

**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	
VII	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:** Describir la organización estructural y funcional de elementos genéticos de organismos procariontes y explica su utilidad como herramientas de análisis genético.

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

**RA3:** Elaborar y exponer 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:** Diseñar y aplicar 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	I	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> <li>● Diseña y ejecuta estrategias experimentales basadas en técnicas de genética molecular</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> </ul>

	para el estudio de la función de genes bacterianos.	●“Molecular Genetics of Bacteria” (2004). Dale & Park, 4ª Edición.
--	---	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2	II	Modelos de regulación de la expresión génica en bacterias	3
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<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, 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	III	Modelos de regulación de la expresión génica en virus bacterianos	1
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<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> <li>● “Microbial Genetics” (1994). Maloy, Cronan &amp; Freifelder, 2ª Edición.</li> </ul>

		● “Genes IX” (2008). B. Lewin, 9ª Edición.
--	--	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA2, RA3 y RA4	IV	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> consiste en la elaboración de un proyecto de investigación en el área de la fisiología microbiana que considere: un análisis</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>● Promedio de control e informe de TP: 15% 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>

crítico del estado del arte del tema a desarrollar, la proposición de una hipótesis novedosa asociada, los correspondientes objetivos (general y específicos) y el diseño de una estrategia experimental para poner a prueba 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 8 semanas 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.

Por su parte, las **sesiones de trabajos prácticos** 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).

**Requisitos:**

La nota de presentación a examen corresponderá al 60% de la nota final. Si el alumno tiene una nota de presentación igual o superior a 4,95 se podrá eximir del Examen aprobando la asignatura con dicha nota.

Si el alumno no se exime, al final del semestre podrá rendir una Prueba Recuperativa Especial (PRE) que abarque toda la materia del curso. Esta prueba tiene una ponderación del 20% de la nota de presentación y puede cumplir 2 funciones: corresponder a la nota de una Prueba A no rendida, o sustituir la nota más baja de una de las Pruebas A rendidas (**en este caso, la sustitución de la nota es obligatoria**).

Si la nota de la PRE es igual o superior a 4,0 y la nota de presentación resultante es igual o superior a 4,0 el estudiante quedará aprobado en la asignatura con la nota de presentación. Si la nota de la PRE es inferior a 4,0, el estudiante deberá rendir el Examen (40% de la nota final) aun cuando su nota de presentación sea superior a 4,0.

La inasistencia a ambas Pruebas A es causal de reprobación de la asignatura. Lo mismo se aplica en caso de inasistencia a más de un 50% de las actividades obligatorias del curso, **aunque estén justificadas**.

**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>Elaborado por:</b>	Carlos A. Santiviago Sergio A. Álvarez
<b>Validado por:</b>	CEC BQ, año 2021

**CALENDARIO DE ACTIVIDADES DOCENTES  
SEMESTRE OTOÑO 2019**

Semana	Fecha	Hora	Contenidos	Docente
1	Miércoles 13/03	14:00 15:40	Introducción al Curso: informaciones generales	CS / SA
		15:50 17:30	Clase "Fundamentos de Genética Bacteriana"	CS
1	Viernes 15/03	08:30 10:10	Clase "Transferencia horizontal de genes como herramienta de análisis genético"	CS
		10:20 12:00	Clase "Estrategias para el análisis genético"	CS
2	Miércoles 20/03	<b>14:00 15:40</b>	<b>Problemas de Genética</b>	<b>CS</b>
		15:50 17:30	Clase "Genómica comparativa y funcional"	FCh
2	Viernes 22/03	<b>08:30 10:10</b>	<b>Seminario 1: Genética</b>	<b>CS</b>
		10:20 12:00	Clase "Factores sigma alternativos"	CS
3	Miércoles 27/03	14:00 17:30	Trabajo Práctico (MudJ)	CS / SA
3	Viernes 29/03	08:30 12:00	Trabajo Práctico (MudJ)	CS / SA
4	Lunes 01/04	8:30 11:10	Trabajo Práctico (MudJ)	CS / SA
4	Miércoles 03/04	14:00 17:30	Trabajo Práctico (Red-swap)	CS / SA
4	Viernes 05/04	<b>08:30 10:10</b>	<b>Seminario 2: Genómica</b>	<b>CS</b>
		10:20 12:00	Clase "Reguladores transcripcionales" Clase "Operón lactosa y operón arabinosa"	SA
5	Lunes 08/04	8:30 11:10	Trabajo Práctico (Red-swap)	CS / SA
5	Miércoles 10/04	14:00 17:30	Trabajo Práctico (Red-swap)	CS / SA
5	Viernes 12/04	<b>08:30 10:10</b>	<b>Seminario 3: Factores sigma alternativos</b>	<b>CS</b>
		10:20 12:00	Clase "Operón triptofano" Clase "Regulación de la síntesis de proteínas ribosomales y RNA ribosomal"	SA
6	Miércoles 17/04	14:00 15:40	Clase "Sistemas de dos componentes" Clase "Regulación de la expresión de porinas"	CS
		15:50 17:30	Clase "Regulación de la expresión génica mediante RNAs pequeños"	AH/DB
6	Viernes 19/04		Feriado	

Semana	Fecha	Hora	Contenidos	Docente
7	Miércoles 24/04	14:00 15:40	<b>Seminario 4: Regulación I (operones)</b>	SA
		15:50 17:30	Clase "Regulación de la expresión génica a nivel de la traducción"	AK
7	Viernes 26/04	08:30 10:10	<b>Seminarios 5: Sistemas de dos componentes</b>	CS
		10:20 12:00	Clase "Fagos T"	SA
8	Miércoles 01/05		Feriado	
8	Viernes 03/05	08:30 10:10	<b>Seminario 6: Regulación II (sRNAs)</b>	AH/DB
		10:20 12:00	Clase "Fago lambda"	SA
9	Miércoles 08/05	14:00 15:40	<b>Seminario 7: Regulación III (traducción)</b>	AK
		15:50 17:30	Clase "Segundos mensajeros bacterianos"	AH/DB
9	Viernes 10/05	08:30 12:00	Prueba A1	
10	Miércoles 15/05	14:00 15:40	Clase "Sistemas de detección de quórum"	CT
		15:50 17:30	Clase "Respuesta a la privación de nutrientes"	SA
10	Viernes 17/05	08:30 10:10	<b>Seminario 8: Segundos mensajeros</b>	AH/DB
		10:20 12:00	Clase "Fisiología de biopelículas"	AH/DB
11	Miércoles 22/05	14:00 15:40	<b>Seminario 9: Sistemas de detección de quórum</b>	CT
		15:50 17:30	Clase "Movilidad y quimiotaxia"	DC
11	Viernes 24/05	08:30 10:10	<b>Seminario 10: Biopelículas</b>	AH/DB
		10:20 12:00	Clase "Sistemas de captación de hierro"	JCS
12	Miércoles 29/05	14:00 15:40	Clase "Esporulación"	SA
		15:50 17:30	Clase "Sistemas CRISPR-Cas"	CB
12	Viernes 31/05	08:30 10:10	<b>Seminario 11: Mecanismos de captación de hierro</b>	JCS
		10:20 12:00	Clase "Respuesta al estrés térmico ( <i>Heat Shock</i> )"	SA
13	Miércoles 05/06	14:00 15:40	<b>Seminarios 12: Esporulación</b>	SA
		15:50 17:30	Clase "Respuesta a la anaerobiosis"	SA



Semana	Fecha	Hora	Contenidos	Docente
13	Viernes 07/06	08:30 10:10	Seminarios 13: "Respuesta al estrés térmico ( <i>Heat Shock</i> )"	SA
		10:20 12:00	Libre	
14	Miércoles 12/06	14:00 17:30	Exposición de Tesillas (1)	
14	Viernes 14/06	08:30 12:00	Exposición de Tesillas (2)	
15	Miércoles 19/06	14:00 17:30	Exposición de Tesillas (3)	
15	Viernes 21/06	08:30 12:00	Prueba A2	