

Asignatura: **Innovación Tecnológica en Ingeniería Industrial**

Código: 10-09618	RTF	5
Semestre: Octavo	Carga Horaria	72
Bloque: Ciencias y Tecnologías Complementarias	Horas de Práctica	36

Departamento: Producción, Gestión y Medio Ambiente

Correlativas:

- Gestión de Empresas
- Investigación Operativa

Contenido Sintético

- Innovación Tecnológica
- Industria 4.0
- Aplicativos para la Industria 4.0
- Sustentabilidad y Economía Circular
- Gestión Estratégica de las Innovaciones
- Emprendedorismo

Competencias Genéricas:

- CG5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- CG9. Aprender en forma continua y autónoma.
- CG10. Actuar con espíritu emprendedor.

Aprobado por HCD: 943-HCD-2023

RES: Fecha: 10/11/2023

Competencias Específicas:

- CE2.1.2. Diseñar, optimizar y gestionar los sistemas de innovación, atención al cliente y logística, definir la política de inventarios.
- CE2.2.1. Evaluar la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios)

Presentación

La asignatura Innovación Tecnológica en Ingeniería Industrial se sitúa en el octavo semestre del plan de estudios de la carrera y está estructurada dentro del Bloque Curricular de Ciencias y Tecnologías Aplicadas. En el momento de cursado, el estudiante ha realizado un recorrido académico avanzado y tensionado por el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología en general, y particularmente en el ámbito industrial y empresarial. Estas características contextuales le imponen al alumno desafíos tanto personales como profesionales y a la unidad académica la imperiosa necesidad de brindar una enseñanza a tono con el estado del arte de los avances tecnológicos, procedimentales y conceptuales en las áreas de conocimiento centrales para esta asignatura: Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial, Sustentabilidad y Economía Circular,

Las áreas de conocimiento enunciadas son esenciales en la formación del ingeniero industrial en la actualidad, sumado al desarrollo de una actitud innovadora y emprendedora, con el fin de aportar al progreso y competitividad de las organizaciones, a mejoras significativas en sus procesos, productos y servicios, y a la sociedad en general.

La Innovación como disciplina, según Peter Drucker (2004), *“es la función específica del emprendimiento... es el medio a través del cual el emprendedor crea nuevos recursos generadores de riqueza o dota a los recursos existentes de mayor potencial para crearla...es el esfuerzo de crear un cambio intencional y enfocado en el potencial económico o social de una empresa”*.

Desde este enfoque, la asignatura de Innovación Tecnológica en Ingeniería Industrial se posiciona como un espacio de aprendizaje que fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de encontrar soluciones innovadoras a los problemas y desafíos que enfrentan las empresas en la actualidad. Además, promueve una mentalidad emprendedora y la adquisición de habilidades de gestión que permiten a los ingenieros industriales liderar y participar activamente en procesos de cambio y mejora continua dentro de las organizaciones.

La asignatura se enseña desde una perspectiva multidisciplinaria y práctica, integrando los conocimientos teóricos y los aplicativos de vanguardia que transforman a las industrias en industrias inteligentes, en la era de la cuarta revolución industrial. Estableciendo un puente entre la tecnología y su uso estratégico en las organizaciones, para su desarrollo sustentable y exitoso, y para fomentar el progreso mediante la aplicación de ideas y tecnologías innovadoras.

La asignatura tiene como objetivo brindar a los estudiantes las bases conceptuales y las habilidades y competencias necesarias para comprender, promover y liderar procesos de innovación en el ámbito de la ingeniería industrial, mediante un espíritu crítico y emprendedor.

Contenidos

Unidad N°: 1

Título: Innovación Tecnológica

Contenidos: Concepto de Tecnología. Tipos de Tecnologías. Gestión de la Tecnología. Ciclo de vida de la Tecnología. Concepto de Innovación. Tipos de Innovación. Fuentes de

Innovación en las Empresas y Organizaciones. Gestión de la Innovación. Ciclo de Vida de la Innovación. Gestión de la Tecnología y la Innovación. Funciones de la Gestión de la Tecnología y la Innovación. Psicología de la Innovación y Obstáculos. Ética en las Innovaciones Tecnológicas. Grupos Innovadores, Observatorios de Ciencia y Tecnología. Marco Legal. Políticas Públicas. Casos de Estudio.

Unidad N°: 2

Título: Industria 4.0

Contenidos: Origen y Nacimiento de la Industria 4.0. La Cuarta Revolución Industrial. Los Pilares Tecnológicos de la Industria 4.0. Innovaciones y Tecnologías Disruptivas en la Industria 4.0. Integración IT/OT. Plataformas de la Industria 4.0 (Cloud e Internet de las Cosas). Robótica y Cobiótica. Hiperconectividad y Conectividad Inteligente. Big Data. Block Chain. Inteligencia Artificial. Machine Learning. Monitoring. Digital Twin. Realidad Virtual. Simulación. Horizonte 2030: Industria 5.0. Casos de Estudio.

Unidad N°: 3

Título: Soluciones para la Industria 4.0

Contenidos: Tipos de Aplicativos y Equipamiento Tecnológico. Estado del Arte a Nivel Mundial. Proveedores Líderes Mundiales. Estudio de Prestaciones Técnicas de los Aplicativos. Costos de Adquisición, Implementación y Mantenimiento de Soluciones para la Industria 4.0. Criterios para la Selección de Aplicativos. Estudio de Demos de Aplicativos.

Unidad N°: 4

Título: Sustentabilidad y Economía Circular

Contenidos: Introducción. Matriz de Sustentabilidad. Objetivo del Desarrollo Sustentable. Responsabilidad Social Empresaria y el Compromiso del Sector Privado. Contextos de la Economía Circular. Perspectiva Empresarial de la Circularidad. Colaboración entre Empresas. Circularidad y Liderazgo. Marco Legal. Simulación de Caso Empresarial sobre Circularidad.

Unidad N°: 5

Título: Gestión Estratégica de las Innovaciones

Contenidos: El Sistema de Innovación en la Empresa. Factores de Éxito. El entorno en la estrategia de innovación. Tipologías de Estrategias. Formulación de la Estrategia. Los Riesgos y los Dilemas Estratégicos. La Gestión de los Recursos Tecnológicos e Intangibles. Inteligencia Estratégica de la Innovación. Planes Estratégicos 4.0 a Nivel Nacional e Internacional. Casos de Éxito.

Unidad N°: 6

Título: Emprendedorismo

Contenidos: El Proceso de Empezar. La Intención Empezadora. El Plan de Negocios. El Ecosistema Empezador. Parques Tecnológicos y Aceleradoras de empresas. Actores Públicos y Privados. Casos de Estudio.

Metodología de enseñanza

La metodología de enseñanza, con foco en competencias y aprendizaje centrado en el alumno, se desarrolla para cada unidad temática en dos etapas:

En primera instancia a través de clases expositivas dialogadas se le enseña al alumno y se discuten los conceptos centrales de cada unidad temática.

En una segunda instancia se utilizan estrategias didácticas variadas acordes a cada unidad temática y a las competencias que se pretenden desarrollar en el alumno, principalmente referidos a estudio de casos en forma grupal, obtenidos por medio de una tarea investigativa del docente y/o alumnos, de fuentes tales como: videos, artículos científicos y sitios web de empresas comerciales líderes, organismos oficiales y entes promotores de la innovación, el emprendedorismo y el desarrollo sustentable.

Caso especial es la unidad temática referente a las Soluciones para la Industria 4.0, en la cual se prevé el estudio, análisis crítico técnico-económico y exposición de resultados al docente y compañeros de aula, por parte de los alumnos agrupados en equipos de trabajo, de los demos de aplicativos provistos por los líderes comerciales.

En el caso de la unidad temática referente a Sustentabilidad y Economía Circular se prevé la simulación de un caso de empresa hipotética a resolver por los equipos de alumnos mediante juego de roles.

Por lo antes expuesto, las clases se desarrollan en aulas con pupitres, computadoras con acceso a Internet y proyector.

La intención pedagógica de la asignatura es, mediante un proceso constructivista y centrado en el aprendizaje del alumno, la enseñanza y puesta en práctica de las competencias genéricas y específicas, objeto de la asignatura. El proceso será llevado adelante y asistido por el docente desde un rol de facilitador y evaluador. Por tal motivo, el recorrido de aprendizaje de cada alumno se registrará en un portafolio personal el cual contendrá el resultado o evidencias de las diferentes actividades didácticas realizadas durante el cursado, ya sea en forma individual o grupal. Este instrumento se utiliza además durante las etapas de evaluación. Las evidencias se materializan mediante informes técnicos, presentaciones y/o ensayos.

En resumen, el diseño metodológico propuesto tiene por objetivo, en primera instancia, a través de las clases expositivas dialogadas, introducir al alumno a los conceptos básicos de cada unidad temática y luego mediante las variadas estrategias didácticas antes expuestas, fomentar en el alumno una actitud innovadora, emprendedora y crítica, con el sustento de lo aprendido, y con el conocimiento de un conjunto de herramientas que le permitirán aprender en forma continua y autónoma en su vida profesional, de tal manera de contribuir al desarrollo tecnológico en las industrias y organizaciones en donde desempeñe su profesión.

Evaluaciones

Tal lo expuesto en el apartado anterior, el recorrido de aprendizaje del alumno queda evidenciado por su portafolio personal, contenedor de las evidencias de todas las actividades didácticas desarrolladas por el alumno tanto en forma individual como grupal.

Los criterios de evaluación de cada unidad temática, referidos a los contenidos conceptuales y a la actividad didáctica o actividades relacionadas, se presentan al alumno al inicio del desarrollo de cada unidad, mediante rúbricas particulares para cada una, en donde se reflejan las competencias que se pretende el alumno aprenda y que serán evaluadas según los criterios expuestos.

El conjunto completo de rúbricas tiene en cuenta, en mayor o menor medida según el momento del trayecto de cursado que se esté evaluando, los logros enunciados a continuación y teniendo en cuenta que el aprendizaje de las competencias se desarrolla en forma gradual:

- Aplica métodos de investigación y análisis para la generación de ideas innovadoras.
- Evalúa y selecciona tecnologías adecuadas para implementar soluciones innovadoras.
- Se mantiene actualizado sobre las últimas tendencias y avances tecnológicos en el campo de la ingeniería industrial.
- Investiga de manera autónoma para adquirir nuevos conocimientos y habilidades relevantes para la innovación tecnológica.
- Utiliza fuentes de información confiables.
- Identifica oportunidades de negocio basadas en innovaciones tecnológicas.
- Desarrolla habilidades de planificación y gestión para llevar a cabo proyectos emprendedores.
- Evalúa la viabilidad técnica y económica de las ideas innovadoras.
- Analiza el impacto técnico-económico y ambiental de las operaciones y procesos industriales en términos de eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad.
- Identifica oportunidades de mejora para optimizar la eficiencia energética, reducir residuos y minimizar el impacto ambiental en las operaciones industriales.

El rendimiento final del alumno y en consecuencia la calificación final es el resultado de las sumas de los rendimientos parciales obtenidos, por cada alumno en cada unidad temática, al momento de realizar la evaluación conceptual o la entrega de actividades individuales o grupales contenidas en su portafolio personal, y según los criterios de evaluación establecidos en la rúbrica asociada a cada actividad.

El rendimiento máximo esperado, luego de la evaluación correspondiente a cada unidad temática es:

Unidad Temática	Actividad de Evaluación	Rendimiento Máximo Esperado
Innovación Tecnológica	Evaluación Conceptual Individual y Estudio de Caso Grupal	10%
Industria 4.0	Ensayo Individual	10%
Soluciones para la Industria 4.0	Informe Técnico - Económico Grupal de un Aplicativo	20%

Sustentabilidad y Economía Circular	Simulación Grupal y Juego de Roles	20%
Gestión Estratégica de las Innovaciones	Plan Estratégico Grupal de un caso de estudio	20%
Emprendedorismo	Plan de Negocios Grupal de un caso estudio	20%
Rendimiento Total Máximo Esperado		100 %

Condiciones de Aprobación

Regularidad

Lograrán la condición de regular los estudiantes que alcancen un rendimiento total igual o superior al 40% (cuarenta por ciento) en las actividades de evaluación.

Promoción

Los estudiantes que durante la cursada logren un rendimiento total igual o superior al 60% (sesenta por ciento) en las actividades de evaluación obtendrán la promoción de la asignatura con una calificación obtenida de la siguiente fórmula:

$$\text{Nota final} = \text{Rendimiento Total} / 10$$

(en escala de 0 a 10 redondeado al entero más próximo)

Modalidad de examen

El examen final de la asignatura se rendirá, previa inscripción en el sistema Guaraní, en las fechas y horarios que la Facultad habilite y publique a tal fin, en correspondencia con los turnos de exámenes previstos en el Calendario Académico. Se prevén dos modalidades de examen:

Examen Regular: Los alumnos que se encuentren en condición regular al momento del examen, rendirán un examen equivalente a una actividad de evaluación desarrollada en una unidad temática durante el cursado. En caso de aprobación con un rendimiento mínimo del 60% (sesenta por ciento), la nota final de la materia se obtendrá de la forma indicada en el apartado "Promoción".

Examen Libre: Los alumnos que se inscriban en condición "Libre" al examen, rendirán un examen compuesto por dos partes: Una evaluación conceptual que se aprueba con un rendimiento mínimo del 40% (cuarenta por ciento) y una evaluación práctica similar a las desarrolladas, durante el cursado, en una unidad temática, que se aprueba con un rendimiento mínimo del 60% (sesenta por ciento). En caso de aprobación, la nota final de la materia se obtendrá de la siguiente forma:

Nota final =(EC + EP) /20 (en escala de 0 a 10 redondeado al entero más próximo)

Actividades prácticas y de laboratorio

Acorde a lo expuesto en el apartado metodológico, las estrategias didácticas que se utilizan para el desarrollo de las actividades prácticas están relacionadas directamente con la unidad temática abordada y las competencias a enseñar por el docente, además las mismas poseen el rol de actividad de evaluación, cuyos criterios de evaluación se establecen en una rúbrica, informada al alumno al inicio de cada unidad temática, junto a las competencias que se enseñaran.

La mitad de la carga horaria de la asignatura está dedicada al desarrollo de las mismas en forma presencial y en aula con computadoras. El profesor, desde su rol de facilitador acompaña al estudiante y a los grupos de trabajo para su finalización exitosa. Las evidencias de las actividades prácticas de cada alumno están contenidas en su portafolio personal.

Unidad Temática	Actividad Práctica	Entregable para el Portafolio Personal
Innovación Tecnológica	Estudio de Caso Grupal	Presentación
Industria 4.0	Ensayo Individual	Documento
Soluciones para la Industria 4.0	Informe Tecnico-Economico Grupal de un Aplicativo	Presentación Planilla Multientrada
Sustentabilidad y Economía Circular	Simulación Grupal y Rol Playing	Documento
Gestión Estratégica de las Innovaciones	Plan Estratégico Grupal de un caso de estudio	Presentación
Emprendedorismo	Plan de Negocios Grupal de un caso estudio	Presentación

Resultados de aprendizaje

El desarrollo de competencias, entendido como un quehacer complejo, conlleva luego de la definición sintética e integrada de cada una de ellas, el desagregado en niveles componentes de capacidades para una correcta implementación curricular y evaluación de los resultados de aprendizaje, según lo antes expresado en el apartado que trata los instrumentos de evaluación.

En tal sentido:

CG5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. Esta competencia requiere de la articulación efectiva de las siguientes capacidades:

- Capacidad para aplicar métodos de investigación y análisis para la generación de ideas innovadoras.

Esto implica ser capaz de: comprender los conceptos claves de la innovación tecnológica empresarial, personal y profesional, y los procesos asociados.

- Capacidad para evaluar y seleccionar tecnologías adecuadas para implementar soluciones innovadoras.

Esto implica ser capaz de: interpretar los requerimientos técnicos de un proceso de innovación y satisfacerlos con la elección multicriterio de la tecnología adecuada.

CG9: Aprender en forma continua y autónoma. Esta competencia requiere de la articulación efectiva de las siguientes capacidades:

- Capacidad para mantenerse actualizado sobre las últimas tendencias y avances tecnológicos en el campo de la ingeniería industrial.

Esto implica ser capaz de sostener y satisfacer su motivación mediante la actualización permanente sobre el estado del arte en el campo considerado.

- Capacidad para utilizar fuentes confiables.

Esto implica ser capaz de discernir críticamente sobre las características de confiabilidad y calidad de la información recabada.

CG10: Actuar con espíritu emprendedor. Esta competencia requiere de la articulación efectiva de las siguientes capacidades:

- Capacidad para identificar oportunidades de negocio basadas en innovaciones tecnológicas.

Esto implica: identificar y relacionar las necesidades de innovación tecnológica de una empresa con sus fuentes proveedoras (internas o externas).

- Capacidad para desarrollar habilidades de planificación y gestión para llevar a cabo proyectos emprendedores.

Esto implica ser capaz de planificar y/o liderar un proyecto de innovación.

- Capacidad para evaluar la viabilidad económica y comercial de las ideas innovadoras.

Esto implica ser capaz de validar un plan de negocios.

CE2.1.2. Diseñar, optimizar y gestionar los sistemas de innovación, atención al cliente y logística, definir la política de inventarios. Esta competencia requiere de la articulación efectiva de las siguientes capacidades:

- Capacidad para aplicar metodologías y herramientas para el diseño de sistemas de innovación que fomenten la generación y gestión de ideas.

Esto implica comprender los conceptos claves de la innovación tecnológica empresarial, personal y profesional, los procesos asociados y sus interrelaciones para llevarlos a la práctica.

CE2.2.1. Evaluar la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios). Esta competencia requiere de la articulación efectiva de las siguientes capacidades:

- Capacidad para identificar oportunidades de mejora para optimizar la eficiencia energética, reducir residuos y minimizar el impacto ambiental en las operaciones industriales.

Esto implica ser capaz de: conocer e interpretar los conceptos de sustentabilidad y circularidad aplicados al ámbito industrial.

- Capacidad para analizar el impacto técnico-económico y ambiental de las operaciones y procesos industriales en términos de eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad.

Esto implica ser capaz de: conocer e interpretar los conceptos de sustentabilidad y circularidad aplicados al ámbito industrial.

Bibliografía

- Aguilar Sanders, E. T. (2015). *Innovación, emprendimiento y sustentabilidad (2a. ed.)*. Editorial Parmenia, Universidad La Salle México.
<https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/183456>
- Drucker, P. (2004, agosto). La disciplina de la Innovación. Harvard Business Review. Harvard Business School Publishing Corporation.
- DV GROUP (2020). La industria 4.0 ¿Por qué? ¿y Como? Libro Blanco. DV GROUP.
<https://www.dv-group.com/>
- Fundación PRODINTEC (2010). La Simulación de Procesos Industriales. Asturias.
- Fernández Franco, S., Graña, J., Rikap, C. y Robert, V. (2022). *Industria 4.0 como sistema tecnológico: los desafíos de la política pública*. Secretaria de Industria y Desarrollo Productivo. Ministerio de Economía. República Argentina.
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/03/37_-_industria_4.0.pdf
- Frost & Sullivan (2019). La Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial. Libro Blanco.
<https://www.frost.com/>
- García Manjo, J. y Rodríguez Escobar, J. (2021). *El ABC de la innovación*. Editorial Netbiblo. España.
[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ElABCDeLaInnovacion-572041%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ElABCDeLaInnovacion-572041%20(1).pdf)
- Garrell Guiu, A. y Guilera Agüera, L. (2019). *La industria 4.0 en la sociedad digital*. Marge Books. Barcelona.
- Henzen, R. & Week, E. (2022). *Economía circular: un enfoque práctico para transformar los modelos empresariales*. Marge Books. Barcelona.
- Jiménez Valero, B. et al. (2021). *Tecnología y la Innovación para Ingenieros Industriales*. Ciencia Digital Editorial. doi.org/10.33262/cde.9
- Joyanes, L. (2020, mayo 6). Industria 4.0, estado del arte y futuro en el horizonte 2030. SENA. <https://www.sena.edu.co/>
- Mendoza, J. M. (2007). *Innovación por lo alto: imaginación y acción en la empresa*. Corporación para la gestión del conocimiento ASD 2000. Bogotá.
- OCDE y Eurostat (2006). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos de innovación*. Dirección General de Universidades e Investigación. España.
<https://www.madrid.org/bvirtual/BVCM001708.pdf>
- Panceri, J. (2021). *Sustentabilidad: economía, desarrollo sustentable y medioambiente*. Editorial Biblos. Argentina.
- Ribechini Creus, G. (2014). *Dirección de la Innovación*. Oberta UOC Publishing. Barcelona.
- Sánchez-García, J. C. & Hernández-Sánchez, B. R. (2020). *El proceso emprendedor: desarrollo conceptual, histórico y teórico*. Dykinson. Madrid.
- Rodríguez, M. (2018). *Desarrollo, Creatividad e Innovación*. Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá. <https://core.ac.uk/download/pdf/326423409.pdf>