data que permitan a las empresas anticipar tendencias del mercado y tomar decisiones más informadas. Se llevará a</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de modelos predictivos de Big Data desarrollados y aplicados.</li> <li>• Porcentaje de acierto de los modelos predictivos en las decisiones empresariales.</li> <li>• Número de empresas que han utilizado las herramientas de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software de Big Data y plataformas de análisis predictivo.</li> <li>• Acceso a grandes volúmenes de datos empresariales.</li> <li>• Herramientas de visualización de datos.</li> <li>• Laboratorios de análisis de</li> </ul>

			cabo mediante el análisis de casos empresariales reales y el uso de tecnologías avanzadas para el manejo de datos masivos.	Big Data desarrolladas. <ul style="list-style-type: none"><li>• Cantidad de proyectos de investigación aplicados a la predicción de tendencias del mercado.</li><li>• Tiempo de respuesta en la toma de decisiones empresariales tras el uso de los modelos predictivos.</li></ul>	datos masivos. <ul style="list-style-type: none"><li>• Infraestructura de servidores para procesamiento de datos.</li></ul>
2030	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas de Información.</li><li>• Tecnologías de las telecomunicaciones.</li><li>• Gestión del cambio y desarrollo tecnológico.</li><li>• Gestión e Integración de Tecnologías Biomédicas</li></ul>	Utilizar la analítica de datos para establecer nuevas formas de comunicación e implementar sistemas de información eficientes, orientados al desarrollo y el impacto social positivo en la sociedad actual.	Implementar plataformas de análisis de datos que optimicen la comunicación entre instituciones gubernamentales, organizaciones sociales y empresas, enfocadas en abordar problemas de desarrollo social. Estas plataformas permitirán procesar datos en tiempo real para mejorar la toma de decisiones y la coordinación en áreas clave	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de plataformas de análisis de datos implementadas y en operación.</li><li>• Porcentaje de instituciones que utilizan las plataformas para mejorar la toma de decisiones.</li><li>• Reducción del tiempo en la coordinación entre instituciones tras el uso de las plataformas.</li><li>• Impacto social medido a través de indicadores de desarrollo en las áreas clave (salud, educación, políticas públicas).</li><li>• Cantidad de proyectos de investigación que</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plataformas de análisis de datos en tiempo real.</li><li>• Herramientas de interoperabilidad de sistemas de información.</li><li>• Software de gestión de proyectos colaborativos.</li><li>• Infraestructura para análisis de datos sociales y políticos.</li><li>• Acceso a bases de datos abiertas y repositorios gubernamentales.</li></ul>

			<p>como salud, educación y políticas públicas. Además, se integrarán principios de interoperabilidad y escalabilidad para garantizar que los sistemas de información sean sostenibles, adaptables y capaces de generar un impacto social positivo a largo plazo</p>	<p>evalúan la interoperabilidad y escalabilidad de las plataformas implementadas.</p>	
--	--	--	---	---	--

Fuente: Elaboración Propia, 2025

#### 1.11. Presupuesto de Investigación del Programa Académico

El Programa Académico Ingeniería de Sistemas cuenta con recursos financieros en especie y recursos monetarios para el fomento de la investigación, tal como se muestra a continuación,

Tabla XX. Presupuesto destinado a la investigación en el Programa Académico Ingeniería de Sistemas

Rubros	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Investigadores	\$ 86.782.766	\$ 79.232.141	\$ 142.469.521	\$ 180.379.933	\$ 214.708.358	\$ 103.337.823
Recursos Monetarios	\$ 61.365.315	\$ 52.412.000	\$ 72.536.000	\$ 33.507.496	\$ 102.614.800	\$ 44.925.000
Total	\$148.148.081	\$ 131.644.141	\$ 215.005.521	\$ 213.887.429	\$ 317.323.158	\$ 148.262.823

Fuente: Elaboración Propia, 2024

#### Relación de Anexos:

Anexo 5.1 Política de investigación, innovación y creación artística y cultural

Anexo 5.2. Política semilleros de investigación

Anexo 5.3. Política modalidades de trabajo de grado

Anexo 5.4. Política formulación y ejecución de proyectos de investigación

Anexo 5.5. Política de estímulos y reconocimientos a la investigación

Anexo 5.6. Política propiedad intelectual

Anexo 5.7. Política difusión de resultados de investigación

Anexo 5.8 Plan de Investigación Programa Académico XXXX