

	UNIVERSIDAD DE CALDAS	
	FORMATO PARA CREACIÓN – MODIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS	
	CÓDIGO: R-1202-P-DC-503	VERSIÓN: 3

PLAN INSTITUCIONAL DE ACTIVIDAD ACADÉMICA

I. IDENTIFICACIÓN

Facultad que ofrece la Actividad Académica:	CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Departamento que ofrece la Actividad Académica:	FÍSICA
Nombre de la Actividad Académica:	INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN INDUSTRIA 5.0
Código de la Actividad Académica:	
Versión del Programa Institucional de la Actividad Académica (PIAA):	1
Acta y fecha del Consejo de Facultad para: aprobación____ modificación____	Acta No. ____ Fecha: _____
Programas a los que se le ofrece la Actividad Académica (incluye el componente de formación al cual pertenece):	ESPECIALIZACIÓN EN INDUSTRIA 5.0 Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
Actividad Académica abierta a la comunidad:	Si ____ No <u>X</u>

Tipo de actividad: Teórica X Teórico - Práctica
 ____ Práctica _____

Horas teóricas:	48	Horas prácticas:	0
Horas presenciales:	48	Horas no presenciales:	96
Horas presenciales del docente:	48	Relación Presencial/No presencial:	1:1
Horas inasistencia con las que se reprueba:	5	Cupo máximo de estudiantes:	25
Habitable (Si o No):	SI	Nota aprobatoria:	3
Créditos que otorga:	3	Duración en semanas:	16

Requisitos (escribir los códigos y el nombre de las actividades académicas que son requisitos, diferenciados por programas para el caso de una actividad académica polivalente):

- I. **JUSTIFICACIÓN:** describe las razones por las cuales es importante la actividad académica desde la perspectiva del conocimiento, el objeto de formación del programa, el perfil profesional del egresado(s), y su lugar en el currículo.

La Industria 5.0 no solo implica una revolución tecnológica, sino también un cambio paradigmático hacia modelos de producción y negocio que integren de manera intrínseca la innovación continua y la sostenibilidad en sus tres dimensiones: económica, social y ambiental. Esta asignatura es fundamental porque va más allá de la implementación técnica, enfocándose en cómo generar valor a largo plazo mediante la creación de soluciones innovadoras que sean a la vez eficientes, respetuosas con el medio ambiente y centradas en el bienestar humano. Para el Especialista en Industria 5.0 y Automatización Industrial, es crucial desarrollar una mentalidad innovadora y una comprensión profunda de los principios de sostenibilidad para poder liderar proyectos de transformación que no solo optimicen procesos, sino que también respondan a las crecientes demandas sociales y regulatorias por una industria más responsable, resiliente y con propósito.

- I. **OBJETIVOS:** describe en forma clara lo que se pretende con el desarrollo de la actividad académica.

Desarrollar en los estudiantes la capacidad de identificar, proponer, y evaluar estrategias de innovación y sostenibilidad aplicables a entornos industriales en el marco de la Industria 5.0, fomentando la creación de valor compartido y la resiliencia organizacional.

2. Específicos:
1. Analizar los conceptos de innovación y sostenibilidad en el contexto de la Industria 5.0.
 2. Comprender cómo las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, el IoT, y la robótica, impulsan la innovación en los procesos industriales.
 3. Desarrollar habilidades para implementar prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental en la industria.
 4. Evaluar la personalización masiva y la colaboración humano-máquina como elementos clave para mejorar la flexibilidad y la eficiencia en la Industria 5.0.
 5. Diseñar e implementar proyectos de innovación industrial que integren prácticas sostenibles y tecnologías emergentes.

NOTA: en el caso que el Programa Institucional de la Actividad Académica (PIAA) se desarrolle por competencias, es necesario completar los siguientes aspectos, en lugar de objetivos:

- I. **COMPETENCIAS:** describe actuaciones integrales desde saber ser, el saber hacer y el saber conocer, para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética.

1. Genéricas

- Pensamiento Estratégico y Prospectivo: Capacidad para anticipar tendencias y formular estrategias de innovación y sostenibilidad a largo plazo.
- Creatividad y Generación de Ideas: Habilidad para concebir soluciones novedosas a los desafíos industriales integrando la sostenibilidad.
- Toma de Decisiones Multicriterio: Destreza para evaluar proyectos considerando factores técnicos, económicos, sociales y ambientales.
- Liderazgo para la Transformación: Capacidad para impulsar cambios organizacionales hacia modelos más innovadores y sostenibles.

2. Específicas

C5 (Ídem RA5 del programa): Gestionar y/o proponer proyectos de innovación tecnológica en la industria, integrando prácticas de sostenibilidad y diseñando soluciones que optimicen la colaboración humano-máquina, para contribuir al avance hacia modelos industriales más eficientes y sostenibles.

(Sub-competencias específicas de la asignatura):

- Aplicar herramientas y metodologías de gestión de la innovación en contextos de Industria 5.0.
- Diseñar o rediseñar procesos y productos bajo los principios de la economía circular y la sostenibilidad.
- Evaluar la viabilidad y el impacto de proyectos de innovación con un enfoque de triple cuenta de resultados.
- Promover una cultura de innovación y sostenibilidad dentro de las organizaciones industriales.

COMPETENCIAS GENÉRICAS: describen el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que le permiten al egresado del programa interactuar en diversos contextos de la vida profesional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: describen los comportamientos observables que se relacionan directamente con la utilización de conceptos, teorías o habilidades, logrados con el desarrollo del contenido de la Actividad Académica.

- I. **RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA):** cada asignatura debe contener resultados de aprendizaje particulares, siempre articulados con los generales de cada programa. Los RA de una asignatura pueden tributar a varios RA generales, y no necesariamente hay una relación uno a uno.

Resultados de Aprendizaje (RA) (Alineados con RA5 del programa y adaptados):

- **RA5.1.** Analizar modelos y metodologías de gestión de la innovación aplicables a la Industria 5.0, identificando oportunidades para la creación de nuevos productos, servicios o procesos.

- **RA5.2.** Evaluar el ciclo de vida de productos y procesos industriales desde una perspectiva de sostenibilidad, aplicando principios de economía circular y eficiencia de recursos.
- **RA5.3.** Formular propuestas de proyectos de innovación tecnológica que integren criterios de sostenibilidad (ambiental, social y económica) y consideren el impacto en la colaboración humano-máquina.
- **RA5.4.** Argumentar la importancia estratégica de la innovación y la sostenibilidad como factores de competitividad y resiliencia para las organizaciones en la era de la Industria 5.0.

7. **CONTENIDO:** describe los temas y subtemas que se desarrollarán en la actividad académica. Estos deben estar en perfecta coherencia con los objetivos, método y evaluación de la asignatura y con los perfiles de formación de los programas a los que se ofrece la actividad académica.

Módulo 1: Fundamentos de la Innovación en la Industria 5.0

- Conceptos clave: innovación, tipos de innovación (producto, proceso, servicio, modelo de negocio, organizacional).
- El proceso de innovación: de la idea al mercado.
- Modelos de gestión de la innovación (Stage-Gate, Design Thinking, Lean Startup, Innovación Abierta).
- Creatividad y técnicas para la generación de ideas.
- Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva como fuentes de innovación.
- Propiedad intelectual y gestión de la innovación.
- Cultura organizacional para la innovación y gestión del cambio.
- El rol de las tecnologías de Industria 5.0 como habilitadoras de la innovación.

Módulo 2: Sostenibilidad como Pilar Estratégico en la Industria 5.0

- Conceptos de desarrollo sostenible y triple cuenta de resultados (económico, social, ambiental).
- Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y su relación con la industria.
- **Sostenibilidad Ambiental:**
 - Principios de la Economía Circular: reducir, reutilizar, reciclar, rediseñar.
 - Ecoeficiencia y producción más limpia (PML).
 - Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de productos y procesos.
 - Gestión de la huella de carbono y eficiencia energética.
 - Energías renovables y su integración en procesos industriales.
- **Sostenibilidad Social:**
 - Impacto de la Industria 5.0 en el empleo y las condiciones laborales.
 - Ética en la inteligencia artificial y la automatización.
 - Inclusión, diversidad y equidad en el entorno laboral 5.0.
 - Salud y seguridad ocupacional en la interacción humano-máquina.
- **Sostenibilidad Económica:**
 - Nuevos modelos de negocio basados en la sostenibilidad (ej. servitización, economía colaborativa).
 - Creación de valor compartido.

- Resiliencia económica y adaptación al cambio.

Módulo 3: Integración de Innovación y Sostenibilidad en Proyectos de Industria 5.0

- Ecodiseño y diseño para la sostenibilidad.
- Innovación social y su aplicación en contextos industriales.
- El rol de la colaboración humano-máquina en la mejora de la sostenibilidad y la innovación (ej. cobots en tareas peligrosas o para personalización).
- Métricas e indicadores de innovación y sostenibilidad.
- Herramientas para la evaluación de la sostenibilidad de proyectos tecnológicos (ej. Materiality Assessment, Social Impact Assessment).
- Financiación de proyectos de innovación y sostenibilidad (inversión de impacto, fondos verdes).

Módulo 4: Casos de Estudio, Tendencias y Formulación de Propuestas

- Análisis de casos de empresas líderes en innovación y sostenibilidad en el marco de la Industria 5.0.
- Tendencias emergentes: simbiosis industrial, manufactura regenerativa, cadenas de valor circulares.
- Desarrollo de propuestas de valor para proyectos de innovación sostenible.
- Estrategias de comunicación y marketing para la innovación y la sostenibilidad.
- Desafíos y barreras para la implementación de la innovación y la sostenibilidad en la industria.
- Formulación de un proyecto/propuesta de innovación y sostenibilidad para un contexto industrial específico.

- /. **METODOLOGÍA:** describe las estrategias educativas, métodos, técnicas, herramientas y medios utilizados para el desarrollo del contenido, en coherencia con los objetivos o competencias.

- **Clases Magistrales Participativas y Dialógicas (Virtual Sincrónico Viernes / Presencial Sábado):** Exposición de conceptos, modelos y marcos de referencia sobre innovación y sostenibilidad, fomentando el debate, la reflexión crítica y la conexión con las experiencias de los estudiantes.
- **Estudio y Debate de Casos de Negocio (Virtual Sincrónico / Presencial):** Análisis de empresas y proyectos reales que hayan implementado con éxito (o enfrentado desafíos) estrategias de innovación y sostenibilidad en el contexto de la Industria 5.0.
- **Talleres de Creatividad y Design Thinking (Presencial Sábado / Virtual con herramientas colaborativas):** Aplicación práctica de metodologías para la generación de ideas, la identificación de problemas y la co-creación de soluciones innovadoras y sostenibles.
- **Aprendizaje Basado en Proyectos (Grupales, desarrollo progresivo):** Los estudiantes, en equipos, desarrollarán una propuesta de proyecto de innovación y sostenibilidad para una empresa o sector industrial, aplicando los conceptos y herramientas vistas en la asignatura.

- **Lecturas Dirigidas y Presentaciones de Estudiantes:** Asignación de artículos, informes y capítulos de libros para análisis y posterior presentación y discusión en clase sobre temas específicos de innovación o sostenibilidad.
- **Uso de Herramientas de Análisis y Evaluación:** Introducción a herramientas para el análisis de ciclo de vida (software o metodologías simplificadas), evaluación de impacto, o mapeo de modelos de negocio sostenibles.
- **Conferencias con Expertos en Innovación y Sostenibilidad (Ocasional, Virtual o Presencial):** Invitación a profesionales con experiencia en la implementación de estas estrategias en el sector industrial.

I. **CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN:** describe las diferentes estrategias evaluativas, con valoraciones cuantitativas y reportes cualitativos, si son del caso, que se utilizarán para determinar si el estudiante ha cumplido con lo propuesto como objetivos o como competencias de la Actividad Académica. Ver reglamento estudiantil y política curricular.

- **Participación Activa en Debates y Análisis de Casos (Virtual y Presencial): 20%**
 - Se valorará la calidad de las argumentaciones, el pensamiento crítico y la aplicación de conceptos en las discusiones y análisis de casos propuestos.
- **Informes y Trabajos sobre Metodologías de Innovación y Sostenibilidad (Individual/Grupal): 30%**
 - Evaluación de la aplicación de herramientas de Design Thinking, análisis de ciclo de vida simplificado, o formulación de estrategias de economía circular para escenarios específicos.
- **Presentaciones Grupales sobre Tendencias o Modelos de Negocio Sostenibles: 20%**
 - Calificación de la investigación, la claridad conceptual, la capacidad de síntesis y la propuesta de valor en la exposición de temas asignados.
- **Formulación y Presentación de Propuesta de Proyecto de Innovación y Sostenibilidad (Grupal): 30%**
 - Evaluación del documento y la presentación final de una propuesta de proyecto que integre innovación tecnológica con principios de sostenibilidad (ambiental, social, económica) para un contexto industrial, considerando la colaboración humano-máquina y los pilares de la Industria 5.0.

-
- I. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:** describe los textos guía, manuales, fuentes primarias, páginas de Internet, entre otras, que serán utilizadas para el desarrollo de la Actividad Académica.

- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Annunziata, E., Rizzi, F., Frey, M., & Testa, F. (2018). The role of digitalization in the eco-efficiency of manufacturing processes. *Journal of Cleaner Production*, 197, 1418-1431.
- Bocken, N., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320.
- European Commission. (2021). *Industry 5.0: Towards a Sustainable, Human-Centric and Resilient European Industry*. Brussels: EC.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0*. Final report of the Industrie 4.0 Working Group.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2021). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. Wiley. (7th Edition o más reciente).