

**PROGRAMA DE CURSO**

Unidad Académica			Tipo de actividad curricular	
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas			Obligatoria	
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial	
7	8	8	4	
Nombre de la actividad curricular			Requisitos	
"Fisiología y Genética Microbiana"			"Microbiología General" y "Genética Molecular"	
Competencias a las que contribuye el curso			Sub-competencias	
<p>Dominio "Investigación":</p> <p>2.- Aplicar el método científico para proponer y resolver problemas básicos y/o aplicados en sistemas biológicos, integrando el conocimiento de resultados experimentales y los mecanismos moleculares y las transformaciones químicas involucradas en los procesos biológicos.</p> <p>3.- Comunicar resultados y alcances de su quehacer a profesionales del ámbito científico y a público no especializado, de manera escrita y oral.</p>			<p>Dominio "Investigación":</p> <p>2.1.- Soluciona problemas químico biológico, mediante argumentaciones lógicas desde la racionalidad química-biológica en trabajos de laboratorio de investigación cumpliendo con las normas vigentes de seguridad, manipulación y eliminación de residuos químicos y/o biológicos, con respeto al medioambiente.</p> <p>2.2.- Plantea hipótesis fundamentadas, integrando los conocimientos y abordando los problemas desde diferentes perspectivas.</p> <p>2.3.- Diseña y/o ejecuta estrategias experimentales en forma autónoma, eficaz y eficiente, discriminando los métodos experimentales y la instrumentación más apropiados para el abordaje y la resolución de la problemática planteada.</p> <p>2.5.- Formula y evalúa proyectos de investigación.</p> <p>3.1.- Expone de manera pertinente los resultados de una investigación científica del área, argumentando su validez e impacto a partir de criterios de rigor que surgen del método científico.</p> <p>3.2.- Produce textos de trabajo y de divulgación científicos, adecuándose al público destinatario y cumpliendo estándares exigibles a nivel de pregrado del idioma español e inglés.</p>	

### PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito principal de este curso es que el estudiante integre fundamentos relacionados con la organización estructural y funcional de los genes de los organismos procariontes, con el fin de explicar los mecanismos moleculares de regulación de la expresión génica que permiten su adaptación a diversas condiciones ambientales. El estudiante aplicará estos conceptos para la elaboración de un proyecto de investigación original en el área de la fisiología microbiana.

Un segundo propósito del curso es que el estudiante ponga en práctica estrategias experimentales basadas en técnicas de bioquímica y genética molecular, que le permitan relacionar la funcionalidad de los genes con la fisiología microbiana. Además, esta experiencia práctica permitirá al estudiante reforzar e integrar los fundamentos teóricos descritos en el curso y los aspectos éticos y de bioseguridad relacionados con el trabajo y manipulación de microorganismos.

Para su desarrollo, el curso contempla: (i) clases expositivas, (ii) sesiones de seminario bibliográfico, (iii) la elaboración, presentación y defensa de un proyecto de investigación científica y (iv) sesiones de trabajo práctico en el laboratorio.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1: Describe la organización estructural y funcional de elementos genéticos de organismos procariontes y explica su utilidad como herramientas de análisis genético.

RA2: Describe distintos procesos fisiológicos de adaptación bacteriana a condiciones ambientales explicando los mecanismos moleculares involucrados.

RA3: Elabora y expone un proyecto de investigación en el área de la fisiología microbiana que incluye una hipótesis novedosa y una estrategia experimental adecuada para poner a prueba dicha hipótesis.

RA4: Diseña y utiliza estrategias experimentales basadas en técnicas de genética molecular que le permiten relacionar la funcionalidad de los genes con la fisiología bacteriana.

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA3 y RA4	1	Análisis genético en procariontes	4
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos de genética bacteriana.</li> <li>Mutaciones y transferencia horizontal de genes como herramientas de análisis genético.</li> <li>Estrategias para el análisis genético.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe la organización estructural y funcional de los principales elementos genéticos bacterianos.</li> <li>Explica la utilidad de distintos elementos genéticos como herramientas de análisis genético.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos.</li> <li>Artículos de literatura primaria y de revisión asociados a los contenidos desarrollados.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña y ejecuta estrategias experimentales basadas en técnicas de genética molecular para el estudio de la función de genes bacterianos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Microbial Genetics” (1994). Maloy, Cronan &amp; Freifelder, 2ª Edición.</li> <li>• “Molecular Genetics of Bacteria” (2004). Dale &amp; Park, 4ª Edición.</li> </ul>
--	---	---

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2	2	Modelos de regulación de la expresión génica en bacterias	3
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de desempeño</b>	<b>Bibliografía por unidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de regulación de la expresión génica a nivel transcripcional (i.e., factores sigma alternativos, reguladores transcripcionales, regulación de la expresión de operones modelo y sistemas de dos componentes).</li> <li>• Modelos de regulación de la expresión génica a nivel postranscripcional (i.e., RNAs regulatorios no codificantes, <i>riboswitch</i>, regulación de la velocidad de traducción, variación del uso de codones, modificación de tRNAs, mRNAs y rRNAs).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica los principales mecanismos moleculares relacionados con la regulación de la expresión génica a nivel transcripcional y postranscripcional en bacterias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos.</li> <li>• Artículos de literatura primaria y de revisión asociados a los contenidos desarrollados.</li> <li>• “Microbial Genetics” (1994). Maloy, Cronan &amp; Freifelder, 2ª Edición.</li> <li>• “Molecular Genetics of Bacteria” (2004). Dale &amp; Park, 4ª Edición.</li> <li>• “Genes IX” (2008). B. Lewin, 9ª Edición.</li> </ul>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2	3	Modelos de regulación de la expresión génica en virus bacterianos	1
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de desempeño</b>	<b>Bibliografía por unidad</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación de la expresión génica a nivel transcripcional en virus bacterianos modelo (i.e., fagos T y fago Lambda).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica los mecanismos moleculares que permiten la expresión génica secuencial y coordinada en virus bacterianos modelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos.</li> <li>• Artículos de literatura primaria y de revisión asociados a los contenidos desarrollados.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Microbial Genetics” (1994). Maloy, Cronan &amp; Freifelder, 2ª Edición.</li> <li>• “Genes IX” (2008). B. Lewin, 9ª Edición.</li> </ul>
--	--	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2, RA3 y RA4	4	Mecanismos de respuesta y adaptación bacteriana a condiciones ambientales	7
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas CRISPR-Cas.</li> <li>• Regulación de la expresión de las porinas.</li> <li>• Sistemas de detección de quórum.</li> <li>• Segundos mensajeros bacterianos.</li> <li>• Fisiología de biopelículas.</li> <li>• Movilidad y respuesta quimiotáctica.</li> <li>• Sistemas de captación de hierro.</li> <li>• Respuesta a la privación de nutrientes.</li> <li>• Respuesta a la anaerobiosis.</li> <li>• Respuesta al estrés térmico.</li> <li>• Esporulación.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe distintos procesos fisiológicos de adaptación bacteriana a condiciones ambientales, explicando los principales mecanismos moleculares involucrados.</li> <li>• Elabora y expone un proyecto de investigación en el área de la fisiología microbiana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos.</li> <li>• Artículos de literatura primaria y de revisión asociados a los contenidos desarrollados.</li> </ul>

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<p>En las <b>clases expositivas</b> se presentan los contenidos teóricos básicos relacionados con el análisis genético de organismos procariontes, distintos modelos de regulación de la expresión génica en bacterias y virus bacterianos y los principales mecanismos de respuesta y adaptación bacteriana a distintas condiciones ambientales.</p> <p>En los <b>seminarios</b> bibliográficos se busca discutir y profundizar algunos de los aspectos esenciales revisados en las clases expositivas, así como las metodologías involucradas en el estudio de estas temáticas. Para ello, se presentan y discuten de manera crítica artículos de investigación publicados en revistas científicas.</p> <p>La <b>tesilla</b> es una actividad colaborativa que utiliza herramientas de aprendizaje activo (i.e., “<i>aprendizaje basado en proyectos</i>”). El objetivo es elaborar y exponer un proyecto de investigación en el área de la fisiología microbiana que considere: un análisis crítico del estado del arte del tema a desarrollar, la proposición de una hipótesis novedosa asociada, los objetivos correspondientes (general y específicos) y el diseño de una estrategia experimental que permita validar la hipótesis propuesta. Cada proyecto será desarrollado por dos alumnos y tendrá un profesor tutor. Al comienzo del curso cada grupo debe escoger un tema de su interés dentro de un listado ofrecido por los profesores. Se dispondrá de aproximadamente 10 semanas lectivas para entregar el proyecto escrito. Esta actividad finaliza con la exposición y defensa del proyecto ante un panel de profesores y los estudiantes del curso. Durante el desarrollo de la tesilla, cada grupo deberá reunirse al menos en 3 ocasiones con su tutor(a) utilizando la plataforma Zoom u otra equivalente, para recibir retroalimentación que facilite el planteamiento adecuado de la propuesta de investigación.</p> <p>Por su parte, las <b>sesiones de trabajos prácticos</b> están diseñadas para que los alumnos pongan en práctica estrategias experimentales basadas en técnicas de genética molecular comúnmente usadas para el estudio de la fisiología bacteriana (e.g., mutagénesis al azar con transposones, mutagénesis dirigida, análisis fenotípicos y genotípicos de las mutantes generadas).</p>	<p><b>Evaluaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Pruebas A: 20% (c/u) de la nota de presentación a examen.</li> <li>• Promedio de los controles de seminarios bibliográficos: 15% de la nota de presentación a examen.</li> <li>• Exposición de artículo(s) científico(s): 10% de la nota de presentación a examen.</li> <li>• Control de TP: 5% de la nota de presentación a examen.</li> <li>• Informe de TP: 10% de la nota de presentación a examen.</li> <li>• Redacción, exposición y defensa de proyecto de investigación (Tesilla): 20% de la nota de presentación a examen.</li> </ul> <p>En caso que un estudiante no haya podido rendir una Prueba A, podrá rendir una Prueba Recuperativa en la que se evaluarán los contenidos correspondientes a la prueba no rendida. Esta prueba será aplicada en una fecha definida por Secretaría de Estudios.</p> <p>Al finalizar todas las evaluaciones parciales (incluyendo la Prueba Recuperativa), si el/la estudiante ha obtenido una nota ponderada igual o superior a 4,0 aprobará la asignatura con dicha nota. Si la nota es inferior a 4,0, el/la estudiante debe rendir un Examen. Todo(a) estudiante tiene derecho a rendir dicho Examen, independiente de su nota de presentación. Para el cálculo de la nota final, el Examen tendrá una ponderación del 40% y la nota de presentación tendrá una ponderación del 60%.</p>

### Bibliografía Obligatoria

- “Microbial Genetics” (1994). Maloy, Cronan & Freifelder, 2ª Edición (Jones & Bartlett Publishers, England).
- “Molecular Genetics of Bacteria” (2004). Dale & Park, 4ª Edición (John Wiley & Sons, England).
- “Genes IX” (2008). B. Lewin, 9ª Edición, en español (McGraw-Hill, México).
- Artículos de literatura primaria y de revisión asociados a los contenidos desarrollados en clases expositivas y seminarios bibliográficos.
- Apuntes de clases entregados por los profesores participantes a través de la plataforma U-Cursos.

<b>Año de vigencia del programa:</b>	2025
<b>Equipo responsable del programa:</b>	Carlos A. Santiviago (Coordinador) Sergio A. Álvarez (Coordinador)
<b>Validado por:</b>	Comité de Carrera de Bioquímica