

1. ASPECTOS CURRICULARES

La Especialización en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial está diseñada para profesionales con un perfil específico que buscan desarrollar habilidades y conocimientos avanzados en el ámbito de la modernización tecnológica industrial. El aspirante ideal a este programa poseería las siguientes características:

- 1. Formación Académica Previa:** El programa está dirigido a profesionales con título de pregrado en áreas afines a la ingeniería y tecnología. Entre los campos más relevantes se incluyen:
 - o Ingeniería Electrónica
 - o Ingeniería Mecánica
 - o Ingeniería Mecatrónica
 - o Ingeniería de Sistemas
 - o Ingeniería de Control o Automatización
 - o Ingeniería Eléctrica
 - o Ingeniería Industrial
 - o Otras disciplinas relacionadas con la manufactura, la automatización o la tecnología.
- 2. Interés en la Innovación Tecnológica:** Los aspirantes deben tener un fuerte interés en las tecnologías emergentes que están transformando la industria, como los sistemas con capacidad de aprendizaje automático, la automatización, el Internet de las Cosas (IoT), la robótica, y la integración de datos. Es crucial que los candidatos estén dispuestos a aprender y aplicar conceptos avanzados de **las tecnologías industriales de vanguardia**.
- 3. Experiencia Profesional:** Se valorará que los aspirantes cuenten con experiencia laboral en sectores industriales o tecnológicos, donde hayan estado expuestos a procesos de producción, automatización o transformación digital. No obstante, también se aceptarán profesionales recién egresados que demuestren un fuerte compromiso y motivación por especializarse en estas áreas.
- 4. Capacidad Analítica y Solución de Problemas:** Los candidatos deben contar con habilidades analíticas sólidas para la toma de decisiones basada en datos, así como una mentalidad orientada a la solución de problemas complejos dentro de contextos industriales. Estas competencias son esenciales para el análisis y optimización de procesos automatizados.
- 5. Habilidades Técnicas Básicas:** Se espera que los aspirantes tengan conocimientos técnicos básicos en programación, control de procesos, o manejo de tecnologías industriales, que puedan desarrollar y profundizar durante la especialización. Tener habilidades previas en herramientas de software relacionadas con la automatización o el análisis de datos será un plus.
- 6. Compromiso con la Sostenibilidad:** La industria moderna no solo busca la eficiencia y la productividad, sino también la sostenibilidad y la responsabilidad social. Por ello, el programa valora candidatos que estén alineados con estos principios y tengan un interés en mejorar la calidad de los procesos industriales, reduciendo el impacto ambiental y mejorando el bienestar de los trabajadores.
- 7. Motivación para Liderar la Transformación Digital:** Los aspirantes deben estar motivados para convertirse en líderes de la transformación digital en sus empresas o sectores. Se busca que los candidatos tengan un perfil proactivo, con ganas de innovar y liderar proyectos de mejora continua a través de la automatización y la adopción de tecnologías avanzadas.

El perfil del aspirante incluye profesionales con formación técnica y académica en ingeniería o disciplinas afines, con interés en la innovación tecnológica, la automatización y la sostenibilidad, y que busquen desempeñarse en sectores industriales o tecnológicos aplicando las tendencias de la producción industrial avanzada.

El **perfil profesional** del egresado de la Especialización en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial debe destacar sus competencias técnicas, estratégicas y de liderazgo, así como su capacidad para adaptarse a un entorno industrial en constante transformación.

Perfil Profesional y de Egreso:

El egresado de la Especialización en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial será un profesional altamente calificado para liderar la implementación y gestión de tecnologías de vanguardia en entornos industriales, combinando habilidades técnicas con una visión estratégica y orientada a la innovación y la sostenibilidad. Será capaz de desempeñarse en roles clave en sectores industriales, tecnológicos y de servicios, aportando soluciones inteligentes a los desafíos de la automatización y la transformación digital.

Competencias Técnicas y Profesionales:

1. **Aplicación de Principios y Tecnologías Industriales Avanzadas:** Comprender y aplicar los principios fundamentales de la producción industrial moderna y sus tecnologías habilitadoras (IoT, sistemas de aprendizaje automático, robótica colaborativa, ciberseguridad) en el análisis, diseño y propuesta de soluciones para la transformación de entornos industriales.
2. **Integración de Tecnologías para la Optimización Productiva:** Integrar y aplicar tecnologías avanzadas como el Internet de las Cosas (IoT) industrial, sistemas de aprendizaje automático y técnicas de fabricación inteligente para optimizar la conectividad, personalización, flexibilidad y eficiencia de los sistemas y procesos productivos.
3. **Implementación de Ciberseguridad Industrial:** Diseñar e implementar estrategias y contramedidas de ciberseguridad robustas para proteger la infraestructura, los sistemas de control y los datos en entornos industriales automatizados, interconectados y expuestos a amenazas digitales.
4. **Uso de Analítica de Datos para la Toma de Decisiones Inteligente:** Utilizar y gestionar herramientas de analítica avanzada y sistemas de aprendizaje automático para extraer conocimiento de los datos operativos, fundamentar la toma de decisiones estratégicas y tácticas, y optimizar el rendimiento y la eficiencia de los procesos industriales en tiempo real.
5. **Liderazgo en Innovación, Sostenibilidad y Colaboración Humano-Máquina:** Liderar y/o proponer proyectos de innovación tecnológica en el sector industrial, integrando criterios de sostenibilidad (ambiental, social, económica) y diseñando sistemas que potencien la colaboración efectiva y segura entre humanos y máquinas, orientados a la creación de valor y resiliencia.

Áreas de Desempeño Profesional:

El egresado podrá desempeñarse en diversas áreas y sectores industriales y tecnológicos, tales como:

- Gerente de Innovación o Transformación Digital.
- Ingeniero de Automatización Avanzada.
- Consultor en Tecnologías Industriales Avanzadas.
- Gerente de Producción Inteligente.
- Especialista en Sostenibilidad y Optimización Industrial.
- Líder de Proyectos de Innovación Tecnológica.

Características Adicionales del Perfil:

- Adaptabilidad a los rápidos avances tecnológicos.
- Enfoque Multidisciplinario para resolver problemas complejos.
- Orientación Estratégica para alinear tecnologías con objetivos de negocio.
- Ética Profesional y Responsabilidad Social en el uso de tecnologías.

3.1. Plan de estudio

El plan de estudios del programa Especialización en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial de la Universidad de Caldas se basa en el modelo de competencias, el cual busca desarrollar capacidades humanas puestas en acción en un contexto real. Las competencias trabajadas en el programa tienen como objetivo poner en práctica el pensamiento en situaciones que requieren el manejo de conocimientos relacionados con las tecnologías avanzadas aplicadas a la automatización y producción industrial.

El enfoque académico del programa va más allá de la simple aplicación de destrezas técnicas, buscando que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas y afectivas, y puedan pensar con calidad para realizar acciones significativas en el contexto. La competencia fundamental para desarrollar en el programa es la capacidad de desarrollar, integrar y sostener soluciones prácticas en el campo de la automatización y producción industrial mediante el uso de tecnologías de vanguardia.

Plan de Estudio: Especialización en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial**Duración: 2 semestres (un año académico)****Total, Créditos: 28****Modalidad: Presencial concentrado fin de semana, Con mediación TIC.****Primer Semestre: Fundamentos y Tecnologías Emergentes (14 créditos)**

1. **Fundamentos de la Transformación Industrial y Tecnologías Emergentes**
 - o **Créditos:** 3
 - o **Descripción:** Introducción a los principios de la modernización industrial avanzada. Análisis de la evolución desde paradigmas anteriores, la colaboración humano-máquina, personalización masiva y sostenibilidad.
 - o **Objetivo:** Comprender los pilares y tendencias actuales de la industria tecnológicamente avanzada, aplicados a entornos industriales.
2. **Ciberseguridad en Entornos Industriales**
 - o **Créditos:** 3
 - o **Descripción:** Análisis de riesgos y amenazas en sistemas industriales conectados. Diseño de estrategias de ciberseguridad para proteger redes IoT y sistemas automatizados.
 - o **Objetivo:** Implementar medidas de ciberseguridad en entornos industriales automatizados, salvaguardando la integridad de redes y datos.
3. **Robótica Colaborativa y Automatización Industrial**
 - o **Créditos:** 4
 - o **Descripción:** Estudio de robots colaborativos (cobots) y su integración en procesos productivos. Programación de robots industriales y su uso en la automatización de tareas complejas.

- o **Objetivo:** Desarrollar habilidades para implementar y gestionar sistemas de automatización robótica avanzada.
- 4. **Sistemas de Control Conectados e IoT**
 - o **Créditos:** 4
 - o **Descripción:** Asignatura teórico-práctica que aborda el diseño y programación de sistemas de control (PLC, SCADA) y su integración con arquitecturas de IoT Industrial para la adquisición, comunicación y monitorización remota de datos de procesos.
 - o **Objetivo:** Desarrollar competencias para diseñar e implementar sistemas de control en entornos industriales automatizados.

Segundo Semestre: Innovación y Aplicaciones Avanzadas (14 créditos)

1. Innovación y Sostenibilidad en la Producción Industrial

- 1. **Créditos:** 3
- 2. **Descripción:** Estrategias para fomentar la innovación en la industria moderna, con un enfoque en sostenibilidad. Herramientas para diseñar procesos industriales más eficientes y ecológicos.
- 3. **Objetivo:** Implementar soluciones innovadoras que promuevan la sostenibilidad y el avance tecnológico en la industria.

2. Analítica de Datos y Machine Learning para la Optimización Industrial

- 1. **Créditos:** 3
- 2. **Descripción:** Uso de herramientas de machine learning y análisis de datos para mejorar la eficiencia de los procesos productivos, mantenimiento predictivo y toma de decisiones.
- 3. **Objetivo:** Capacitar a los estudiantes en el uso de machine learning y analítica avanzada para la optimización industrial.

3. Seminario de Proyecto Aplicado (Opción de Grado)

- 1. **Créditos:** 3
- 2. **Descripción:** Asignatura de carácter integrador donde el estudiante, con la guía de un tutor, formula y desarrolla un proyecto aplicado para resolver un problema industrial, demostrando las competencias adquiridas a lo largo de la especialización.
- 3. **Objetivo:** Guiar al estudiante en la formulación, desarrollo y comunicación de un proyecto aplicado que integre tecnologías avanzadas para proponer una solución innovadora a un problema del ámbito de la automatización industrial, demostrando las competencias adquiridas durante la especialización.

4. Prototipado y Fabricación avanzada

- 1. **Créditos:** 2
- 2. **Descripción:** Aplicación de técnicas de fabricación avanzadas y herramientas de prototipado rápido (como impresión 3D). Uso de tecnologías avanzadas para la creación de prototipos en la industria.
- 3. **Objetivo:** Desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles mediante el uso de tecnologías de fabricación avanzada.

5. Materia Electiva (3 créditos)

Los estudiantes podrán elegir una de las siguientes materias electivas:

- a. Transformación Digital en la Industria
- b. Realidad Aumentada y Virtual en la Industria
- c. Mantenimiento Predictivo y Gestión de Activos Industriales.

Resumen del Plan:

PRIMER SEMESTRE	CRÉDITOS
Fundamentos de la Transformación Industrial y Tecnologías Emergentes	3
Ciberseguridad en Entornos Industriales	3
Robótica Colaborativa y Automatización Industrial	4
Sistemas de Control Conectados e IoT	4
TOTAL	14

SEGUNDO SEMESTRE	CRÉDITOS
Innovación y Sostenibilidad en la Producción Industrial	3
Analítica de Datos y Machine Learning para la Optimización Industrial	3
Seminario de Proyecto Aplicado (Opción de Grado)	3
Prototipado y Fabricación avanzada	2
Materia Electiva	3
TOTAL	14

Este plan de estudios asegura una progresión lógica desde los fundamentos tecnológicos hasta la aplicación práctica en proyectos industriales. La inclusión de una electiva en el segundo semestre brinda flexibilidad para que los estudiantes adapten el programa a sus intereses y necesidades específicas. Se requieren un total de 28 créditos para obtener el título de Especialista en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial.

El compromiso institucional con respecto a la flexibilización de sus currículos se expresa en la Política Curricular regulada por el Acuerdo 29 de 2008 del Consejo Académico. El currículo se caracteriza por ser flexible, pertinente, coherente, de construcción social y facilita la movilidad académica. Busca adoptar modelos pedagógicos centrados en procesos de aprendizaje y apoyados en el uso de nuevas tecnologías. Para lograr dicho objetivo, se tendrán sesiones con mediación TIC sincrónicas y presenciales de acuerdo con lo establecido en el Acuerdo 16 de 2022 del Consejo Académico. Adicionalmente, se fomenta la generación de contenidos digitales articulados con plataformas como Moodle.

Resultados de aprendizaje:

Los resultados de aprendizaje son un componente esencial de los aspectos curriculares del programa Especialización en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial en la Universidad de Caldas. Estos resultados describen las competencias específicas que los estudiantes deben alcanzar al finalizar el programa. A continuación, se presentan los resultados de aprendizaje relevantes para el programa:

CORRESPONDENCIA ENTRE PERFIL, OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)			
Perfil del Egreso Punto de partida para la formulación del RA	Objetivos de formación	Competencias Las competencias declaradas en el PEP	Resultados de Aprendizaje Estructura (Acción, Contenido y Contexto)

<p>El Especialista en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial será un profesional altamente capacitado para liderar y gestionar procesos de transformación digital e implementación de tecnologías de vanguardia en entornos industriales. Aplicará de manera estratégica y técnica tecnologías emergentes como la automatización avanzada, robótica colaborativa, sistemas de aprendizaje automático, IoT industrial y fabricación inteligente. Estará preparado para integrar soluciones innovadoras que optimicen la eficiencia, seguridad y sostenibilidad en la industria, adaptándose a las necesidades de personalización y colaboración entre humanos y máquinas propias de los paradigmas industriales avanzados. Además, contará con habilidades en ciberseguridad y analítica de datos, lo que le permitirá enfrentar los retos de la digitalización industrial de manera efectiva y competitiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formar profesionales con una comprensión profunda de los principios de la producción industrial avanzada y la capacidad de aplicar tecnologías clave para el diseño y análisis de soluciones. • Desarrollar habilidades técnicas para la integración y aplicación de tecnologías como IoT, sistemas de aprendizaje automático y fabricación inteligente, orientadas a la optimización integral de los procesos productivos. • Capacitar en el diseño e implementación de estrategias robustas de ciberseguridad para proteger los activos y la continuidad operativa en entornos industriales conectados. • Fomentar la competencia en el uso de herramientas de analítica de datos y sistemas de aprendizaje automático para la toma de decisiones basada en evidencia y la mejora continua de la producción. • Impulsar la capacidad de liderar y/o proponer proyectos de innovación tecnológica que integren la sostenibilidad y optimicen la colaboración humano-máquina, aportando valor y resiliencia a las organizaciones industriales 	<p>C1. Comprender y aplicar los principios fundamentales de la producción industrial avanzada y sus tecnologías habilitadoras (IoT, sistemas de aprendizaje automático, robótica colaborativa, ciberseguridad) en el análisis, diseño y propuesta de soluciones para la transformación de entornos industriales.</p> <p>C2. Integrar y aplicar tecnologías avanzadas como el Internet de las Cosas (IoT) industrial, sistemas de aprendizaje automático y técnicas de fabricación inteligente para optimizar la conectividad, personalización, flexibilidad y eficiencia de los sistemas y procesos productivos.</p> <p>C3. Diseñar e implementar estrategias y contramedidas de ciberseguridad robustas para proteger la infraestructura, los sistemas de control y los datos en entornos industriales automatizados, interconectados y expuestos a amenazas digitales.</p> <p>C4. Utilizar y gestionar herramientas de</p>	<p>RA1. Aplica los principios fundamentales de la producción industrial avanzada y las tecnologías clave en el diseño o análisis de soluciones para entornos industriales específicos.</p> <p>RA2. Aplica tecnologías como el internet de las cosas a nivel industrial, sistemas de aprendizaje automático y fabricación avanzada para optimizar la conectividad, mejorando la eficiencia y calidad en entornos productivos.</p> <p>RA3. Implementa estrategias y medidas de seguridad industrial para proteger sistemas y datos en entornos industriales automatizados y conectados en tiempo real.</p> <p>RA4. Utiliza herramientas de analítica de datos y sistemas de aprendizaje autónomo para la interpretación y la toma de decisiones en tiempo real, para la optimización industrial.</p> <p>RA5. Gestiona proyectos de innovación tecnológica</p>
--	---	--	--

		<p>analítica avanzada y sistemas de aprendizaje automático para extraer conocimiento de los datos operativos, fundamentar la toma de decisiones estratégicas y tácticas, y optimizar el rendimiento y la eficiencia de los procesos industriales en tiempo real.</p> <p>C5. Liderar y/o proponer proyectos de innovación tecnológica en el sector industrial, integrando criterios de sostenibilidad (ambiental, social, económica) y diseñando sistemas que potencien la colaboración efectiva y segura entre humanos y máquinas, orientados a la creación de valor y resiliencia.</p>	<p>en la industria, integrando prácticas de sostenibilidad y optimización industrial en la colaboración hombre-máquina para entornos eficientes y sostenibles.</p>
--	--	--	--

A continuación, se explicitan las estrategias de enseñanza y evaluación en relación con los RA del Programa Especialización en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE, ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN		
Resultados de Aprendizaje	Estrategias de Enseñanza	Estrategias de Evaluación
RA1. Aplica los principios fundamentales de la producción industrial avanzada y las tecnologías clave en el diseño o análisis de soluciones para	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Caso de Transformación Industrial: Análisis guiado de implementaciones de tecnologías avanzadas en la industria, identificando los principios de producción moderna aplicados 	<ul style="list-style-type: none"> • Ánalisis de Casos con Propuesta de Valor (Escritos/Orales): Evaluar la capacidad del estudiante para identificar cómo los principios de producción avanzada y las tecnologías clave pueden aplicarse a un caso industrial

<p>entornos industriales específicos.</p>	<p>(flexibilidad, personalización, colaboración H-M, sostenibilidad) y el rol de las tecnologías clave. Sesiones de discusión (virtuales y presenciales) para identificar desafíos y factores de éxito.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) Contextualizado: Planteamiento de problemas industriales (reales o simulados) que requieran el análisis conceptual y la propuesta de soluciones que integren diversas tecnologías avanzadas. ● Seminarios y Conferencias con Expertos de la Industria: Invitación a profesionales para compartir experiencias en la aplicación y gestión de estas tecnologías en proyectos de modernización industrial. 	<p>dado, justificando la pertinencia de la solución propuesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diseño Conceptual de Soluciones Tecnológicas: Evaluar documentos de diseño o presentaciones donde se esbozan soluciones a problemas industriales, detallando la arquitectura tecnológica básica, los principios de producción moderna aplicados y los beneficios esperados. ● Debates y Pruebas Cortas de Comprensión: Evaluar la comprensión de los fundamentos y la capacidad de argumentar sobre la aplicabilidad de diferentes tecnologías en escenarios específicos.
<p>RA2. Aplica tecnologías como el internet de las cosas a nivel industrial, sistemas de aprendizaje automático y fabricación avanzada para optimizar la conectividad, mejorando la eficiencia y calidad en entornos productivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Talleres Prácticos Intensivos (Presenciales Sábado): Sesiones con software de simulación (para IoT, modelado predictivo básico, CAD/CAM), herramientas de prototipado rápido (impresión 3D), y configuración de sistemas IoT básicos (con kits de desarrollo). ● Proyectos de Integración Tecnológica Aplicada: Desarrollo de proyectos (individuales o grupales) donde se deba seleccionar, configurar e integrar varias tecnologías (ej. sensores IoT enviando datos para un análisis simple con herramientas de aprendizaje supervisado, 	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación de Proyectos de Aplicación Tecnológica: Calificación de la funcionalidad, eficiencia y justificación de la integración de las tecnologías en los proyectos, incluyendo informes técnicos, código (si aplica) y/o demostraciones funcionales (reales o simuladas). ● Ejercicios Prácticos de Laboratorio/Simulación: Evaluación del desempeño en la configuración, programación (básica), simulación y operación de herramientas y tecnologías específicas (ej. creación de un prototipo 3D, simulación de una red IoT, aplicación de un algoritmo de clasificación simple).

	<p>simulación de un proceso productivo flexible y personalizado).</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelado y Simulación Guiada: El docente demuestra la integración de tecnologías y los estudiantes replican, modifican o expanden los modelos en entornos de simulación. 	<ul style="list-style-type: none"> Portafolios de Evidencias de Integración: Recopilación de trabajos prácticos que demuestren la aplicación progresiva y combinada de las diferentes tecnologías.
RA3. Implementa estrategias y medidas de seguridad industrial para proteger sistemas y datos en entornos industriales automatizados y conectados en tiempo real.	<ul style="list-style-type: none"> Simulaciones de Escenarios de Ciberataque y Defensa (Entornos Virtualizados/Presenciales): Creación de escenarios donde se identifiquen vulnerabilidades comunes en OT y se apliquen contramedidas (ej. configuración de firewalls industriales, análisis de logs, aplicación de políticas de acceso) Análisis de Normativas y Estándares de Ciberseguridad Industrial: Estudio práctico del estándar ISA/IEC 62443 y el NIST Cybersecurity Framework, aplicándolos al diseño de arquitecturas o la evaluación de sistemas. Talleres de Hardening y Configuración Segura: Prácticas sobre la configuración segura de dispositivos comunes (PLCs, HMIs simulados) y redes. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de Planes y Políticas de Ciberseguridad Industrial: Evaluar la capacidad de crear un plan de ciberseguridad (o componentes del mismo) para un sistema industrial simulado, identificando activos, amenazas, vulnerabilidades y proponiendo controles técnicos y organizacionales. Ejercicios de Configuración y Pruebas de Seguridad: Evaluar la aplicación práctica de configuraciones de seguridad en dispositivos y redes simuladas, y la capacidad de identificar puntos débiles. Presentación y Defensa de Protocolos de Respuesta a Incidentes de Ciberseguridad: Evaluar la comprensión y el diseño de procedimientos básicos para la gestión de brechas de seguridad en OT.
RA4. Utiliza herramientas de analítica de datos y sistemas de aprendizaje autónomo para la interpretación y la toma de decisiones en tiempo real, para la optimización industrial.	<ul style="list-style-type: none"> Talleres Prácticos con Software de Analítica (Presenciales Sábado / Entornos Virtualizados): Uso práctico de herramientas (ej. Python con librerías como Pandas, Scikit-learn; software de BI) para el preprocesamiento, análisis 	<ul style="list-style-type: none"> Informes de Análisis de Datos y Modelado: Evaluar la capacidad de procesar datos industriales, aplicar técnicas de aprendizaje automático pertinentes, interpretar los resultados de los modelos y proponer acciones de mejora basadas en los hallazgos.

	<p>exploratorio, visualización y modelado (básico) de datos industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Proyectos de Analítica Aplicada a Datos Industriales: Aplicación de técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado para mantenimiento predictivo, optimización de la producción o detección de anomalías, sobre conjuntos de datos reales (anonimizados) o simulados. ● Modelado y Evaluación de Modelos Predictivos: Desarrollo, entrenamiento y validación de modelos básicos de aprendizaje automático para resolver problemas industriales específicos, enfocándose en la interpretabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> ● Presentación y Justificación de Modelos Desarrollados: Evaluación de la selección, entrenamiento, validación y, crucialmente, la explicación de los modelos de aprendizaje automático aplicados a un problema industrial, destacando sus limitaciones. ● Desarrollo de Dashboards o Visualizaciones Interactivas para la Industria: Evaluar la capacidad de comunicar los hallazgos y el rendimiento de los modelos de manera efectiva para la toma de decisiones operativas o tácticas.
RA5. Gestiona proyectos de innovación tecnológica en la industria, integrando prácticas de sostenibilidad y optimización industrial en la colaboración hombre-máquina para entornos eficientes y sostenibles.	<ul style="list-style-type: none"> ● Metodologías de Gestión de Proyectos de Innovación Tecnológica: Enseñanza de marcos ágiles (Scrum, Kanban) y tradicionales (PMBOK) adaptados a proyectos de implementación de tecnologías avanzadas en la industria. ● Desarrollo de Casos de Negocio para Proyectos de Transformación Sostenible: Los estudiantes proponen proyectos tecnológicos que demuestren viabilidad técnica, económica, impacto social positivo y consideraciones ambientales (triple impacto), alineados con principios de producción moderna. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Formulación y Defensa de Proyectos de Innovación Industrial: Evaluar la propuesta integral de un proyecto (objetivos, alcance, justificación tecnológica, análisis de sostenibilidad y viabilidad, plan de implementación, gestión de riesgos, impacto en la colaboración H-M). ● Evaluación de la Viabilidad e Impacto Multidimensional de Propuestas: Análisis crítico de la dimensión de sostenibilidad (ambiental, social, económica) y el enfoque de colaboración humano-máquina en las soluciones tecnológicas propuestas. ● Simulaciones o Estudios de Caso sobre Gestión de Proyectos Tecnológicos: Ejercicios donde

	<ul style="list-style-type: none"> Diseño Centrado en el Humano y Ergonomía Industrial: Discusiones y ejercicios sobre cómo diseñar sistemas tecnológicos donde la colaboración humano-máquina sea segura, eficiente, y mejore la experiencia y bienestar del trabajador. 	se tomen decisiones de gestión (planificación, asignación de recursos, manejo de riesgos) en un proyecto de innovación industrial.
--	---	--

Para el proceso de autoevaluación del programa, se tendrán en cuenta factores como el ingreso, la demanda y el número de estudiantes matriculados, los indicadores de deserción y permanencia, los aspectos curriculares, la calidad docente, la investigación y la proyección. Asimismo, se utilizarán encuestas como herramienta para recopilar datos y evaluar la pertinencia del programa, así como la valoración de estudiantes, profesores y egresados. Estos resultados se utilizarán para generar un plan de mejora.

Con el fin de lograr la flexibilidad en la formación del programa, se han establecido convenios de movilidad. Un ejemplo de ello es el convenio SUMA, que permite a los alumnos cursar asignaturas en otras universidades de la ciudad, como la Universidad Nacional, la Universidad de Manizales, la Universidad Luis Amigo, la Universidad Autónoma y la Universidad Católica. Este convenio se caracteriza por su transparencia y facilidad de operatividad.

Por otra parte, de manera conjunta entre las instituciones educativas y la universidad, se determinará la realización de un plan de reconocimiento de créditos de las asignaturas del programa Técnico, para que éstas sean homologables. Esto dependerá del plan institucional de las actividades académicas de la universidad y las políticas de las instituciones educativas, quienes determinarán la factibilidad de las asignaturas a homologar.

3.2. Componente pedagógico

El programa de Especialización en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial se ofrece en modalidad Híbrida con metodología Sincrónica, siguiendo la responsabilidad de la Universidad de Caldas de proporcionar una educación superior de excelencia.

En línea con la misión de la Universidad, el programa incorpora espacios de vivencia cultural y formación en valores, buscando fortalecer aspectos actitudinales, éticos y humanísticos. Se busca establecer un sistema de bienestar accesible para los estudiantes del programa.

El programa se enfoca en desarrollar competencias teóricas y prácticas sólidas, brindando un escenario de aprendizaje que incluye laboratorios (accesibles durante las sesiones presenciales del sábado), biblioteca y acceso a medios electrónicos y de simulación.

La propuesta pedagógica se basa en enfoques que involucran cognitivamente al estudiante, como la resolución de problemas y el descubrimiento guiado. Se busca formar egresados capaces de resolver problemas utilizando el pensamiento crítico.

La estructura presencial con estrategia pedagógica mediada por TICs sincrónica busca optimizar el tiempo presencial para la práctica y la interacción directa en laboratorios y talleres, mientras que las sesiones sincrónicas facilitan la exposición teórica interactiva, la discusión grupal y el acceso remoto a contenidos y expertos, apoyándose en plataformas institucionales como Microsoft Teams, Google meet y el Campus Virtual Moodle.

Los métodos de enseñanza se adaptan a las características de cada actividad académica y se fundamentan en principios de flexibilidad (adaptada a la estructura de fin de semana), adaptación al cambio, visión de futuro, autodeterminación, autorregulación y trabajo colaborativo. La estructura presencial con estrategia pedagógica mediada por TICs sincrónica busca optimizar el tiempo presencial para la práctica y la interacción directa, mientras que las sesiones sincrónicas facilitan la exposición teórica y la discusión grupal accesible remotamente los viernes y/o sábados.

La autodeterminación y autorregulación se promueven para que los estudiantes participen activamente en la gestión de su propio aprendizaje dentro de la estructura definida. El trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes se fomenta tanto en las sesiones sincrónicas con mediación TIC como presenciales.

3.3. Componentes de interacción

La Política y la Organización de la Proyección se expresan en el Acuerdo N° 008 del 23 de marzo del 2006, del Consejo Superior. En este acuerdo se establece que: “La proyección en la Universidad de Caldas tiene como misión integrar su desarrollo académico, científico, cultural, artístico, técnico y tecnológico con el entorno, propiciando la realización de procesos de interacción con los agentes sociales con el fin de aportar a la solución de sus principales problemas, de participar en la formulación y construcción de políticas públicas y de contribuir a la transformación de la sociedad, en una perspectiva de democratización y equidad social, en los ámbitos local, regional y nacional. Tiene a su cargo organizar y articular las relaciones de la Universidad a su interior, con el Estado, con el sector público y privado, con las organizaciones no gubernamentales y con la sociedad civil, con énfasis en el desarrollo regional”.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad define en su propuesta misional y dentro de los objetivos que la hacen posible, un expreso compromiso con el entorno local, regional y nacional, con énfasis en la región centro occidente. El Estatuto General, establece la Vicerrectoría de Proyección Universitaria, como la instancia que hace operativo este objetivo, con las siguientes dependencias adscritas: Museos, Educación Abierta y a Distancia, Comunicaciones Informáticas, Relaciones Internacionales, Extensión y Educación Continuada. Más adelante se suprime los Centros de Extensión y Educación Continuada, y el de Comunicaciones Informáticas, creando las Oficinas de Difusión, Mercadeo, Convenios y el Programa de Egresados al que se adscribe el Centro de Extensión y Educación Continuada. En el año 2004, se crea la Comisión Central de Proyección Universitaria y en el 2005, las Comisiones de Proyección de las diferentes Facultades. Este esquema organizativo, unido a la definición de funciones establecidas en el Estatuto General, abre una oportunidad para que la Universidad organice, proponga y aplique lineamientos y mecanismos para el desarrollo de la Proyección y de la Extensión.

En los últimos años, su presencia en la región ha venido tomando un nuevo impulso hacia otros municipios, no sólo del departamento y de la región andina, sino del país. Este fortalecimiento se ha canalizado a través del proyecto de regionalización de la Universidad, que ha permitido hacer presencia en la región, a través de la investigación, la formación, la cultura y la prestación de servicios, en función de las necesidades y requerimientos de los municipios y demás departamentos. La Universidad viene consolidando una política de integración de su oferta académica a diversas regiones del departamento de Caldas y del país, mediante la implementación de diversos programas de educación a distancia. Los departamentos atendidos son: Caldas, Tolima, Boyacá, Bolívar, Risaralda, Quindío, entre otros.

En 1997 la Institución asume una mayor preocupación por promover el desarrollo regional, mediante la aprobación de mecanismos que concreten el Sistema de Regionalización cuyas acciones se han centrado, además de Manizales, en los municipios de La Dorada, Samaná, Salamina, Aguadas, Riosucio y Pereira, creando los programas de Educación a Distancia. En el contexto de las políticas del gobierno y con el propósito de consolidar esta iniciativa de regionalización.

En su trayectoria, la Universidad de Caldas ha venido perfilando y reconociendo diversas modalidades de Proyección, a saber: las prácticas académicas, la educación continuada, las actividades docente-asistenciales, las asesorías y consultorías, las actividades culturales y la asistencia, la gestión tecnológica, entre otras. Es importante resaltar ante todo, el gran dinamismo e impacto social de su componente cultural.

Las prácticas académicas son parte integral de la formación profesional y laboral de los estudiantes, siguiendo los planes curriculares de cada programa y en conformidad con las políticas institucionales. Estas prácticas cumplen tres funciones importantes:

- Formativa: Permiten a los estudiantes articular los aspectos conceptuales, prácticos y sociales en el desarrollo de sus competencias profesionales.
- Validación y retroalimentación: Contribuyen a validar y retroalimentar las propuestas curriculares de los programas, así como el modelo formativo en general.
- Social: Permiten comprender e intervenir en la realidad social en diferentes escenarios, ya sean comunitarios o institucionales, a partir de los conocimientos académicos.

3.4. Mecanismos de Selección y Evaluación de Estudiantes

- **Selección:** El proceso de admisión al programa buscará profesionales que cumplan con el perfil de aspirante. Los requisitos específicos son:
 - Título profesional universitario en Ingeniería [Mecatrónica, Electrónica, Eléctrica, Industrial, de Sistemas, Mecánica, de Control o áreas afines, según definición del Comité, interesados en la aplicación de tecnologías avanzadas en la industria].
 - Presentación de hoja de vida actualizada.
 - Entrevista con el coordinador.
 - Certificado emitido por la institución educativa de notas original del pregrado.
 - Se escogerá los mejores promedios.
 - Cumplimiento de los demás requisitos administrativos de inscripción de la Universidad de Caldas.

3.5. Estructura Administrativa y Académica

El programa de Especialización en Tecnologías Avanzadas para la Automatización Industrial estará adscrito académicamente a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y administrativamente gestionado a través del Departamento de ingeniería Mecatrónica. Contará con:

- **Director del Programa:** Según norma institucional.
- **Comité Curricular del Programa:** Integrado según normativa institucional.