

## 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 proyectos  | Código | BT4713     | Créditos | 6                |     |
| Nombre del curso en inglés | <i>Design and Innovation Workshop in projects</i>   |        |            |          |                  |     |
| Horas semanales            | Docencia  | 3,0    | Auxiliares | 1,5      | Trabajo personal | 5,5 |
| Carácter del curso         | Obligatorio   | X      |            | Electivo |                  |     |
| Requisitos                 | IQ3312: Fenómenos de transporte, IN3301: Evaluación de proyectos, IQ3111: Modelamiento y optimización para ingeniería de procesos, BT3711: Bioética, legislación e innovación, IN4273: Gestión de operaciones |        |            |          |                  |     |

#### 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):

CE2: Optimizar procesos en el ámbito de la industria biotecnológica y áreas afines, aplicando herramientas de las ciencias de la ingeniería.

CE3: Concebir proyectos que entregan soluciones a problemas que se le presentan en el sistema público y/o privado, considerando aspectos tales como sostenibilidad, ética, impacto social y las normativas vigentes, tanto legislativas como de seguridad.

CE4: Gestionar proyectos que involucren el uso de principios y recursos biológicos en áreas de la especialidad, tales como: bioprocesos industriales, agroalimentos, recursos naturales, medio ambiente y salud, entre otros.

CE5: Modelar y resolver problemas complejos en las distintas áreas de aplicación de la biotecnología, tales como: industria, biomedicina, medio ambiente, biotecnología vegetal y animal, y políticas públicas asociadas a la biotecnología, aplicando conocimientos y herramientas científicas y tecnológicas.

CE6: Investigar, concebir y diseñar soluciones científico-tecnológicas a problemas relacionados con el ámbito de la biotecnología.

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  |
|--------------------------|--|
| CE3, CG3                 | 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.   |
| CE3, CE6<br>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, CE5                 | 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                      | 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           |
| <b>Contenidos</b>  |                   | <b>Indicador de logro</b>   |                     |
| 1.1. Metodologías de Innovación:<br>1.1.1. Planet-centered Design.<br>1.1.2. Pensamiento sistémico, creativo y especulativo.<br>1.2. Innovación y Sustentabilidad.<br>1.2.1. Principios de Hannover.<br>1.2.2. Pensamiento de ciclo de vida.<br>1.2.3. Economía circular.<br>1.3. Trabajo en equipo.<br>1.3.1. Liderazgo situacional y roles en un equipo de trabajo.<br>1.3.2. Comunicación efectiva y seguridad psicológica. |                   | El/la estudiante:<br><br>1. Identifica las etapas de un proceso de innovación basado en Planet - centered Design.<br>2. Integra la sustentabilidad a las metodologías de diseño.<br>3. Conformar un equipo para desarrollar un proyecto semestral, definiendo roles de los integrantes y expectativas de trabajo.<br>4. Discute experiencias anteriores relacionadas con la comunicación efectiva y la seguridad psicológica en el funcionamiento de un equipo. |                     |
| <b>Bibliografía de la unidad</b>   |                   | [1] IHOBE. Manual práctico de Ecodiseño. 2020.<br>[2] McDonough, W., Braungart, M. The Upcycle: Beyond Sustainability--Designing for Abundance. 2013.<br>[3] Collins, J., Good to Great, Harper Collins Publishers, 2001.<br>[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.<br>2.2. Planet-centered Design.<br>2.3. Idealidad TRIZ.<br>2.4. Mapeo de sistema orientado a operaciones unitarias. |                   | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Caracteriza el problema, utilizando un mapa funcional aplicado a escala micro en una operación unitaria.</li> <li>Aplica la herramienta de idealidad TRIZ para describir la mejor solución posible al problema.</li> </ol> |                     |

| 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.<br>3.1.1. Soluciones conceptuales.<br>3.2. Herramientas de diseño.<br>3.2.1. Pensamiento creativo, sistémico y especulativo en ingeniería de procesos.<br>3.2.2. Trimming (metodología TRIZ).<br>3.2.3. Soluciones creadas en otros contextos (paralelismos).<br>3.3. Análisis de la solución desde la sustentabilidad. |                   | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Analiza las soluciones actuales y las compara con otras alternativas existentes o nuevas, desde la sustentabilidad y análisis funcional.</li> <li>Concibe y diseña una solución al problema identificado en la unidad anterior, utilizando herramientas de diseño sustentable e innovación.</li> <li>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.</li> </ol> |                     |

| Número  | RA al que tributa | Nombre de la unidad  | Duración en semanas |
|---|-------------------|--|---------------------|
| 4   | RA3, RA5          | Formulación teórica y resultados esperados   | 4 semanas           |
| Contenidos  |                   | Indicador de logro   |                     |
| 4.1. Balances de masa.<br>4.2. Balances de energía.<br>4.3. Dimensionamiento de equipos.<br>4.4. Modelo de proyecto/efecto esperado de la solución propuesta. |                   | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Identifica el cambio principal que su diseño provoca en el caso de estudio (proceso) y listalos fenómenos que lo explican.</li> <li>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.</li> <li>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).</li> <li>Colabora con su equipo de trabajo en reuniones para elaborar el modelo.</li> </ol> |                     |

| 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.<br>5.2. Herramientas de gestión del tiempo.<br>5.3. Carta Gantt. |                   | El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Dibuja el resultado esperado de una simulación que, más adelante, demostrará el efecto de su propuesta de mejora de un equipo de proceso.</li> <li>Crea un plan de trabajo para implementar su modelo, presentando su planificación mediante una Carta Gantt.</li> </ol> |                     |

## 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; los y las estudiantes realizarán actividades individuales y colectivas y complementarán 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     |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Portafolio grupal (actas, dibujos, carpeta de avance, carta Gantt y reporte sintético del portafolio ½ p).</li> </ul>                            | Evalúa los RA1, RA2<br>30% (promedio de dos entregas) |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Presentaciones orales grupales.</li> </ul>   | 20% Evalúa el RA2, RA3, RA4, RA5                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Informe final</li> </ul>   | 20% Evalúa el RA3, RA4, RA5                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Coevaluaciones y autoevaluaciones (carácter individual)</li> </ul>   | 15% Evalúa los RA6                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluaciones de desempeño del grupo de trabajo, por parte del equipo docente. Considerando el trabajo que el grupo ha ido ejecutando.</li> </ul> | 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, 2022   |
| 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<br>CTD de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales (IQBM) |
| Revisado por:   | CTD de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales   |