

PROGRAMA DE CURSO

TALLER DE DISEÑO E INNOVACIÓN EN PROYECTOS

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales					
Nombre del curso	Taller de diseño e innovación en proyecto	Código	IQ4713	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Design and Innovation Workshop in projects</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	IQ3312: Fenómenos de transporte, IQ3111: Modelamiento y optimización para ingeniería de procesos, IQ4712: Innovación en ingeniería y ciencias					

B. Propósito del curso:

El propósito del curso es que los y las estudiantes desarrollen un proyecto de diseño de manera grupal. En esta propuesta deben diagnosticar un problema, cuya propuesta debe ser respaldada con información proveniente de diferentes fuentes: empresa, literatura, etc.

A partir de una visita industrial o de un caso real documentado (información de prácticas, documentados en la literatura, entre otros), los y las estudiantes identifican un problema y diseñan una solución, utilizando herramientas propias del diseño sustentable y la innovación, además de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera. Se espera con este trabajo que se proponga una mejora de un proceso y/o producto, con un modelo que muestre los resultados esperados, en el contexto de trabajo con una operación unitaria. Otro aspecto a destacar es que se desarrolla un proceso de innovación que involucra etapas de diagnóstico y creación.

El curso también busca que la/el estudiante cree una metodología y esboce una planificación para implementar y demostrar el potencial efecto de la solución propuesta mediante un modelo.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Concebir, dimensionar y diseñar conceptualmente procesos industriales, considerando prefactibilidad técnico-económica y aspectos sociales, normativos y de desarrollo

sustentable.

CE2: Modelar y simular procesos industriales, aplicando herramientas de las ciencias, a fin de analizar la prefactibilidad técnica de los procesos.

CE4: Gestionar proyectos, liderando, coordinando y conformando equipos de trabajo interdisciplinarios, para proyectos en las áreas de minería, industria química, industria de la celulosa y el papel, tratamiento de residuos industriales, alimentos, servicios, entre otras.

CE6: Optimizar y adaptar la operación de procesos industriales frente a nuevos escenarios productivos, considerando modificación de materias primas, normativas, y aspectos de sustentabilidad de procesos.

CE7: Identificar oportunidades para el mejoramiento de procesos industriales a través del uso de conocimiento técnico y científico, considerando la sustentabilidad del proceso e integrando aspectos de innovación, tecnológicos, económicos, normativos, sociales y ambientales.

CE8: Concebir soluciones a problemáticas industriales mediante el diseño y supervisión de estudios experimentales y prototipos escala piloto de alternativas tecnológicas tradicionales o novedosas.

CG1: Comunicación académica y profesional:

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG3: Compromiso ético

Actuar de manera responsable y honesta, dando cuenta en forma crítica de sus propias acciones y sus consecuencias, en el marco del respeto hacia la dignidad de las personas y el cuidado del medio social, cultural y natural.

CG4: Trabajo en equipo

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

CG5: Sustentabilidad

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

CG6: Innovación

Concebir ideas viables y novedosas que generen valor para resolver necesidades latentes, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural y económico y los beneficios para el usuario.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE7	RA1: Utiliza metodologías de innovación (Planet-centered Design, mapeo de sistemas, pensamiento sistémico, pensamiento creativo, pensamiento especulativo) para identificar problemas de diversos orígenes (contacto con la industria y/o literatura), que puedan ser abordados desde la ingeniería de procesos.
CE1, CE4, CE8, CG5, CG6	RA2: Diseña una solución al problema detectado, utilizando metodologías de innovación (Planet-centered Design, mapeo de sistemas, pensamiento sistémico, pensamiento creativo, pensamiento especulativo) y de integración de la sustentabilidad (enfoque de Ciclo de Vida y Economía Circular), para agregar valor a un producto o proceso, con el propósito de mejorar el bienestar humano y del planeta.
CE2, CE4, CE6, CG5	RA3: Formula un modelo teórico que le permita analizar su propuesta de diseño, a partir del dimensionamiento de equipos, balances de masa y de energía, proyectando los resultados esperados de la implementación del proyecto.
CE4, CE8	RA4: Planifica la implementación de su modelo y un plan de trabajo para comparar cuantitativamente el desempeño de la situación base y la solución propuesta, demostrando así su potencial efecto.

Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA5: Comunica efectivamente sus ideas de manera oral y escrita en presentaciones, informes, discusiones grupales y reuniones de trabajo con personas de diferentes contextos (equipo docente e industria).
CG4	RA6: Analiza críticamente su desempeño y el de sus pares en el funcionamiento de un equipo desde la teoría de Liderazgo Situacional, proponiendo mejoras al liderazgo y trabajo en equipo para el logro de objetivos de un proyecto grupal.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA2, RA5	Metodologías de innovación	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Metodologías de Innovación: 1.1.1. Planet-centered Design. 1.1.2. Pensamiento sistémico, creativo y especulativo. 1.2. Innovación y Sustentabilidad. 1.2.1. Principios de Hannover. 1.2.2. Pensamiento de Ciclo de Vida. 1.2.1. Economía Circular. 1.3. Trabajo en equipo. 1.3.1. Liderazgo Situacional y roles en un equipo de trabajo. 1.3.2. Comunicación efectiva y seguridad psicológica.		El/la estudiante: 1. Identifica las etapas de un proceso de innovación basado en Planet - centered Design. 2. Integra la sustentabilidad a las metodologías de diseño. 3. Conformar un equipo para desarrollar un proyecto semestral, definiendo roles de los integrantes y expectativas de trabajo. 4. Discute experiencias anteriores relacionadas con la comunicación efectiva y la seguridad psicológica en el funcionamiento de un equipo.	
Bibliografía de la unidad		[1] IHOBE. Manual práctico de Ecodiseño. 2020. [2] McDonough, W., Braungart, M. The Upcycle: Beyond Sustainability--Designing for Abundance. 2013. [3] Collins, J., Good to Great, Harper Collins Publishers, 2001. [4] Hersey, P., Blanchard, K., Johnson, D. Administración del comportamiento organizacional: Liderazgo situacional. Prentice Hall, 1998.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1	Definición del problema	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Áreas de interés de la ingeniería de procesos. 2.2. Planet-centered Design. 2.3. Idealidad TRIZ. 2.4. Mapeo de sistema orientado a operaciones unitarias.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Utiliza un proceso de innovación basado en Planet-centered Design para definir un problema en un contexto real de industria de procesos, a partir de experiencias previas en la industria (ej. práctica profesional), o un caso reportado en la literatura. Caracteriza el problema, utilizando un mapa funcional aplicado a escala micro en una operación unitaria. Aplica la herramienta de idealidad TRIZ para describir la mejor solución posible al problema. 	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA2, RA5, RA6	Diseño de la solución	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Operaciones unitarias. 3.1.1. Soluciones conceptuales. 3.2. Herramientas de diseño. 3.2.1. Pensamiento creativo, sistémico y especulativo en ingeniería de procesos. 3.2.2. Trimming (metodología TRIZ). 3.2.3. Soluciones creadas en otros contextos (paralelismos). 3.3. Análisis de la solución desde la sustentabilidad.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Analiza las soluciones actuales y las compara con otras alternativas existentes o nuevas, desde la sustentabilidad y análisis funcional. Concibe y diseña una solución al problema identificado en la unidad anterior, utilizando herramientas de diseño sustentable e innovación. Comunica a sus pares, en forma oral, posibles soluciones, discutiendo dichas soluciones al problema identificado a partir de herramientas de diseño y de comunicación efectiva para reuniones grupales. 	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA3, RA5	Formulación teórica y resultados esperados del proyecto	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Balances de masa. 4.2. Balances de energía. 4.3. Dimensionamiento de equipos. 4.4. Modelo de proyecto/efecto esperado de la solución propuesta.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica el cambio principal que su diseño provoca en el caso de estudio (proceso) y lista los fenómenos que lo explican. 2. Formula un modelo del proyecto, basando sus ecuaciones en balances de masa, energía, dimensionamiento de equipos o ecuaciones de transferencia, justificando correctamente el uso de ecuaciones diferenciales o algebraicas. 3. Identifica las variables de operación y diseño relevantes y describe, en coherencia con el modelo formulado, cualitativamente el efecto esperado de la solución propuesta (TRL2). 4. Colabora con su equipo de trabajo en reuniones para elaborar el modelo. 	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA4	Pasos para planificar la implementación	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Diseño de experiencia de verificación. 5.2. Herramientas de gestión del tiempo. 5.3. Carta Gantt.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dibuja el resultado esperado de una simulación que, más adelante, demostrará el efecto de su propuesta de mejora de un equipo de proceso. 2. Crea un plan de trabajo para implementar su modelo, presentando su planificación mediante una Carta Gantt. 	

E. Estrategias de enseñanza -aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias:

- Proyecto grupal de diseño.
- Clases expositivas.
- Focus group.
- Reuniones de trabajo grupal.
- Reuniones de trabajo con tutores.
- Charlas, foros y/o visitas industriales.

La metodología de enseñanza y aprendizaje es activo-participativa; el estudiante realizará actividades individuales y colectivas y complementará las actividades en el aula con estudio personal.

F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes instancias de evaluación: El curso considera las siguientes instancias de evaluación:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
▪ Portafolio grupal (actas, dibujos, carpeta de avance, carta Gantt y reporte sintético del portafolio ½ p).	Evalúa los RA1, RA2 30% (promedio de dos entregas)
▪ Presentaciones orales grupales.	20% Evalúa el RA2, RA3, RA4, RA5
▪ Informe final	20% Evalúa el RA3, RA4, RA5
▪ Coevaluaciones y autoevaluaciones (carácter individual)	15% Evalúa RA6
▪ Evaluaciones de desempeño del grupo de trabajo, por parte del equipo docente. Considerando el trabajo que el grupo ha ido ejecutando.	15% Evalúa los RA4, RA6

Al principio del semestre el cuerpo docente informará sobre el tipo de evaluación, cantidad y las ponderaciones asignadas. Cada uno de estos instrumentos tiene rúbricas para que el/la estudiante sepa qué significa cada evaluación, qué se espera.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- [1] IHOBE. Manual práctico de Ecodiseño. 2020.
- [2] McDonough, W., Braungart, M. The Upcycle: Beyond Sustainability--Designing for Abundance. 2013.
- [3] Collins, J., Good to Great, Harper Collins Publishers, 2001.
- [4] Hersey, P., Blanchard, K., Johnson, D. Administración del comportamiento organizacional: Liderazgo situacional. Prentice Hall, 1998.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso

Vigencia desde:	Primavera, 2023
Elaborado por:	Felipe Díaz Alvarado, Macarena Avilés Saavedra, Isabella Boese Cortés, Deborah Marín Muñoz, Camila Mestre Bustos, Irene Martínez
Validado por:	Validador académico par: Macarena Avilés Saavedra, Isabella Boese Cortés, Deborah Marín Muñoz, Camila Mestre Bustos, Irene Martínez CTD de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales (IQBM)
Revisado por:	CTD de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales