



# EXPERIENCIAS DE LIDERAZGO EN PROCESOS DE I+D+i EN INGENIERÍA

**Evelyn Garnica Estrada**

**Corporación Universitaria Republicana  
Bogotá, Colombia**

## **Resumen**

En este artículo, se socializará experiencias de liderazgo, estrategias, resultados y buenas prácticas de mujeres investigadoras en sus contribuciones académicas a los procesos de gestión de I+D+i del Grupo de Investigación, Innovación y Desarrollo Sostenible GIDIS, adscrito a la facultad de ingeniería y ciencias básicas y al centro de investigaciones de la Corporación Universitaria Republicana (Bogotá, Colombia). El contenido que se presenta evidencia el impacto positivo de un grupo de docentes y estudiantes del área de ingeniería y su contribución en la producción de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento y estrategias para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación, acorde a los lineamientos definidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (MinCiencias).

**Palabras clave:** liderazgo; ingeniería; gestión

## **Abstract**

*In this article, it will be presented experiences of leadership, strategies, results and good practices of women researchers in their academic contributions to the R+D+i management processes of the GIDIS (Research, Innovation and Sustainable Development Group), attached to the Faculty of Engineering and Basic Sciences and the Research Center at Corporación Universitaria Republicana (Bogotá, Colombia). The content presented shows the positive impact of a group of teachers and students in the engineering area and their contribution to the production of new knowledge, technological development and innovation, social appropriation of knowledge and strategies for the promotion of science, technology and innovation, according to the guidelines defined by the Ministry of Science, Technology and Innovation of Colombia (MinCiencias).*

**Keywords:** *leadership; engineering; management*

## 1. Introducción

El presente artículo resalta la importancia del liderazgo en procesos de I+D+i en ingeniería, a través del caso del grupo GIDIS desde su creación, objetivos, su crecimiento como grupo y como impulsor de estrategias en la Corporación Universitaria Republicana evidenciando que el liderazgo, más allá de un conjunto de habilidades, es una herramienta con alto potencial para promover buenas prácticas, fortalecer instituciones e impactar comunidades.

Ser líder es tener la capacidad de encaminar, guiar y proyectar a sus equipos de trabajo hacia el logro de los objetivos, liderar es generar cambios positivos, es así como, el liderazgo transformacional genera una visión, propósitos y una misión compartida para el grupo (Pedraja, Rodríguez, y Rodríguez, 2016, p.578). De esta manera y como líder transformacional del grupo GIDIS se ha dado prioridad a los intereses colectivos por encima de los individuales, logrando unir esfuerzos para alcanzar metas y conseguir resultados importantes para la institución.

Ampliando un poco más la acción de liderazgo en procesos de I+D+i, se hace referencia a las acciones que permiten hacer frente a diversas situaciones desde el componente académico, administrativo, de investigación, entre otros. Y dentro de esas acciones se promueven las estrategias y buenas prácticas para obtener resultados. Así es como, a partir de la necesidad de mejorar, optimizar procesos y solucionar problemas reales se crea el ambiente propicio para responder de manera ágil y efectiva en los procesos de I+D+i.

De esta forma, el liderazgo es la fuente para el desarrollo de la creatividad y la innovación, propiciar la comunicación efectiva, articular roles, propender por la renovación y transformación. Y desde el grupo GIDIS, las mujeres han tenido un papel protagónico, de empoderamiento, liderazgo, compromiso y persistencia, contribuyendo notablemente al desarrollo tecnológico, académico, social y económico.

## 2. Contexto

El Grupo de Investigación, Innovación y Desarrollo Sostenible – GIDIS surge en el mes de junio del año 2010, adscrito al centro de investigaciones y al programa de ingeniería de sistemas de la facultad de ingeniería y ciencias básicas de la Corporación Universitaria Republicana.

Con un poco de resistencia de parte de algunos miembros de la institución al conocer que un grupo de investigación sería creado y liderado por una mujer, joven y con poca experiencia en el ámbito de la educación superior, esta barrera se fue desvaneciendo a medida que las propuestas se iban materializando, los resultados cada vez fueron más visibles y funcionales para la institución, lo que permitió eliminar la resistencia, unir esfuerzos para trabajar de forma colectiva y confiar en las capacidades de todos los miembros, hombres y mujeres involucrados en el proceso.



En sus inicios, GIDIS contaba con estudiantes de segundo semestre de ingeniería de sistemas, que desde la asignatura Diseño de algoritmos y programación aportaron y colaboraron con el diseño de plataformas robóticas que fueron utilizadas como herramienta de apoyo para la formación y el aprendizaje de programación, fue así como nació la línea de robótica aplicada y su primer proyecto de investigación y desarrollo orientado a responder a las necesidades del aula.

La primera fase del proyecto permitió generar productos de investigación que impulsaron el desarrollo de nuevas líneas de investigación en el grupo GIDIS, la vinculación de docentes investigadores, estudiantes de semillero de investigación, así como apoyar con la creación de la línea institucional de investigación para ingeniería, además de promover acciones de internacionalización y propiedad intelectual.

Los productos asociados a la primera fase fueron artículos en revistas científicas, capítulo de libro, divulgación en medios de comunicación (Capicúa de Tele Antioquía, Prisma.tv de Unimedios y el Periódico El Tiempo) así como difusión en medios institucionales de la Corporación Universitaria Republicana. Estos resultados llevaron al proyecto a una segunda fase donde se generaron registros de propiedad intelectual (diseños industriales y patente por modelo de utilidad), reconocimiento como proyecto innovador en el IV salón de inventores, ponencias en eventos nacionales y en eventos internacionales.

Y a partir de este proyecto, surgieron otros desarrollos de forma transversal atendiendo necesidades en la industria y en el ámbito académico desde las diferentes líneas de investigación. Actualmente el grupo GIDIS cuenta con cuatro líneas de trabajo y tres de ellas lideradas por mujeres:

a. Línea de Robótica Aplicada: fue la primera línea, tiene como objetivo aplicar tecnologías emergentes para el desarrollo e integración de sistemas robóticos programables para el cumplimiento de tareas específicas y utilización de herramientas de software para generar aplicaciones útiles en el sector industria, doméstico y académico. – Liderada por Evelyn Garnica Estrada.

Gracias a esta línea de robótica aplicada, el programa de Ingeniería de sistemas tiene un valor diferenciador en el enfoque y perfil profesional de los egresados.

b. Línea de Matemáticas y Ciencias de la Información: está orientada a la búsqueda y articulación de las bases teóricas de fundamentación de la Lógica Matemática, ligadas a los lenguajes formales, la calculabilidad y demás ejes estructurantes de la lógica, en su enseñanza básica. Así como, buscar ejes matemáticos que pueden ser aplicados a diferentes aspectos de la ciencia o de la vida cotidiana. – Liderada por Magdalena Pradilla Rueda.

Esta línea impulso la creación del programa de matemáticas en la facultad, además apoyó la inclusión de asignaturas de matemáticas en el programa de derecho y ha colaborado con proyectos relacionados con lógica matemática en diferentes programas de la institución.

c. Línea de Gestión del Conocimiento: esta línea tiene como fin, diseñar y ejecutar estrategias para valorar y fortalecer competencias en lecto-escritura, brindar apoyo en el manejo de herramientas



para investigar, sensibilizar a la comunidad en las buenas prácticas de investigación y establecer mecanismos que permitan la identificación estratégica y prospectiva de los cambios y tendencias en la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el entorno social – Liderada por Sandra Naranjo Pineda.

A través de esta línea se ha liderado cursos de capacitación y actualización orientados a docentes y estudiantes con el acompañamiento de la escuela de altos estudios de la institución.

d. Línea de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: tiene como objetivo brindar soluciones tecnológicas prácticas, idóneas y acordes a una naturaleza educativa enmarcada dentro de un contexto global, mediante el uso, apropiación e inclusión en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo una disminución en la brecha digital que existe dentro de la sociedad colombiana por medio de las Tecnologías Virtuales Educativas. – Liderada por José Alejandro Franco Calderón.

La definición de las líneas del grupo GIDIS constituye un campo intelectual amplio, en el cual se tiene un equipo de investigadores multidisciplinar, fomentando la integración de áreas de trabajo, profesionales y diferentes campos de acción.

### **3. Creación de la línea Institucional Ciencia, Tecnología y Gestión del Conocimiento**

Las líneas de investigación institucionales de la Corporación Universitaria Republicana conforman un espacio estructurado de objetos de investigación que permiten la consolidación de las áreas temáticas de distintos programas, sustentan su articulación académica y permiten desarrollar estrategias de aprendizaje inter y transdisciplinarias de los grupos de investigación, y gracias a los resultados del grupo GIDIS se creó la línea institucional para el área de ingeniería denominada Ciencia, Tecnología y Gestión del conocimiento, acción que evidencia el liderazgo del grupo GIDIS como promotor de un espacio que cobija actualmente otros grupos de investigación en la institución.

### **4. Cultura en investigación**

Desde el centro de investigaciones se ha establecido diferentes estrategias desde la formación investigativa y la investigación científica. En este sentido la formación investigativa, se mira desde tres ejes: semilleros de investigación, resultados de investigación y líneas de investigación. Con el fin de interrelacionar los tres ejes, el estudiante del programa cuenta en su malla curricular con asignaturas que brinda estrategias metodológicas complementarias que garantizará que al interior del programa se generen debates y reflexiones en torno a temáticas de la disciplina que fomenten resultados de investigación. Así mismo, los docentes que están vinculados a la investigación formal desarrollan diferentes estrategias, para vincular a estudiantes a sus proyectos desde los semilleros de investigación, lo que genera una cultura de investigación del programa, de la facultad y de la institución.



Desde el grupo GIDIS se ha liderado una estrategia extracurricular denominada i-Labs, son espacios de sensibilización, investigación, experimentación, creación y lanzamiento de nuevas ideas que se generan a partir de la sinergia del trabajo colaborativo y creativo, para fortalecer las competencias técnicas de los estudiantes y fomentar la cultura investigativa mediante el aprendizaje por proyectos, estas actividades están orientadas a estudiantes de todos los niveles desde primer semestre hasta décimo semestre. Los i-Labs son talleres dedicados para profundizar en el manejo de alguna herramienta y/o temática, brindando la posibilidad al estudiante de aprender, reforzar sus conocimientos y desarrollar destrezas y aptitudes.

Bajo esta dinámica de formación extracurricular "i-Labs", se fomenta el trabajo colaborativo para compartir y gestionar el conocimiento entre docentes y estudiantes, incentivando el buen uso de la tecnología que llevan al estudiante al aprendizaje basado en problemas.

Adicionalmente se ha liderado desde la línea de gestión del conocimiento otra estrategia denominada pre-semilleros, que ha permitido preparar a los estudiantes desde tempranos semestres para que fortalezcan sus competencias en lecto-escritura, búsqueda de información, estilos de citación y referenciación, entre otras bases fundamentales que les permite trabajar de forma más eficiente y efectiva en los proyectos de investigación cuando ya se encuentran adscritos al semillero.

Es importante resaltar que, la primera generación de semilleros solo se involucró en actividades de apoyo; al pasar los años y a la fecha, los estudiantes han tenido cada vez más protagonismo en el desarrollo de la investigación del grupo, generando ideas de proyectos, producción científica e intelectual como: prototipos, diseños experimentales, artículos, registros de software, patentes, diseños industriales, ponencias a nivel nacional e internacional, entre otros, esto significa que no ha existido una barrera para que los estudiantes crezcan en su labor como jóvenes investigadores apoyados por la Corporación Universitaria Republicana.

## 5. Producción en I+D+i

El grupo GIDIS, ha tenido como propósito consolidar, fomentar y socializar la investigación, mediante la generación, apropiación, aplicación y divulgación del conocimiento, que resulta de los proyectos realizados, a partir de la formación integral, de la formación investigativa y de la investigación formativa, planteando soluciones a problemas reales del entorno y de la sociedad que aporten al desarrollo económico, tecnológico y social de la región y el país.

Pilares del grupo:

- Tener un enfoque tecnológico (visión global de tecnologías emergentes, megatendencias sociales y tecnológicas), realizando permanentemente una vigilancia tecnológica de cada foco temático de desarrollo, conociendo de tal forma el estado actual de la tecnología a usar y sus diferentes aplicaciones.
- Propiciar la consolidación de un lenguaje y un hacer con profesionales de diferentes disciplinas, para desarrollar la interdisciplinariedad dentro y fuera del grupo de investigación.



- Propender por la consolidación de una cultura investigativa, analítica y crítica, que permita llevar a cabo la solución de necesidades reales del entorno y la sociedad.

Basados en esos pilares como marco de buenas prácticas, el grupo GIDIS ha generado productos conducentes al establecimiento de nuevos conocimientos, innovaciones o aportes en la comprensión de un fenómeno natural o social o solución técnica o tecnológica. De acuerdo con los lineamientos definidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (MinCiencias) los tipos de resultados obtenidos en el grupo a lo largo de diez años de trabajo son:

Productos resultados de actividades generación de nuevo conocimiento: el grupo GIDIS ha generado artículos de investigación en revistas indexadas, libros resultado de investigación, libros de formación, capítulos de libro, además productos tecnológicos patentados.

Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación: productos tecnológicos certificados como diseños industriales, prototipo industrial, signos distintivos y registros de derechos de autor.

Productos resultados de actividades de apropiación social del conocimiento y divulgación pública de la ciencia: procesos de apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento o solución de asuntos de interés social, participación y organización de eventos científicos con componentes de apropiación, participación en redes de conocimiento especializado, informes (finales de investigación y técnicos) y consultorías (científico-tecnológicas), divulgación pública de la CTel mediante publicaciones editoriales no especializadas, producciones de contenido digital, producción de estrategias y contenido transmedia, y desarrollos web.

Productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano para la CTel: los docentes del grupo GIDIS apoyan las direcciones de las diferentes modalidades de trabajo de grado de la facultad (semillero, monografía y práctica empresarial), desde el área de posgrados se acompaña en co-dirección a los proyectos (trabajos de profundización). Por otro lado el grupo ha promovido y gestado proyectos (de investigación y desarrollo, de investigación, desarrollo e innovación, de extensión y responsabilidad social en CTel). Dentro de esta categoría también se puede resaltar el apoyo y acompañamiento de GIDIS en la creación y actualización de programas y cursos de formación.

En el año 2014, el grupo GIDIS propone la creación de la Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información, se trata de una publicación semestral, la cual busca presentar a la comunidad los avances y resultados de trabajos, así como nuevos planteamientos técnicos y revisiones documentadas sobre temas de actualidad en los diferentes campos de la ingeniería, las matemáticas y las ciencias de la información. La revista ha sido un proyecto de gestión editorial que se ha desarrollado bajo el liderazgo del grupo GIDIS, actualmente se encuentra reconocida como revista científica ante Publindex, esta indexada en DOAJ, REDIB, Electronic Journals Library, entre otras bases de datos, directorios y sistemas de indexación.



## 6. Internacionalización

La internacionalización de la educación superior es un elemento transversal a los procesos desarrollados por las instituciones, está asociada a las actividades de investigación y desarrollo académico, la movilidad en doble vía y el fortalecimiento de competencias y conocimientos en lenguas extranjeras y entornos multiculturales (Jaramillo, 2005).

Así es como, las actividades de movilidad estudiantil y docente, y en general la internacionalización de la educación superior en Colombia ha cobrado importancia en los últimos años, debido a las estrategias de apertura económica y diplomática de nuestro país, las cuales han propiciado una percepción más favorable de Colombia a nivel internacional. Adicionalmente, desde el año 2013, la inclusión del factor de visibilidad nacional e internacional, se tiene en cuenta como uno de los criterios para la acreditación de instituciones y programas por parte del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) (Arango y Dovet, 2015).

De acuerdo al artículo 186 de la ley 1753 de 2015, en el marco del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI), el propósito de la política de ciencia, tecnología e innovación es lograr la generación de un clima de innovación (CONPES, 2015), donde las universidades e instituciones de educación superior en general, son un eje fundamental para el desarrollo de la internacionalización no solo de las instituciones mismas sino del país, pues son las que lideran y ejecutan diversas actividades en investigación, producción intelectual y participación activa en redes, convenios y alianzas.

Es un reto que se debe afrontar, y desde el grupo GIDIS a partir del año 2011 se ha venido trabajando en diferentes estrategias transversales a los procesos de investigación y desarrollo académico para fortalecer la integración de la institución con otras, dejar huella en espacios académicos, forjar vínculos y redes de apoyo, logrando ser el primer grupo de la institución en tener presencia en eventos internacionales, promoviendo la movilidad estudiantil y docente. Esto ha permitido establecer relaciones estratégicas de cooperación con instituciones nacionales e internacionales.

## 7. Propiedad Intelectual

Gracias al desarrollo de los procesos de investigación y de generación de nuevo conocimiento del grupo GIDIS, desde el año 2014 la Corporación Universitaria Republicana ha venido desarrollando una estrategia de identificación de sus activos de propiedad intelectual y de protección de los mismos ante las entidades gubernamentales competentes. De esta forma se oficializó la promoción de la cultura de propiedad intelectual donde se tiene un conjunto de normas que prescriben obligaciones y derechos relacionados con las nuevas creaciones, derechos de autor y signos distintivos.

El grupo GIDIS ha generado para la Corporación Universitaria Republicana 20 registros de propiedad intelectual como resultado de los procesos de investigación.



<b>Tipo de registro</b>	<b>Título</b>	<b>Inventor/Diseñador</b>
(1) Patente de modelo de utilidad	Base de Apoyo y Movimiento para Sistemas Robóticos	Evelyn Garnica
(1) Patente de modelo de utilidad	Pinza de Manipulación Accionada con Alambres Flexibles	Evelyn Garnica
(1) Patente de modelo de utilidad	Dispositivo Periférico Electromecánico para Detección de Movimiento	Evelyn Garnica y estudiantes, actualmente egresados (Pedro José Miranda Castro y Breiner Francisco Quiroga López)
(2) Diseños industriales	Cabezas Robóticas Humanoides	Evelyn Garnica
(1) Diseño industrial	Máquina deformadora y cortadora de material de uso industrial	Estudiantes: Mario Bautista, Rubén Losada Montañez y Winston Torres Sierra
(12) doce registros de soporte lógico (software)	Producto de desarrollo de software (simuladores, aplicaciones móviles, sistemas de información, entre otros).	Docentes y Estudiantes.
(2) Registros de marca	Revista Ingeniería, Matemáticas y ciencias de la Información y el grupo de investigación GIDIS.	Evelyn Garnica

De acuerdo con cifras de la SIC, durante los años 2014, 2015 y 2016 en Colombia se solicitó un total de 690 patentes de modelo de utilidad y se concedieron 271. De las 690 solicitudes presentadas durante esos tres años, solo 32 fueron presentadas por instituciones de educación superior colombianas y únicamente 12 les fueron concedidas. Durante el mismo periodo, la Corporación Universitaria Republicana presentó 3 solicitudes de patente de modelo de utilidad, de las cuales le fueron concedidas 2; mientras que en 2017 se presentó una nueva solicitud de patente que le fue concedida por cumplir todos los requisitos técnicos. Esto indica que desde el grupo GIDIS se ha aportado al índice de patentabilidad del país, contribuyendo con las solicitudes concedidas a nivel de IES.

## 8. Conclusiones

El rol de la mujer en la ingeniería desde la experiencia del grupo GIDIS desde su creación a la fecha, ha sido fundamental para desvanecer prejuicios, propender por la equidad de género, demostrar capacidades de gestión, competencias técnicas y habilidades que han permitido impulsar el crecimiento de un grupo de investigación y también de una institución.

En ese sentido, la evolución que ha tenido el grupo GIDIS no solo se refleja en el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, también se refleja en los perfiles de sus investigadores y de sus contribuciones desde la actividad investigativa y todas aquellas relacionadas con el aspecto institucional abordadas en el presente documento que han permitido tener un mejoramiento en la infraestructura, espacios de investigación disponibles y herramientas de trabajo; además del apoyo en los procesos de renovación de registro calificado de los programas de la facultad de ingeniería y ciencias básicas, procesos de gestión al interior del centro de investigaciones y el departamento de internacionalización.



A lo largo de estos diez años, el grupo GIDIS ha demostrado liderar diversas iniciativas en pro de la institución, aportando resultados, ejecutando estrategias y promoviendo el desarrollo de productos bajo los lineamientos del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

El grupo pretende ser reconocido en sus diferentes fases en los contextos nacional e internacional, por los logros en la investigación, por la calidad de sus proyectos, por la pertenencia a redes de investigación y por la divulgación de los resultados; pero también pretende seguir apoyando y colaborando en los procesos académicos y administrativos en búsqueda de la alta calidad institucional.

## 9. Referencias

- Arango A. M., Dovet C. M. (2015). Guías para la internacionalización de la educación superior internacionalización de la investigación. ISBN 978-958-8939-37-7 Ministerio de Educación Nacional, Bogotá, Colombia.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia Departamento Nacional de Planeación (2015). Política nacional de ciencia, tecnología e innovación, 2015-2025. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/>
- Jaramillo, I. C. (2005). Internacionalización de la educación superior en Colombia. En Educación superior en América Latina. La dimensión internacional (pp.179-215). Banco Mundial.
- Pedraja, L., Rodríguez, E., & Rodríguez, J. (2016). Liderazgo y decisiones estratégicas: una perspectiva integradora.

## Sobre los autores

- **Evelyn Garnica Estrada** Doctora en educación de la Universidad Baja California, magíster en dirección de proyectos de la Universidad Viña del Mar, especialista en planeación, desarrollo y administración de la investigación de la Universidad Manuela Beltrán, ingeniera de diseño y automatización electrónica de la Universidad de la Salle. Editora de la Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información, docente investigadora y líder del grupo GIDIS de la Corporación Universitaria Republicana. Investigador senior y par evaluador reconocido por MinCiencias. [egarnicae@urepublicana.edu.co](mailto:egarnicae@urepublicana.edu.co)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

