Propuestas de acción de la UPI para el ejercicio 2023-2024

Documento interno

Elaborado por: Jaime Andrés Vélez Zea

Febrero 2023.

# Presentación

La densidad y extensión del conocimiento necesario para el desempeño efectivo de las profesiones ingenieriles, así como los cambios constantes del contexto en el cual se desarrolla este ejercicio se traducen en una presión creciente sobre el sistema educativo que debe asumir el reto de formar profesionales no solo excelentes desde el punto académico, sino también altamente adaptables y capaces de integrarse al tejido social como punta de lanza para el desarrollo económico e industrial. Se espera de ellos además que sean defensores del medio ambiente, promotores de la equidad, y creadores de las condiciones en las cuales las futuras generaciones se verán inmersas.

Como respuesta a este reto permanente, es necesario crear una estructura de soporte robusta que permita una administración eficiente de los recursos humanos, materiales y de conocimiento requeridos por los programas académicos que desean integrar nuevas metodologías pedagógicas a su currículo. Siendo la culminación de este esfuerzo la creación de una nueva unidad dentro de la Facultad, dependiente de la Vicedecanatura llamada “Unidad de Pedagogía en ingeniería” (UPI). Esta unidad se encarga de gestionar las alianzas intrainstitucionales, así como entre instituciones nacionales e internacionales llamadas a la mejora de las prácticas pedagógicas y, además, de la recopilación de estrategias didácticas que pone al servicio de los docentes y programas de la Facultad

# Objetivos

El objetivo principal de la UPI es facilitar y estimular la adopción de mejoras e innovación en las prácticas pedagógicas en los programas de la Facultad de Ingeniería. Principales líneas de acción:

• Crear alianzas intrainstitucionales con las distintas dependencias de la Facultad y la Universidad que permitan el flujo de conocimiento y recursos con miras a la implementación de nuevas estrategias pedagógicas.

• Establecer un banco de técnicas pedagógicas contextualizadas a las características de la Facultad de Ingeniería, ponerlo al servicio de los docentes y capacitarlos en su uso.

• Formar redes interinstitucionales con universidades locales e internacionales para facilitar la transferencia de información sobre procedimientos de enseñanza en ingeniería.

• Proponer, recibir e impulsar proyectos encaminados a la caracterización y mejora de los procesos formativos de la facultad.

# Misión

Fomentar la innovación, evaluación, apropiación y desarrollo de metodologías y procedimientos formativos en Ingeniería con el fin de mantener una adaptación constante a las necesidades del contexto local e internacional.

# Visión

En diez años convertirse en un centro reconocido de acopio, desarrollo y distribución de esquemas pedagógicos en Ingeniería para toda la región.

# Propuestas

## Plan de asimilación y mitigación de sistemas AI en el ejercicio universitario.

**Tipo:** Innovación en procesos

Los *Large Language Models* (LLM) o Grandes Modelos del lenguaje, también conocidos coloquialmente como sistema de Inteligencia Artificial (IA), representan uno de los avances tecnológicos más disruptivos de los últimos años, particularmente en la academia donde el uso de sistemas de inteligencia artificial en el ejercicio universitario es algo que no solo no puede evitarse, sino que requiere una participación activa de todos los estamentos de la facultad para afrontar los nuevos desafíos y oportunidades que trae consigo.

Los sistemas AI pueden mejorar la eficiencia y la efectividad de la educación, pero presentan desafíos éticos y de privacidad que no pueden desconocerse.

Este plan tiene como objetivo asegurar que el uso de los sistemas AI utilizados en el aula sean seguros, éticos y efectivos para los estudiantes y profesores. Incluye medidas para la formación, la evaluación de riesgos, la regulación y la transparencia, y establece responsabilidades claras para todas las partes involucradas. También incluye un plan de contingencia para abordar problemas éticos o técnicos que puedan surgir con el uso de sistemas AI en el aula.

### Actividades esperadas

* Educación: Asegurarse de que los estudiantes reciban una formación adecuada sobre IA y sus implicaciones éticas y sociales.
* Evaluación de riesgos: Identificar y evaluar los riesgos potenciales asociados con el uso de sistemas AI en el aula.
* Políticas y regulaciones: Establecer políticas claras y regulaciones para el uso de sistemas AI en el aula, incluyendo la privacidad de los datos y la responsabilidad por errores.
* Transparencia: Asegurar que los sistemas AI sean transparentes y explicables para los estudiantes y profesores.
* Responsabilidad: Establecer responsabilidades claras para los desarrolladores, profesores y estudiantes en el uso de sistemas AI en el aula.
* Monitoreo continuo: Realizar un monitoreo continuo de la efectividad y la ética de los sistemas AI utilizados en el aula.
* Plan de contingencia: Preparar un plan de contingencia para abordar problemas éticos o técnicos que puedan surgir con el uso de sistemas AI en el aula.
* Plan de captura, procesamiento y representación de datos oportunos para la toma de decisiones.

## Identificación, caracterización y seguimiento de redes formales e informales de estudiantes en el extranjero.

**Tipo:** Bienestar universitario

La movilidad estudiantil en el extranjero es uno de los mejores indicadores del éxito de los programas de la Facultad, ya que supone que nuestros estudiantes son competitivos a nivel internacional, pero el trabajo de la Facultad no termina cuando el estudiante parte. Cada uno de los estudiantes en el extranjero debe enfrentarse y resolver retos prácticos de convivencia y adaptación cultural que son en muchas ocasiones mejores predictores del éxito que el desempeño académico. Generalmente, el estudiante en el extranjero se adhiere o crea su propia red de soporte con personas en situación similar. Estas redes pueden ser explicitas, con soporte institucional (de la universidad de origen o de destino) o implícitas en forma de redes informales de amigos y conocidos.

Estas redes pueden ser una fuente importante de apoyo, camaradería y oportunidades de crecimiento personal y profesional para los estudiantes. Sin embargo, también pueden ser desafiantes de seguir y apoyar debido a la distancia y la falta de conocimiento sobre sus objetivos y actividades.

Por esta razón, es importante establecer un plan de identificación, caracterización y seguimiento de redes formales e informales de estudiantes en el extranjero. Este plan tiene como objetivo mejorar el apoyo y la asistencia a los estudiantes mientras están en el extranjero y fomentar su bienestar y éxito, lo que a su vez incrementa las posibilidades de éxito de futuros estudiantes.

Incluye medidas para identificar y caracterizar las redes formales e informales de estudiantes en el extranjero, establecer canales de comunicación regulares y ofrecer apoyo y recursos. También incluye la evaluación periódica del éxito del plan y la colaboración con otros departamentos y organizaciones.

### Actividades esperadas

* Identificación: Identificar los grupos formales e informales de estudiantes en el extranjero a través de encuestas, entrevistas y otros medios.
* Caracterización: Caracterizar a los grupos identificados según sus objetivos, tamaño, composición y actividades.
* Seguimiento: Realizar un seguimiento regular de las actividades de los grupos identificados, incluyendo su evolución y cualquier cambio en sus objetivos o composición.
* Comunicación: Establecer canales de comunicación regulares con los estudiantes en el extranjero a través de reuniones, correos electrónicos, chats, etc.
* Apoyo: Ofrecer apoyo a los estudiantes en el extranjero, incluyendo asistencia en cuestiones prácticas y emocionales, y acceso a recursos y servicios.
* Evaluación: Evaluar periódicamente el éxito del plan y hacer ajustes según sea necesario.
* Colaboración: Colaborar con otros departamentos y organizaciones para ofrecer apoyo y recursos a los estudiantes en el extranjero.

## Establecimiento de contactos con “[The Leonhard Center for Enhancement of Engineering Education](https://www.leonhardcenter.psu.edu/index.aspx)” de la Universidad de Penn State con el fin de generar propuestas de innovación en productos, servicios y procesos aplicables en nuestra facultad.

**Tipo:** Innovación en procesos

Este instituto es uno de los mas grandes de EEUU dedicados específicamente a la investigación y actualización permanente de procesos pedagógicos en Ingeniería, y como tal es un referente de lo que la UPI podría ser en el futuro. Este plan de acercamiento, de ser exitoso conformaría también un protocolo usable con otras organizaciones similares.

### Actividades esperadas

* Investigación: Investigar y comprender los objetivos y áreas de enfoque del Leonhard Center, así como sus productos, servicios y procesos.
* Contacto inicial: Establecer un contacto inicial con el Leonhard Center a través de correo electrónico, llamadas telefónicas o reuniones en persona.
* Planificación de la reunión: Planificar una reunión con representantes del Leonhard Center para discutir objetivos comunes y posibles colaboraciones.
* Identificación de propuestas: Durante la reunión, identificar propuestas innovadoras para productos, servicios y procesos de la facultad.
* Selección y priorización de iniciativas: Una vez identificadas las posibilidades, establecer con las directivas de la Facultad cuales deberían priorizarse a través de un análisis costo-beneficio.
* Evaluación y seguimiento: Evaluar y seguir los resultados de la reunión y establecer un plan de acción para llevar a cabo cualquier colaboración aprobada.
* Mantenimiento de contactos: Mantener contactos regulares con el Leonhard Center para asegurar una colaboración continua y fructífera.

## Semilleros vocacionales.

**Tipo:** Sostenibilidad

Los semilleros vocacionales de ingeniería fueron una estrategia implementada exitosamente en la Facultad por cuatro cohortes durante los años 2016-2017. Estos semilleros tienen como objetivo principal ayudar a los futuros estudiantes a identificar el programa mas afín con sus intereses y capacidades, lo que a largo plazo incrementa sus probabilidades de finalizar su formación de manera exitosa. Como efecto secundario, pueden generar recursos para la sostenibilidad de la UPI.

## Cursos de introducción al pensamiento estructurado y herramientas ingenieriles para preuniversitarios.

**Tipo:** Sostenibilidad

Muchos e los conceptos y procesos del ejercicio ingenieril no son exclusivos de una disciplina específica, sino que se configuran como andamiajes del pensamiento que capacitan a la persona para diagnosticar, planear y ejecutar estrategias de resolución de problemas.

Estos cursos podrían ofrecerse a varios niveles, preuniversitario, universitario y de postgrado, haciendo énfasis en diferentes aspectos de acuerdo con el público.

Posibles contenidos serían:

* Introducción al pensamiento estructurado: Enseñar a los estudiantes a desarrollar habilidades para pensar de manera sistemática y lógica, incluyendo la identificación de problemas, la formulación de hipótesis y la toma de decisiones basadas en datos.
* Herramientas de resolución de problemas: Introducir a los estudiantes a las herramientas y técnicas comúnmente utilizadas por los ingenieros para resolver problemas, como el análisis de datos, el diagrama de flujo y la simulación.
* Modelos matemáticos: Enseñar a los estudiantes a crear y utilizar modelos matemáticos para representar y resolver problemas en una variedad de contextos, incluyendo la ingeniería, la física y la biología.
* Programación y automatización: Enseñar a los estudiantes los conceptos básicos de la programación y cómo utilizar lenguajes de programación para automatizar tareas y resolver problemas de manera más eficiente.
* Aplicaciones prácticas: Proporcionar a los estudiantes oportunidades para aplicar los conceptos y herramientas aprendidos a través de proyectos prácticos y actividades en equipo.

## Diplomado-módulo de herramientas de soporte a las actividades del pensamiento.

**Tipo:** Sostenibilidad

Si bien los contenidos de los programas ofrecidos por la facultad se mantienen actualizados y pertinentes, las herramientas fundamentales a través de las cuales se llevan a cabo las actividades de obtención, preparación, visualización, comunicación y toma de decisiones que conforman el día a día del profesional del conocimiento han permanecido mas o menos constantes durante los últimos veinte años. En este periodo han aparecido innumerables herramientas dedicadas específicamente a estos fines que, en el mejor de los casos pueden jugar un papel decisivo en el éxito del estudiante y-o profesional.

Un modulo o diplomado dedicado exclusivamente a estas herramientas elevaría las capacidades inherentes de nuestros estudiantes y egresados, a la vez que pondría a la facultad en una posición de líder en estas áreas, además de generar recursos.

* Introducción al pensamiento estructurado: Revisar los conceptos básicos de cómo se desarrolla el pensamiento lógico y sistemático, y cómo se pueden aplicar estos conceptos en diferentes situaciones.
* Herramientas de análisis de problemas: Presentar y enseñar a utilizar diferentes herramientas y técnicas para identificar, definir y analizar problemas, incluyendo la matriz de decisión, el análisis de causa-efecto y la metodología de resolución de problemas.
* Métodos de toma de decisiones: Enseñar a los participantes a evaluar opciones y tomar decisiones basadas en datos y análisis lógicos, incluyendo la utilización de matrices de evaluación de riesgos y la formulación de modelos de decisión.
* Herramientas de visualización de datos: Enseñar a los participantes a utilizar herramientas para visualizar y analizar datos, incluyendo tablas, gráficos y diagramas, y cómo utilizar estos recursos para tomar decisiones informadas.
* Simulación y modelado: Enseñar a los participantes a utilizar herramientas de simulación y modelado para representar y evaluar sistemas complejos y situaciones hipotéticas, y para mejorar la toma de decisiones basadas en datos.
* Prácticas y aplicaciones: Proporcionar a las participantes oportunidades para aplicar los conceptos y herramientas aprendidos a través de proyectos prácticos y actividades en equipo.

## Sistema integrado de gestión de oportunidades de financiación, cooperación y representación para investigadores.

3. Contexto y Justificación

3.1 Antecedentes

En 1994, la Universidad de Antioquia, tras un cambio en el estatuto general, decidió emprender el camino para convertirse en una universidad líder en investigación en Colombia. Desde ese punto crítico, la universidad se ha dedicado a fomentar la investigación como parte esencial de su misión académica, estableciendo el Sistema de Investigación y desarrollando estructuras y mecanismos que promueven la investigación en todas las áreas del conocimiento. Como consecuencia directa de estos esfuerzos, la Universidad de Antioquia ha logrado consolidarse como una de las principales instituciones de investigación del país.

3.2 Problemática Identificada

La investigación en la Universidad de Antioquia ha crecido sustancialmente, centrando sus esfuerzos en grupos de investigación, reconocidos como las unidades básicas del sistema. La Facultad cuenta con una diversidad de estos grupos; sin embargo, las estructuras actuales no están a la altura de los nuevos y complejos desafíos que la sociedad contemporánea enfrenta, desafíos que demandan soluciones innovadoras fundamentadas en la investigación y el desarrollo.

La actual estructura de investigación de la Facultad ha mostrado limitaciones significativas para promover y facilitar la interacción y la colaboración entre los diferentes actores, lo que se refleja en una respuesta inadecuada a los retos presentes en la sociedad, los sectores productivo y gubernamental, y el medio ambiente. Esta situación ha generado un imperativo para redefinir las estructuras de investigación existentes y avanzar hacia la formación de ecosistemas de investigación. Estos ecosistemas permiten una mayor colaboración y interacción entre diversas entidades, incluyendo universidades, empresas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, investigadores y estudiantes, promoviendo así el avance del conocimiento y la innovación en múltiples campos del saber.

3.3 Necesidad de la Intervención

Ante el panorama actual y los desafíos emergentes en la sociedad, es evidente la necesidad de una reformulación intencionada de la estructura de investigación de la Facultad. Es imperativo diseñar un ecosistema de investigación que fomente la investigación colaborativa y transdisciplinaria, que pueda responder efectivamente a los desafíos presentes en diferentes ámbitos de la sociedad y el entorno. Este nuevo enfoque permitirá abordar problemas complejos y multifacéticos, integrando perspectivas y conocimientos de diversas disciplinas y sectores, y propiciando un ambiente de cooperación y diálogo entre los distintos actores involucrados en el proceso investigativo.

3.4 Justificación del Proyecto SINFOCOR

El proyecto SINFOCOR (Sistema Integrado de Gestión de Oportunidades de Financiación, Cooperación y Representación) surge como una solución estratégica para abordar las limitaciones identificadas en el sistema de investigación actual de la Facultad. Mediante la implementación de este sistema integrado, se busca crear un marco propicio para la colaboración y la interacción transdisciplinaria, permitiendo la confluencia de diversos actores en el ecosistema de investigación. Esto facilitará la formulación y ejecución de proyectos de investigación innovadores y de gran impacto, capaces de responder a los desafíos contemporáneos de la sociedad y el medio ambiente.

La iniciativa SINFOCOR no solo reforzará la capacidad de la Facultad para aprovechar oportunidades de financiamiento y colaboración sino que también promoverá la cohesión y la comunicación entre los diferentes actores del subsistema de investigación de la Facultad. En consecuencia, el proyecto contribuirá significativamente a la consolidación de un ecosistema de investigación robusto, dinámico y resiliente, optimizando los recursos disponibles y potenciando la generación de conocimiento y soluciones innovadoras en la Universidad de Antioquia.

### 4. Objetivos

#### 4.1 Objetivo General

Desarrollar e implementar el Sistema Integrado de Gestión de Oportunidades de Financiación, Cooperación y Representación (SINFOCOR) para identificar, caracterizar y optimizar los activos de investigación de la Facultad, y para automatizar la búsqueda y adaptación de oportunidades de financiación, colaboración y representación, mejorando así la conectividad y la capacidad de respuesta ante los desafíos actuales de la sociedad y el medio ambiente.

#### 4.2 Objetivos Específicos

1. \*\*Caracterizar los Activos de Investigación:\*\*

- Identificar y caracterizar de manera exhaustiva los activos de investigación de la Facultad, incluyendo grupos, personas y asociaciones, para comprender plenamente sus áreas de acción y capacidades.

2. \*\*Analizar la Conectividad Existente:\*\*

- Evidenciar y evaluar la conectividad y colaboración existente entre los distintos activos de investigación, identificando áreas de mejora y potenciales sinergias.

3. \*\*Desarrollar un Modelo de Búsqueda de Oportunidades:\*\*

- Establecer un modelo de búsqueda de oportunidades de financiación, colaboración y representación que sea adaptable y personalizado según las características y necesidades de cada activo de investigación.

4. \*\*Implementar un Sistema de Data Crawling Automatizado:\*\*

- Crear e implementar un sistema automatizado de data crawling para explorar portales internos y externos y extraer oportunidades relevantes de financiación, colaboración o representación, como congresos, pasantías e intercambios.

5. \*\*Optimizar la Adaptación de Oportunidades:\*\*

- Desarrollar mecanismos eficientes para adaptar y orientar las oportunidades identificadas a los activos de investigación correspondientes, maximizando así la relevancia y el impacto de cada oportunidad.

6. \*\*Fomentar la Colaboración Transdisciplinaria:\*\*

- Potenciar la investigación colaborativa y transdisciplinaria dentro de la Facultad, facilitando la interacción entre diferentes actores y disciplinas y promoviendo la generación de soluciones innovadoras y holísticas.

7. \*\*Monitorear y Evaluar el Impacto del Sistema:\*\*

- Establecer indicadores y métodos de evaluación para monitorear continuamente el impacto y la efectividad del sistema SINFOCOR, permitiendo ajustes y mejoras proactivas.

Soporte

Caracterizar activos de investigación:

* "Research asset mapping at Cambridge University Libraries" (Insights, 2018)
* "Research Asset Mapping at the University of Melbourne" (Proceedings of RAIL, 2020)

Analizar conectividad existente:

* "Applying SNA to analyze collaboration networks in scholarship" (Procedia Computer Science, 2019)
* "Assessing research collaboration through co-authorship network analysis" (Scientometrics, 2022)

Modelo de búsqueda de oportunidades:

* "Personalized grant opportunity recommender systems" (Proceedings of OpenScienceKE, 2021)
* "Matching academic capabilities with funding opportunities" (Technological Forecasting & Social Change, 2019)

Sistema de data crawling:

* "Web crawlers in research monitoring and mapping" (Proceedings of ISSI, 2017)
* "Automated data collection for scientific discovery and collaboration" (Data Science Journal, 2020)

Optimizar adaptación de oportunidades:

* "Optimization of research productivity and impact" (European Journal of Operational Research, 2020)
* "Strategies for effective targeting of research investments" (Research Evaluation, 2021)

Fomentar colaboración transdisciplinaria:

* "Incentivizing transdisciplinary collaboration and innovation" (NPG Nature Sustainability, 2022)
* "Drivers of transdisciplinary research collaboration" (Sustainability Science, 2021)

Monitoreo y evaluación:

* "Monitoring research impact literacy" (Research Evaluation, 2020)
* "Metrics and indicators for the assessment of research impact" (Annual Review of Information Science and Technology, 2021)