

1. Encabezamiento/carátula

a. Equipo docente

Titular: Prof. Dr. Martín Enrique Rabassa (rentado simple)

JTP: Dra. Romina Canzoneri (rentado simple)

Ayudantes diplomados:

Med. Lorena Regairaz (rentado simple)

Med. Diana Cabanillas (rentado simple)

Med. Bárbara Aguliar Becher (rentado simple)

Med. Victoria Mártire (Adscripto)

Ayudantes alumnos:

Est. Gonzalo Merolli (Adscripto)

Est. Valeria Antonelli (Adscripto)

b. Asignatura

Inmunología

c. Año de la asignatura

Tercero

d. 2022

2. Presentación de la asignatura y fundamentación de la propuesta

La inmunología, como campo del conocimiento médico, posee un desarrollo histórico de más de doscientos años. El principal objeto de estudio de la Inmunología es el sistema inmune. Este es, en esencia, un sistema de defensa frente a agresiones por agentes patógenos externos. Su estudio permitió el desarrollo de tecnologías médicas que han tenido un impacto positivo en la salud de la población, como pocas otras ciencias de la Medicina han podido lograr. La reciente epidemia de COVID-19 ha puesto de relevancia lo estratégicos que los conocimientos básicos y avanzados en Inmunología pueden resultar, aplicados a resolver las necesidades sanitarias de la población.

Además, en los últimos años, hallazgos relacionados con la anatomía, histología y regulación de la fisiología del sistema inmune han permitido una revolución en el uso de la

inmunoterapia en áreas que van más allá de la respuesta a microorganismos patógenos, como es el caso de la oncología y la reumatología. Sin embargo, también se han generado en la opinión pública reacciones frente al uso de las vacunas, basadas en saberes u opiniones sin fundamento, poniendo en riesgo a la población general. Por lo tanto, entendemos que la asignatura Inmunología debe constituirse como un puente entre los conocimientos biomédicos básicos, los clínicos y los relacionados con la salud pública.

La enseñanza de la Medicina presenta en la actualidad una serie de desafíos que la planificación curricular debe abordar. Por un lado, la necesidad de una “simbiosis” entre las acciones planificadas de la enseñanza médica y el sistema de salud en el cual se desenvolverá el futuro profesional. Por otra parte, el constante avance de los conocimientos científicos en el campo de la biomedicina, que obligan a una actualización permanente de los contenidos que integran las diversas asignaturas.

La asignatura Inmunología ofrecerá al estudiante los conocimientos básicos sobre la anatomía, histología y fisiología del sistema inmune, así como los conocimientos necesarios para comprender el rol del sistema inmune en el mantenimiento del bienestar del individuo y en la defensa frente a agentes productores de daño. También brindará los conocimientos básicos de los procesos patológicos en los que se encuentra involucrado el sistema inmune y las bases racionales para su estudio clínico y la prevención de enfermedades relacionadas. Finalmente, brindará los conocimientos generales relacionados con la terapéutica inmunológica mediante el abordaje de la regulación de la respuesta inmune y el empleo de mecanismos efectores del sistema inmune con ese fin.

Por lo tanto, se propone abordar durante el curso, tanto los conceptos básicos expresados a través de los modelos científicos actuales del campo de la Inmunología, como el desarrollo de las competencias del estudiante para la adquisición de una herramienta clave en su desenvolvimiento profesional: el razonamiento clínico.

Marco referencial

La Cátedra de Inmunología dicta la asignatura “Inmunología”, una materia optativa, bimestral y de 50 horas de duración, con una carga semanal de 6 hs y el 50% de actividad práctica. Es dictada en el tercer año de la Carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP y presenta una estrecha relación con las demás asignaturas del Departamento de Articulación de las Ciencias Básicas y Clínicas (Semiología, Farmacología

General, Patología, Genética, Microbiología y Psicología). En este contexto, la asignatura Inmunología permite integrar los conocimientos adquiridos durante el ciclo básico y prepara al estudiante para que logre un adecuado desenvolvimiento en el ciclo clínico de la Carrera de Medicina.

3. Propósitos y objetivos

La asignatura fomentará el desarrollo de actitudes positivas en el estudiante orientadas al estudio de la asignatura, hacia su persona y hacia sus compañeros. Además, se estimulará el desarrollo de valores que resaltan la dignidad humana, la responsabilidad y solidaridad.

La asignatura Inmunología debe introducir al estudiante al manejo de la terminología médica específica de su campo y al empleo del Método Clínico y el Método Científico como las herramientas válidas para la resolución de los problemas médicos.

En consecuencia, se propone el siguiente objetivo general:

Identificar las características de la respuesta inmune y comprender su participación en los mecanismos de defensa frente a agentes productores de daño, así como los defectos de su funcionamiento.

Los objetivos específicos serán:

1. Relacionar la anatomía, histología y biología molecular del sistema inmune con el desarrollo normal de la respuesta inmune.
2. Comprender los mecanismos de reconocimiento, activación, respuesta y control de la inmunidad innata y adaptativa.
3. Conocer los mecanismos diferenciales de respuesta inmune en los distintos tejidos del cuerpo humano.
4. Asociar la fisiología de la respuesta inmune con los procesos patológicos observados en la inmunodeficiencia, las enfermedades autoinmunes y alérgicas y en las respuestas inmunes a tumores malignos y trasplantes.

4. Competencias

Al finalizar el curso de la asignatura se espera que el estudiante haya alcanzado las siguientes competencias:

Conceptuales (A):

- A1. Conoce los fundamentos de la Inmunología para relacionarla con otros campos de las Ciencias Médicas.
- A2. Reconoce los elementos básicos de la Anatomía, Histología, Citología y Biología molecular del sistema inmune para comprender los mecanismos de las respuestas inmunes.
- A3. Describe el desarrollo de las respuestas inmunes para entender los fenómenos de respuesta a microorganismos patógenos
- A4. Describe las bases inmunológicas de la respuesta frente a microorganismos patógenos para comprender la fisiopatología de las enfermedades infecciosas.
- A5. Conoce el fundamento del uso de las vacunas para comprender su empleo en la población.
- A6. Reconoce los mecanismos de control de la respuesta inmune y tolerancia hacia lo propio para entender los mecanismos patológicos de hipersensibilidad.
- A7. Conoce la asociación de polimorfismos del CMH con la predisposición a enfermedades para comprender la relación de las enfermedades inmunológicas con los factores hereditarios.
- A8. Conoce las bases inmunológicas de las enfermedades por hipersensibilidad y autoinmunidad para relacionarlas con su diagnóstico y tratamiento.
- A9. Conoce las bases inmunológicas de las inmunodeficiencias primarias y secundarias para relacionarlas con su diagnóstico y tratamiento.
- A10. Conoce las bases inmunológicas del trasplante de órganos y tejidos para entender los mecanismos de rechazo inmunológico y su tratamiento.
- A11. Conoce las bases inmunológicas de la respuesta a tumores malignos para entender el empleo de la inmunoterapia en el cáncer.
- A12. Conoce las bases inmunológicas de la inmunoterapia para comprender su uso racional.

Procedimentales (B):

- B1. Confecciona una historia clínica orientada a las patologías inmunológicas para organizar los procedimientos diagnósticos.
- B2. Utiliza análisis y estudios de la inmunología básica para solucionar problemas clínicos.

- B3. Emplea el fenotipo linfocitario para solucionar problemas clínicos.
- B4. Utiliza los estudios de histocompatibilidad para solucionar problemas clínicos.
- B5. Utiliza las pruebas cutáneas en inmunología para solucionar problemas clínicos.
- B6. Determina las necesidades y las recomendaciones adecuadas de vacunación para solucionar problemas clínicos.
- B7. Utiliza los estudios de marcadores tumorales para solucionar problemas clínicos.
- B8. Utiliza análisis y estudios complementarios que orienten al diagnóstico de inmunodeficiencias para solucionar problemas clínicos.
- B9. Soluciona ejercicios basados en problemas clínicos relacionados con enfermedades inmunológicas para desarrollar el razonamiento clínico.

Actitudinales (C):

- C1. Respeta los tiempos y formas para la correcta realización de las actividades.
- C2. Participa en grupos para la resolución de las actividades grupales.
- C3. Comparte la información para el desarrollo de los seminarios.

5. Contenidos

Los contenidos académicos se organizarán en dos bloques, correspondiente el primero a la fisiología del sistema inmune y el segundo a los aspectos fisiopatológicos del mismo. Cada bloque se divide en Unidades Didácticas. Cada Unidad Didáctica se organiza en torno a un conjunto de objetivos específicos que comprenden saberes conceptuales y procedimentales que se presentan a continuación, junto con una descripción de las actividades relacionadas.

UNIDADES DIDÁCTICAS:

BLOQUE 1: Fisiología del sistema inmune

- 1. Conceptos generales sobre Inmunología
- 2. Receptores del sistema inmune
- 3. Maduración, migración y comunicación de células del sistema inmune
- 4. Inmunidad innata
- 5. Inmunidad adaptativa
- 6. Inmunidad frente a microorganismos

BLOQUE 2: Fisiopatología del sistema inmune

7. Inmunodeficiencias
8. Tolerancia e hipersensibilidad
9. Enfermedades alérgicas
10. Enfermedades autoinmunes
11. Inmunidad y trasplante
12. Inmunidad frente a tumores

CONTENIDOS CONCEPTUALES:

BLOQUE 1: Fisiología del sistema inmune

Unidad Temática 1. Conceptos generales sobre Inmunología

Introducción:

En esta unidad se introducen la terminología y los principales componentes del sistema inmune, así como las generalidades de los distintos tipos de respuestas inmunes y sus diversas fases. Finalmente, se abordan los fenómenos relacionados con la migración linfocitaria y de otras células del sistema inmune, la comunicación mediante citoquinas y sus receptores.

Objetivos Particulares:

1. Conocer la anatomía, histología, citología y funciones de los órganos linfáticos primarios y secundarios.
2. Conocer las características principales y los componentes celulares y moleculares de las respuestas inmunes innatas y adaptativas.
3. Reconocer la importancia del tejido linfático asociado a mucosas y las regiones inmunoprivilegiadas.
4. Conocer los conceptos de antígeno, inmunógeno, anticuerpo y receptores del sistema inmune.

Competencias	Contenidos	Actividades
--------------	------------	-------------

<p>A1. Conocer los fundamentos de la Inmunología para relacionarla con otros campos de las Ciencias Médicas</p> <p>A2. Reconocer los elementos básicos de la anatomía, histología, citología y biología molecular del sistema inmune para comprender los mecanismos de las respuestas inmunes.</p>	<p>La cronología de los distintos avances en el estudio de la inmunología, desde Edward Jenner a fines del siglo XVIII hasta la actualidad. Concepto moderno de Inmunología como Ciencia Médica.</p> <p>Células implicadas en la respuesta inmunitaria y estructura del sistema inmune. Linfocitos T, B, NK y otros, fagocitos mononucleares, células presentadoras de antígenos. Anatomía funcional de los órganos linfoides primarios y secundarios. Timo, médula ósea, bazo, ganglios linfáticos, tejido linfoide asociado a mucosas. Regiones inmunoprivilegiadas.</p> <p>Inmunidad innata y adaptativa. Respuestas inmunes primarias y secundarias.</p> <p>Definición de antígeno, inmunógeno, determinante antigénico o epítipo, paratopo, hapteno. Tipos de antígeno: secuenciales, conformacionales, ocultos, inmunodominantes. Definición de anticuerpo. Afinidad, valencia, avidéz, especificidad.</p>	<p>SEMINARIO 1 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p> <p>Lectura de trabajos científicos.</p> <p>Elaboración de mapas conceptuales</p>
--	--	--

Unidad Temática 2. Receptores del sistema inmune

Introducción:

El sistema inmune es, en esencia, un mecanismo de reconocimiento de señales de daño o peligro. La respuesta inmune se inicia mediante el reconocimiento de patrones asociados a patógenos y a través del reconocimiento de antígenos extraños al organismo. Con tal fin, el sistema inmune emplea distintos mecanismos de reconocimiento los cuales influyen en el establecimiento de una respuesta determinada. En esta unidad se introducen las distintas formas de reconocimiento con especial énfasis en el reconocimiento antigénico.

Objetivos Particulares:

1. Identificar los distintos mecanismos de reconocimiento de la inmunidad innata y adaptativa.
2. Reconocer los mecanismos de generación de diversidad en los receptores antigénicos.
3. Comprender los mecanismos de presentación de antígenos.

Competencias	Contenidos	Actividades
--------------	------------	-------------

<p>2. Reconocer los elementos básicos de la anatomía, histología, citología y biología molecular del sistema inmune para comprender los mecanismos de las respuestas inmunes.</p> <p>A3. Describir el desarrollo de las respuestas inmunes para entender los fenómenos de respuesta a microorganismos patógenos.</p> <p>A7. Conocer la asociación de polimorfismos del MHC con la predisposición a enfermedades para comprender la relación de las enfermedades inmunológicas con los factores hereditarios.</p> <p>B2. Utilizar análisis y estudios de la inmunología básica para solucionar problemas clínicos.</p> <p>B9. Solucionar ejercicios basados en problemas clínicos relacionados con enfermedades inmunológicas para desarrollar el razonamiento clínico.</p>	<p>Patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs) y a daño (DAMPs), receptores de tipo Toll, NOD y RIG. Lectinas y receptores solubles de la inmunidad innata.</p> <p>Moléculas del complejo principal de histocompatibilidad (MHC).</p> <p>Propiedades del MHC: poligenismo, polimorfismo y codominancia.</p> <p>Mapa génico del MHC. Recombinación génica de los receptores antigénicos.</p> <p>Características estructurales de las moléculas del MHC.</p> <p>El MHC y relación con diversas enfermedades.</p> <p>El receptor de las células T (TCR) y células B (BCR). Generalidades de anticuerpos. Sinapsis inmunológica. Células dendríticas y generalidades de la presentación antigénica.</p>	<p>SEMINARIO 2 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p> <p>Elaboración de mapas conceptuales.</p> <p>Resolución de casos clínicos</p>
--	--	---

Unidad Temática 3. Maduración, migración y comunicación de células del sistema inmune

Introducción:

La maduración de las células del sistema inmune en los órganos linfoides primarios y su migración a órganos linfoides secundarios, recirculación o migración a tejidos periféricos, sumado a los distintos mecanismos de comunicación entre las células son fenómenos

elementales de la fisiología del sistema inmune que permiten entender el desarrollo de las respuestas inmunes. En esta unidad se describen en detalle estos mecanismos.

Objetivos Particulares:

1. Conocer los procesos de maduración de las células del sistema inmune.
2. Reconocer las distintas familias de citoquinas y sus receptores.
3. Comprender los mecanismos de señalización intracelular asociados a distintos receptores del sistema inmune.
4. Describir las moléculas de adhesión, quimiocinas y receptores que intervienen en el tráfico linfocitario.

Competencias	Contenidos	Actividades
<p>A2. Reconocer los elementos básicos de la anatomía, histología, citología y biología molecular del sistema inmune para comprender los mecanismos de las respuestas inmunes.</p> <p>B9. Solucionar ejercicios basados en problemas clínicos relacionados con enfermedades inmunológicas para desarrollar el razonamiento clínico.</p>	<p>Origen de los linajes mieloides y linfoides. Ontogenia de los linajes T y B. Procesos de selección de linfocitos, restricción por MHC, repertorios T y B.</p> <p>Familias de citoquinas y de receptores de citoquinas, señalización a través de receptores de citoquinas.</p> <p>Moléculas de adhesión e interacciones de células del sistema inmune con células endoteliales y otras células. Migración de células mieloides y linfoides. recirculación y migración a tejidos periféricos.</p> <p>Traducción de señales en células de la inmunidad innata, linfocitos T y B</p>	<p>SEMINARIO 3 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p> <p>Elaboración de mapas conceptuales.</p> <p>Resolución de casos clínicos</p>

Unidad Temática 4. Respuesta inmune Innata

Introducción:

La inmunidad innata es la primera barrera de defensa del organismo. Se caracteriza por presentar un reducido espectro de especificidades de sus receptores y un completo estado funcional de sus mecanismos efectores, previo al encuentro de sus ligandos asociados a patógenos o daño. La activación de los receptores de la inmunidad innata pone en juego una serie de mecanismos efectores que integran la inflamación aguda, la cascada del

complemento, la coagulación y la respuesta antiviral. Finalmente, la inmunidad innata inicia y modula la respuesta inmune adaptativa.

Objetivos Particulares:

1. Conocer las principales barreras de la inmunidad innata.
2. Identificar las características de los PAMP, los DAMP y los PRR, así como su papel en la activación de la respuesta inmune innata.
3. Distinguir los tipos de respuesta inflamatoria, identificando los mecanismos vasculares, moleculares y celulares involucrados.
4. Conocer los elementos de la respuesta antiviral.
5. Identificar los receptores involucrados en la fagocitosis y los mecanismos microbicidas de las células fagocíticas.
6. Identificar los componentes del sistema del complemento y su función.

Competencias	Contenidos	Actividades
<p>A3. Describir el desarrollo de las respuestas inmunes para entender los fenómenos de respuesta a microorganismos patógenos.</p> <p>B2. Utilizar análisis y estudios de la inmunología básica para solucionar problemas clínicos.</p> <p>B9. Solucionar ejercicios basados en problemas clínicos relacionados con enfermedades inmunológicas para desarrollar el razonamiento clínico.</p>	<p>Barreras físicas, químicas y biológicas. Péptidos antimicrobianos.</p> <p>Consecuencias patológicas de las alteraciones en las barreras naturales.</p> <p>Localización, funciones y consecuencias biológicas de la activación de receptores de reconocimiento de patrones (PRR).</p> <p>Estado antiviral. Interferones de tipo I. Células dendríticas plasmocitoideas.</p> <p>Células NK. Receptores activadores e inhibidores de las células NK. Perfiles efectores de células NK. Características funcionales de las células NKT y linfocitos $\gamma\delta$.</p> <p>Células linfoides invariantes (ILC1, ILC2, ILC3)</p> <p>Tipos de inflamación (aguda y crónica) y características. Activación de la respuesta inflamatoria.</p> <p>Moléculas de adhesión. Características de las diferentes familias y su papel biológico.</p> <p>Mediadores solubles de la inflamación.</p>	<p>SEMINARIO 4 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p> <p>Elaboración de mapas conceptuales.</p> <p>Resolución de casos clínicos</p>

	<p>Células fagocíticas. Neutrófilos y macrófagos inflamatorios.</p> <p>Mecanismos de destrucción.</p> <p>Vías de activación del complemento: clásica, alterna y de las lectinas.</p> <p>Formación del complejo de ataque a membrana.</p> <p>Regulación del sistema de complemento.</p> <p>Receptores del complemento. Depuración de inmunocomplejos.</p> <p>Regulación de los procesos inflamatorios, Interacciones neuroendocrinoinmunológicas. Fisiopatología de los procesos inflamatorios crónicos. Obesidad e inflamación.</p> <p>Enfermedades autoinflamatorias.</p>	
--	--	--

Unidad Temática 5. Respuesta inmune adaptativa

Introducción:

La activación linfocitaria es el evento central de la respuesta inmune adaptativa. Para comprender cómo se produce la activación de los linfocitos es necesario conocer los mecanismos de maduración y regulación de estos. En esta unidad se introducen los conceptos básicos que explican los aspectos funcionales de los linfocitos T y B.

Objetivos Particulares:

1. Identificar los mecanismos de activación de los linfocitos T y B, así como sus funciones efectoras, de regulación y generación de memoria inmunológica.
2. Identificar los mecanismos de citotoxicidad mediados por células.

Competencias	Contenidos	Actividades
A3. Describir el desarrollo de las respuestas inmunes para entender los fenómenos de respuesta a microorganismos patógenos.	<p>Procesamiento y presentación antigénica.</p> <p>Células presentadoras de antígeno profesionales.</p> <p>Células dendríticas clásicas y derivadas de monocitos.</p>	<p>SEMINARIO 5 (ver anexo "Guía de seminarios")</p> <p>Elaboración de mapas conceptuales.</p>

<p>A6. Reconocer los mecanismos de control de la respuesta inmune y tolerancia hacia lo propio para entender los mecanismos patológicos de hipersensibilidad.</p> <p>B2. Utilizar análisis y estudios de la inmunología básica para solucionar problemas clínicos.</p> <p>B3. Emplear el fenotipo linfocitario para solucionar problemas clínicos.</p> <p>B9. Solucionar ejercicios basados en problemas clínicos relacionados con enfermedades inmunológicas para desarrollar el razonamiento clínico.</p>	<p>Procesamiento y presentación de antígenos citosólicos (vía endógena). Procesamiento y presentación de antígenos endosómicos (vía exógena). Presentación cruzada. Presentación de antígenos por CD1.</p> <p>Sinapsis inmunológica. Complejo supramolecular de activación (SMAC).</p> <p>Moléculas coestimuladoras en células T: CD4, CD8, CD28, ICOS (CD278), CD40L (CD154), CD45, CD2, LFA-1 y 3.</p> <p>Moléculas coestimuladoras en células presentadoras de antígeno: CD80, CD86, CD40, ICOSL (CD275), ICAM-1.</p> <p>Moléculas coestimuladoras en células B: CD19, CR2 (CD21) y CD81, CD40.</p> <p>Cascadas de activación de células T y B.</p> <p>Cascadas de fosforilación asociadas a los receptores del linfocito y moléculas coestimuladoras.</p> <p>Vías de activación: Activación de fosfolipasa Cγ1 y vía de las MAP cinasas. Cinética de la activación de las células T. Activación por superantígenos.</p> <p>Subpoblaciones de células T efectoras. Mecanismos de diferenciación, perfil de citocinas y funciones biológicas.</p> <p>Perfil Th1, Th2, Th17, Células Th foliculares</p> <p>Activación de linfocitos B.</p> <p>Activación contra antígenos T dependientes. Reconocimiento antigénico por linfocitos B2.</p> <p>Cooperación linfocito B – linfocito T folicular.</p> <p>Activación extrafolicular. Cambio de isotipo.</p> <p>Reacción en el centro germinal. Maduración de la afinidad.</p> <p>Diferenciación a células plasmáticas y secreción de anticuerpos.</p> <p>Funciones biológicas de los anticuerpos solubles</p> <p>Receptores Fc</p> <p>Activación contra antígenos T independientes.</p>	<p>Resolución de casos clínicos</p>
---	--	-------------------------------------

	<p>Características y funciones de linfocitos B1 y de la zona marginal.</p> <p>Memoria inmunológica. Diferenciación de linfocitos B en células plasmáticas de vida larga y células B de memoria. Diferenciación de linfocitos T en células de memoria central y efectora.</p> <p>Linfocitos T citotóxicos. Activación de células T CD8+</p> <p>Mecanismos de citotoxicidad.</p> <p>Formación del polo sináptico de citotoxicidad.</p> <p>Apoptosis inducida por granzimas.</p> <p>Apoptosis mediada por receptores (familia de TNFR).</p> <p>Citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos.</p> <p>Células T reguladoras. Generación y función de las células T CD4+CD25+FoxP3+, Th3, Tr1.</p> <p>Citocinas antiinflamatorias (IL-10, TGF-β e IL-35)</p> <p>Otras poblaciones de células reguladoras. Características funcionales. Linfocitos B reguladores. Macrófagos M2 (alternativos). Regulación por anergia.</p> <p>Moléculas inhibitorias (CTLA-4, PD-1 y otras). Regulación por muerte celular. Apoptosis inducida por activación.</p> <p>Piroptosis. Regulación por antígenos y por anticuerpos.</p> <p>Interacciones neuroendocrinoinmunológicas en la regulación de la respuesta inmune adaptativa.</p>	
--	---	--

Unidad Temática 6. Inmunidad especializada en barreras epiteliales y en tejidos inmunes privilegiados. Respuesta inmune frente a microorganismos.

Introducción:

El objetivo final del sistema inmune es la eliminación de aquellos antígenos extraños o patógenos que iniciaron la respuesta inmune. En esta unidad se analizan en detalle ejemplos de inmunidad frente a diversos patógenos que permiten integrar los conocimientos previos con los mecanismos efectores particulares. A su vez, se analizan los elementos básicos de la

inmunidad regional, con especial énfasis en la inmunidad de mucosas y su relación con la microbiota.

Objetivos Particulares:

1. Relacionar los mecanismos efectores de la respuesta inmune con los diversos grupos de microorganismos, los mecanismos de evasión de la respuesta inmune que poseen y las consecuencias patológicas de su activación.
2. Identificar las principales características biológicas de las vacunas y los procesos involucrados en la inmunización.

Competencias	Contenidos	Actividades
<p>A3. Describir el desarrollo de las respuestas inmunes para entender los fenómenos de respuesta a microorganismos patógenos.</p> <p>A4. Describir las bases inmunológicas de la respuesta frente a microorganismos patógenos para comprender la fisiopatología de las enfermedades infecciosas.</p> <p>A5. Conocer el fundamento del uso de las vacunas para comprender su empleo en la población.</p> <p>B6. Determinar las necesidades y las recomendaciones adecuadas de vacunación para solucionar problemas clínicos.</p> <p>B9. Solucionar ejercicios basados en problemas clínicos relacionados con enfermedades inmunológicas para</p>	<p>Sistema inmune y microbiota. Microbiota y maduración inmunológica. Microbiota y homeostasis inmunológica. Inmunidad especializada en barreras epiteliales y en tejidos inmunes privilegiados.</p> <p>Respuesta inmune contra agentes infecciosos (virus, bacterias extra e intracelulares, hongos, parásitos protozoarios y helmintos).</p> <p>Barreras y reconocimiento innato.</p> <p>Mecanismos efectores de la respuesta inmune innata contra el patógeno. Mecanismos efectores de la respuesta inmune adaptativa contra el patógeno.</p> <p>Mecanismos de evasión de la respuesta inmune por parte del patógeno.</p> <p>Consecuencias patológicas de la respuesta inmune contra el agente infeccioso.</p> <p>Bases biológicas de la inmunización. Inmunidad comunitaria. Tipos de vacunas (microorganismos muertos, vivos atenuados, subunidades puras o recombinantes, DNA y RNA), de acuerdo con el esquema nacional de vacunación. Adyuvantes. Definición y características. Inmunización pasiva.</p>	<p>SEMINARIO 6 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p> <p>Resolución de casos clínicos</p>

desarrollar el razonamiento clínico.		
--------------------------------------	--	--

BLOQUE 2: Fisiopatología del sistema inmune

Unidad Temática 7. Inmunodeficiencias

Introducción:

Distintos defectos del sistema inmune pueden generar un déficit en la defensa frente a los microorganismos patogénicos. Este estado de inmunodeficiencia puede originarse por defectos congénitos o bien ser adquirido por diversas condiciones médicas. Esta unidad presenta las distintas enfermedades relacionadas con la inmunodeficiencia.

Objetivos Particulares:

1. Definir e identificar las alteraciones en el sistema inmunológico debido a la deficiencia en sus componentes, tanto a nivel genético como adquirido.

Competencias	Contenidos	Actividades
<p>A9. Conocer las bases inmunológicas de las inmunodeficiencias primarias y secundarias para relacionarlas con su diagnóstico y tratamiento.</p> <p>B8. Utilizar análisis y estudios complementarios que orienten al diagnóstico de inmunodeficiencias para solucionar problemas clínicos.</p> <p>B9. Solucionar ejercicios basados en problemas clínicos relacionados con enfermedades inmunológicas para</p>	<p>Inmunodeficiencias primarias: Inmunodeficiencias y errores innatos de la inmunidad. Inmunodeficiencias combinadas. Disgenesia reticular. Deficiencia de la cadena γ común. Deficiencia en las vías de rescate de nucleótidos. Defectos en la recombinación V(D)J. Síndrome de DiGeorge. Ataxia-telangiectasia. Deficiencias predominantemente de anticuerpos. Agamaglobulinemia ligada al X. Deficiencias selectivas de anticuerpos. Inmunodeficiencia común variable. Síndrome de hiper-IgM. Deficiencias en la activación de células T. Señalización defectuosa del TCR. Síndrome del linfocito desnudo. Síndrome de Wiskott-Aldrich. Deficiencias de fagocitos. Enfermedad granulomatosa crónica. Deficiencias de adhesión leucocitaria. Síndrome de Chédiak-Higashi. Deficiencias del complemento. Deficiencias en los componentes de las vías de activación. Deficiencias en las proteínas reguladoras.</p>	<p>SEMINARIO 7 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p> <p>Resolución de casos clínicos</p>

desarrollar el razonamiento clínico.	<p>Inmunodeficiencias secundarias: Síndrome de inmunodeficiencia adquirida. Mecanismos de infección de células inmunitarias. Mecanismos de generación de inmunodeficiencia. Inmunodeficiencia por desnutrición. Inmunosupresión terapéutica. Esplenectomía. Inmunodeficiencia asociada a enfermedades neoplásicas y metabólicas. Fármacos inmunosupresores.</p> <p>Diagnóstico de las inmunodeficiencias. Evaluación, cuantificación y estimulación de linfocitos y células NK. Diagnóstico genético temprano.</p>	
--------------------------------------	--	--

Unidad Temática 8. Tolerancia e hipersensibilidad

Introducción:

El sistema inmune cumple con la función de eliminar antígenos extraños y microorganismos patógenos. Sin embargo, la respuesta inmune es capaz de generar daño y distintas enfermedades si los mecanismos de control no funcionan correctamente. En esta unidad se analizarán las bases fisiológicas de la tolerancia y los mecanismos de hipersensibilidad.

Objetivos Particulares:

1. Describir e identificar los mecanismos por los que el sistema inmune puede causar lesión y enfermedad.
2. Identificar los mecanismos por los cuales se induce tolerancia a la respuesta inmunológica.
3. Identificar las bases inmunológicas de las enfermedades autoinmunes.
4. Identificar los mecanismos que permiten la tolerancia durante el embarazo normal.

Competencias	Conocimientos	Actividades
A6. Reconocer los mecanismos de control de la respuesta inmune y tolerancia hacia lo propio para entender los mecanismos patológicos de hipersensibilidad.	<p>Tolerancia inmunológica. Tolerancia central en linfocitos T y B. Generación de células T reguladoras en el timo. Mecanismos de inducción de tolerancia periférica en linfocitos T y B. Sitios inmunológicamente privilegiados.</p> <p>Autoinmunidad. Mecanismos de pérdida de la tolerancia. Bases genéticas de la autoinmunidad.</p>	SEMINARIO 8 (ver anexo “Guía de seminarios”) Resolución de casos clínicos

<p>A7. Conocer la asociación de polimorfismos del MHC con la predisposición a enfermedades para comprender la relación de las enfermedades inmunológicas con los factores hereditarios.</p> <p>A8. Conocer las bases inmunológicas de las enfermedades por hipersensibilidad y autoinmunidad para relacionarlas con su diagnóstico y tratamiento.</p> <p>B2. Utilizar análisis y estudios de la inmunología básica para solucionar problemas clínicos.</p>	<p>Relación con variantes alélicas del MHC. Mutaciones en los genes AIRE y FOXP3. Síndromes poliglandulares autoinmunes.</p> <p>Tipos de enfermedades autoinmunes. Antígeno (s) diana, tipo de respuesta activada, principales manifestaciones clínicas.</p> <p>Reacciones de hipersensibilidad tipos I a IV.</p> <p>Respuesta inmune y embarazo. El embrión y feto como un injerto semialogénico. Mecanismos de tolerancia al producto.</p>	
--	--	--

Unidad Temática 9. Enfermedades alérgicas

Introducción:

Las enfermedades alérgicas se han extendido ampliamente en las sociedades modernas. El espectro de expresión de las enfermedades alérgicas es muy amplio, pudiendo incluso ser fatal para el paciente. En esta unidad se presentan las bases fisiopatológicas para el desarrollo de enfermedades alérgicas.

Objetivos Particulares:

1. Describir los mecanismos fisiopatológicos de las enfermedades alérgicas y su relación con los síntomas y evolución del paciente.

Competencias	Contenidos	Actividades
<p>A6. Reconocer los mecanismos de control de la respuesta inmune y tolerancia hacia lo propio para entender los</p>	<p>Definición de alergia, alérgeno, atopia, anafilaxia.</p> <p>Características generales de los alérgenos.</p> <p>Hipótesis de la higiene. Alteraciones en los sistemas de barreras.</p>	<p>SEMINARIO 9 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p> <p>Resolución de casos clínicos</p>

<p>mecanismos patológicos de hipersensibilidad.</p> <p>A8. Conocer las bases inmunológicas de las enfermedades por hipersensibilidad y autoinmunidad para relacionarlas con su diagnóstico y tratamiento.</p> <p>B5. Utilizar las pruebas cutáneas en inmunología para solucionar problemas clínicos.</p>	<p>Principales células participantes: mastocitos (de mucosa y de tejido conectivo), eosinófilos, linfocitos B, células Th2.</p> <p>Mediadores químicos de la hipersensibilidad tipo I. Fases de la hipersensibilidad tipo I. Principales características morfológicas y celulares. Métodos diagnósticos para la hipersensibilidad tipo I. Progresión clínica.</p> <p>Reacciones de hipersensibilidad: sistémicas (anafilaxia) y localizadas (asma alérgica, rinitis alérgica, dermatitis atópica, conjuntivitis alérgica)</p> <p>Alergias medicamentosas, enfermedad del suero.</p>	
---	---	--

Unidad Temática 10. Enfermedades autoinmunes

Introducción:

La rotura de la tolerancia es el comienzo del fenómeno autoinmune. En la mayoría de los casos es imposible eliminar el autoantígeno y las enfermedades autoinmunes derivan en la activación de mecanismos efectores que producen gran destrucción tisular y daño. En esta unidad se analizan las enfermedades producidas por fenómenos de autoinmunidad.

Objetivos Particulares:

1. Describir los mecanismos fisiopatológicos de las enfermedades autoinmunes y su relación con los síntomas y evolución del paciente.

Competencias	Contenidos	Actividades
<p>A6. Reconocer los mecanismos de control de la respuesta inmune y tolerancia hacia lo propio para entender los mecanismos patológicos de hipersensibilidad.</p> <p>A8. Conocer las bases inmunológicas de las enfermedades por</p>	<p>Mecanismos fisiopatológicos y relación con las manifestaciones clínicas en enfermedades autoinmunes frecuentes:</p> <p>Anemias hemolíticas autoinmunes. Enfermedad celíaca. Síndrome de Goodpasture.</p> <p>Enfermedad de Graves, tiroiditis de Hashimoto, diabetes mellitus tipo 1, pánfigo vulgar, narcolepsia, miastenia gravis, esclerosis múltiple, síndrome de</p>	<p>SEMINARIO 10 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p> <p>Resolución de casos clínicos</p>

<p>hipersensibilidad y autoinmunidad para relacionarlas con su diagnóstico y tratamiento.</p> <p>A12. Conocer las bases inmunológicas de la inmunoterapia para comprender su uso racional.</p> <p>B9. Solucionar ejercicios basados en problemas clínicos relacionados con enfermedades inmunológicas para desarrollar el razonamiento clínico.</p>	<p>Guillain-Barre, anemia perniciosa, púrpura trombocitopénica idiopática.</p> <p>Enfermedades autoinmunes sistémicas en reumatología: artritis reumatoidea, lupus eritematoso sistémico, Sjögren, vasculitis sistémicas, esclerosis sistémica progresiva, artritis psoriásica y espondiloartritis.</p> <p>Inmunodeficiencias y autoinmunidad.</p>	
---	--	--

Unidad Temática 11. Inmunidad y trasplante

Introducción:

El trasplante de órganos y tejidos ha sido ampliamente utilizado durante los últimos 50 años con el fin de subsanar defectos anatómicos o funcionales en pacientes con diversas enfermedades. La respuesta del huésped a los tejidos trasplantados es uno de los mayores impedimentos para un trasplante exitoso. En esta unidad se introducen los conceptos básicos relacionados con el trasplante y el rechazo inmunológico.

Objetivos Particulares:

1. Describir el concepto de injerto, los tipos de trasplante, los mecanismos de reconocimiento y de rechazo, así como las estrategias para evitarlo.

Competencias	Contenidos	Actividades
<p>A10. Conocer las bases inmunológicas del trasplante de órganos y tejidos.</p>	<p>Concepto de injerto y tipos de trasplantes.</p> <p>Respuesta inmunitaria contra aloinjertos.</p> <p>Reconocimiento de aloinjertos. Vías de presentación de aloinjertos.</p>	<p>SEMINARIO 11 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p>

<p>A12. Conocer las bases inmunológicas de la inmunoterapia para comprender su uso racional.</p> <p>B4. Utilizar pruebas de histocompatibilidad para solucionar problemas clínicos.</p>	<p>Mecanismos inmunológicos de rechazo hiperagudo, agudo y crónico.</p> <p>Enfermedad injerto contra huésped.</p> <p>Prevención del rechazo de injertos. Pruebas de histocompatibilidad. Inmunosupresión.</p>	<p>Resolución de casos clínicos</p>
---	---	-------------------------------------

Unidad Temática 12. Inmunidad frente a tumores

Introducción:

En las últimas décadas los avances en el campo de la Inmunología han permitido desarrollar nuevos conceptos en relación con los tumores malignos. El estudio de la inmunovigilancia, la inmunoedición y el escape tumoral han permitido establecer nuevas modalidades terapéuticas en la oncología. En esta unidad se presentan los aspectos básicos de la relación entre el sistema inmune y los tumores malignos.

Objetivos Particulares:

1. Identificar los mecanismos de la respuesta inmune ante células neoplásicas, los mecanismos de evasión de la respuesta inmune y las principales estrategias inmunoterapéuticas contra los tumores.
2. Describir la naturaleza y uso racional de los marcadores tumorales.

Competencias	Contenidos	Actividades
<p>A11. Conocer las bases inmunológicas de la respuesta a tumores malignos para entender el empleo de la inmunoterapia en el cáncer.</p> <p>A12. Conocer las bases inmunológicas de la inmunoterapia para comprender su uso racional.</p> <p>B7. Utilizar los estudios de marcadores tumorales para</p>	<p>Vigilancia inmunológica y teoría de la inmunoedición. Antígenos y marcadores tumorales, características y utilidad clínica Características y utilidad clínica en el pronóstico y valor predictivo. Neoantígenos, antígenos virales, antígenos oncofetales y proteínas sobreexpresadas. (antígeno prostático específico, antígeno carcinoembrionario, alfa-fetoproteína, Ca 125, Her2/Neu, CD10, CD20, MAGE, CTL4, PD1, PDL1).</p> <p>Respuesta inmune contra células neoplásicas.</p> <p>Infiltrado inflamatorio en tumores.</p> <p>Mecanismos de evasión de la respuesta inmune por células tumorales. Inmunoterapia antitumoral.</p>	<p>SEMINARIO 12 (ver anexo “Guía de seminarios”)</p> <p>Resolución de casos clínicos</p>

solucionar problemas clínicos.	Anticuerpos monoclonales. Citocinas. Inhibidores de punto de control del sistema inmune. Vacunación e inmunoterapia celular del cáncer.	
--------------------------------	---	--

6. Propuesta metodológica

Asignatura Bimestral. Carga horaria total: 50 horas.

Carga horaria Semanal: 6 horas.

Actividades semanales:

1. Clases preparatorias de Seminarios, clases expositivas de 1 hora de duración cada una. Obligatorias.
2. Seminarios de trabajo en grupos, de 2 horas de duración. Obligatorios.
3. Un trabajo práctico de 3 horas de duración. Obligatorio

7. Evaluación

La evaluación es una actividad fundamental en todo proceso de enseñanza y aprendizaje. Se plantea un plan de evaluación de aprendizajes (A) y de desempeño de los dispositivos de evaluación (B).

La asignatura se acredita con el 80% de aprobación de las actividades obligatorias, la aprobación de los 4 parciales con una nota igual o mayor a 4 puntos. La asignatura se acredita por promoción aprobando los 4 parciales con una nota igual o mayor a 7 (siete) puntos. El examen final es oral y se aprueba con una nota de 4 (cuatro) puntos o mayor.

(A) Evaluación de Aprendizajes:

Se realizará en tres modalidades de evaluación según las funciones que las mismas cumplen¹:

- 1) Diagnóstica: este tipo de evaluación es necesaria realizarla en todo proceso educativo, más aún en una materia optativa en la cual participan estudiantes que han alcanzado diferentes niveles de progreso en el programa de la carrera. Se empleará una prueba escrita mediante cuestionario al inicio del curso, es una evaluación externa de carácter

normativo (para comparar el nivel de progreso de cada estudiante² que evaluará los contenidos de materias correlativas relacionados con la Inmunología. El resultado de la evaluación permitirá personalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

¹ Scriven M. The methodology of evaluation (AERA Monograph series on curriculum evaluation, No. 1). NewYork: Rand Mc Nally. 1967.

² Wittrock MC, Baker EL. Test y cognición: investigación cognitiva y mejora de las pruebas psicológicas. Paidós Barcelona; 1998.

2) Formativa: este tipo de evaluación tiene como propósito mejorar el proceso educativo. Se realizará mediante el registro de la asistencia y participación en clase de los estudiantes y estará a cargo del docente asignado a comisión. Además, el docente evaluará las actividades y exposición de temas en los Seminarios, la solución de problemas clínicos y la confección de mapas conceptuales según se establece en el anexo “Guía de seminarios”. Finalmente, el estudiante realizará de forma semanal una prueba escrita de autoevaluación en entorno Moodle.

3) Sumativa:

a) Examen parcial: Consistirá en una evaluación escrita cuantitativa de instancia única al finalizar la cursada, con sus respectivos recuperatorios según la reglamentación vigente. En el Anexo “Tablas de especificaciones” se detalla la tabla de especificaciones para un examen parcial a modo de ejemplo.

b) Examen final: consistirá en una evaluación oral. Se presenta a continuación un ejemplo de rúbrica para la evaluación de la entrevista, la cual sería empleada por cada uno de los tres evaluadores.

³ Davis MH, Karunathilake I. The place of the oral examination in today’s assessment systems. Med Teach. 2005;27: 294–297.

Criterios		Nivel	Ponderación	Total	
Nivel de conocimiento médico		¿Responde correctamente las preguntas?	0 a 4	0.75	3
Desarrollo de razonamiento clínico.	Lenguaje médico	¿Utiliza un lenguaje médico adecuado?	0 a 4	0.25	1
	Representación del problema	¿Asocia un fenómeno fisiopatológico con un escenario clínico específico?	0 a 4	0.50	2
	Elaboración de hipótesis e identificación de información discriminatoria	¿Elabora una hipótesis ante nueva información en un escenario clínico? ¿Identifica qué información es relevante en un escenario clínico?	0 a 4	0.50	2
Habilidades interpersonales y comunicativas		¿Se expresa con claridad?	0 a 4	0.25	1
Profesionalismo		¿Sus respuestas son concretas? ¿Intenta disimular errores u omisiones?	0 a 4	0.25	1

Temario para el examen final

Unidad	Temario
1 Conceptos generales sobre Inmunología	<p>Células implicadas en la respuesta inmunitaria y estructura anatómica del sistema inmune. Linfocitos T, B, NK y otros, fagocitos mononucleares, células presentadoras de antígenos. Anatomía funcional de los órganos linfoides primarios y secundarios. Timo, médula ósea, bazo, ganglios linfáticos, tejido linfoide asociado a mucosas. Regiones inmunoprivilegiadas.</p> <p>Generalidades de inmunidad innata y adaptativa. Respuestas inmunes primarias y secundarias. Concepto de receptores inmunológicos, presentación de antígenos y memoria inmunológica</p> <p>Definición de antígeno, inmunógeno, determinante antigénico o epítipo, paratopo, hapteno. Tipos de antígeno: secuenciales, conformacionales, ocultos, inmunodominantes. Definición de anticuerpo. Afinidad, valencia, avididad, especificidad.</p>
2 Receptores del sistema inmune	<p>Patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs) y a daño (DAMPs), receptores de tipo Toll, NOD y RIG. Lectinas y receptores solubles de la inmunidad innata.</p>

	<p>Moléculas del complejo principal de histocompatibilidad (CMH). Genética del CMH: polimorfismo y codominancia. Mapa génico del CMH. Características estructurales de las moléculas del CMH. El CMH y su relación con diversas enfermedades.</p> <p>El receptor de las células T (TCR) y células B (BCR). Recombinación e hipermutación somática. Cambio de clase. Generalidades de anticuerpos. Mutaciones en los genes de los sistemas de recombinación e hipermutación somática y su relación con enfermedades.</p> <p>Sinapsis inmunológica. Células dendríticas y generalidades de la presentación antigénica.</p>
<p>3 Maduración, migración y comunicación de células del sistema inmune</p>	<p>Ontología del sistema inmune. Maduración anatómica y funcional. Procesos de selección de linfocitos, restricción por MHC, repertorios T y B.</p> <p>Comunicación de las células del sistema inmune. Citoquinas, receptores y señalización intracelular. Traducción de señales en células de la inmunidad innata, linfocitos T y B.</p> <p>Migración leucocitaria. Quimioquinas y receptores de quimioquinas. Moléculas de adhesión e interacciones de células del sistema inmune con células endoteliales y otras células. Migración de células mieloides y linfoides. recirculación y migración a tejidos periféricos.</p>
<p>4 Inmunidad innata</p>	<p>Barreras físicas, químicas y biológicas. Péptidos antimicrobianos. Consecuencias patológicas de las alteraciones en las barreras naturales. Localización, funciones y consecuencias biológicas de la activación de receptores de reconocimiento de patrones (PRR).</p> <p>Estado antiviral. Interferones de tipo I. Células dendríticas plasmocitoideas. Células NK. Receptores activadores e inhibidores de las células NK. Perfiles efectores de células NK. Características funcionales de las células NKT y linfocitos $\gamma\delta$. Células linfoides invariantes (ILC1, ILC2, ILC3).</p> <p>Tipos de inflamación (aguda y crónica) y características. Activación de la respuesta inflamatoria. Moléculas de adhesión. Características de las diferentes familias y su papel biológico. Mediadores solubles de la inflamación. Células fagocíticas. Neutrófilos y macrófagos inflamatorios. Mecanismos de destrucción. Vías de activación del complemento: clásica, alterna y de las lectinas. Formación del complejo de ataque a membrana. Regulación del sistema de complemento. Receptores del complemento. Depuración de inmunocomplejos.</p> <p>Regulación de los procesos inflamatorios, Interacciones neuroendocrinoinmunológicas. Fisiopatología de los procesos inflamatorios crónicos. Obesidad e inflamación. Enfermedades autoinflamatorias.</p>
<p>5 Inmunidad adaptativa</p>	<p>Procesamiento y presentación antigénica. Células presentadoras de antígeno profesionales. Células dendríticas clásicas y derivadas de monocitos. Procesamiento y presentación de antígenos citosólicos (vía endógena). Procesamiento y presentación de antígenos endosómicos (vía exógena). Presentación cruzada. Presentación</p>

	<p>de antígenos por CD1. Sinapsis inmunológica. Complejo supramolecular de activación (SMAC). Moléculas coestimuladoras en células T, B y células presentadoras de antígenos</p> <p>Cascadas de activación de células T y B. Cascadas de fosforilación asociadas a los receptores del linfocito y moléculas coestimuladoras. Vías de activación: Activación de fosfolipasa $Cy1$ y vía de las MAP cinasas. Cinética de la activación de las células T. Activación por superantígenos.</p> <p>Subpoblaciones de células T efectoras. Mecanismos de diferenciación, perfil de citocinas y funciones biológicas. Perfil Th1, Th2, Th17, Células Th foliculares.</p> <p>Activación de linfocitos B. Activación contra antígenos T dependientes. Reconocimiento antigénico por linfocitos B2. Cooperación linfocito B – linfocito T folicular. Activación extrafolicular. Cambio de isotipo. Reacción en el centro germinal. Maduración de la afinidad. Diferenciación a células plasmáticas y secreción de anticuerpos. Funciones biológicas de los anticuerpos solubles. Receptores Fc. Activación contra antígenos T independientes. Características y funciones de linfocitos B1 y de la zona marginal. Memoria inmunológica. Diferenciación de linfocitos B en células plasmáticas de vida larga y células B de memoria. Diferenciación de linfocitos T en células de memoria central y efectora.</p> <p>Linfocitos T citotóxicos. Activación de células T CD8+. Mecanismos de citotoxicidad. Formación del polo sináptico de citotoxicidad. Apoptosis inducida por granzimas. Apoptosis mediada por receptores (familia de TNFR). Citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos.</p> <p>Células T reguladoras. Generación y función de las células T CD4+CD25+FoxP3+, Th3, Tr1. citocinas antiinflamatorias (IL-10, TGF-β e IL-35). Otras poblaciones de células reguladoras. Características funcionales. Linfocitos B reguladores. Macrófagos M2 (alternativos). Regulación por anergia. Moléculas inhibitorias (CTLA-4, PD-1 y otras). Regulación por muerte celular. Apoptosis inducida por activación. Piroptosis. Regulación por antígenos y por anticuerpos. Interacciones neuroendocrinoinmunológicas en la regulación de la respuesta inmune.</p>
<p>6 Inmunidad especializada y tejidos inmunes privilegiados. Respuesta inmune frente a microorganismos.</p>	<p>Sistema inmune y microbiota. La microbiota y su relación con la maduración y homeostasis inmunológica. Inmunidad especializada en barreras epiteliales y en tejidos inmunes privilegiados.</p> <p>Respuesta inmune contra agentes infecciosos (virus, bacterias extra e intracelulares, hongos, parásitos protozoarios y helmintos). Barreras y reconocimiento del sistema inmune innato. Mecanismos efectores de la respuesta inmune innata contra microorganismos. Mecanismos efectores de la respuesta inmune adaptativa contra microorganismos. Mecanismos de evasión de la respuesta inmune por parte de microorganismos. Consecuencias patológicas de la respuesta inmune contra el agente infeccioso.</p>

	<p>Bases biológicas de la inmunización.</p> <p>Inmunidad comunitaria. Tipos de vacunas (microorganismos muertos, vivos atenuados, subunidades puras o recombinantes, DNA y RNA), de acuerdo con el esquema nacional de vacunación. Adyuvantes. Definición y características. Inmunización pasiva.</p>
7 Inmunodeficiencias	<p>Inmunodeficiencias primarias: Inmunodeficiencias y errores innatos de la inmunidad.</p> <p>Inmunodeficiencias combinadas: Deficiencia de la cadena y común. Deficiencia en las vías de rescate de nucleótidos. Defectos en la recombinación V(D)J. Síndrome de DiGeorge. Ataxia-telangiectasia. Síndrome de hiper-IgM. Síndrome del linfocito desnudo. Síndrome de Wiskott-Aldrich.</p> <p>Deficiencias predominantemente de anticuerpos: Agamaglobulinemia ligada al X. Inmunodeficiencia común variable. Deficiencia de IgA.</p> <p>Deficiencias de Fagocitos: Enfermedad granulomatosa crónica. Deficiencias de adhesión leucocitaria. Síndrome de Chédiak-Higashi.</p> <p>Deficiencias del complemento: Deficiencias en los componentes de las vías de activación. Deficiencias de la vía final común. Deficiencias en las proteínas reguladoras.</p> <p>Inmunodeficiencias secundarias: Síndrome de inmunodeficiencia adquirida. Mecanismos de infección de células inmunitarias. Mecanismos de generación de inmunodeficiencia. Inmunodeficiencia por desnutrición. Inmunosupresión terapéutica. Esplenectomía. Inmunodeficiencia asociada a enfermedades neoplásicas y metabólicas. Fármacos inmunosupresores.</p>
8 Tolerancia e hipersensibilidad	<p>Tolerancia del Linfocito T y B (central y periférica). Tolerancia inducida por antígenos proteínicos extraños (tolerancia oral). Mecanismos de la pérdida de la tolerancia y autoinmunidad. Mecanismos y clasificaciones de las reacciones de hipersensibilidad. Injuria inmunológica. Causas de las enfermedades por hipersensibilidad. Teorías de la higiene y de los viejos amigos.</p>
9 Enfermedades alérgicas	<p>Alergias, alérgenos, atopía y anafilaxia. Susceptibilidad genética y epidemiología de las enfermedades alérgicas. Células implicadas en las reacciones alérgicas y producción de IgE. Alergias del tracto respiratorio y asma. Reacciones alérgicas en la piel y el tubo digestivo. Nociones básicas de Inmunoterapia de las enfermedades alérgicas.</p>
10 Enfermedades autoinmunes	<p>Mecanismos fisiopatológicos y relación con las manifestaciones clínicas en enfermedades autoinmunes frecuentes:</p> <p>Anemias hemolíticas autoinmunes. Enfermedad celíaca. Síndrome de Goodpasture.</p> <p>Enfermedad de Graves, tiroiditis de Hashimoto, diabetes mellitus tipo 1, pénfigo vulgar, narcolepsia, miastenia gravis, esclerosis múltiple, síndrome de Guillain-Barre, anemia perniciosa, púrpura trombocitopénica idiopática.</p> <p>Enfermedades autoinmunes sistémicas en reumatología: artritis reumatoidea, lupus eritematoso sistémico, Sjögren, vasculitis sistémicas, esclerosis sistémica progresiva, artritis psoriásica y espondiloartritis.</p> <p>Inmunodeficiencias y autoinmunidad.</p>
11	<p>Concepto de injerto y tipos de trasplantes.</p>
Inmunidad y trasplante	<p>Respuesta inmunitaria contra aloinjertos. Reconocimiento de aloinjertos. Vías de presentación de aloinjertos.</p> <p>Mecanismos inmunológicos de rechazo hiperagudo, agudo y crónico. Enfermedad injerto contra huésped.</p> <p>Prevención del rechazo de injertos. Pruebas de histocompatibilidad. Inmunosupresión.</p>

<p>12 Inmunidad frente a tumores</p>	<p>Vigilancia inmunológica. Respuesta inmune contra células neoplásicas. Infiltrado inflamatorio en tumores. Mecanismos de evasión de la respuesta inmune por células tumorales y teoría de la inmunoeedición.</p> <p>Antígenos y marcadores tumorales. Características y utilidad clínica en el pronóstico y valor predictivo. Neoantígenos, antígenos virales, antígenos oncofetales y proteínas sobreexpresadas. Antígeno prostático específico, antígeno carcinoembrionario, alfa-fetoproteína, Ca 125, Her2/Neu, CD10, CD20, MAGE, CTL4, PD1, PDL1.</p> <p>Inmunoterapia antitumoral. Anticuerpos monoclonales. Citocinas. Inhibidores de punto de control del sistema inmune. Vacunación e inmunoterapia celular del cáncer.</p>
--	--

(B) Desempeño de dispositivos de evaluación

Las evaluaciones sumativas de alto impacto serán periódicamente evaluadas para analizar la distribución de los resultados, el error estándar y el coeficiente de consistencia interna, así como la capacidad discriminativa de los distintos ítems que las componen.

En los casos de las entrevistas se evaluará la correlación interobservador teniendo en cuenta las diferencias en los resultados de las rúbricas de evaluación y el empleo de preguntas estándares repetidas a varios estudiantes.

Estos resultados se emplearán para mejorar los procesos de evaluación.

8. Bibliografía

1. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Cellular and Molecular Immunology E-Book. ElsevierHealth Sciences; 2021.
2. Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Inmunología Básica: Funciones Y Trastornos del Sistema Inmunitario. Elsevier Health Sciences; 2020.

3. David Male M, Stokes Peebles R Jr, Victoria Male M. Inmunología.

Elsevier HealthSciences; 2021.

4. Fairboim L, Geffner J. Introducción a la Inmunología humana /

Introduction to human immunology. Editorial Médica

Panamericana Sa de; 2011.

5. Murphy KM, Weaver C. Janeway's Immunobiology. Garland Science/Taylor & FrancisGroup, LLC; 2017.

6. Parham P. Inmunología. Editorial El Manual Moderno; 2016.

