
Nombre de la unidad curricular: Inmunología

Forma parte de la Oferta Estable: Si

Licenciaturas: Bioquímica, Ciencias Biológicas

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: Anual, semestre par

Créditos asignados:

Bioquímica 10 - Área Bioquímica Básica

Ciencias Biológicas 10 - Tramo de Orientación*, Área Biología celular y molecular

*Para cursar materias del Tramo de Orientación se deben tener 90 créditos del Tramo Común

Nombre del/la docente responsable: Ana María Ferreira y Ana Hernández

E-mail: aferreira@fcien.edu.uy ahernap@gmail.com

Requisitos previos: Estructura general de macromoléculas: proteínas, carbohidratos y lípidos complejos. Interacciones no covalentes entre macromoléculas en solución. Procesos de adsorción. Equilibrio químico. Uniones covalentes entre macromoléculas. Síntesis de proteínas, modificaciones post-traduccionales, proteínas integrales de membrana y proteínas secretadas Concepto general de receptor celular y transducción de señales Internalización de macromoléculas y degradación de proteínas en el interior celular. Conceptos básicos de la interacción célula-célula y moléculas de adhesión celular. Proliferación celular. Migración celular.

Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos: Química orgánica, Biología Celular y Bioquímica.

Conocimientos adicionales sugeridos:

Para un mejor aprovechamiento, es beneficioso tener conocimientos generales de:

Genética e Evolución

Microbiología (tipos de microorganismos, estructura de bacterias, virus, mecanismos de virulencia)

Anatomía y fisiología (estructura de epitelios, sistema de circulación linfática y sanguínea)

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

El curso introduce al estudiante al funcionamiento del sistema inmune, discutiendo a nivel celular y molecular los mecanismos por los cuales el organismo reconoce y responde frente a las agresiones en condiciones de salud, haciendo énfasis en el control de las infecciones.

A nivel experimental se brinda una visión general de las metodologías de uso más frecuente para el estudio in vivo e in vitro de la respuesta inmune y de las técnicas inmunoquímicas, basadas en la unión antígeno-anticuerpo, que son aplicadas en el análisis cualitativo y/o cuantitativo de una gran variedad de áreas del conocimiento.

Los contenidos del curso representan una base para cursos de profundización en Inmunología básica y aplicada a diversas áreas (Inmunología clínica, estrategias inmunoterapéuticas, aplicación de métodos inmunoquímicos a estudios medioambientales o alimentarios, entre otras posibilidades).

b) En el marco del plan de estudios

Temario sintético de la unidad curricular:

Estructura y organización del sistema inmune

Respuesta inmune innata: Mecanismos de activación. Inflamación. Mecanismos efectores mediados por células y por el sistema de complemento

Receptores del sistema inmune adaptativo: Reconocimiento de antígenos. Generación de diversidad

Presentación de antígenos a los linfocitos T

Inmunidad mediada por linfocitos T

Inmunidad medida por anticuerpos

Ontogenia de linfocitos T y B y mecanismos de tolerancia. Sistema inmune de las mucosas

Respuesta contra bacterias y parásitos. Respuesta contra virus y tumores

Manipulación del sistema inmune: vacunas e inmunoterapias. Introducción a las patologías con una base inmunológica

Metodologías clásicas y actuales para el análisis de la respuesta inmune humoral y celular

Temario desarrollado:

La dinámica del curso involucra un trayecto inicial de clases teóricas, en las que se desarrollan los conceptos teóricos, seguido de un módulo práctico en que se profundiza en la comprensión de los principales conceptos desarrollados en forma teórica, en base a trabajo experimental y discusiones en grupos reducidos.

Al mismo tiempo, se aplican metodologías inmunoquímicas y de análisis celular en módulos prácticos consecutivos.

Módulo teórico.

1. Conceptos básicos de inmunología. Órganos y células del sistema inmune.

El objetivo de esta unidad es introducir los conceptos básicos del funcionamiento del sistema inmune innato y adaptativo, en términos de cómo los mismos se activan frente a la infección, qué células y moléculas claves los componen, y cómo estas se coordinan para ejercer las funciones efectoras que combaten la infección.

2. Respuesta inmune innata I: Mecanismos de activación.

El objetivo de esta unidad es comprender cuáles son los componentes innatos de la inmunidad, tanto solubles (sistema complemento) como celulares, capaces de actuar en forma inmediata frente a la infección. A nivel molecular, implica conocer cuáles son los motivos moleculares -señales de peligro- que pueden ser reconocidos por estos componentes innatos, y qué receptores están involucrados en este reconocimiento. A nivel funcional, involucra comprender cuáles receptores participan en la infección por bacterias y virus, y cuáles son los principales efectos desencadenados por el reconocimiento de sus ligandos.

3. Respuesta inmune innata II: Inflamación y mecanismos efectores.

El objetivo de esta unidad es comprender cómo actúan en forma concertada los productos derivados de la activación innata de células y del sistema complemento, para generar la reacción inflamatoria. A nivel

molecular, implica identificar las células blanco sobre las que actúan estos productos y los cambios que en ellas producen, tanto a nivel local (células del sitio inflamatorio y aquellas que llegan a él por la circulación sanguínea) como sistémico (hígado, hipotálamo). A nivel funcional, comprender cómo la inflamación contribuye al despliegue de los mecanismos de eliminación de patógenos, integrándolos en el marco de la infección bacteriana y viral. Además, entender cómo la activación de la inmunidad innata y el desarrollo de la inflamación son esenciales para la activación de las células de la inmunidad adaptativa.

4. Respuesta inmune adaptativa I: Receptores y reconocimiento de antígenos.

El objetivo de esta unidad es estudiar la estructura de los receptores de los linfocitos B y T. Se reconocerán las distintas regiones de la molécula de anticuerpo con énfasis en: el dominio de inmunoglobulina como unidad estructural, la zona de reconocimiento del antígeno y la región que determina las funciones efectoras de los mismos. Comprender aspectos de la fisicoquímica de la reacción antígeno-anticuerpo y los conceptos de afinidad, especificidad y avidéz.

5. Respuesta inmune adaptativa II: Generación de diversidad de los receptores.

El objetivo de esta unidad es estudiar los mecanismos genéticos que dan lugar a la generación de los receptores de los linfocitos B y T vírgenes, comprendiendo los procesos de recombinación somática y de diversidad de unión. Entender los mecanismos de diversificación del receptor de los linfocitos B durante la respuesta inmune (hipermutación somática).

6. Respuesta inmune adaptativa III: Presentación de antígenos a los linfocitos T.

El objetivo de esta unidad es estudiar la estructura y función de las moléculas (MHC) involucradas en la presentación de antígenos a los linfocitos T. Comprender la flexibilidad que tienen las moléculas del MHC para unir una gran repertorio de péptidos, y dónde se forman y cómo es el tráfico de los complejos MHC-péptido. Estudiar la organización génica del MHC y la importancia biológica del poligenismo, la co-dominancia y el polimorfismo de estos genes.

7. Respuesta inmune adaptativa IV: Inmunidad mediada por linfocitos T.

El objetivo de esta unidad es estudiar los principales aspectos de la activación y diferenciación de los linfocitos T. Comprender la relación entre la respuesta inmune innata y los requisitos de activación, así como su influencia sobre la diferenciación de los linfocitos T vírgenes. Estudiar las distintas poblaciones de linfocitos T efectoras y su funcionalidad en relación a los principales tipos de agentes invasores.

8. Respuesta inmune adaptativa V: Inmunidad medida por anticuerpos.

El objetivo de esta unidad es entender cómo se dispara y progresa la respuesta de anticuerpos. Comprender las diferencias y la relevancia biológica vinculadas a la respuesta contra antígenos T independientes y T dependientes. Entender los principios de la colaboración entre linfocitos B y T, y la importancia de los eventos que se desarrollan en el centro germinal (maduración de afinidad, cambio de clase y generación de memoria). Comprender los mecanismos que posibilitan la generación de una respuesta de anticuerpos contra moléculas pequeñas (haptenos).

9. Respuesta inmune adaptativa VI: Ontogenia de linfocitos T y B. Mecanismos de tolerancia.

El objetivo de esta unidad es estudiar los eventos que dan lugar a la generación de linfocitos T y B vírgenes. Comprender los mecanismos de control que ocurren durante este desarrollo (tolerancia

central), así como los que ocurren en los distintos sitios anatómicos (tolerancia periférica) a los efectos de evitar la reactividad contra componentes propios. Entender el rol de las células T reguladoras en el control de la tolerancia.

10. Sistema inmune de las mucosas.

El objetivo de esta unidad es estudiar las particularidades inmunológicas de las mucosas. Haciendo foco

en el intestino como modelo, se analizarán los componentes solubles y las poblaciones celulares que participan en su respuesta inmune innata así como los órganos linfoides asociados. Se estudiarán los mecanismos de entrada de antígenos, la inducción de respuestas adaptativas y la interconexión con el resto del organismo mediante patrones y vías de circulación de los linfocitos efectores generados localmente. Se visualizará al intestino como órgano inmunológico capaz de discriminar entre microorganismos patógenos, microbiota normal y antígenos dietarios, generando respuestas protectoras o tolerogénicas según sea el caso.

11. Sistema inmune en acción I: respuesta contra bacterias y parásitos.

El objetivo de esta unidad es presentar al estudiante ejemplos específicos de infecciones causadas por bacterias y parásitos de modo que se visualice a los distintos componentes del sistema inmune actuando concertadamente para eliminarlos: reconocimiento por el sistema inmune innato y activación celular, activación de la respuesta adaptativa, mecanismos efectores para la eliminación de los diferentes patógenos. También se detallarán algunos de los mecanismos que utilizan estos patógenos para evadir la respuesta inmune correspondiente.

12. Sistema inmune en acción II: respuesta contra virus y tumores.

El objetivo de esta unidad es comprender los conceptos centrales que comparten la inmunidad antiviral y la antitumoral. Para ello, se identificarán y caracterizarán los mecanismos efectores propios de la inmunidad innata y adaptativa que median la defensa frente a infecciones virales y frente a células cancerígenas. También se describirán algunos de los mecanismos de evasión del sistema inmune empleados por los virus y las células tumorales.

13. Manipulación del sistema inmune: vacunas e inmunoterapias.

El objetivo de esta unidad es estudiar las formas de manipulación del sistema inmune con fines profilácticos o terapéuticos. Comprender el principio de funcionamiento, estrategias de generación y principales componentes de la vacunas. Utilización de componentes del sistema en inmunoterapia, anticuerpos terapéuticos y forma de acción.

14. Patologías del sistema inmune: autoinmunidad e hipersensibilidad.

El objetivo de esta unidad es estudiar algunos de los fenómenos que ocurren cuando el sistema inmune funciona de manera descontrolada llevando al individuo al desarrollo de enfermedades asociadas con este descontrol. Como casos específicos se analizarán las enfermedades autoinmunes y las reacciones de hipersensibilidad (alergias). En ambos casos se identificarán las alteraciones inmunológicas responsables de las mismas, así como sus consecuencias fisiopatológicas.

Bibliografía

a) Básica:

Janeway. Inmunobiología. Quinta edición en español. Octava edición en inglés.

Abbas. Inmunología Celular y Molecular. Quinta edición en español y octava en inglés.

Fainboim-Geffner. Introducción a la Inmunología Humana. Ed. Panamericana. Sexta edición.

b) Complementaria:

Modalidad cursada: Consta de dos módulos: teórico y práctico. El módulo teórico incluye 17 clases de asistencia libre y 2 clases obligatorias de discusión en base a problemas. El módulo práctico consiste de 22 clases obligatorias (máx. 3 inasistencias no consecutivas)

Metodología de enseñanza: Se combinan diferentes actividades (clases explicativas, de ejercicios y prácticas) para presentar/discutir los conceptos básicos y actuales sobre la inmunidad. Discusiones en base a situaciones/problemas reales, apuntando al intercambio estudiantil.

Duración en semanas: 15

Carga horaria total: 150

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 25.5

b) Horas aulas de clases prácticas: 66

c) Horas de seminarios:

d) Horas de talleres: 4

e) Horas de salida de campo:

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 57.5

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: No

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

Evaluación para aprobar el curso:

Se aplica un sistema de evaluación continua, con instancias individuales y grupales

Durante el módulo teórico:

1. Completar las actividades obligatorias del módulo teórico (trabajo grupal)
2. Completar la prueba tipo parcial sobre conceptos teóricos (individual, múltiple opción)

Durante el módulo práctico:

1. Presentaciones orales grupales durante el módulo práctico (tres instancias)
2. Pruebas escritas individuales, basadas en la resolución de situaciones problema (dos instancias)

Evaluación para aprobar la asignatura

La aprobación es mediante un examen, modalidad oral, que consiste en una breve disertación sobre un tema seleccionado por el estudiante (entre tres temas del programa asignados por sorteo), seguido de preguntas planteadas por los docentes que integran el tribunal, abarcando otros temas del programa.

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 86

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 25 mínimo pruebas y 50 global

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: Todos los parciales (módulo teórico y práctico) se corrigen en clase. Se incluye en el programa una clase teórica de discusión de preguntas tipo parcial que contribuye a despejar las dudas de los estudiantes

Habilitada a rendir en calidad de examen libre: No*

* Por resolución del Consejo de Facultad de Ciencias de fecha 24/02/2022 este ítem no fue aprobado dado que se encuentra en un proceso de revisión institucional

COMENTARIOS o ACLARACIONES:

En cuanto al porcentaje de asistencia requerido para ganar el curso es 11 en el módulo teórico y 86 en el módulo práctico.

En cuanto al examen final, la devolución es inmediata.
