

PROGRAMA DE CURSO

BIOLOGÍA Y METABOLISMO CELULAR

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ingeniería Química Biotecnología y Materiales					
Nombre del curso	Biología y metabolismo y celular	Código	BT3111	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Biology and cell metabolism</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	IQ2211: Química, CD2201: Módulo Interdisciplinario, FI2003: Métodos Experimentales					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que el estudiantado identifique y analice compartimientos celulares y las reacciones que ahí ocurren, asociándolos con los distintos procesos celulares.

El estudiantado utiliza herramientas de modelamiento y simulación para representar diversos sistemas o procesos celulares, considerando las reacciones a nivel celular, fenómenos asociados al transporte de moléculas y señalización celular. Asimismo, se familiarizará con métodos básicos de laboratorio para el estudio de sistemas o procesos celulares, considerando hipótesis, diseño experimental, resultados y posterior análisis.

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

CE6: Modelar y resolver problemas complejos en las distintas áreas de aplicación de la biotecnología, tales como industria, biomedicina, medioambiente, biotecnología vegetal y animal y políticas públicas asociadas a la biotecnología, aplicando conocimientos y herramientas científicas y tecnológicas.

CE7: 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.

CG2: Comunicación en inglés

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés variados tipos de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos de acuerdo a las características de la audiencia.

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.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE6	RA1: Analiza la estructura y función de los organelos que componen las células eucariontes, considerando la forma en que las células se comunican entre sí y responden a su entorno, así como las posibles aplicaciones biotecnológicas derivadas de estos procesos.
	RA2: Relaciona las reacciones que ocurren en los organelos que componen las células eucariontes, dada su importancia, con posibles aplicaciones en el campo de la biotecnología.
	RA3: Utiliza herramientas de modelamiento y simulación para representar, a partir de abstracciones, diversos sistemas o procesos celulares, considerando reacciones a nivel celular, fenómenos asociados al transporte de moléculas y señalización celular.
CE6, CE7	RA4: Aplica, a partir de un trabajo experimental, el método científico para el estudio de sistemas o procesos celulares, considerando hipótesis, diseño experimental, resultados y posterior análisis.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA5: Comunica, en forma oral y escrita, resultados de las actividades de laboratorio, modelamiento y simulación de procesos celulares, y el estudio de avances en Biología celular y aplicaciones, basándose en el uso del método científico, la indagación y análisis de publicaciones científicas.

CG1, CG2	RA6: Lee en inglés y español diversos textos, utilizando estrategias de lectura tales como síntesis e interpretación, a fin de explicar avances científicos sobre aplicaciones biotecnológicas en biología celular, interpretar datos, y representar mediante abstracciones (uso de ecuaciones), procesos celulares y biológicos.
CG4	RA7: Trabaja con su equipo en las actividades de laboratorio y en las exposiciones sobre tópicos en biología celular, actuando con responsabilidad y compromiso frente a la tarea a ejecutar y las actividades de laboratorio.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	Componentes fundamentales de la célula y procesos moleculares	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>1.1. Componentes químicos de una célula, niveles de organización, obtención de la energía celular.</p> <p>1.2. Membrana plasmática: Bicapa lipídica, fluidez, asimetría proteínas de membrana. Carbohidratos de membrana. Transporte a través de las membranas. Transporte pasivo, transporte activo, enzimas unidas a la membrana (ATPasas), translocación de grupos (bacterias, canales iónicos, exocitosis y endocitosis. Difusión y Ley de Fick).</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> Identifica y analiza las partes y componentes de la célula, considerando los fenómenos ligados al transporte de moléculas. Determina y explica las leyes termodinámicas que rigen los procesos celulares, considerando ejemplos representativos de dichos fenómenos. Representa, por medio de ecuaciones de transporte y balances estacionarios, la abstracción de procesos celulares, mediante el uso de modelos y simulaciones. Distingue y utiliza técnicas y metodologías de laboratorio de la biología celular para el análisis de fenómenos asociados a procesos celulares. Analiza datos experimentales sobre procesos celulares y fenómenos ligados al transporte de moléculas. Reporta sobre el modelamiento de los procesos celulares, informando, de forma clara, en forma oral o escrita dichos resultados. Lee, de manera estratégica, sintetizando e interpretando información de publicaciones científicas en biología celular y sus aplicaciones en 	

	<p>biotecnología, a fin de explicar avances científicos en estas materias.</p> <p>8. Ejecuta acciones para trabajar, de manera responsable y comprometida, en las actividades de laboratorio.</p>
Bibliografía de la unidad	[1]

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA4, RA5, RA7	Bioenergética	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>2.1. Cinética y Energía Libre.</p> <p>2.2. Mitocondrias. Conversión energética. Glicólisis y Catabolismo de Hexosas.</p> <p>2.3. Matriz mitocondrial: reacciones de oxidación.</p> <p>2.4. Microsomos, péptidos señal, traslocación a Handouts a través del RE, Glicosilación de proteínas.</p> <p>2.5. Complejo de Golgi: Estructura polarizada, glucosil-transferasas, destino de las proteínas, preteínas receptoras de manos a-6- fosfato.</p> <p>2.6. Lisosomas: Digestión intracelular (hidrolasas ácidas), enfermedades lisosomales.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce y analiza, según su función, organelos celulares. 2. Analiza los procesos celulares, considerando sus mecanismos. 3. Utiliza herramientas de modelamiento estequiométrico y/o balances estacionarios y simulación para representar, a partir de abstracciones procesos asociados a bioenergética. 4. Relaciona las leyes termodinámicas y el concepto de entalpía y energía libre con los procesos celulares, en el contexto de la bioenergética. 5. Distingue y utiliza técnicas y metodologías de laboratorio en biología celular. 6. Analiza e interpreta los datos experimentales obtenidos sobre procesos bioenergéticos. 7. Trabaja con su equipo en las actividades experimentales, de manera responsable, siguiendo las etapas del método científico. 8. Reporta en forma oral y escrita el trabajo experimental a desarrollar, explicando de forma clara y precisa sus resultados. 	
Bibliografía de la unidad		[1]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7	Señalización celular	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>3.1. Transmisión de señales entre células. Señales mediadas por receptores intracelulares (hormonas esteroidales), regulación génica.</p> <p>3.2. Mecanismos de transducción por receptores proteicos de superficie: receptores relacionados con canales, receptores catalíticos, receptores ligados a proteínas G, mensajeros intracelulares (cAMP y calcio). Desensibilización a señales químicas. Cascadas de señales.</p> <p>3.3. Ciclo celular.</p> <p>3.3.1. División celular.</p> <p>3.3.2. Factores de crecimiento.</p> <p>3.3.3. Senescencia celular.</p> <p>3.4. Adhesión celular. Uniones celulares y matriz extracelular.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica y analiza los procesos de señalización celular y sus mecanismos asociados. 2. Determina a partir de ejemplos que se le presentan, las leyes termodinámicas que rigen los procesos celulares. 3. Elabora abstracciones sobre procesos celulares, representándolos por medio de ecuaciones de transporte y balances estacionarios. 4. Identifica y utiliza técnicas y metodologías de laboratorio en biología celular. 5. Analiza e interpreta los datos experimentales obtenidos. 6. Trabaja con su equipo en una actividad de laboratorio de manera responsable y organizada. 7. Reporta en forma oral y escrita el modelamiento y simulación de los procesos celulares, considerando una exposición clara y precisa de los resultados obtenidos. 8. Informa por escrito sobre el desarrollo y resultados del trabajo experimental. 9. Utiliza la lectura para analizar e interpretar resultados sobre un tópico de Biología celular y sus aplicaciones. 10. Expone los resultados del análisis sobre un tópico de Biología celular y sus aplicaciones, a partir de la revisión y lectura de publicaciones científicas recientes, sintetizando las ideas centrales. 	
Bibliografía de la unidad		[1]	

E. Estrategias de enseñanza -aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias:

- **Clases expositivas:** con participación activa del estudiante. Se presentan los conceptos fundamentales a trabajar en cada sesión de clases y luego los estudiantes analizan, resuelven problemas a partir del uso de herramientas de modelación y simulación.
- **Desarrollo y análisis de experiencias de Laboratorio:** en el contexto de las experiencias de laboratorio, los estudiantes trabajan a partir del método científico donde identifican hipótesis, desarrollan un diseño experimental, analizan resultados con su correspondiente interpretación.
- **Exposiciones** en seminarios temáticos preparados por los estudiantes: los estudiantes **investigan** sobre un tópico en biología y metabolismo celular y exponen los resultados de su indagación.

F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes instancias de evaluación:

- **Controles (2):** Los controles evalúan los logros declarados en las unidades 1, 2 y 3.
- **Actividades complementarias (5):** Evalúa aprendizajes asociados a componentes y procesos de la célula, aplicaciones en biotecnología y modelamiento; para ello, los y las estudiantes reportan de forma clara el análisis e interpretación de resultados. Asimismo, se reportan resultados obtenidos con métodos básicos de laboratorio para el estudio de sistemas o procesos celulares, considerando hipótesis, diseño experimental, resultados y posterior análisis.
- **Examen (1):** evalúa de manera global los aprendizajes alcanzados en el curso.

Al inicio del semestre, el cuerpo docente informará sobre el tipo, cantidad y ponderaciones de las evaluaciones del semestre.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- [1] Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., and Raff, M. (2016), Biología Molecular de la Célula, Editorial Omega, 6ª edición.
- [2] Lehninger, A.L. (2018) Principios de Bioquímica. Editorial Omega: 7ª edición.

Bibliografía complementaria:

- [3] Guías de laboratorio. Disponibles en Material Ucursos.
- [4] Publicaciones científicas.

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

Vigencia desde:	Otoño, 2021
Elaborado por:	Ziomara Gerdtzen, Bárbara Andrews
Validado por:	Validador par: Oriana Salazar CTD de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales (IQBM)
Revisado por:	Área de Gestión Curricular