



GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA OPINA

a. Denominación del Grupo

Nombre del Grupo de Investigación: Optimización, Infraestructura y Automatización (OPINA).

Líder del Grupo: Carmelina Rosario Cadenas Anaya

Contacto: ccadenas@poligran.edu.co

b. Visión del Grupo

A 2024, ser reconocidos a nivel nacional como un grupo de investigación sólido con capacidad técnica y científica para el desarrollo de proyectos de investigación en las áreas de optimización, Infraestructura Industrial y automatización con orientación hacia la innovación y el desarrollo sostenible, y con participación activa en la industria y en la sociedad.

c. Objetivos:

1. Generar, adaptar, apropiar y difundir nuevo conocimiento enmarcado dentro de las herramientas y metodologías de la Ingeniería Industrial.
2. Proponer desarrollos tecnológicos, optimización e innovación industrial dentro de las líneas de investigación del grupo y enmarcados dentro de las herramientas y metodologías de la Ingeniería Industrial.

d. Objetivos específicos:

- Desarrollar proyectos de investigación aplicados en las líneas de ciencia de datos, analítica e inteligencia de negocios, industrias y organizaciones y gestión organizacional; a través de establecer relaciones con el sector empresarial de manufactura y servicios, con universidades y grupos de investigación a nivel nacional e internacional, con la finalidad de mejorar la competitividad de las organizaciones y de las condiciones de vida la sociedad, considerando factores relevantes mediante el enfoque sistémico.
- Dar soporte a los programas académicos de pregrado y postgrado de la Escuela de Optimización, Infraestructura y Automatización del Politécnico Gran Colombiano; a través de la formación de investigadores mediante el desarrollo de proyectos de grado de pregrado, de maestría relacionados con las líneas de investigación definidas en el grupo.
- Divulgar y socializar los resultados de investigación a través de la producción de artículos científicos, libros y ponencias a nivel nacional e internacional.

e. Líneas del grupo de Investigación:

A continuación, se describen las tres líneas de investigación que existen en el grupo a partir de 2020, en orden alfabético:

- Analítica de datos e inteligencia de negocios.
- Industrias y Organizaciones.

- Gestión Organizacional.

f. De las líneas

Área de conocimiento por la línea de investigación.

- Analítica de datos e inteligencia de negocios.

- Industrias y Organizaciones:

Áreas de Conocimiento:

Logística

Productividad e Ingeniería de la Calidad

Desarrollo de Productos y Empaques

Automatización, Control e Instrumentación Industrial

Manufactura

Optimización

- Gestión Organizacional

Áreas de Conocimiento:

Gestión de la Calidad

Gestión de Proyectos

Seguridad y Salud en el Trabajo

Ergonomía y Factores Humanos

g. Estado del arte y pertinencia epistemológica y disciplinar

- *Analítica de Datos e inteligencia de negocios.*

Una cuestión previa y nada trivial que es preciso abordar al analizar lo que en los últimos años viene denominándose big data es el de la propia naturaleza de los datos, dado que la cuestión se centra en cuál sea el valor intrínseco de éstos (Maestro, 2016, p. 451). No es fácil dar una definición concisa al fenómeno del big data. Comúnmente, se lo suele caracterizar como un fenómeno tecnológico en el que confluyen la disponibilidad de grandes volúmenes de datos en muy diversos formatos, la proliferación de nuevas técnicas de análisis que permiten un procesamiento veloz de los mismos, y el desarrollo de una infraestructura de sistemas capaz de soportarlos (Becerra, G, 2018, p.48)

El anglicismo “Big Data” nos ha servido para denominar un fenómeno que da cuenta tanto de la gran cantidad de datos generados en ese ecosistema, como de la complejidad de sus relaciones o de la velocidad a la que aparecen (Bustamante, 2017, p. 117). El tejido industrial colombiano no puede dar la espalda a la transformación digital. Debe adoptar la digitalización para ganar en eficiencia y productividad, y abrazar lo que se conoce como Industria 4.0 (Velaquez, 2019, p.10). Los resultados de negocio esperados por la Industria 4.0 como autooptimización, flexibilidad o los sistemas dinámicos de producción, necesitan de la aplicación de conceptos de Big Data y análisis avanzado de datos para obtener una inteligencia sin intervención (o con mínima intervención) humana (Structuralia, 2018, par. 3).

Según un estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), desde la Facultad de Ingeniería en su departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial, las herramientas de Big Data e Inteligencia de Negocios crecen a una tasa anual del 11, 5 por ciento y los gastos de inversión equivalen a más de 7 billones de dólares, lo que demuestra lo trascendental que es la aplicación de esta tecnología. Entonces, son amplios los retos que supone la incorporación de la Industria 4.0 en el país, en cuanto a las competencias que deben formarse en los ingenieros industriales. Dentro de estas competencias se encuentran algunas que son generadas por el rápido desarrollo tecnológico, como ciencia de datos, big data e inteligencia de negocios (Cárdenas, M., Silvia, T. M., Gualdrón, M.G., 2019, p. 9).

La Cuarta Revolución Industrial ha transformado muchas carreras, entre ellas las ingenierías. Algunas han tenido que ser creadas desde cero y otras, han tenido que transformarse como el caso de la Ingeniería Industrial. Es por ello, que la escuela OPINA del Politécnico Gran Colombiano hace un esfuerzo para alinear las nuevas habilidades que la convierten en una carrera transversal y adaptada a las necesidades de las organizaciones, instituciones y de la sociedad. La línea de investigación ciencia de datos, big data e inteligencia de negocios, apoyará los procesos de formación del estudiante de ingeniería industrial en sus niveles pregrado y postgrados, a los docentes e investigadores para abordar la Industria 4.0 desde estas tres perspectivas.

- *Industrias y Organizaciones*

Como área del conocimiento humano, la ingeniería industrial forma profesionales capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios (Institute of Industrial Engineers, IIEE; 2009). La Ingeniería Industrial abarca el diseño, la mejora e instalación de sistemas integrados de hombre, materiales y equipos. Con sus conocimientos especializados y el dominio de las ciencias matemáticas, físicas y sociales, conjuntamente con los principios y métodos de diseño y análisis de ingeniería, permite predecir, especificar y evaluar los resultados a obtener de tales sistemas (ICFES- ACOFI, 2005, p. 1). En la actualidad, la amplitud del papel del ingeniero industrial incluye el análisis de sistemas, el uso de estadísticas avanzadas y el desarrollo y uso de modelos de simulación, aspectos que han venido siendo incluidos cada vez más en los planes de estudio, y que deben propender por la reconvergencia, la cual según la UNESCO las políticas científicas no bastan. Para que cada país sea capaz de encontrar soluciones a sus problemas específicos, debe reforzar la enseñanza de las ciencias y la ingeniería y las competencias investigadoras a todos los niveles. De esta forma podrá participar en el escenario científico y tecnológico internacional (Unesco, 2020, p.1). Es la fase actual en que se encuentra la educación superior en el mundo, y en la que lo universal e internacional se constituyen en su fundamento.

La línea de investigación de industrias y organizaciones del Politécnico Gran Colombiano pretende ser un bastión de la formación del ingeniero industrial en sus niveles de pregrado y postgrado apoyando su formación y en los docentes e investigadores de la Escuela OPINA, que desarrollen propuestas de mejoramiento y optimización en los subsistemas logística, producción, Ingeniería de la Calidad, desarrollo de productos y Empaques, automatización, control e instrumentación industrial, manufactura en el tejido industrial y en las áreas de conocimiento definidas.

- *Gestión Organizacional*

Los modelos de gestión han sido desarrollados y son aplicados por las comunidades académicas y empresariales, cuyas concepciones se orientan hacia un aspecto parcial de la situación, sobre la cual fijan su análisis, realizan la definición del problema, delimitan su campo de actuación y restringen (inconscientemente) el modo y alcance de sus decisiones (Acevedo, 2012, p.9). El mundo de la empresa se percibe y se entiende en la mente del decisor. A partir de las percepciones de los fenómenos del mundo real, y derivado de su conocimiento y especialización personal, el ingeniero industrial, define situaciones problemáticas, entiende los problemas del entorno a través de la elaboración mental de una visión global y completa de la problemática de la organización, sobre la cual se sustenta su posterior análisis y propuestas de solución a las situaciones indeseadas. (Acevedo, 2012, p.9).

Adicional a las tareas de diseño de sistemas empresariales, la resolución de problemas ha devenido en una de las actividades esenciales del trabajo del ingeniero industrial (Ackoff, 2004).

Este, requiere competencias generales para la dirección de los recursos y las personas, competencias específicas para gerenciar sistemas empresariales y competencias enfocadas en problemas emergentes, nuevos o cíclicos (Acevedo, 2012, p.20).

Las nuevas visiones y perspectivas de la carrera han enriquecido la teoría y la praxis de la ingeniería industrial y han permitido una amplia visión conceptual y un alcance académico y profesional que cubre los niveles operativos, tácticos, directivos, estratégicos, e incluso conceptuales del funcionamiento de la empresa.

La Escuela Opina del Politécnico Grancolombiano a través de la línea de investigación Gestión Organizacional, plantea una perspectiva para diseñar propuestas y modelos e introducir mejoras en todos los niveles de resolución y en todos los sistemas de una empresa, permitiendo un replanteamiento del rol del ingeniero industrial, en el diseño, la gestión y las decisiones en los sistemas de actividad humana, de todo tipo. Esta línea busca apoyar el proceso de formación aplicando los conceptos y teoría de la Ingeniería Industrial en el modelamiento y gestión de sistemas de transformación, que sean productivos o de servicios, incorporando las tendencias del diseño, funcionamiento y manejo de sistemas de actividad humana, que trascienden el ámbito de la empresa y en las áreas de conocimiento definidas.

h. Articulación curricular con los diferenciales de los programas académicos relacionados con la línea

- *Analítica de Datos e inteligencia de negocios.* Desde estas tres perspectivas esta línea se centra en tres áreas de conocimiento:

Analítica de datos: el Ingeniero Industrial debe contar con la capacidad para recopilar, seleccionar, organizar, analizar e interpretar información en los entornos donde se desarrolla. El objetivo de esta área de investigación, en la Ingeniería Industrial del Politécnico Grancolombiano, es ayudar a la generación de valor a partir de la recopilación, la clasificación, la visualización y la interpretación de los datos. En los procesos de investigación ayudará a responder a hipótesis, proporciona información y generar conocimientos novedosos. El objetivo de esta área de conocimiento es proporcionar al Ingeniero Industrial del Politécnico Grancolobiano participar en equipos que trabajen de manera simultánea para procesar volúmenes de información inaccesibles de cualquier otra manera, aportando conclusiones en el tratamiento de problemas en las Industrias y Organizaciones.

Business Intelligence: Esta área de conocimiento permitirá que el Ingeniero Industrial analice datos en el entorno empresarial con la finalidad de permitir la toma de decisiones y, por lo tanto, la optimización de los productos o servicios, funciones propias de su desarrollo profesional.

- *Industrias y Organizaciones.*

Esta línea de investigación se centra en análisis de las industrias y organizaciones, cadenas de suministro y de sectores económicos, a través de la aplicación de conceptos de competitividad, optimización, desarrollo industrial e innovación. Se propone la aplicación de técnicas y herramientas cuantitativas para el análisis de las organizaciones, relacionadas con la gestión de los recursos. Para ello, el investigador de esta línea podrá optar por el desarrollo de modelos analíticos y de simulación, proponiendo mejoras en el área de conocimientos establecidas en la línea.

- *Gestión Organizacional:*

Esta línea tiene como objetivo investigar, analizar y aplicar las teorías, modelos y herramientas de la gestión organizacional, generando nuevas capacidades en Docencia, Investigación y Proyección Social del Politécnico Grancolombiano, que tiene pertinencia con el quehacer del Ingeniero Industrial. Esta línea busca impactar y mejorar el desarrollo económico del país desarrollando investigación en gestión del talento humano, automatización, viabilidad y factibilidad de negocio, riesgo, seguridad industrial, calidad, salud en el trabajo, ergonomía y sistemas flexibles de manufactura.

i. Plan de consolidación: Proyectos y productos elaborados en el marco de la línea de investigación a corto y mediano plazo.

1. *Generar productos de Nuevo conocimiento:* Durante 2020, el grupo llevará a cabo al menos dos proyectos de la convocatoria interna de la Escuela, lo cual da inicio a la producción de al menos dos artículos científicos publicable en revistas indexadas a Scopus y WoS y un Capítulo de Libro.

2. *Generar productos de Innovación y desarrollo tecnológico:* Durante 2020, se concentrará en iniciar estrategias para desarrollar un portafolio de servicios que incorpore Productos tecnológicos certificados o validados, Productos Empresariales y Conceptos Técnicos e Informes Técnicos que incorporen la participación de estudiantes en los temas asociados a las líneas de investigación.

3. *Generar productos de Apropiación social del conocimiento:* Durante 2020, se fortalecerán las estrategias de apropiación social del conocimiento ya existentes en la Escuela Opina. Entre ellos, se podrán incorporar encuentros de semilleros universitarios internos y externos y participar en al menos un evento científico con ponencia. También se presentarán estrategias para la participación ciudadana en CTel.

4. *Formar talento humano en las ciencias de la Ingeniería Industrial:* Durante 2020, el grupo seguirá guiando trabajos de grado pregrado e iniciará el trabajo de investigación con trabajo de grado de Maestría. Adicionalmente, el grupo se alinearé para participar en al menos una convocatoria externa al Politécnico Grancolombiano (e.g. programa jóvenes investigadores COLCIENCIAS) y presentar un proyecto de investigación por línea a la convocatoria interna de la Escuela y del Politécnico Grancolombiano. Finalmente, el grupo dará apoyo a la formación del programa de Maestría en Ingeniería Industrial con asignaturas electivas.

5. *Alcanzar reconocimiento a nivel nacional:* En 2021, el grupo trabajará en el reconocimiento de la convocatoria del año 2021 y para que sus integrantes alcancen categorías de INVESTIGADORES según los criterios definidos por COLCIENCIAS.

j. Grupo y semilleros de investigación asociados a la línea

- *Industrias y Organizaciones:* Semillero Manufactura, Automatización y Producción: Líder Alvaro Hilarion y Semillero de Logística y Métodos cuantitativos Líder Andrés Zamudio.

- *Gestión Organizacional:* Semillero Ingeniería de Factores Humanos: Líder Yenny Paredes

- Manufactura automatización productividad y calidad. (Medellín).

- Modelos y prácticas para control y aseguramiento de la calidad en el sector servicios Líder Juan Pablo Gutierrez

k. Retos:

Los principales retos que afronta el grupo OPINA giran en torno a cuatro ejes principales:

1. Lograr reconocimiento de Colciencias a nivel nacional.
2. Consolidar las relaciones con el entorno, como los vínculos con otras Universidades, grupos de investigación, empresas públicas y privadas, con el Estado, y redes de investigación.
3. Atraer estudiantes de Ingeniería Industrial, de pregrado y maestría, a seguir por el camino de la Investigación y la Innovación.
4. Realizar estrategias para fomentar la movilidad de profesores investigadores desde y hacia el Politécnico Grancolombiano.

Referencias:

Ackoff, R. (2004). *El paradigma de Ackoff*. México D.F, México: Limusa.

ACOFI (2005), *Marco de fundamentación conceptual especificaciones de prueba ECAES Ingeniería Industrial*. Versión 6. Recuperado de <https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2015/07/Marco-de-Fundamentaci%C3%B3n-Ingenier%C3%ADa-Industrial-ICFES-ACOFI-2005.pdf>

Acevedo, A. O., Linares, M. C. (2012) *El enfoque y rol del ingeniero industrial para la gestión y decisión en el mundo de las organizaciones*. *Industrial Data*, 15(1), 9-24. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/816/81624969002.pdf>

Becerra, G. (2018). *Interpelaciones entre el Big data y la Teoría de los sistemas sociales. Propuestas para un programa de investigación*. *Revista Hipertextos*. 6(9), 41-62. Recuperado de <http://revistahipertextos.org/wp-content/uploads/2015/12/2.-Gast%C3%B3n-Becerra.pdf>

Bustamante, N.B., Guillén, S.T. (2017). *Un acercamiento al Big Data y su utilización en comunicación*. *Revista Mediaciones Sociales*, 16, 115-134. Recuperado de [revistas.ucm.es > index.php > MESO > article > download](http://revistas.ucm.es/index.php/MESO/article/download)

Cárdenas, M., Silvia, T. M., Gualdrón, M.G. (2019) *Visión de las competencias de ingeniería industrial en industria 4.0*. 2do Congreso Latinoamericano de Ingeniería. Recuperado en <https://acofipapers.org/index.php/eiei2019/2019/paper/view/2970/1251>

IIE. (2009). IIE Website. Recuperado de <http://www.iinet2.org/annual2/>

Maestro, I. C. (2016). *Reflexiones epistemológicas sobre Big Data*. *Eikasia Revista de Filosofía*. 71(18), 451-474. Recuperado de <http://revistadefilosofia.com/71-18.pdf>

Ministerio de tecnologías de la información y comunicaciones de Colombia. *Aspectos Básicos de la Industria 4.0*. [Artículo en línea]. Recuperado de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf

Structuralia. *La importancia de la analítica de datos y Big Data en la industria*. [Artículo en línea]. Recuperado de <https://blog.structuralia.com/la-importancia-de-la-analitica-de-datos-y-big-data-en-la-industria>

Unesco (2020). Unesco Website. Recuperado de <https://es.unesco.org/themes/reforzar-competencias-ciencias-e-ingenieria>