



## Diagramación del Programa de la Asignatura

## Inmunología

• Presentación General

La asignatura Inmunología persigue como finalidad general que los estudiantes de medicina adquieran el conocimiento relativo a los mecanismos de defensa a través de los cuales el hombre se enfrenta a los procesos infecciosos de diferente etiología. Abarca también el análisis de los mecanismos que subyacen a la respuesta inmune anti-tumoral, como también a aquellos mecanismos responsables de los fenómenos de hipersensibilidad y/o autoinmunidad. Abarca, por último, el análisis de los procedimientos inmunoprofilácticos e inmunoterapéuticos implementados para el control de los procesos infecciosos, neoplásicos y autoinmunes que afectan al hombre.

• Objetivos

Los objetivos de la asignatura Inmunología son:

a) CONCEPTUALES

1. Conocer los mecanismos que subyacen a la respuesta inmune anti-infecciosa y a las patologías capaces de comprometer la eficiencia de los mismos. Comprender el universo de mecanismos empleados por los patógenos a fin de evadir y/o subvertir la respuesta inmune.
2. Conocer los mecanismos que subyacen a la respuesta inmune anti-tumoral y las estrategias empleadas por los tumores a fin de evadir la respuesta inmune.
3. Conocer los mecanismos responsables de inhibir la respuesta inmune contra los tejidos propios. Comprender la naturaleza de los mecanismos y patologías que subvierten el estado de tolerancia hacia los tejidos propios y que generan lesiones tisulares asociadas a fenómenos de hipersensibilidad y autoinmunidad.
4. Conocer los procedimientos inmunoprofilácticos e inmunoterapéuticos implementados para el control de los procesos infecciosos, neoplásicos y autoinmunes.

b) HABILIDADES Y DESTREZAS PROCEDIMENTALES O INSTRUMENTALES

La cursada de Inmunología se desarrolla sobre la base de tres actividades: Seminarios, clases teóricas y tutorías. Esta última actividad consiste en la discusión de problemas, en grupos de no más de 10 alumnos, a cargo de 1 o 2 ayudantes. Es en el marco de las tutorías donde pautamos el logro de un conjunto de competencias y destrezas por parte de los alumnos, ya que allí logramos un aprendizaje basado en la elaboración, discusión y resolución de problemas de diferente índole y naturaleza.

1. Adquirir capacidad de comprender y discutir mecanismos inmunes responsables de la etiopatogenia de diferentes enfermedades de naturaleza infecciosa, autoinmune, alérgica, neuroendocrina y/o tumoral.
2. Poder comprender los fundamentos que subyacen a las diferentes técnicas y procedimientos dirigidos a establecer el estado de competencia del sistema inmune del sujeto analizado y/o las características de la respuesta inmune inducida en respuesta a diferentes desafíos de naturaleza infecciosa, alérgica, autoinmune y/o tumoral.

Inmunología - 1

*L*  
ES COPIA  
det original protocolizado  
LUCIANO ARIEL MARTINEZ  
Jefe División Trámite



3. Poder interpretar los resultados de diferentes técnicas y procedimientos dirigidos a establecer el estado de competencia del sistema inmune del sujeto analizado y/o las características de la respuesta inmune inducida en respuesta a diferentes desafíos de naturaleza infecciosa, alérgica, autoinmune y/o tumoral.
4. Adquirir capacidad de comprender artículos científicos publicados en revistas internacionales relativos a los contenidos temáticos de la materia. Poder resumir sus conceptos esenciales y adquirir capacidad de desarrollar una lectura crítica de los artículos, diferenciando fortalezas y debilidades del trabajo analizado.
5. Lograr una primera aproximación al desarrollo de técnicas inmunológicas de empleo usual en la práctica clínica: citometría de flujo, ensayos de ELISA, RIA, aglutinación, western-blot, etc, a través de la concurrencia a laboratorios en los que estas técnicas son llevadas a cabo, en el ámbito de la UBA. Esta actividad es desarrollada de modo optativo, en el curso de inmunología.
6. Lograr una primera aproximación a la integración básica/clínica, a través de la observación del paciente y la discusión de su historia clínica, con médicos pertenecientes a diferentes servicios asistenciales, en el marco de Hospitales que desarrollan su actividad en la CABA, en los que docentes de la cátedra llevan a cabo su tarea asistencial. Esta actividad es desarrollada de modo optativo, en el curso de inmunología.
7. Lograr una primera aproximación a la dinámica de la investigación científica en el campo de la inmunología, a través de la concurrencia a laboratorios de investigación, en los que docentes de la cátedra desarrollan su tarea. Esta actividad es desarrollada de modo optativo, en el curso de inmunología.

#### c) ACTITUDINALES

Mediante la discusión con los docentes el alumno adquirirá la capacidad de:

- 1. Adquirir capacidad de exponer, de un modo lógico y comprensible, los contenidos básicos programáticos de la materia.
- 2. Adquirir capacidad de resolver cuestionamientos, relativos a los conocimientos adquiridos.
- 3. Adquisición de competencias de índole docente, a través de la realización de una Escuela de Ayudantes de Inmunología, que se realiza anualmente, en el período agosto/diciembre. Esta actividad es desarrollada de modo optativo.

#### • Contenidos (Unidades temáticas, enumeradas, según Res. (CS) 7591/09)

- 1. Inmunidad innata.** Barreras naturales y vías frecuentes de infección. Piel. Mucosas Estructura. Componentes celulares. Su participación en la respuesta inmunitaria. Mecanismos de reconocimiento propios de la inmunidad innata. Patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP): propiedades distintivas. Receptores de reconocimiento de patrones (RRP). Familias. Propiedades distintivas. Receptores para el fragmento Fc de las inmunoglobulinas. Receptores para componentes derivados de la activación del sistema complemento. Concepto de Inflamación. Signos cardinales y fenómenos subyacentes. Sistema Complemento. Vías de activación. Funciones. Mecanismos que regulan su actividad. Extravasación leucocitaria. Moléculas de adhesión. Clasificación y propiedades. Cascada de adhesión y extravasación leucocitaria. Granulocitos neutrófilos. Su participación en la inmunidad antiinfecciosa. Macrófagos. Su participación en la inmunidad anti-infecciosa. Ciclo de vida. Mecanismos microbicidas oxígeno-dependientes y oxígeno-independientes. Citocinas y quimiocinas producidas por los macrófagos activados. Células NK. Su participación e la inmunidad anti-infecciosa. Activación de las células NK: receptores estimulatorios e inhibitorios. Mecanismos citotóxicos. Linfocitos T gamma delta. Distribución. Función.

Inmunología - 2

ES COPIA  
del original protocolizado

LUCIANO ARIEL MARTINEZ  
Jefe División Trámite



Diferencias con los LT gamma delta. Diferencias entre inmunidad innata y adaptativa. Relevancia de la respuesta inmune innata en la inmunidad anti-microbiana.

**2. Complejo mayor de histocompatibilidad (CMH).** Propiedades generales de las moléculas de clase I y II del CMH. Ligandos. Propiedades del CMH: poligenismo, polimorfismo y codominancia. Función de las moléculas del CMH. CMH: genética poblacional y enfermedad. Aloreconocimiento y respuesta inmune contra moléculas del CMH. Tipos de transplantes y mecanismos responsables del rechazo.

**3. Reconocimiento antigénico por linfocitos T Y B.** Estructura de los anticuerpos. Función. Antígeno y epitope antigénico. Epitopes lineales, conformaciones, expuestos y crípticos. Estructura del receptor antigénico B (BCR). Coceptor de células B. Reconocimiento antigénico por el BCR. Transducción de señales a través del BCR. Estructura del receptor antigénico T (TCR). Reconocimiento antigénico por el TCR. Transducción de señales a través del TCR. Repertorio B y T: mecanismos responsables de la generación de diversidad.

**4. Procesamiento y presentación antigénica.** Patógenos y sitios de multiplicación. Células presentadoras profesionales de antígeno. Células dendríticas: propiedades de las células dendríticas mieloides inmaduras y maduras. Células dendríticas plasmacitoides: su papel en la inmunidad antiviral. Vía endógena y exógena de procesamiento antigénico. Presentación de antígenos extracelulares a través de moléculas de clase I (presentación cruzada). Presentación antigénica por CD1.

**5. Ontogenia B y T.** Médula ósea y Timo. Estructura básica. Su papel en la producción y maduración de linfocitos B y T. Ontogenia B. Estadios pro-B, pre-B y B inmaduro. Inducción de tolerancia central en los linfocitos B. Maduración de linfocitos B en periferia. Ontogenia T. Estadios doble negativo y doble positivo. Inducción de tolerancia central T. Selección positiva. Selección negativa.

**6. Regulación de la expresión génica en el sistema inmune.** Regulación de la expresión génica en células eucariotas. Factores de transcripción. Factores de transcripción involucrados en el desarrollo y diferenciación de células mieloides, células NK, linfocitos B, linfocitos T, células Th1, Th2 y células T CD8+.

**7. Respuesta inmune mediada por células T.** Activación de las células T. Células Th1 y Th2. Diferenciación y función. Relevancia de las células Th1 y Th2 en la inmunidad anti-infecciosa y en enfermedades alérgicas y autoinmunes. Activación de células T CD8+. Funciones.

**8. Respuesta inmune mediada por células B.** Linfocitos B1 y linfocitos B de la zona marginal del bazo. Localización y propiedades. Antígenos T independientes de tipo 2. Anticuerpos naturales. Linfocitos B2. Activación y función. Maduración de la respuesta B. Funciones y propiedades de los diferentes isotipos de anticuerpos. Interacción de los anticuerpos con los antígenos. Anticuerpos monoclonales.

**9. Tráfico linfocitario.** Papel de las moléculas de adhesión y quimiocinas en el tráfico linfocitario. Transporte de antígenos a los órganos linfáticos secundarios. Migración de las células dendríticas a los ganglios linfáticos. Extravasación de los linfocitos naïve en los órganos linfáticos secundarios. Cascada de extravasación linfocitaria. Migración de células T efectoras y de memoria. Homing y activación de linfocitos B en los órganos linfáticos secundarios. Migración de plasmocitos.

**10. Regulación de la respuesta inmune: homeostasis y tolerancia.** Tolerancia central B y T. Mecanismos de inducción. Tolerancia periférica T. Mecanismos de inducción. Células T regulatorias. Tolerancia periférica B. Homeostasis de la respuesta inmune. Tolerancia oral y células Th3.

**11. Memoria inmunológica.** Memoria de células B y T. Inducción y propiedades.

Inmunología - 3



**12. Inmunidad antiinfecciosa.** Inmunidad antiviral. Inmunidad antiparasitaria. Inmunidad antibacteriana. Reconocimiento de los diferentes patógenos por las células de la inmunidad innata y adaptativa. Mecanismos efectores propios a la inmunidad innata y adaptativa operativos frente a los diferentes tipos de agentes infecciosos. Diferentes estrategias desarrolladas por los patógenos a efectos de evadir la respuesta inmune innata y adaptativa.

**13. Inmunodeficiencias.** Inmunodeficiencias primarias (IDP). Características clínicas generales. Clasificación de las IDP. El laboratorio en el diagnóstico inmunológico de las IDP. Tratamiento. Inmunodeficiencias secundarias o adquiridas (IDS). Virus de la inmunodeficiencia humana (HIV). SIDA.

**14. Hipersensibilidad y autoinmunidad.** Reacciones de hipersensibilidad tipo I, II, III y IV. Mecanismos involucrados en su inducción. Mecanismos que modulan su desarrollo. Diagnóstico. Manifestaciones clínicas. Fundamentos de su tratamiento. Evaluaciones de las reacciones de hipersensibilidad. Enfermedades autoinmunes. Tipos. Propiedades. Su tratamiento.

**15. Vacunas e inmunoterapia.** Inmunización activa y pasiva. Vacunas existentes frente a enfermedades infecciosas de etiología viral, bacteriana y parasitaria. Calendario oficial para nuestro país. Diferentes tipos de vacunas: a microorganismos inactivados o atenuados, a subcomponentes, vacunas conjugadas. Vacunas polivalentes. Nuevas estrategias para el desarrollo de vacunas. Los desafíos planteados. Drogas inmunosupresoras. Sus blancos de acción. Inmunoterapia basada en el empleo de anticuerpos, citocinas y proteínas recombinantes.

**16. Técnicas inmunológicas.** Técnicas inmunológicas basadas en reacciones de precipitación y aglutinación. Conversión serológica. Radioinmunoanálisis (RIA). ELISA. Técnicas radioinmunométricas (PRIST y RAST). Western blot. Técnicas aplicadas al estudio de la funcionalidad de células fagocíticas. Técnicas aplicadas al estudio de la funcionalidad de linfocitos B y T. Immunomarcación con anticuerpos conjugados a fluorocromos. Citometría de flujo.

#### • Metodología

La asignatura se dictará en forma de clases teóricas, seminarios y sesiones de discusión y resolución de cuestionarios sobre temas seleccionados.

1. Las clases teóricas serán expositivas y estarán a cargo de los Profesores Regulares Titulares, los Profesores Regulares Adjuntos y los Docentes Autorizados. Serán actividades optativas, aunque sus contenidos formarán parte del temario que el alumno debe conocer obligatoriamente.
2. Los seminarios abordarán temas paradigmáticos que involucren a grupos microbianos similares, con mecanismos comunes de invasión y de acción patógena. Serán de concurrencia obligatoria.
3. Las sesiones de discusión y resolución de cuestionarios sobre temas seleccionados.

Se dictan 13 clases teóricas, que se desarrollan en el Aula Magna de la Facultad y 14 seminarios que se dictan en las aulas de los pisos 12 y 13, en distintos turnos.

#### • Evaluación

La evaluación de los alumnos consistirá en exámenes parciales y un examen final. Se contempla la promoción de la asignatura.



**Exámenes parciales.** Luego de la finalización de cada una de las dos mitades del curso, se tomará un examen con la modalidad elección múltiple, de 50 preguntas cada uno, con 4 opciones. Se aprobará con un 60% de las repuestas correctas (30 preguntas correctamente respondidas). Las notas de los parciales se determinarán de acuerdo a la siguiente escala: 4 puntos=30-32 preguntas correctas; 5=33-35; 6=36-38; 7=39-41; 8=42-44; 9=45-47; 10=48-50. Los alumnos que obtuvieren un aplazo con 3 puntos en un examen de elección múltiple (27-29 respuestas correctas) deberán volver a ser evaluados en oral complementaria (OC) para determinar la aprobación o aplazo del examen. El alumno que reprobare un examen Parcial contará con una única instancia de recuperación, optando por una de dos fechas a elección: una dentro de los 7 a 14 días posteriores a la fecha del examen Parcial y otra al final del curso.

**Promoción de la asignatura.** Los alumnos con un promedio de 8 (ocho) o más puntos en los exámenes parciales y ningún aplazo o ausencia en los mismos, podrán promocionar la asignatura sin rendir el examen final. En este caso, la calificación definitiva será de 8, 9 ó 10 puntos, según corresponda. Los ocho puntos de promedio deben contemplar el redondeo aritmético, por lo que si la sumatoria de las notas de los dos exámenes parciales alcanzare los 15 puntos, esto representará un promedio de 7,50 puntos, lo que redondeado equivaldrá a 8 puntos y a la promoción de la asignatura.

**Examen final.** Los alumnos que no alcancen la promoción deberán rendir un examen final de acuerdo a la modalidad de elección múltiple, de 50 preguntas cada. El esquema de la evaluación es idéntico al de los parciales.

- **Aspectos Administrativos**

**Duración:** un cuatrimestre

**Correlatividades :**

- ✓ Para cursar: Fisiología y Biofísica regular; Química Biológica aprobada.
- ✓ Para rendir examen final: Fisiología y Biofísica aprobada.

**Inserción:** se cursa en el cuarto año de la carrera, junto con Patología I o Farmacología I y con Microbiología y Parasitología I (General).

**Oferta del curso:** La asignatura se dicta el primer cuatrimestre de cada año y se repite en el segundo cuatrimestre. También se ofrece un curso en el verano, con matrícula limitada.

**Carga horaria:** 48 horas.

- **Bibliografía**

Para el curso de Inmunología los alumnos deben contar con un libro de referencia de la asignatura. La literatura recomendada incluye:

- ✓ Introducción a la Inmunología Humana. Editores: Fainboim Leonardo y Geffner Jorge. SEXTA EDICIÓN. Año: 2011. Editorial Panamericana.
- ✓ Cellular and Molecular Immunology. Editores: Abbas y Lichtman. Ediciones SEXTA O SÉPTIMA. Editorial: Elsevier Saunders.
- ✓ Janeway's Immunobiology. Editores: Murphy, Travers y Walport. SÉPTIMA EDICIÓN. Editorial: Garland Science Publishing.

Inmunología - 5