

Titulación	Tipo	Curso
Microbiología	OB	2

## Contacto

Nombre: Elisenda Alari Pahissa

Correo electrónico: elisenda.alari@uab.cat

## Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

## Prerrequisitos

El alumno que tiene que cursar estudios de Inmunología debe haber adquirido las competencias de aprendizaje de las asignaturas programadas durante el primer curso del Grado. Se recomienda formación en Bioquímica, Citología, Anatomía, Genética y Biología celular.

## Objetivos y contextualización

### CONTEXTUALIZACIÓN Y OBJETIVOS

En el grado de Microbiología, la asignatura de Inmunología es una asignatura obligatoria de 6 ECTS y pertenece al área de Microbiología Sanitaria. Introduce al alumnado al estudio de los mecanismos fisiológicos, celulares y moleculares de defensa de los organismos ante, principalmente, microorganismos y toxinas. Esta asignatura es integradora y permite que el/la alumno/-a estudie la interrelación que se establece entre patógeno y huésped a partir de los conocimientos adquiridos en biología celular, microbiología, bioquímica, genética y biología animal.

Objetivos de la asignatura:

La asignatura de Inmunología se divide en tres bloques temáticos por los que se han definido unos objetivos que el alumno deberá alcanzar una vez terminada la asignatura.

Bloque I. Inmunología básica

- conocer los conceptos de inmunidad innata e inmunidad específica/adaptativa y reconocer el importante papel de cada una en la respuesta contra los patógenos.
- identificar los elementos que intervienen en ambas respuestas.
- conocer las características estructurales y funcionales de cada uno de los componentes moleculares y celulares de la inmunidad innata y la adaptativa.
- explicar las características de los órganos linfoides y la recirculación de los linfocitos.

Bloque II. Organización de la Respuesta Inmunitaria

- integrar los elementos descritos en los temas del Bloque I, en las tres fases de la respuesta inmunitaria: 1) fase de activación, 2) fase efectora y 3) fase de regulación y homeostasis de la respuesta inmunitaria.
- identificar el tipo de respuesta inmune que se pone en marcha dependiendo del tipo de agente infeccioso: bacterias, virus, hongos y parásitos.

### Bloque III. Inmunopatología e inmunoterapia

- identificar las disfunciones del sistema inmunitario que son causa de cada uno de los tipos de inmunopatologías: hipersensibilidad, inmunodeficiencia y autoinmunidad.
- analizar la asociación de una respuesta ineficiente contra los agentes infecciosos con ciertas inmunopatologías.
- asociar las dianas de la respuesta inmune de distintos tratamientos terapéuticos como profilácticos.

## Resultados de aprendizaje

1. CM14 (Competencia) Integrar conocimientos y habilidades en el ámbito de la microbiología aplicada a la salud, trabajando individualmente y en grupos, para elaborar y presentar por escrito o de forma oral y pública un trabajo científico ya sea en lengua inglesa como en la lengua propia u otras.
2. KM19 (Conocimiento) Identificar las relaciones celulares y moleculares que se establecen entre un microorganismo o un parásito y su hospedador, incluyendo los mecanismos fisiológicos y patológicos de defensa y de respuesta del hospedador.
3. SM19 (Habilidad) Utilizar bibliografía o herramientas de Internet, tanto en lengua inglesa como en lengua propia u otras, para el estudio de los microorganismos patógenos y su control.
4. SM21 (Habilidad) Relacionar las características de los patógenos y sus mecanismos de virulencia y patogenicidad con el tipo de infección, la patología y la respuesta inmune que se desarrolla y con los mecanismos de acción de las vacunas y agentes antimicrobianos.

## Contenido

Cada bloque está dividido en unidades docentes (UD) organizadas por temas.

### Bloque I. INMUNOLOGÍA BÁSICA: ELEMENTOS DEL SISTEMA INMUNITARIO

#### UD-1: Introducción, visión general

Tema 0. Breve introducción al curso.

Descripción del temario, bibliografía recomendada, consejos de estudio, evaluación.

Tema1. Introducción

¿Qué es la Inmunología? Elementos del sistema inmunitario: órganos, células y moléculas. Definición de inmunidad innata o natural y de inmunidad adquirida o adaptativa. Concepto de respuesta inmunitaria. Respuesta humoral y celular. Concepto de clonalidad antigénica.

#### UD-2: Inmunidad Innata

Tema 2. Visión general y moléculas de la inmunidad innata

Definición. Mecanismos de resistencia naturales. Sistema externo de defensa, barreras físicas y químicas. Señales de peligro. Patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs). Receptores de reconocimiento de patrones (PRR). Componentes químicos antimicrobianos: lisozimas, defensinas. Células de la inmunidad

innata: fagocitos. PRR solubles: proteínas de fase aguda, sistema del Complemento (tema 7). PRRs de membrana: *Toll-like receptors* (TLRs).

### Tema 3. Células de la Inmunidad Innata

Fagocitos: neutrófilos y macrófagos. Mecanismos efectores: estallido respiratorio y fagocitosis. Otras células efectoras: basófilos, eosinófilos, mastocitos, células *Natural Killer* (NK). Foco de inflamación. Inicio de la Respuesta adaptativa.

### Tema 4. El sistema del Complemento

Introducción. Sistema enzimático de activación en cascada. Nomenclatura: Precusores inactivos y moléculas con actividad enzimática. Productos de hidrólisis. Vías de activación del complemento: vía clásica, vía alternativa y vía de las lectinas. Características de cada una: activadores, proteínas séricas que intervienen. Formación del complejo de ataque a la membrana (MAC). Regulación del sistema del complemento. Actividad biológica.

### UD-3: Receptores específicos de antígeno, moléculas presentadoras y reconocimiento de antígeno

### Tema 5. Estructura de las Inmunoglobulinas (Ig)

Cadenas ligeras (*Light*, L) y cadenas pesadas (*Heavy*, H). Sitio de unión al antígeno, región bisagra, actividad biológica de la región Fc. Dominios variable (V) y constante (C). Dominio variable: región hipervariable (CDRs). Isotipos: clases y subclases de Inmunoglobulinas. *B Cell Receptor* (BCR) como receptor de antígeno de membrana de las células B.

### Tema 6. Organización de los genes de las inmunoglobulinas

Nada codificantes de las cadenas ligera (L) y pesada (H). Recombinación de los segmentos génicos de la región variable: V-D-J en la cadena pesada (H); V-J en la cadena ligera (L). Mecanismo de recombinación somática. Imprecisión en la recombinación del DNA. Generación de diversidad del repertorio de inmunoglobulinas.

### Tema 7. El receptor de la célula T (TCR)

Introducción. Receptor de los linfocitos T (TCR): características estructurales, organización génica. Homología con el receptor de los linfocitos B (BCR). Receptor TCR $\alpha\beta$  y receptor TCR $\gamma\delta$ . Complejo CD3: complejo señalizador del TCR. Interacción trimolecular TCR/MHC/antígeno. Epítomos reconocidos por el TCR. Restricción por MHC.

### Tema 8. Estructura y función de las moléculas del Complejo Principal de Histocompatibilidad (MHC)

Definición del Complejo Principal de Histocompatibilidad (MHC): clase I y clase II. Características estructurales. Función del MHC. Proteínas codificadas en el complejo génico del MHC. Estructura tridimensional. Sitio de unión del péptido. Características de los péptidos que se unen a las moléculas de MHC de clase I y clase II. Restricción de la respuesta T por MHC. Polimorfismo y unión peptídica. Complejo MHC-péptido: interacciones, cambios conformacionales, superficie de reconocimiento, mimetismo molecular.

### Tema 9. Procesamiento y reconocimiento antigénico

Procesamiento de antígeno. Síntesis de las moléculas del MHC de clase I y clase II. Vías de procesamiento: antígenos endógenos y exógenos. Péptidos resultantes del procesamiento. Presentación cruzada (*crosspresentation*). Presentación de antígenos: requerimientos, señales accesorias. Reconocimiento de antígeno por células T: sinapsis inmunológica.

### Tema 10. Organización genética del MHC

Organización genética del MHC (HLA en humanos). Localización en el genoma. Descripción de la región de clase I. Loci "clásicos" de clase I: HLA-A, B, C. Características de los genes de clase I. Descripción de la

región de clase II: HLA-DP, HLA-DQ y HLA-DR. HLA-DM. Descripción de la región de clase III. Propiedades del MHC: polimorfismo, poligenia y codominancia. Algunas definiciones básicas: Alelos, fenotipo HLA, haplotipo. Aloreactividad. Distribución celular de los antígenos HLA. HLA y enfermedad.

#### UD-4: Células del Sistema Inmunitario Adaptativo

##### Tema 11. Linfocitos B

Generalidades. Ontogenia y maduración de los linfocitos B. Tipos de linfocitos. Diferencias fenotípicas y funcionales de los linfocitos. Función efectora de los linfocitos B: producción de anticuerpos y presentación de antígenos (APC). Subpoblaciones de linfocitos B: B-1 y B-2. Antígenos T dependientes y T independientes.

##### Tema 12. Linfocitos T

Poblaciones de linfocitos y frecuencia en la circulación sanguínea. Ontogenia y maduración de los linfocitos T. Etapas en la maduración de los linfocitos T. Selección tímica: selección positiva y negativa. Propiedades esenciales: restricción por MHC y tolerancia a antígenos propios. Poblaciones de linfocitos T: TCR $\alpha\beta$  y TCR $\gamma\delta$ . Subpoblaciones funcionales: células T cooperadoras o helper (Th), T citotóxicas (Tc), T reguladoras (Treg) y NKT. Linfocitos T naïve y de memoria.

#### Bloque II. ORGANIZACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNITARIA

#### UD-5: Comunicación por citocinas y recirculación de leucocitos

##### Tema 13. Citocinas y Quimiocinas

Citocinas. Propiedades. Acción autocrina, paracrina y endocrina. Redundancia funcional. Familias de citoquinas. Receptores. Citocinas de la inmunidad innata. Citocinas de la inmunidad adquirida. Funciones biológicas de las citoquinas más relevantes. Citocinas hematopoyéticas. Quimiocinas. Introducción. Acción quimiotáctica y alojamiento (*homing*) de leucocitos. Citocinas con función quimiotáctica. Familias de quimiocinas y sus receptores. Especificidad, propiedades y efectos principales. Virus y quimiocinas.

##### Tema 14. Organización de los órganos del sistema inmune

Órganos linfoides primarios y secundarios. Órganos Linfoides Secundarios. Ganglios linfáticos: estructura anatómica; paracórtex, vénulas de endotelio alto (HEV); córtex, folículos linfoides primarios y secundarios; centros germinales. Bazo: vainas periarteriolares (PALS). Sistema linfoide asociado a mucosas (MALT). Tejido linfoide asociado al intestino (GALT), células M.

##### Tema 15. Recirculación de los leucocitos

Anatomy of the immune system: dispersion of the immune system. Adhesion molecules. Leukocyte extravasation. Homing concept. Lymphocyte recirculation: rolling, activation, adhesion and migration through the endothelium (extravasation).

#### UD-6: Respuesta inmune

##### Tema 16. Respuesta inmune celular I

De la respuesta innata a la adaptativa. Células presentadoras de antígeno profesionales (APCs). Células dendríticas: generalidades. Tipo de células dendríticas: convencionales y plasmacitoides. Función y localización anatómica. Activación de los linfocitos T. Primera señal de activación: interacción entre TCR y MHC, moléculas accesorias. Segunda señal de activación: coestimulación. Transducción de señales en el interior de la célula, segundos mensajeros. Tercera señal de activación: microambiente de citoquinas. Marcadores de activación de los linfocitos T: IL-2Ra, MHC clase II.

##### Tema 17. Respuesta inmune celular II

Células T y B de memoria. Características fenotípicas. Linfocitos T efectores. Linfocitos T helper: Th1, Th2, Th17. Linfocitos T citotóxicos. Mecanismos de citotoxicidad: perforina y granzimas, linfoquinas y Fas-FasL.

## Tema 18. Respuesta Inmune humoral I

Activación de los linfocitos B. Reconocimiento de antígeno. Segunda señal. Transducción de señales. Células Th foliculares (Tfh). Folículos linfoides y formación del centro germinal. Hipermutación somática. Maduración de afinidad.

## Tema 19. Respuesta Inmune humoral II

Cambio de isotipo y microambiente en el ganglio linfático. Respuestas humorales contra antígenos T-independientes y T-dependientes. Función efectora de los anticuerpos. Distribución anatómica de los anticuerpos.

## Tema 20. Regulación de la respuesta inmune

Autorregulación como propiedad esencial del sistema inmunitario. Tolerancia inmunológica: tolerancia central (deleción clonal) y tolerancia periférica (ignorancia, anergia, deleción, supresión). Mecanismos y elementos de regulación durante y después de la respuesta inmunitaria. Apoptosis inducida por activación (AICD). Linfocitos T reguladores: reguladores naturales (nTreg), reguladores inducidos (iTreg), NKT.

### UD-7: Respuesta inmune frente a patógenos y mecanismos de evasión

## Tema 21. Respuesta inmune frente a bacterias, hongos y parásitos I

Generalidades. Huésped y microorganismos: una relación en delicado equilibrio. Bacterias: generalidades. Mecanismos efectores de respuesta (innata y adquirida) frente a bacterias extracelulares e intracelulares.

## Tema 22. Respuesta inmune frente a bacterias, hongos y parásitos II

Mecanismos bacterianos de evasión de la respuesta inmunitaria. Hongos: generalidades. Mecanismo de respuesta inmunitaria frente a hongos. Parásitos: generalidades. Mecanismo de respuesta.

## Tema 23. Respuesta inmune frente a virus

Generalidades. Patología y patogénesis de las infecciones víricas. Mecanismo de respuesta inmune innata y adquirida frente a virus. Memoria inmunológica. Mecanismos víricos de evasión de la respuesta inmune. Autoinmunidad como consecuencia de una infección vírica. Infección por HIV.

## Bloque III. INMUNOPATOLOGÍA E INMUNOTERAPIA

### UD-8: Inmunopatología

## Tema 24. Reacciones de Hipersensibilidad I

Concepto de hipersensibilidad. Tipo de reacciones de hipersensibilidad. Hipersensibilidad tipo I. Atopía. Propiedades y niveles de Inmunoglobulina E (IgE). Bases moleculares y bioquímicas de la respuesta alérgica. Receptores de las fracciones constantes de las Inmunoglobulinas (Fc).

## Tema 25. Reacciones de Hipersensibilidad II

Hipersensibilidad tipo II. Ejemplos: reacciones transfusionales, enfermedad hemolítica del recién nacido, anemias hemolíticas autoinmunitarias. Hipersensibilidad tipo III. Modelos experimentales de lesiones por complejos inmunológicos. Reacción de Arthus. Ejemplos de enfermedades producidas por inmunocomplejos asociadas a infecciones. Hipersensibilidad tipo IV. Hipersensibilidad por contacto. Hipersensibilidad con formación de granulomas. Enfermedades que cursan con hipersensibilidad ralentizada: tuberculosis, lepra, esquistosomiasis.

## Tema 26. Autoinmunidad

Introducción. Tolerancia y autoinmunidad. Factores de predisposición. El espectro de las enfermedades autoinmunitarias. Enfermedades autoinmunitarias idiopáticas: sistémicas y órgano-específicas. Mecanismos de autoinmunidad y ejemplos: por autoanticuerpos, por inmunocomplejos, por células T CD8+ y por células T CD4+.

#### Tema 27. Inmunodeficiencias I

Generalidades. Clasificaciones. Inmunodeficiencias primarias o congénitas. Inmunodeficiencias que afectan a la inmunidad innata. Inmunodeficiencias que afectan a la inmunidad adaptativa.

#### Tema 28. Inmunodeficiencias II

Inmunodeficiencias secundarias o adquiridas. Mecanismos causantes de inmunodeficiencias adquiridas: infecciones, malnutrición, fármacos, toxinas, radiación. Síndrome del Inmuno Deficiencia Adquirida (SIDA). Modelos animales de los murinos *nude* y *scid*.

#### Tema 29: Inmunoterapia. Vacunas

Métodos de inmunización. Inmunización pasiva y activa. Pautas y rutas de inmunización. Adyuvantes. Vacunas inactivadas. Vacunas vivas atenuadas. Uso de DNA recombinante para la obtención de vacunas. Inmunomoduladores. Inmunosupresores.

#### Tema 30. Inmunología tumoral

Características de los tumores. Mecanismos inmunitarios de control de tumores. Estrategias de inmunoterapia anti-tumoral. Uso de microorganismos para terapia antitumoral.

### Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de prácticas de aula	15	0,6	CM14, KM19, SM19, SM21, CM14
Clases teóricas	30	1,2	CM14, KM19, SM19, SM21, CM14
Tipo: Autónomas			
Estudio	66	2,64	CM14, KM19, SM19, SM21, CM14

Preparación de presentaciones orales y solución de problemas/casos (búsqueda de bibliografía, lectura de textos, comprensión de las técnicas experimentales usadas)	34	1,36	CM14, KM19, SM19, SM21, CM14
---	----	------	------------------------------

Las actividades formativas programadas dentro de la asignatura de Inmunología en el Grado de Microbiología son:

#### - CLASES EXPOSITIVAS

Los temas de las Unidades Didácticas (teoría) se impartirán en 30 sesiones.

#### -PRÁCTICAS DE AULA (PAUL)/SEMINARIOS

Para las prácticas de aula el conjunto del alumnado se dividirá en dos grupos, G1 y G2. Se impartirán un total de 15 sesiones por grupo.

Unas sesiones de PAUL se dedicarán a la exposición de presentaciones orales por parte de subgrupos de 4-5 alumnos, que las prepararán cooperativamente. Se presentarán artículos originales de investigación en la respuesta inmune frente a patógenos, temas de actualidad relevantes o descubrimientos fundamentales de la Historia de la Inmunología, correspondientes a un conjunto temático de los ya dados en clase. El objetivo es saber buscar y seleccionar la información adecuada, sintetizando y conceptualizando los aspectos más relevantes de interés del tema en la audiencia concreta, con espíritu analítico y crítico, exponerlo en público, y discutir cuestiones relevantes. La información sobre cada trabajo y las pautas de aplicación se guardará en el Campus Virtual (CV). Cada subgrupo preparará, a lo largo de todo el semestre, 2 exposiciones orales con el soporte de Power point (o similar). En cada sesión de prácticas de aula (1h) presentarán 2 grupos (20 min de exposición + 10 min de preguntas/discusión). El profesor y el resto de alumnos harán preguntas sobre aspectos del tema presentado. La presentación final (en formato PDF) tendrán que guardarla los alumnos en el CV antes del día de la presentación.

En otras sesiones de PAUL, a nivel de grupo (G1/G2):

- se trabajarán problemas o casos clínicos a resolver, que se habrán planteado por el CV y de los que alumnos tendrán que buscar información fuera del aula, y se discutirán conjuntamente en el aula.

-se explicarán técnicas experimentales

-se hará autoevaluación y resolución de dudas

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen parcial 1	40%	2,5	0,1	CM14, KM19, SM19, SM21
Examen parcial 2	40%	2,5	0,1	CM14, KM19, SM19, SM21
Presentaciones orales	20%	0	0	CM14, KM19, SM19, SM21

---

## EVALUACIÓN

### Pruebas evaluables:

1) Exámenes: evalúan la asimilación del contenido dado a las clases expositivas/teoría. Valen un 80% de la nota final. A principio de semestre se puede escoger entre dos alternativas:

Evaluación continua por exámenes parciales: Se programan dos exámenes parciales, al final de los bloques I y III respectivamente. Cada examen parcial valdrá el 40% de la nota final, y entre ambos valdrán un 80%. Serán exámenes tipo test de 30 preguntas con 5 opciones a escoger una. En la corrección se restará 1/5 del valor de cada pregunta por respuesta incorrecta. Se tendrá que contestar el 70% de las preguntas del examen para que éste sea evaluable. La duración de cada prueba será de un mínimo de 2 horas. Para poder realizarse la ponderación de las notas de los exámenes parciales, el alumno deberá obtener un mínimo de 4 puntos (sobre 10) en ambos parciales. Los exámenes parciales son materia recuperable.

Evaluación única por examen único: Para los alumnos que se acojan a la opción de la evaluación única a principios de semestre, el conjunto de la teoría (80%) podrá examinarse en una evaluación única que se celebrará el mismo día del segundo examen parcial. Serán exámenes tipo test de 60 preguntas con 5 opciones a escoger una. En la corrección se restará 1/5 del valor de cada pregunta por respuesta incorrecta. Se tendrá que contestar el 70% de las preguntas del examen para que éste sea evaluable. Su duración podrá ser de 4 horas o más. Para poder tenerse en cuenta en el cómputo de la nota global, la nota del examen final debe ser de un mínimo de 4 puntos (sobre 10). Se aplicará el mismo sistema de recuperación y el mismo día que por la evaluación continua.

2) Las presentaciones en las prácticas de aula (PAUL): Se valorarán las presentaciones realizadas en las PAUL. La evaluación de cada presentación oral representará un 10% de la nota final y en total las PAUL supondrán un 20% de la nota final. La asistencia a las PAUL es obligatoria para que sean evaluables y el estudiante obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando la ausencia sea superior al 20% de las sesiones programadas. Se valorará el contenido de la presentación, la exposición oral, la claridad de las diapositivas y la defensa del tema. La nota se dará para todo el grupo y serán los alumnos los que tendrán que hacer el reparto de la nota dependiendo del esfuerzo y aportación individual al grupo. La nota de las PAUL no es recuperable.

Cómputo de la nota global: La asignatura podrá aprobarse siempre que en los exámenes se hayan obtenido al menos 4 puntos sobre 10 y que la ponderación entre las notas de los exámenes (80%) y las prácticas de aula (20%) sea al menos de 5 sobre 10.

Examen de Recuperación: Se programará un examen de recuperación para los alumnos/as que no hayan obtenido el mínimo necesario (menos de 5 al total de la asignatura o menos de 4 en alguno de los exámenes) o que quieran subir nota. El examen de recuperación abarcará el contenido impartido en las clases de teoría y será por parciales; cada uno de los parciales tendrá 30 preguntas tipo test y un valor del 40% y en total un 80%. La prueba será de un mínimo de 2 horas.

Los alumnos/as que no hayan obtenido el mínimo necesario podrán presentarse a la recuperación de ambos parciales o de uno de los dos.

Los alumnos que deseen presentarse para subir nota podrán hacerlo en ambos parciales o en uno de ellos. Deberán renunciar a la nota que tengan del examen o de los exámenes de los que quieran subir nota y se quedarán con la nota que saquen en la parte correspondiente en el examen de recuperación.

Para poder-se presentar a la recuperación, el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades (exámenes parciales y/o prácticas de aula) cuyo peso equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. Por tanto, el/la estudiante obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.



La nota de la parte recuperada sustituirá a la nota anterior de la parte correspondiente en el cómputo de la nota global.

## Bibliografía

### BIBLIOGRAFÍA

- Libros en inglés:

- **Janeway's Immunobiology** by K. Murphy & C. Weaver. Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC. 9th ed., (2017).

- Kuby Immunology by J. Punt, S.A. Stranford, P. Jones and J.A. Owen. Macmillan learning, New York, 8th ed, (2018).

- Cellular and Molecular Immunology by A.K. Abbas, A.H. Lichtman, S. Pillai. Elsevier. 9th ed, (2018).

- Fundamental Immunology by W.E. Paul. Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins. 7th ed, (2013).

- Review of Medical Microbiology and Immunology by W. Levinson. McGraw-Hill Education, 13th ed, (2014).

- Roitt's Essential Immunology by P. Delves, S.J. Martin, D.R. Burton, I.M. Roitt Wiley-Blackwell Ed., 13 th ed., (2017).

- Lippincott's illustrated reviews: Immunology by R.A. Harvey. Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, 2nd ed, (2013).

- A living history of Immunology by K.A. Smith. Frontiers, (2015).

- Libros en castellano:

IMMUNOBIOLOGIA: El sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad de C. Janeway Jr., P. Travers, L. Walport, M. J. Shlomchik. Traducción de la 4ª edición. Editorial Masson, S.A. Barcelona, (2003).

Inmunología Celular y Molecular de A.Abbas, W. Lichtman, R. Pober. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 5ª edición, (2004).

Introducción a la Inmunología Humana de L. Faimboim, J. Geffner. Ed Medica Panamericana, 5ª edición (2005).

Kuby Immunology (en español) by T.J. Kindt, R.A. Goldsby, B.A. Osborne. W.H. Freeman Co., 6 th ed, (2007).

Inmunología de P. Parham. Ed. Panamericana, 2ª ed. (2006).

Fundamentos de Inmunología de Roitt, I. M. Panamericana, 10ª ed. (2003).

Inmunología de I. Roitt, J. Brostoff, D. Male. Hartcourt Brace, 5ª ed. (2003).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

- Revistas

*Advances in Immunology*

[http://www.elsevier.com/wps/find/bookdescription.cws\\_home/716912/description#description](http://www.elsevier.com/wps/find/bookdescription.cws_home/716912/description#description)

<http://www.sciencedirect.com/science/bookseries/00652776>

*Annual Review of Immunology*

<http://arjournals.annualreviews.org/loi/immunol>

*Current Opinion in Immunology*

[http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/601305/description#description](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/601305/description#description)

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09527915>

*Journal of Microbiology, Immunology and Infection*

<http://www.jmii.org/>

*Microbiology and Immunology*

<pstyle="padding-left: 30px;"><http://www.wiley.com/bw/journal.asp?ref=0385-5600>

<http://www3.interscience.wiley.com/journal/118503650/home>

*Nature Reviews in Immunology*

<http://www.nature.com/nri/index.html>

*Seminars in Immunology*

[http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/622945/description#description](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/622945/description#description)

*Trends in Immunology*

<http://www.cell.com/trends/immunology/>

*Trends in Microbiology*

<http://www.cell.com/trends/microbiology/>

• WEBS

Immunobiology by C. A. Janeway, P. Travers, M. Walport and M. Shlomchik. Garland Science 2001

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=imm>

Roitt's Essential Immunology, by Peter Delves, Seamus Martin, Dennis Burton, Ivan Roitt. Wiley-Blackwell Ed., 11 th ed., (2006).

<http://www.roitt.com/>

Kuby Immunology (with web support) by T.J. Kindt, R.A. Goldsby, B.A. Osborne. W.H. Freeman Co., 6 th ed, (2006).

<http://www.whfreeman.com/kuby/>

<http://bcs.whfreeman.com/immunology6e/>

Microbiology and Immunology On line. School of Medicine, University of South Carolina

<http://pathmicro.med.sc.edu/book/welcome.htm>

Faculty of Medicine, Dalhouse University (Halifax, Nova Scotia, Canada)

<http://immunology.medicine.dal.ca/bookcase/>

The Infectious Diseases WebLink

<http://webpages.charter.net/deziel/>

Immunobiology

<http://www.skidmore.edu/academics/biology/courses/erubenst/BI348/pages/resources.html>

Janeway's animations (també en podeu trobar d'animacions del llibre Janeway's Immunology a la web del yoyoutube)

<http://www.blink.biz/immunoanimations/>

## Software

- Microsoft PowerPoint.

- Adobe PDF.

## Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre de 2025. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(SEM) Seminarios	721	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(SEM) Seminarios	722	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(TE) Teoría	72	Catalán	primer cuatrimestre	tarde