

**PROGRAMA DE CURSO**

Código		Nombre		
BT5501		INMUNOLOGÍA BASICA		
Nombre en Inglés				
Basic Immunology				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
3	5	4	0	1
Requisitos			Carácter del Curso	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biología Celular (<b>BT 3102</b>)</li> <li>- Bioquímica (<b>BT 3101</b>)</li> </ul>			Curso electivo de formación integral de la especialidad para los alumnos de Ingeniería Civil Química y de Ingeniería Civil en Biotecnología.	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al término del curso, se espera haber cumplido con los siguientes objetivos:</p> <p><b>I. Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir a la formación general de los alumnos de Ingeniería Civil en Biotecnología, entregando los conceptos básicos sobre la organización y funcionamiento del sistema inmune de vertebrados principalmente.</li> <li>- Entregar las bases celulares y moleculares de la aplicación del conocimiento en Inmunología en Biomedicina y Biotecnología.</li> <li>- Al terminar y aprobar el curso, el alumno debería manejar conceptos básicos en Inmunología integrados con las estrategias de manipulación del sistema inmune para comprender los fundamentos de los productos o servicios biotecnológicos que involucran esta disciplina.</li> </ul> <p><b>II. Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entregar una visión integrada de los diferentes actores en la respuesta inmune y sus vías de regulación.</li> <li>- Comprender las bases de la aplicación del conocimiento en Inmunología en diferentes aspectos de Biotecnología y Biomedicina, tales como: anticuerpos monoclonales en diagnóstico, inmunoterapia de tumores, alergias y enfermedades autoinmunes, además de purificación de diversas sustancias de interés básico y aplicado, desarrollo de vacunas y la importancia de los adyuvantes e inmunoestimulantes.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>El curso se dicta en clases formales agrupadas en 8 Unidades Temáticas.</p> <p>Se contempla la realización de un trabajo práctico demostrativo y la visita a una empresa de Biotecnología.</p> <p>Se exige la realización de un seminario de Inmunobiotecnología preparado por cada uno de los alumnos, según pauta entregada por el profesor (Véase en ANEXO).</p>	<p>El rendimiento de los alumnos se evaluará por medio de dos pruebas parciales escritas, en que los contenidos serán controlados mediante preguntas de alternativa y desarrollo de temas.</p> <p><b>Pruebas:</b> Se realizarán dos pruebas parciales con una ponderación de un <b>40%</b> cada una. <b>Obligatorias.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Trabajo práctico:</b> Se realizarán una actividad práctica. <b>Asistencia obligatoria.</b></li> <li>- <b>Seminario de Alumnos:</b> Cada alumno será evaluado individualmente por la presentación de un seminario sobre un tema complementario a las materias vistas en el curso, previamente elegido de un panel de temas entregados por el profesor. <b>20%. Actividad obligatoria.</b></li> <li>- <b>Examen:</b> Se realizará un examen oral a los alumnos que no alcancen la nota para eximirse (<b>5</b>).</li> </ul>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	<b>INTRODUCCION A LA RESPUESTA INMUNE</b>	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación del curso.</li> <li>2. Concepto de inmunidad.</li> <li>3. Inmunidad innata y adquirida.</li> <li>4. Historia de la inmunología.</li> </ol>	<p>Al término de la Unidad se espera que el/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprenda el concepto de inmunidad.</li> <li>- Conozca la función del sistema inmune.</li> <li>- Conozca los tipos de inmunidad</li> <li>- Conozca la historia de la Inmunología a través de sus Premios Nóbel de Medicina.</li> </ul>	<p>Bibliografía general del curso</p>

	- Comprender el uso de animales de experimentación para estudiar la respuesta inmune de mamíferos, incluido el hombre.	
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	<b>ORGANIZACIÓN MORFO-FUNCIONAL DEL SISTEMA INMUNE</b>	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>Las células involucradas en la respuesta inmune innata y adaptativa.</li> <li>Los órganos y tejidos que componen el sistema inmune.</li> <li>La recirculación de linfocitos.</li> </ol>	<p>Al término de la Unidad se espera que el/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conozca los tipos celulares que participan en una respuesta inmune innata y adaptativa, su origen y características morfo-funcionales.</li> <li>Distinga leucocitos de eritrocitos y plaquetas, en cuanto a sus características morfo-funcionales.</li> <li>Comprenda el concepto de célula troncal y linaje celular.</li> <li>Comprenda el concepto de marcadores de diferenciación (marcador CD).</li> <li>Conozca los órganos del sistema inmune y distinga primarios y secundarios de acuerdo a su función en la diferenciación de los linfocitos T y B.</li> <li>Conozca la organización general, morfo-funcional de los órganos del sistema inmune con énfasis en los ganglios y vasos linfáticos.</li> <li>Conozca como se mueven las células de la respuesta inmune desde y hacia los órganos y tejidos a los ganglios linfáticos.</li> </ul>	Bibliografía general del curso

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	<b>RESPUESTA INMUNE INNATA</b>	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Características de la respuesta	Al término de la Unidad se	Bibliografía

<p>inmune innata</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Barreras físicas, elementos humorales y celulares</li> <li>3. Inflamación</li> <li>4. Receptores de patógenos y de daño celular.</li> <li>5. Péptidos antimicrobianos</li> </ol>	<p>espera que el/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprenda el concepto de inmunidad innata y sus características.</li> <li>- Conozca los elementos físicos, químicos y celulares que participan en la respuesta inmune innata.</li> <li>- Conozca y comprenda el rol de la inflamación y los tipos de inflamación como señal de peligro para el sistema inmune.</li> <li>- Conozca los receptores que tienen las células del sistema inmune para reconocer los patógenos extra- e intra celulares y cuando se produce daño en las células.</li> <li>- Conozca las citoquinas, quimoquinas, el complemento y los péptidos antimicrobianos como actores humorales de la respuesta inmune innata.</li> </ul>	<p>general del curso</p>
---	---	--------------------------

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	<b>ANTIGENOS</b>	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto de antígeno y hapteno.</li> <li>2. Determinante antigénico o epítipo, grupo inmunodominante.</li> <li>3. Inmunogenicidad y antigenicidad.</li> <li>4. Naturaleza química de los antígenos.</li> <li>5. Clasificación general de los antígenos.</li> </ol>	<p>Al término de la Unidad se espera que el/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprenda el concepto de qué es un antígeno y la diversidad de ellos atendiendo a su naturaleza química.</li> <li>- Conozca las propiedades de un antígeno.</li> <li>- Conozca la importancia clínica de algunos antígenos en diagnóstico clínico humanos.</li> <li>- Conozca la clasificación de los antígenos según las células involucradas en la respuesta</li> </ul>	<p>Bibliografía general del curso</p>

	inmune contra ellos y también, una clasificación general atendiendo a su localización.	
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	<b>RESPUESTA INMUNE ADAPTATIVA</b>	4 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p><b>I. Moléculas que unen antígeno:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inmunoglobulinas: Estructura y función</li> <li>2. Receptor del linfocito T(<i>TCR</i>): Estructura y función.</li> <li>3. Generación de la diversidad de receptores de antígenos.</li> <li>4. Antígenos de histocompatibilidad clase I y II: Organización, Estructura y Función</li> </ol> <p><b>II. Reacciones antígeno-anticuerpo y métodos para medir respuesta inmune celular:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos de los métodos que utilizan anticuerpos.</li> <li>2. Fundamentos de los métodos para determinar actividad de linfocitos T.</li> <li>3. Citometría de flujo</li> </ol> <p><b>III. Procesamiento de antígenos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Restricción MHC</li> <li>2. Activación de linfocitos T y B</li> <li>3. Procesamiento de antígenos y presentación de péptidos inmunoreactivos por células accesorias del sistema inmunológico.</li> </ol>	<p>Al término de la Unidad se espera que el/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conozca la estructura y función de los receptores de antígeno presentes en linfocitos T y B; sus semejanzas y diferencias.</li> <li>- Conozca las clases de anticuerpos, su estructura, distribución y funciones efectoras del sistema inmune que desencadenan en su unión al antígeno.</li> <li>- Comprenda los mecanismos genéticos que permiten obtener la diversidad de receptores de antígenos presentes en los linfocitos T y B.</li> <li>- Conozca la estructura y función de los antígenos del complejo mayor de histocompatibilidad (MHC) de clase I y II en el procesamiento antigénico.</li> <li>- Comprenda el concepto de reconocimiento del antígeno en “el contexto de lo propio”.</li> <li>- Conozca la importancia de la tipificación de los antígenos MHC en trasplantes.</li> <li>- Comprenda el concepto de animales de composición genética homogénea.</li> <li>- Comprenda el fundamento de</li> </ul>	<p>Bibliografía general del curso</p>

	<p>las reacciones antígeno-anticuerpo más utilizadas hoy día: Aglutinación, ELISA, Western-blot</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conozca los fundamentos del citómetro de flujo y el <i>cell sorter</i> como instrumentos fundamental en estudios básicos y clínicos inmunológicos.</li> </ul>	
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
6	<b>REGULACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE</b>	1 semana	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Citoquinas, sus receptores y tipos de respuestas</li> <li>2. Regulación en el ámbito fisiológico: Supresión y tolerancia inmunológica.</li> </ol>		<p>Al término de la Unidad se espera que el/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprenda la función de las citoquinas como mediadores en la respuesta inmune innata y adaptativa.</li> <li>- Conozca la estructura de las citoquinas y sus receptores.</li> <li>- Conozca los tipos de respuestas adaptativa que las citoquinas definen.</li> <li>- Conozca los métodos para medir las citoquinas en fluidos y en células.</li> <li>- Conozca los usos terapéuticos de las citoquinas.</li> <li>- Comprenda los conceptos de supresión y tolerancia inmunológica y su función en la regulación de la respuesta inmune.</li> <li>- Coprenda</li> </ul>	<p>Bibliografía general del curso</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
7	<b>MECANISMOS EFECTORES DE LA RESPUESTA INMUNE</b>	4 semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la	Referencias a

	Unidad	la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema del complemento</li> <li>2. Inmunidad mediada por anticuerpos</li> <li>3. Inmunidad mediada por células</li> <li>4. Hipersensibilidad y Alergias</li> </ol>	<p>Al término de la Unidad se espera que el/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conozca la función del complemento.</li> <li>- Conozca los componentes del complemento.</li> <li>- Conozca las vías involucradas en su activación por los antígenos.</li> <li>- Comprenda como los linfocitos B y los anticuerpos que ellos secretan median los mecanismos efectores de la respuesta inmune.</li> <li>- Comprenda los mecanismos generales que median la respuesta inmune en que participan los linfocitos T.</li> <li>- Conozca el papel de las moléculas co-estimuladoras en la activación de los linfocitos T.</li> <li>- Comprenda el concepto de sinapsis inmunológica.</li> <li>- Conozca las sub-poblaciones de linfocitos T y las funciones que ellos realizan.</li> <li>- Conozca los conceptos de Hipersensibilidad, Atopía y Anafilaxia.</li> <li>- Comprenda el fundamento de las reacciones alérgicas sistémicas versus las locales.</li> <li>- Comprenda el concepto de alérgeno.</li> <li>- Conozca los tipos de alergias según el tipo de agentes involucrado, a saber: anticuerpos, complemento y linfocitos.</li> </ul>	<p>Bibliografía general del curso</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
--------	---------------------	---------------------

8	INMUNOBIOTECNOLOGIA	2 semanas	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos y aplicaciones de los anticuerpos monoclonales</li> <li>2. Inmunomoduladores y Adyuvantes</li> <li>3. Vacunas</li> </ol>	<p>Al término de la Unidad se espera que el/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conozca el fundamento de la fabricación de anticuerpos monoclonales murinos y humanos.</li> <li>- Conozca los usos de los anticuerpos monoclonales en diagnóstico, inmunoterapia y biotecnología.</li> <li>- Comprenda los conceptos de inmunostimulante y adyuvante y sus aplicaciones.</li> <li>- Conozca un ejemplo de la investigación y desarrollo de un inmunoestimulante Chileno: hemocianinas de moluscos.</li> <li>- Comprenda el fundamento de las vacunas.</li> <li>- Conozca las características de las vacunas profilácticas y terapéuticas.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bibliografía general del curso</li> <li>2. Del Campo M, Arancibia S, Nova E, Salazar F, González A, Moltedo B, De Ioannes P, Ferreira J, Manubens A, Becker MI. Hemocianin as immunostimulants. Revista Médica de Chile 139: 236-246 (2011).</li> </ol>	

Bibliografía General
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cellular and Molecular Immunology.</b> Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman y S. Pillai. Editorial W.B. Saunders. 7<sup>a</sup> edición (2011).</li> <li>• <b>Immunobiology. The immune system in health and disease.</b> Charles A. Janeway, Paul Travers, Mark Walport, J. Donald Capra. Current Biology Publications. Garland Publishing, New York, USA. (1999).</li> <li>• <b>Roitt. Inmunología Fundamentos.</b> Peter J. Delves, Seamus J. Martin, Dennis R. Burton, Ivan M. Roitt. 12<sup>ava</sup> edición. Editorial Médica Panamericana. (2013).</li> <li>• <b>Fundamental Immunology.</b> William Paul. 7<sup>a</sup> edición. Editorial Lippincott-Raven Press (2013).</li> <li>• <b>Fundamentos de Inmunología Básica y Clínica.</b> Editores: Iván Palomo, Arturo Ferreira, Cecilia Sepúlveda, Mario Roseblatt, Ulises Vergara. Editorial MIXM, Universidad de Talca. (2002).</li> </ul>

- **Kuby Immunology.** Thomas J Kindt, Barbara A. Osborne, Richard A. Goldsby. 6ª edición. New York : W.H. Freeman. (2007).
- **Molecular Biology of the cell.** Bruce Alberts, Dennis Bray, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, James D. Watson 5ª edición. Editor: Taylor & Francis Ltd. (2008).

**Nota:** Si se dispone de la edición anterior a la señalada en la bibliografía, también es adecuada..

#### ANEXO: PAUTA PARA PRESENTACION DE SEMINARIOS

A continuación, se mencionan los aspectos generales que los alumnos deben tener presentes para preparar el seminario.

##### I. APECTOS FORMALES

- El (los) alumnos deben elegir un tema de Inmunobiotecnología, complementario a las materias de clases, desde una lista entregada por el profesor cuando se inicia el curso.
- Se entregará referencias recientes, generalmente revisiones sobre el tema, las cuales son el material de base para preparar el seminario.
- Los alumnos disponen de todo el semestre para preparar su exposición y hacer todas las consultas pertinentes para aclarar sus dudas
- Se debe apoyar la presentación oral frente al curso, en el día y hora señalados, con el material gráfico relevante.
- El tiempo de duración de la exposición son 15 min; preguntas y discusión (10 min).
- Se debe preparar un resumen escrito del tema, de no más de una carilla, para entregar a los estudiantes y profesores.

##### II. ASPECTOS DE CONTENIDO

- Introducción: Plantear el marco general del tema. Mencionar los aspectos de conocimiento básico en Inmunología y Biotecnología que involucra y cuál es el problema que se quiere solucionar.
- Desarrollo: Metodología general utilizada. Presentar el (los) ejemplo más relevante que dé cuenta del desarrollo para solucionar el problema.
- Conclusiones: Logros alcanzados, problemas no resueltos y proyecciones futuras.
- Opinión del alumno sobre el tema: Personal, por ejemplo porque seleccionó el tema y si cumplió sus expectativas.

##### III. EVALUACION

La nota del seminario es un promedio de los siguientes aspectos evaluados en una escala de 1 a 7.

- Aspectos formales (25%)

- Claridad de la exposición (25%)
- Conocimiento del tema (25%)
- Resumen escrito (25%)

**Nota:** Algunos ejemplos de los temas presentados durante los últimos años:

- **Ingeniería de anticuerpos para la industria farmacéutica.**
- **Inmunoterapia del cáncer con células dendríticas**
- **Aplicaciones de la nanotecnología en la inmunología**
- **Vacunas recombinantes anti-idiotípicas para tratamiento de linfomas**
- **Ingeniería genética de linfocitos T con receptores quiméricos para inmunoterapia de cáncer**
- **Inmunología de las células troncales (*stem cells*)**
- **¿Por qué la madre no rechaza al feto?**
- **Inmunoterapia de enfermedades autoinmunes**
- **Inmunología de los trasplantes**
- **Inmunoterapia de alergias**
- **Inmunoterapia del cáncer : Tratamiento de melanoma con células dendríticas**
- **Inmunoterapia del cáncer de próstata.**

Vigencia desde:	Primavera 2013
Elaborado por:	María Inés Becker C., Ph.D.
Revisado por:	Prof. Francisco Gracia