Universidad de Navarra

Inmunología (F. Ciencias)

Guía docente 2023-24

PRESENTACIÓN

INMUNOLOGÍA (GRADO BIOQUÍMICA)

Describe los aspectos estructurales, moleculares y funcionales de la respuesta inmunitaria en situación de normalidad, así como la fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades con base inmunitaria.

- **Créditos**: 6 ECTS
- **Curso**: 3º curso, 2º semestre
- **Idioma**: castellano
- **Horario**: Miércoles 8.00-10.00, y Viernes 10.00-12.00, Aula 12
- Primer día de clase: 10/01/24
- Último día de clase: 19/04/24
- **Carácter**: Obligatoria
- **Departamento responsable**: Inmunología, Facultad de Medicina
- **Profesor responsable**: Cristina Moreno Parado (cmoreno@unav.es)
- **Profesores**:
- Programa teórico:
  - Cristina Moreno Parado
  - Ascensión López Díaz (aslopez@unav.es)
- Programa práctico:
  - Ángel Fernández Collado (afernandezco@unav.es)
  - Martin Barainka Gorostizaga (mbarainkago@unav.es)
  - Jorge Tarancón (jtarancon@unav.es)

INMUNOLOGÍA (GRADO BIOLOGÍA)

Describe los aspectos estructurales, moleculares y funcionales de la respuesta inmunitaria en situación de normalidad.

- **Créditos**: 3 ECTS
- **Curso**: 3º curso, 2º semestre
- **Idioma:** castellano
- **Horario**: Miércoles 8.00-10.00, y Viernes 10.00-12.00, Aula 12
- Primer día de clase: 10/01/24
- Último día de clase: 23/02/24
- **Carácter**: Obligatoria
- **Departamento responsable**: Inmunología, Facultad de Medicina
- **Profesor responsable**: Cristina Moreno Parado (cmoreno@unav.es)
- **Profesores**:
- Programa teórico:
  - Cristina Moreno Parado
  - Ascensión López Díaz (aslopez@unav.es)
- Programa práctico:
  - Ángel Fernández Collado (afernandezco@unav.es)
  - Martin Barainka Gorostizaga (mbarainkago@unav.es)
  - Jorge Tarancón (jtarancon@unav.es)

Universidad de Navarra

INMUNOLOGÍA CLÍNICA (GRADO BIOLOGÍA)

Se ocupa de la fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades con base inmunitaria.

- **Créditos**: 3 ECTS
- **Curso**: 3º curso, 2º semestre
- **Idioma**: castellano
- **Horario**: Miércoles 8.00-10.00, y Viernes 10.00-12.00, Aula 12
- Primer día de clase: 28/02/24
- Último día de clase: 19/04/24
- **Carácter**: Optativa
- **Departamento responsable**: Inmunología, Facultad de Medicina
- **Profesor responsable**: Cristina Moreno Parado (cmoreno@unav.es)
- **Profesores**:
  - Programa teórico:
    - Susana Inoges Sancho (sinoges@unav.es)
    - Ascensión López Díaz (aslopez@unav.es)
  - Programa práctico:
    - Ángel Fernández Collado (afernandezco@unav.es)
    - Martin Barainka Gorostizaga (mbarainkago@unav.es)
    - Jorge Tarancón (jtarancon@unav.es)

COMPETENCIAS

INMUNOLOGÍA (GRADO BIOQUÍMICA)

Competencias específicas:

CE1 Analizar problemas cualitativos y cuantitativos en Bioquímica a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE5 Comprender, analizar críticamente, discutir, escribir y presentar argumentos científicos, tanto en castellano como en inglés, como lengua de referencia en el ámbito científico.

CE7 Comprender bien las diferencias entre los tipos mayoritarios de organismos vivos, desde microorganismos a organismos superiores. Conocer bien la estructura y función de la célula procariota y eucariota y de los tejidos, órganos y sistemas animales y humanos, así como la estructura, variación, función y transmisión del material hereditario.

CE10 Comprender bien la importancia y complejidad de la regulación e integración de las diversas funciones del organismo para su aplicación en Biomedicina. Adquirir destreza en la interpretación de las alteraciones moleculares causantes de patología humana y de los resultados de análisis clínicos en sus diferentes modalidades.

CE12 Profundizar en aspectos relacionados con las Ciencias Biomédicas que complementen la formación.

CE13 Aplicar los conocimientos, conceptos y teorías de las Biociencias moleculares y de la Biomedicina a la práctica.

Competencias generales y básicas:

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.

CG6 Trabajar de forma adecuada en un laboratorio con material químico y/o biológico, incluyendo seguridad, manipulación y eliminación de residuos, registro anotado de actividades e interpretación de los resultados.

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB4 Que los estudiantes puedan trasmitir información, ideas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

INMUNOLOGÍA (GRADO BIOLOGÍA)

Competencias específicas:

CE1 Plantear y resolver problemas cualitativos y cuantitativos en biología a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente y que se basen en los conocimientos y teorías disponibles.

CE6 Actualizar autónoma y permanentemente los conocimientos e integrar los nuevos descubrimientos en su contexto adecuado.

CE13 Conocer el origen de la vida y los fundamentos de la evolución biológica. Conocer las bases genéticas de la biodiversidad. Comprender las características estructurales y funcionales de los principales grupos de organismos y los principios y técnicas de la taxonomía.

Competencias generales y básicas:

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.

CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.

CG5 Comunicar de forma escrita y oral sobre temas relacionados con la profesión, con un estilo y lenguaje adecuado a la situación y al interlocutor.

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

INMUNOLOGÍA CLÍNICA(GRADO BIOLOGÍA)

Competencias específicas:

CE6 Actualizar autónoma y permanentemente los conocimientos e integrar los nuevos descubrimientos en su contexto adecuado.

CE7 Comprender, analizar críticamente, discutir, escribir y presentar argumentos científicos, tanto en castellano como en inglés, como lengua de referencia en el ámbito científico.

CE17 Profundizar en aspectos relacionados con el medio ambiente, en el ámbito de la biodiversidad, funcionamiento y gestión de ecosistemas; con la biomedicina, a nivel de los análisis clínicos y citogenéticos; u otros relacionados con la Biología.

Competencias generales y básicas:

CG1 Planificar y organizar el tiempo y gestionar la propia formación continua, actualizando el conocimiento de las innovaciones del ámbito científico y saber analizar las tendencias de futuro.

CG2 Pensar de forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico.

CG3 Trabajar en equipo, seleccionar y elegir la metodología de trabajo y distribución de funciones. Saber escuchar y hacer uso de la palabra con intervenciones positivas y constructivas.

CG4 Fomentar el sentido de responsabilidad hacia la vida, el medio ambiente y el ecosistema, con sentido ético. Buscar información, evaluarla, así como analizar, sintetizar, resumir, comunicar, citar y presentar trabajos.

CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 Que los estudiantes puedan trasmitir información, ideas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

PROGRAMA

1ª Parte INMUNOLOGÍA (GRADO BIOQUÍMICA) / INMUNOLOGÍA (GRADO BIOLOGÍA)

Universidad de Navarra

INTRODUCCIÓN

- Concepto de sistema inmunitario. Respuesta inmunitaria natural: propiedades y componentes. Respuesta inmunitaria adquirida: propiedades, componentes y fases. Cooperación entre respuesta inmunitaria natural y adquirida.
- Antígeno: Concepto de antígeno, inmunógeno, hapteno, determinante antigénico y epítopo. Tipos de determinantes antigénicos. Requerimientos de inmunogenicidad. Características inmunogénicas de los diferentes tipos de macromoléculas.

COMPONENTES DEL SISTEMA INMUNITARIO

Linfocitos B. Inmunoglobulinas.

- Estructura de las inmunoglobulinas. Sitio de unión para el antígeno: concepto de especificidad y de idiotipo. Región constante: función efectora del anticuerpo y concepto de isotipo. Propiedades de los distintos isotipos.
- Receptor para el antígeno en el linfocito B: estructura y características bioquímicas.
- Anticuerpos monoclonales: aplicaciones clínicas.
- Genética de las inmunoglobulinas: organización y reordenamiento de los genes de inmunoglobulinas; generación del repertorio B.
- Ontogenia del linfocito B: Proceso de diferenciación desde la célula precursora hasta la generación del linfocito B maduro. Cambios fenotípicos. Relación de dicho proceso con los conceptos de especificidad y tolerancia.

Linfocitos T. TCR.

- Características generales del linfocito T. Concepto de restricción MHC.
- Receptor para el antígeno en el linfocito T (TCR): estructura y características bioquímicas. Genética: organización y reordenamiento de los genes del receptor del linfocito T
- Ontogenia del linfocito T: Proceso de diferenciación desde la célula precursora hasta la generación del linfocito maduro. Cambios fenotípicos. Relación de dicho proceso con los conceptos de especificidad y tolerancia.

Células presentadoras. Complejo Principal de Histocompatibilidad (MHC).

- Estructura de las moléculas MHC de clase I y de clase II.
- Organización genómica del MHC: carácter poligénico y polimórfico; herencia.
- Unión al péptido antigénico: procesamiento de antígenos proteicos extracelulares y unión a moléculas MHC de clase II; procesamiento de proteínas citoplasmáticas y unión a moléculas MHC de clase I. Significado fisiológico de la presentación del antígeno asociado a MHC I y MHC II. Presentación cruzada.

ACTIVACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNITARIA

Activación y diferenciación del linfocito T.

- Sinapsis inmunológica. Activación linfocitaria de doble señal. Proceso bioquímico de activación celular. Consecuencias funcionales.
- Diferenciación de linfocitos T CD4+: subpoblaciones Th1, Th2 y Th17.
- Diferenciación de linfocitos T CD8+.

Activación y diferenciación del linfocito B.

- Proceso bioquímico de activación celular frente a polisacáridos y frente a proteínas.Cooperación T-B.
- Mejoría de la calidad de los anticuerpos producidos en respuesta a antígenos proteicos: cambio de isotipo y maduración de la afinidad: significado funcional de ambos procesos. Memoria inmunológica.
- Localización anatómica de las distintas fases de la respuesta inmunitaria.

FASE EFECTORA

- Inflamación
- Fagocitosis
- Citotoxicidad: LinfocitosT CD8+, células NK y eosinófilos: características y mecanismos de acción. Citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos.
- Complemento: vía clásica y vía alternativa; funciones biológicas de las proteínas del complemento; mecanismos reguladores de la activación del complemento.
- Citoquinas: características generales; propiedades de las citoquinas de función más destacada dentro de la respuesta inmunitaria: citoquinas de inmunidad innata y adaptativa, citoquinas anti-inflamatorias, quemoquinas.

REGULACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNITARIA

- Factores que determinan la naturaleza y magnitud de la respuesta inmunitaria.
- Papel del antígeno.
- Regulación de la producción de anticuerpos.
- Sinapsis inmunológica: moléculas de control de la activación (check points)
- Células T reguladoras.
- Control neuro-endocrino.
- Factores genéticos.

TOLERANCIA INMUNOLÓGICA

- Tolerancia central y periférica. Mecanismos.
- Manipulación de la tolerancia.

2ª Parte INMUNOLOGÍA (GRADO BIOQUÍMICA) / INMUNOLOGÍA CLÍNICA (GRADO BIOLOGÍA):

INMUNOPATOLOGÍA: DESCRIPCIÓN DE LOS MECANISMOS DE ENFERMEDAD CON BASE INMUNOLÓGICA Y DE SU MODULACIÓN FARMACOLÓGICA.

- **Respuesta inmunitaria frente a microorganismos**: Mecanismo principalmente responsable de la eliminación de bacterias, virus, hongos, protozoos y helmintos. Mecanismos utilizados por los distintos microorganismos para evadir el sistema inmunitario.
- **Trasplante de órgano sólido**: Bases inmunológicas del rechazo. Estrategias para la selección de receptores en caso de donante multiorgánico. Requerimientos de compatibilidad HLA. Aspectos diferenciales de cada tipo de trasplante. Trasplante de donante vivo.
- **Trasplante de médula ósea**: Bases inmunológicas de la enfermedad injerto contra huésped. Protocolo de búsqueda de donante. Requerimientos de compatibilidad HLA. Trasplante de progenitores hematopoyéticos de cordón umbilical.
- **Inmunosupresión farmacológica**: Corticoides. Inhibidores de la síntesis de las purinas: Azatioprina y Micofenolato Mofetil. Derivados fúngicos: Ciclosporina, FK-506 y Rapamicina. Mecanismo de acción de cada grupo de fármacos. Principales ventajas de cada uno de ellos. Pautas de asociación más utilizadas en la práctica clínica.

- **HLA y enfermedad:** Mecanismos de asociación entre determinados alelos HLA y algunas enfermedades.- Enfermedades en las cuales el tipaje HLA tiene utilidad diagnóstica demostrada: espondilitis anquilopoyética; narcolepsia; resistencia a abacavir; enfermedad celíaca.
- **Inmunodeficiencias primarias**: Defectos primarios de los linfocitos T.- Defectos primarios de los linfocitos B y de la producción de anticuerpos: tratamiento por medio de la administración de inmunoglobulinas.- Defectos mixtos de células B y T.- Defectos de fagocitosis.- Defectos del sistema del complemento.
- **Síndrome de inmunodeficiencia adquirida**: Aspectos inmunitarios de la infección por VIH. Historia natural de la enfermedad desde el punto de vista inmunológico. Monitorización inmunológica del paciente VIH+. Tratamiento.
- **Inmunología tumoral**: Respuesta inmunitaria frente a tumores: Antígenos tumorales. Mecanismos efectores antitumorales. Mecanismos de evasión de la vigilancia inmunológica por parte de los tumores. Mecanismos de diseminación sistémica de las células tumorales. Potenciación de la respuesta inmunitaria antitumoral. Protocolos de inmunoterapia en el tratamiento de tumores.
- **Anticuerpos monoclonales con uso terapéutico**: Mecanismo de acción. Indicaciones principales. Limitaciones y efectos secundarios.
- **Reacción alérgica**: Mecanismos. Características clínicas. Fundamentos del tratamiento utilizado. Estrategias para la desensibilización progresiva del paciente.
- **Enfermedades autoinmunes**: Etiopatogenia del fenómeno autoinmune. Enfermedades autoinmunes: clasificación, diagnóstico y tratamiento, con especial hincapié en las más prevalentes.
- **Vacunación**: Bases de la vacunación: respuesta primaria y secundaria. Objetivos de la vacunación de la población general. Tipos de vacunas. Calendario de vacunación actualmente vigente en España. Objetivos, indicaciones y contraindicaciones de cada una de las vacunas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

INMUNOLOGÍA (GRADO BIOQUÍMICA)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

1) Clases teóricas: 27 horas, 1.1 ECTS

Clases teóricas en el aula para todos los alumnos, en las que se exponen los diferentes temas del programa.

- El material gráfico que se proyecte en clase estará disponible en Adi para ser utilizado en el estudio personal.
- El alumno deberá estudiar **de forma continuada**, ya que la adecuada comprensión de los conceptos requiere haber asimilado adecuadamente los anteriores. De este modo, las dudas que vayan surgiendo se irán resolviendo progresivamente.

Competencias:

- Adquirir conocimientos suficientes sobre el funcionamiento del sistema inmunitario y los mecanismos de enfermedad con base inmunológica.

- Comprender las posibilidades actuales de modulación terapéutica del sistema inmunitario humano, así como las áreas que actualmente están en fase de desarrollo e investigación.

2) TBL: 26 horas, 1 ECTS.

Metodología:

- Sesiones teórico-prácticas en las que se muestra a los alumnos la aplicación clínica de la Inmunología. Se expondrán las diferentes técnicas, su utilidad diagnóstica, así como la interpretación de resultados.

Competencias:

- Conocer la aplicación clínica de la Inmunología en el ámbito hospitalario, para el diagnóstico y seguimiento de distintas patologías.
- Interpretar los resultados de las principales pruebas diagnósticas inmunológicas.

3) Evaluación: 4 horas, 0.2 ECTS

El modo de evaluación se describe en el apartado correspondiente.

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

4) Videos: 8 h, 0.3 ECTS

5) Estudio personal: 80 horas, 3.2 ECTS

Metodología: el alumno irá disponiendo progresivamente del material gráfico proyectado en clase, que deberá utilizar en su estudio personal, complementándolo con un libro de texto. En la presentación de la asignatura se establecerá con claridad que debe realizarse un estudio comprensivo, cuyo objetivo primordial es la comprensión de los conceptos y no la memorización de contenidos.

Competencias: desarrollar el hábito de un estudio regular y comprensivo. Ser capaz de plantear dudas.

INMUNOLOGÍA (GRADO BIOLOGÍA)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

1) Clases teóricas:17 horas, 0.7 ECTS

Clases teóricas en el aula para todos los alumnos, en las que se exponen los diferentes temas del programa.

- El material gráfico que se proyecte en clase estará disponible en Adi para ser utilizado en el estudio personal.
- El alumno deberá estudiar **de forma continuada**, ya que la adecuada comprensión de los conceptos requiere haber asimilado adecuadamente los anteriores. De este modo, las dudas que vayan surgiendo se irán resolviendo progresivamente.

Universidad de Navarra

Competencias:

- Adquirir conocimientos suficientes sobre el funcionamiento del sistema inmunitario.

2) TBL: 13 horas, 0.5 ECTS.

Clases prácticas en el aula para todos los alumnos, en las que se exponen diferentes artículos científicos.

- Los artículos científicos que se expondrán en clase estarán disponibles en Adi para ser utilizado en el estudio personal.

3) Evaluación: 4 horas, 0.2 ECTS

El modo de evaluación se describe en el apartado correspondiente.

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

4) Videos: 4 horas, 0.2 ECTS

5) Estudio personal: 37 horas, 1.5 ECTS

Metodología: el alumno irá disponiendo progresivamente del material gráfico proyectado en clase, que deberá utilizar en su estudio personal, complementándolo con un libro de texto. En la presentación de la asignatura se establecerá con claridad que debe realizarse un estudio comprensivo, cuyo objetivo primordial es la comprensión de los conceptos y no la memorización de contenidos.

Competencias: desarrollar el hábito de un estudio regular y comprensivo. Ser capaz de plantear dudas.

INMUNOLOGÍA CLÍNICA (GRADO BIOLOGÍA)

1) Clases teóricas:17 horas, 0.7 ECTS

Clases teóricas en el aula para todos los alumnos, en las que se exponen los diferentes temas del programa.

- El material gráfico que se proyecte en clase estará disponible en Adi para ser utilizado en el estudio personal.
- El alumno deberá estudiar **de forma continuada**, ya que la adecuada comprensión de los conceptos requiere haber asimilado adecuadamente los anteriores. De este modo, las dudas que vayan surgiendo se irán resolviendo progresivamente.

Competencias:

- Adquirir conocimientos suficientes sobre el funcionamiento del sistema inmunitario.

2) TBL: 13 horas, 0.5 ECTS.

Clases prácticas en el aula para todos los alumnos, en las que se exponen diferentes artículos científicos.

- Los artículos científicos que se expondrán en clase estarán disponibles en Adi para ser utilizado en el estudio personal.

3) Evaluación: 4 horas, 0.2 ECTS

El modo de evaluación se describe en el apartado correspondiente.

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

5) Videos: 4 horas, 0.2 ECTS

6) Estudio personal: 37 horas, 1.5 ECTS

Metodología: el alumno irá disponiendo progresivamente del material gráfico proyectado en clase, que deberá utilizar en su estudio personal, complementándolo con un libro de texto. En la presentación de la asignatura se establecerá con claridad que debe realizarse un estudio comprensivo, cuyo objetivo primordial es la comprensión de los conceptos y no la memorización de contenidos.

Competencias: desarrollar el hábito de un estudio regular y comprensivo. Ser capaz de plantear dudas.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

- **Examen tipo tes**t, que evaluará los conocimientos y competencias adquiridos en las clases teóricas, sesiones prácticas (TBL) y vídeos. Primarán las preguntas que evalúen básicamente la comprensión de conceptos. Es imprescindible una nota mínima en el examen de 4 sobre 10 para aprobar la asignatura.
- **Preguntas tipo test en ADI** en algunas clases teóricas. Podrá sumar hasta 1 punto extra en la calificación final. (Sólo podrá sumar si se ha obtenido una nota mínima en el examen teórico de 4 sobre 10).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- **Examen tipo test**, que evaluará los conocimientos y competencias adquiridos en las clases teóricas, sesiones prácticas (TBL) y vídeos. Primarán las preguntas que evalúen básicamente la comprensión de conceptos.
- **Preguntas tipo test en ADI** en algunas clases teóricas. Podrá sumar hasta 1 punto extra en la calificación final. (Sólo podrá sumar si se ha obtenido una nota mínima en el examen de 4 sobre 10).

EVALUACIÓN EN SITUACIONES ESPECIALES (alumnos que no puedan concurrir al examen presencial por motivos justificados)

- Se acordará con el alumno otra fecha para la realización presencial del examen. Dicho examen será equivalente en contenidos y exigencia pero podrá cambiar el formato o tipo de examen de acuerdo a la decisión del profesor responsable de la asignatura.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Universidad de Navarra

Dra Cristina Moreno (cmoreno@unav.es)

- Clínica Universidad de Navarra. Primera planta (Laboratorios)
- Horario de tutoría: Se concertarán entrevistas personales a los alumnos que lo soliciten

BIBLIOGRAFÍA

- Inmunología básica. Funciones y trastornos del sistema inmunitario. Abbas. Lichtman y Pillai. 6th Ed. (2020) Elsevier Localízalo en la Biblioteca (Formato electrónico)
- Inmunología celular y molecular. Abbas, Lichtman y Pillai. 10ª Ed. (2022) Elsevier-Saunders. Localízalo en la Biblioteca (Formato electrónico)
- Roitt Inmunología. Fundamentos. Delves, Martin, Burton y Roitt. 12ªEd. (2014) Panamericana. Localízalo en la Biblioteca