

## SEMESTRE OTOÑO 2023

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1	Asignatura:	<b>Fisiología Celular</b>
1.2	Departamento responsable:	Bioquímica y Biología Molecular
1.3	Carrera:	Ciclo Básico. Bioquímica y Química y Farmacia
1.4	Carácter:	Obligatorio
1.5	Régimen:	Semestral (Otoño)
1.6	Código:	CIBQ 2109-1
1.7	Requisitos	<b>Química General I, Electromagnetismo y Biología General.</b>
1.8	Cupos	180 alumnos
1.9	Duración	
	1.9.1 Horas Profesor	5 h/semana
	1.9.2 Estudio Individual	1 h/semana
	1.9.4 Semanas lectivas	15
	1.9.5 Créditos	4
1.10	Horarios	
	<b>Horario Cátedras:</b>	<b>Miércoles 08:30 – 11:05 hrs</b> <b>Martes 14:00 – 15:40 hrs</b> <i>Las semanas 1, 2 y 11, en que NO hay seminario, se realizarán cátedras en ambos días.</i>
	<b>Horario Seminario:</b>	<b>Martes 14:00 – 15:40 hrs   Seminario</b> <b>Martes 15:50 – 16:35 hrs   Evaluación de Seminario</b> Grupo 1: Sala 09 Grupo 2: Sala 11 Grupo 3: Sala 13 Grupo 4: Sala 14 Grupo 5: Sala 16
1.11	<b>Profesor Encargado</b>	<b>Jenny L. Fiedler T. Prof. Titular</b> Oficina 504. Horario de atención: <b>A convenir</b> .
1.12	<b>Cuerpo Académico</b>	<b>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.</b> <b>Jenny Fiedler</b>   Bioquímica. Doctor en Ciencias Biológicas. <b>Juan Pablo Silva</b>   Bioquímico. Magíster en Bioquímica. Estudiante Doctorado en Bioquímica. <b>Pablo González</b>   Químico Farmacéutico. Estudiante Doctorado en Farmacología. <b>Tatiana Guarnieri</b>   Licenciada en Biología. Bioquímica. Estudiante Doctorado en Farmacología. <b>Camila López</b>   Bioquímica. Estudiante Doctorado en Farmacología.

### 1.13 Ayudantes Alumnos

**Camila García** | Egresada Carrera de Bioquímica.  
Estudiante Magister en Bioquímica.

([camila.garcia.n@ug.uchile.cl](mailto:camila.garcia.n@ug.uchile.cl))

**Nicolás Palacios** | Estudiante Carrera de  
Bioquímica. ([nicolas.palacios@ug.uchile.cl](mailto:nicolas.palacios@ug.uchile.cl))

**Alejandra Conejeros** | Estudiante Carrera de  
Bioquímica. ([alejandra.conejeros@ug.uchile.cl](mailto:alejandra.conejeros@ug.uchile.cl))

**Sebastián Urquiza** | Biotecnólogo. Estudiante  
Doctorado en Bioquímica.

([sebastian.urquiza@ug.uchile.cl](mailto:sebastian.urquiza@ug.uchile.cl))

**Matías Alarcón** | Egresado Carrera de Bioquímica.  
Candidato a Magister en Bioquímica.

([matias.alarcon.m@ug.uchile.cl](mailto:matias.alarcon.m@ug.uchile.cl))

**Wladimir Corrales** | Bioquímico. Candidato a  
Doctor en Bioquímica ([wcorrales@ug.uchile.cl](mailto:wcorrales@ug.uchile.cl)).

## 2. METODOLOGIA

El curso está organizado en base a clases teóricas y seminarios. Se realizarán clases de 2-3 horas pedagógicas (dos a tres sesiones de 45 minutos). **Las clases teóricas** están basadas en la enseñanza problemática de forma que el estudiante se apropie del conocimiento. Estas contemplan una fase inicial donde se describen los objetivos de la clase, seguido del desarrollo de esta y cierre de la sesión con las conclusiones. Durante la clase se expondrán problemas de forma de abrir la posibilidad de discusión con los estudiantes y evaluar la comprensión de los conceptos.

**Los seminarios** se realizarán en 2 sesiones de 45 min. Consistirán en la resolución de problemas en donde el estudiante aplicará el conocimiento trabajado en las sesiones de clases. **Al término de la sesión (3° Bloque) se realizará una prueba que integre conceptos vistos en la clase y seminario.** Se han diseñado guías de autoestudio relacionadas a preguntas de revisión y preguntas de síntesis.

**Las actividades de seminario se iniciarán en la hora señalada en el programa.** Al inicio del semestre, se entregará una guía que contiene los seminarios del curso. El seminario consta de varias preguntas y figuras para permitir su resolución; el seminario deberá ser íntegramente resuelto por el estudiante previo a la actividad.

## 3. EVALUACION

La evaluación del seminario será luego de la sesión de seminario. **Al término del semestre se realizarán las pruebas recuperativas de cada seminario faltante.** Las evaluaciones buscan determinar si el estudiante es capaz de integrar el conocimiento y utiliza los recursos aprendidos en la resolución de problemas.

**IMPORTANTE:** Cada prueba de seminario tendrá una ponderación equivalente (1/11).

Los estudiantes **NO PODRÁN FALTAR A MÁS DE 3 SEMINARIOS.**

Nota de eximición: Promedio igual a 4,0.

## PROGRAMA DE CURSO

<b>Nombre de la actividad curricular</b>		<b>Unidad Académica</b>		<b>CÓDIGO</b>
<b>FISIOLOGÍA CELULAR</b>		Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas		<b>CIBQ2109</b>
<b>Nombre de la actividad curricular en inglés</b>				
<b>CELLULAR PHYSIOLOGY</b>				
<b>Semestre</b>	<b>SCT</b>	<b>Horas de trabajo presencial</b>	<b>Horas de trabajo no presencial</b>	
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	
<b>PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO</b>				
<p>Entenderemos la fisiología celular como el conjunto de procesos que organiza el funcionamiento coordinado de las células de tejidos y órganos, a través de la comunicación celular, para mantener la homeostasis del organismo. Destacándose interacción con receptores para la decodificación de señales del entorno; respuestas celulares (cambios iónicos, morfológicos, metabólicos, síntesis y secreción de sustancias, regulación de la expresión génica), entre otros.</p> <p>La comprensión de estos procesos permitirá que los estudiantes sean capaces de identificar, describir, explicar, esquematizar y diferenciar las funciones de comunicación y de especialización que desarrollan las células pudiendo también distinguir desequilibrios que se pueden presentar en su funcionamiento.</p> <p>Las actividades de enseñanza y aprendizaje se sustentarán en el autoaprendizaje. Para ello se realizarán clases expositivas y con dinámica de participación a través de la comprobación de apropiación del conocimiento. A su vez y sesiones de seminarios en que se discuten y profundizan los conceptos a través de su revisión mediante preguntas, como así mismo mediante la resolución de problemas que permiten detectar el nivel de logro de cada módulo.</p>				
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>				
<p><b>RA1:</b> Describir el modelo organizacional y funcional de la célula a partir de sus constituyentes con la finalidad de identificar su especialización.</p> <p><b>RA2:</b> Predecir el tipo de respuesta adaptativa que puede ejecutar una célula de acuerdo a las señales que recibe de su entorno, basándose en sus propiedades estructurales y funcionales.</p> <p><b>RA3:</b> Predecir blancos moleculares como posibles causas de patologías y como blancos de acción de fármacos.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Desarrollo de pensamiento lógico.</b> Analiza sucesos de la vida real, comprende los mecanismos homeostáticos a nivel celular, necesarios para mantener la vida en un sujeto.</li> <li><b>Desarrollo de pensamiento crítico. (i)</b> Resuelve problemas concretos donde ciertos parámetros fisiológicos cambian y reconoce los mecanismos homeostáticos en distintos niveles de complejidad (célula, tejidos, órganos y organismo); <b>(ii)</b> Reconoce posibles alteraciones a nivel celular que expliquen la etiología de patologías y predecir intervenciones.</li> </ol>				

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
0	<b>Introducción a la Fisiología Celular: Niveles de organización</b>	1
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
Niveles de organización del cuerpo humano. Integración y coordinación de sistemas de órganos. Interacción entre respuesta fisiológica y genoma.	El estudiante:  1. Describe y explica los diferentes niveles de complejidad en que se organiza la materia viva: átomos, moléculas, célula, tejido, órgano y sistema de órganos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos.</li> <li>• “OpenStax, Anatomy &amp; Physiology” (2013) <a href="https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology">https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology</a></li> <li>• “Netter. Fundamentos de Fisiología” (2011).</li> </ul>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	<b>Características Funcionales de la Membrana Plasmática: Movimiento de Solutos</b>	3
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<b>1. Membranas biológicas como organizadores de compartimentos celulares.</b> <b>2. Difusión y permeabilidad de moléculas a través de las membranas biológicas:</b> 2.1. Movimiento de agua a través de las membranas biológicas: osmosis y regulación del volumen celular. 2.2. Difusión facilitada a través de canales iónicos: dependientes de ligando y dependientes de voltaje. <b>3. Mecanismos de transporte a través de las membranas:</b> 3.1. Transportadores, antiporte y simporte. 3.2. Transporte activo primario y secundario: bombas iónicas.	El estudiante:  1. Infiere la velocidad de difusión de un soluto en base a sus propiedades y a las propiedades químicas de la membrana.  2. Explica los procesos que determinan la variación del volumen celular.  3. Diferencia procesos de difusión y de transporte en base a los componentes que participan en cada uno de ellos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos.</li> <li>• “OpenStax, Anatomy &amp; Physiology” (2013) <a href="https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology">https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology</a></li> <li>• “Molecular biology of the cell” (2015).</li> <li>• “Vander's human physiology” (2022).</li> <li>• “Netter. Fundamentos de Fisiología” (2011).</li> <li>• “El mundo de la célula” (2007).</li> </ul>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Excitabilidad Celular y Potencial de Membrana	2
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p><b>1. Génesis del Potencial de membrana.</b></p> <p>1.1. Propiedades eléctricas de la membrana celular.</p> <p>1.2. Equilibrio Gibss-Donnan, potencial de equilibrio electroquímico.</p> <p>1.3. Diferencia del potencial de membrana en reposo.</p> <p><b>2. Variaciones en el potencial de membrana.</b></p> <p>2.1. Canales iónicos activados por ligandos y generación de potenciales bioeléctricos.</p> <p>2.2. Bases iónicas y moleculares del potencial de acción.</p> <p>2.3. Potencial umbral y bases iónicas y moleculares del potencial de acción.</p> <p><b>3. Respuestas celulares inducidas por cambios en el potencial de membrana.</b></p> <p>3.1. Células excitables y variación del potencial de membrana para promover respuesta.</p> <p>3.2. Células secretoras de hormonas y neurotransmisores y células contráctiles.</p>	<p>El estudiante:</p> <p>1. Explica cómo se genera el potencial de membrana y los elementos que permiten su variación.</p> <p>2. Describe las respuestas celulares en función de la variación del potencial de membrana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos.</li> <li>• “OpenStax, Anatomy &amp; Physiology” (2013) <a href="https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology">https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology</a></li> <li>• “Molecular biology of the cell” (2015).</li> <li>• “Vander's human physiology” (2022).</li> <li>• “Netter. Fundamentos de Fisiología” (2011).</li> </ul>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Base Bioquímica de la Comunicación Celular	7
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p><b>1. Mediadores químicos como actores en la comunicación celular:</b></p> <p>1.1 Tipos de receptores:</p> <p>i) sensoriales: mecanorreceptores, fotoreceptores, termorreceptores</p> <p>ii) acoplados a proteínas G</p> <p>iii) asociados a actividad quinasa.</p> <p>iv) canales iónicos</p> <p>iv) receptores intracelulares</p> <p>1.2 Interacción ligando -receptor.</p> <p>1.3 Agonista y antagonista fisiológicos y farmacológicos.</p> <p><b>2. Mecanismos de comunicación celular.</b></p> <p>2.1 Comunicación directa a través de uniones de hendidura y mediado por receptores.</p> <p>2.2 Sistemas, autocrino paracrino, endocrino. Regulación de los sistemas de comunicación (retroalimentación, primer, segundo y tercer orden).</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasifica las principales señales tanto extracelulares e intracelulares desde el punto de vista químico y de la velocidad de respuesta.</li> <li>2. Describe las características químicas de los elementos que definen la afinidad entre un ligando con su receptor.</li> <li>3. Describe los tipos de receptores y sus funciones.</li> <li>4. Explica la respuesta celular de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Concentración de ligando.</li> <li>(ii) Acción de agonista y antagonista fisiológico y farmacológicos.</li> </ul> </li> <li>5. Explica el funcionamiento de las vías de señalización y los mecanismos de regulación que utiliza la célula para adaptarse a los cambios en el medio intra y extracelular.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos.</li> <li>• “OpenStax, Anatomy &amp; Physiology” (2013) <a href="https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology">https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology</a></li> <li>• “Molecular biology of the cell” (2015).</li> <li>• “Vander's human physiology” (2022).</li> <li>• “Ganong’s review of medical physiology. Chapter 7” (2012). <a href="https://doctorlib.info/physiology/ganong-review-medical-physiology/8.html">https://doctorlib.info/physiology/ganong-review-medical-physiology/8.html</a></li> </ul>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Especialización Celular	2
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p><b>1. Linaje celular y determinantes en la diferenciación celular.</b></p> <p>1.1 Características de los tejidos estructurales y funcionales</p> <p><b>2. Características funcionales de células especializadas:</b></p> <p>2.1 Células secretoras: acoplamiento excitación-secreción (glándulas endocrinas y neuronas). Epitelios.</p> <p>2.2 Células musculares: acoplamiento excitación-contracción.</p> <p>2.3 Estructuras de glándulas endo y exocrinas.</p>	<p>El estudiante:</p> <p>1. Reconoce y explica la diversidad celular y los elementos que la determinan.</p> <p>2. Reconoce y explica los elementos, funcionamiento y características que hacen que una determinada célula sea especializada, diferenciándola de otra que no lo es.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clases entregados a través de U-Cursos.</li> <li>• “OpenStax, Anatomy &amp; Physiology” (2013) <a href="https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology">https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology</a></li> <li>• “Molecular biology of the cell” (2015).</li> <li>• “Vander's human physiology” (2022).</li> </ul>

Metodologías	Requisitos de Aprobación
<p>El curso consta de clases teóricas y seminarios.</p> <p>Las <b>clases teóricas</b> son del tipo expositivas, ellas contemplarán un inicio con la descripción de los objetivos de la clase, seguido del desarrollo de esta y cierre de la sesión con las conclusiones.</p> <p>Los <b>seminarios</b> (10) consistirán en la resolución de problemas en donde el estudiante aplicará el conocimiento trabajado en las sesiones de clases. Para ello se confeccionarán guías de autoestudio relacionadas a preguntas de revisión y preguntas de síntesis.</p> <p>Los <b>seminarios de trabajo práctico</b> (2) consisten en presentación de experimentos y discusión de ellos por medio de preguntas de aplicación en el contexto de los tópicos de la unidad 1.</p>	<p>Los requisitos de evaluación se basan en pruebas de integración al término de cada seminario evaluado (11 en total).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cada prueba tiene una ponderación de 1/11.</b></li> <li>• Los estudiantes no podrán faltar a más de tres seminarios. Cada evaluación a la cual se ausenta el estudiante, deberá recuperarla al término del semestre.</li> <li>• Nota de eximición: Promedio ponderado igual a 4,0.</li> <li>• Ponderación del examen: 40% de la nota final del curso.</li> </ul> <p>Los seminarios tienen un 100% de asistencia obligatoria.</p>
Bibliografía Obligatoria	
<p>Literatura principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes entregados a través de <a href="http://www.u-cursos.cl">www.u-cursos.cl</a></li> <li>• OpenStax. <b>Anatomy &amp; Physiology. OpenStax</b> CNX. Publish Date: Apr 25, 2013. Web Version Last Updated: Jan 27, 2022 <a href="http://cnx.org/contents/14fb4ad7-39a1-4eee-ab6e-3ef2482e3e22@8.24">http://cnx.org/contents/14fb4ad7-39a1-4eee-ab6e-3ef2482e3e22@8.24</a>. <i>Book details:</i> <a href="https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology">https://openstax.org/details/books/anatomy-and-physiology</a></li> <li>• Alberts, Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., &amp; Walter, P. (2015). <b>Molecular biology of the cell</b> (6th. ed.). Garland Science. (disponible en la biblioteca).</li> <li>• Widmaier, E., Raff, H., &amp; Strang, K. T. (2022). <b>Vander's human physiology</b>. McGraw-Hill US Higher Ed USE.</li> </ul> <p>Literatura secundaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netter, F. H., Mulroney, S. E., &amp; Myers, A. (2011). <b>Netter. Fundamentos de Fisiología</b>. Masson SA Barcelona.</li> <li>• Becker, Kleinsmith, L. J., Hardin, J., &amp; Bertoni, G. P. (2007). <b>El mundo de la célula</b> (6a. ed.). Pearson Educación.</li> <li>• Sperelakis. (2012). <b>Cell physiology sourcebook [electronic resource]: essentials of membrane biophysics</b> (4th ed.). Elsevier. ISBN: 978-0-12-387738-3. (disponible en la biblioteca).</li> <li>• Ganong, &amp; Barrett, K. E. (2012). <b>Ganong's review of medical physiology</b> [recurso electrónico] (24th ed.). McGraw Hill Medical. CHAPTER 7. Neurotransmitters &amp; Neuromodulators. <a href="https://doctorlib.info/physiology/ganong-review-medical-physiology/8.html">https://doctorlib.info/physiology/ganong-review-medical-physiology/8.html</a></li> </ul>	
<b>Año de vigencia del programa</b>	2023
<b>Responsable del programa</b>	Jenny L. Fiedler Temer