

## **1. INVESTIGACIÓN**

La Especialización en Industria 5.0 y Automatización Industrial, reconoce la **investigación aplicada y la innovación** como elementos esenciales en la formación de especialización, con el objetivo de fortalecer el proceso educativo y la conexión con el sector productivo.

### **Articulación con Grupos y Líneas:**

El programa estará articulado principalmente con el grupo de investigación **TESLA** (Categoría C - Conv. 894 de 2021), adscrito a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Se buscará que los trabajos y proyectos de los estudiantes se enmarquen preferentemente en las líneas vigentes del grupo que tengan mayor afinidad con la Industria 5.0 y la Automatización, tales como:

- Control y Procesamiento Digital de Señales
- Instrumentación y Control
- Enseñanza de la Física o Ciencias Biológicas.
- Se contempla la posibilidad de proponer formalmente a futuro líneas más específicas como "Automatización Inteligente y Robótica Colaborativa", "Fabricación Inteligente y Optimización de Procesos" e "Interacción Humano-Máquina en la Industria 5.0" para fortalecer la identidad investigativa del programa.

### **Plataformas y Administración:**

La Especialización en Industria 5.0 y Automatización Industrial, en concordancia con el Decreto 30 de 1992, reconoce la investigación como elemento esencial en la formación de especialización, con el objetivo de fortalecer el proceso educativo. Para ello, se han establecido políticas de Ciencia y Tecnología.

Los Centros de investigación dentro de las instituciones han implementado estrategias para el fortalecimiento, desarrollo y generación de proyectos de investigación. Además de las áreas técnicas, económico-administrativas y sociales-humanísticas, se consideran los campos laborales, la proyección social y la extensión para fomentar una cultura investigativa.

La formación laboral e investigativa del estudiante se enriquece a través del proceso docente-educativo. Se incluyen actividades que van desde la enseñanza teórica de los contenidos hasta la realización de prácticas de laboratorio, que está directamente relacionada con el desarrollo de habilidades profesionales.

Las líneas de investigación tienen como objetivo definir el marco conceptual, metodológico y el estado del arte del objeto de estudio, de acuerdo con la naturaleza jurídica y el proyecto educativo institucional. Las universidades definen el alcance de su sistema de investigación, abordando problemas relevantes en los campos de intervención de cada programa de formación profesional. Estos problemas se investigan a través de proyectos destinados a diseñar e implementar soluciones tecnológicas acordes con los planes de desarrollo institucional y nacional.

Es fundamental considerar la pertinencia, eficacia y calidad, tal como se plantea en las políticas educativas de la Universidad de Caldas, para lograr una expansión acelerada de la educación superior. Se buscará incorporar el componente investigativo en los planes de estudio, relacionándolo con el contexto regional.

Esto permitirá tener un mayor impacto en el área geográfica de influencia, así como abordar los problemas y necesidades de la región, formulando propuestas de solución realistas y participando activamente en su desarrollo. Cada programa establecerá relaciones específicas con su entorno, previniendo en la medida de lo posible el desempleo y la migración de personal capacitado. Los contenidos de cada programa no solo ofrecerán conocimientos científico-técnicos actualizados, sino que también se contextualizan mediante prácticas sociales y trabajos de finalización de programa.

En el programa Especialización en Industria 5.0 y Automatización Industrial, los estudiantes tendrán acceso a una plataforma de gestión académica llamada Campus Virtual, donde podrán encontrar información relevante en diversos formatos para las actividades académicas. Además, contarán con correo electrónico institucional para la comunicación de aspectos administrativos.

La Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrados, que incluye la Oficina de Investigaciones y la Oficina de Postgrados, es la encargada de administrar la investigación dentro de la institución. Esta dependencia cuenta con un comité asesor denominado Comisión Central de Investigaciones y Postgrados, conformado por representantes de las seis facultades de la universidad, los directores de las oficinas mencionadas y el Vicerrector de Investigaciones y Postgrados, quien preside el comité.

Cada facultad cuenta con una Comisión de Investigaciones y Postgrados integrada por los directores de los programas de postgrado y los grupos de investigación, así como representantes estudiantiles y representantes de los directores de los departamentos. Estas comisiones son presididas por el Director de Investigaciones y Postgrados de cada facultad, quien también representa a su facultad en la Comisión Central de Investigaciones y Postgrados. El Acuerdo 012 de agosto de 2018 del Consejo Superior regula todo el Sistema de Investigación y Postgrados, estableciendo los objetivos, políticas, estructura organizativa y administrativa, estímulos a la investigación, aspectos relacionados con docentes y estudiantes.

La investigación se realiza en diferentes modalidades, como investigación aplicada general, investigación e innovación general, proyectos de estudiantes y proyectos conjuntos entre grupos de investigación de la Universidad de Caldas y la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. También se fomenta la colaboración entre las vicerrectorías de investigación y proyección.

La selección y aprobación de proyectos de investigación para su financiamiento se basa en la calidad de las propuestas, evaluadas por pares externos, así como en la integración de las propuestas con los programas y los grupos de investigación.

#### **Financiación:**

La Universidad de Caldas dispone de los siguientes recursos para la investigación:

- El 2% del presupuesto general, proveniente tanto de los recursos de la Nación como de los recursos propios, es destinado a la investigación.
- Los recaudos por la emisión de la estampilla y/o recibo oficial de caja seriado “Universidad de Caldas y Universidad Nacional Sede Manizales, hacia el tercer milenio” autorizada por la Ley 426 del 13 de enero de 1998, las Ordenanzas 252 de 1998 y 318 de 1999 de la Asamblea Departamental de Caldas y los Acuerdos 407 de 1998 y 432 de 1999 del Concejo de Manizales. Estos recursos son empleados para realizar investigación aplicada que contribuya al desarrollo regional y para tal efecto anualmente, mediante convocatoria, se financian proyectos de investigación conjuntos entre

Grupos de Trabajo Académico de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales y la Universidad de Caldas.

- El Fondo de Apoyo a la Actividad Investigativa (Acuerdo 015 de abril de 2.010 del Consejo Superior), constituido por:
  - El 20% de los recursos del balance de la vigencia anterior que sean de libre destinación
  - Los excedentes que generan los proyectos de investigación
  - El 20% de los recursos de estampilla
  - El 20% de los rendimientos financieros
  - El 5% de los Fondos de Facultad
  - El 30% de los recursos que se giraban al ICFES
- **Énfasis en la Especialización:** Dada la naturaleza de una especialización, el énfasis estará en la apropiación, aplicación y transferencia de conocimiento existente, la innovación en procesos y productos industriales, y el desarrollo de proyectos aplicados que resuelvan problemáticas concretas del sector, más que en la generación de investigación básica original (propia de maestrías y doctorados). Los estudiantes podrán desarrollar proyectos finales o trabajos aplicados articulados con las líneas de investigación y las necesidades del entorno.

#### Línea de investigación

El programa estará articulado con el grupo de investigación TESLA el cual está adscrito a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales:

Código: COL0159375

Categoría (Convocatoria 894 de 2021): C

las líneas de investigación vigentes son:

Ciencias Biológicas  
Control y Procesamiento Digital de Señales  
Enseñanza de la Física  
Instrumentación y Control

Se propone a futuro crear las siguientes líneas de investigación:

Nº	Nombre de la Línea
1	Automatización Inteligente y Robótica Colaborativa

Línea de investigación propuesta: ""

Nº	Nombre del área
----	-----------------

1	Fabricación Inteligente y Optimización de Procesos
2	Interacción Humano-Máquina en la Industria 5.0

### **Líneas de Investigación:**

#### **1. Automatización Inteligente y Robótica Colaborativa**

Esta línea de investigación se centra en el desarrollo y mejora de sistemas automatizados inteligentes, integrando robótica colaborativa (cobots), machine learning, y algoritmos de optimización para crear fábricas inteligentes y procesos industriales adaptables. Se busca mejorar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad mediante la integración de tecnologías avanzadas en la Industria 5.0.

### **Áreas de Investigación:**

#### **1. Fabricación Inteligente y Optimización de Procesos**

En esta área, se investiga el uso de tecnologías emergentes como IoT, análisis de datos y machine learning para optimizar procesos productivos en tiempo real. El enfoque está en crear sistemas industriales más flexibles, personalizados y eficientes, donde las tecnologías digitales permitan una mejora continua y sostenible.

#### **2. Interacción Humano-Máquina en la Industria 5.0**

Este campo explora cómo las máquinas y los humanos pueden trabajar de manera colaborativa, con énfasis en la ergonomía, seguridad y eficiencia en entornos industriales. Se investiga el uso de robots colaborativos y tecnologías de realidad aumentada/virtual para mejorar la interacción en fábricas inteligentes, reduciendo errores y aumentando la productividad.