

Guía docente

Inmunología

Grado en Biomedicina



Contenido

1. ¿En qué consiste la asignatura?	2
2. ¿Qué se espera de ti?	2
3. Metodología	2
4. Plan de trabajo	4
5. Sistema de evaluación	6
6. Cómo contactar con el profesor	8
7. Bibliografía	9

1. ¿En qué consiste la asignatura?

La asignatura de **inmunología** es un pilar fundamental en el Grado de Biomedicina. Proporciona los conocimientos esenciales para comprender cómo el organismo reconoce, responde y se defiende frente a agentes patógenos y alteraciones internas. El sistema inmune es un complejo entramado de células, moléculas y mecanismos que no solo protege frente a infecciones, sino que también participa en procesos clave como la vigilancia tumoral, la reparación tisular y la homeostasis general del cuerpo. Comprender sus bases permite interpretar fenómenos tan diversos como la tolerancia inmunológica, las alergias, las enfermedades autoinmunes o el rechazo de trasplantes. La inmunología es esencial en el desarrollo de estrategias terapéuticas modernas, incluyendo vacunas, inmunoterapias contra el cáncer y tratamientos biotecnológicos basados en anticuerpos monoclonales. En el contexto biomédico, esta asignatura fomenta una visión integradora entre la biología celular, la genética, la microbiología y la fisiología, impulsando la capacidad analítica y crítica del estudiante. Por ello, la Inmunología no solo contribuye a la formación científica sólida del futuro profesional, sino que también abre las puertas a la investigación traslacional y al diseño de innovaciones clínicas que mejoran la calidad y esperanza de vida de las personas.

2. ¿Qué se espera de ti?

A través de las unidades didácticas de la asignatura, se pretenden desarrollar las siguientes competencias y resultados de aprendizaje:

Conocimientos y contenidos

- C4 Comprende y reconoce la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel biomolecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida.
- C7 Comprende y reconoce los agentes causantes y factores de riesgo que determinan los estados de salud y el desarrollo de la enfermedad.
- C10 Comprende y relaciona los diferentes componentes del sistema inmune y su papel en patología

Competencias

- COM10 Es capaz de relacionar la función entre los diferentes niveles de organización del cuerpo humano.

Habilidades o destrezas

- HD2 - Tiene la habilidad de manejar la estructura y función de las biomoléculas para su aplicación como diana terapéutica, y como ayuda al tratamiento y diagnóstico

3. Metodología

Aquí encontrarás los materiales clave para comenzar tu proceso de aprendizaje.

Esta asignatura se divide en 28 Unidades didácticas englobadas en 5 bloques: *Introducción, Inmunidad Innata, Inmunidad Adaptativa, Regulación y respuesta frente a patógenos e Inmunología Tumoral e Inmunoterapia*. Para el estudio de cada una de ellas deberás leer, estudiar y superar con éxito todos los materiales que la componen. Son los siguientes:

Contenidos teóricos

En cada unidad didáctica encontrarás contenidos de carácter más teórico (enriquecido con enlaces, bibliografía y vídeos) donde el profesor explicará y aclarará partes específicas del temario. Intercalados con el contenido teórico podrás encontrar foros, cuestionarios y tareas que te servirán para que afiances conocimientos aplicándolos a la práctica.

- Objetivos, órganos, tejidos, componentes celulares y moleculares del sistema inmunológico innato. PAMP. Mecanismos de inmunidad innata. Inflamación y medicamentos antiinflamatorios.
- Origen y maduración de las células del sistema inmunológico innato y adaptativo. Hematopoyesis y células madre.
- Objetivos, órganos secundarios, tejidos, componentes celulares y moleculares del sistema inmunológico adaptativo. Linfocitos, anticuerpos y vacunas.
- Procesamiento de antígenos y presentación a células T. Células dendríticas y terapia. Moléculas HLA, polimorfismos y su papel en el trasplante.
- Receptores de antígenos: BCR y TCR. Especificidad y diversidad. Genes BCR y TCR y reorganización genética. Maduración de células B y células T. Aprender la tolerancia
- Activación de los linfocitos T. Moléculas coestimuladoras y aplicaciones biomédicas. Diferenciación de células T. Respuestas efectoras de células T colaboradoras y citotóxicas.
- Activación de células B. Colaboración entre células T y B. Generación de memoria y sus aplicaciones biomédicas. Respuesta efectora: anticuerpos. Diagnóstico, tratamiento e inmunoterapia.
- Respuesta inmune durante la reinfección. Respuesta de la memoria. Vacunas
- Tolerancia a los linfocitos. Células T reguladoras y respuesta reguladora. Respuesta inmune de las mucosas.
- Respuesta inmune a los cuatro tipos de patógenos: patógenos fagocitables extracelulares (I) o no fagocitables (IV), intrafagosómicos intracelulares (II) y citoplasmáticos intracelulares (III).

Actividades formativas

P1.- Sesiones magistrales (15 horas/AF): Actividad expositiva en la que se presenta el contenido teórico de la asignatura por parte de profesores expertos en la materia que permiten contextualizar y abordar los temas desde una perspectiva integral.

P2.- Clases dinámicas (15 horas/AF): Actividades en el aula con un enfoque práctico y aplicado en las que desarrolla un estudio en profundidad sobre una determinada materia. Promueven la participación reflexiva e indagatoria de los estudiantes.

Dependiendo del objetivo que persigan puede utilizarse entre otros para:

Contextualización, explicación y aclaración de contenidos clave para la correcta adquisición de las competencias de cada asignatura. Se favorece el enfoque crítico mediante la reflexión y el descubrimiento de las relaciones entre los diversos conceptos.

Planteamiento de problemas, casos, retos, proyectos o preguntas de investigación.

Revisión de supuestos prácticos.

Exposiciones orales: presentación de resultados y conclusiones de una investigación; análisis y resolución de casos, resultados y resolución de problemas o retos; presentación de un proyecto; presentación de un prototipo, etc.

Debates: conversaciones estructuradas en las que se enfrentan y comparten diferentes opiniones y puntos de vista sobre un tema específico. Las opiniones deben estar correctamente fundamentadas, basadas en datos empíricos, estudios, teorías, etc., que permitan establecer criterios de entrada, participación, búsqueda y presentación de información y datos para proporcionar un diálogo dinámico e interesante.

P3.- Actividades de talleres y/o laboratorios (15 horas/AF): Actividades dirigidas de aplicación práctica en las que se aprende haciendo con el objetivo de adquirir habilidades y destrezas instrumentales y manipulativas sobre una temática específica

P4. -Elaboración de proyectos y trabajos (15 horas/AF): Se trata de una actividad guiada por el profesor en la que los estudiantes deberán elaborar un trabajo o proyecto en un tiempo determinado para dar respuesta a situaciones o problemas complejos reales mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades interrelacionadas y coordinadas, a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos. Adicionalmente, el profesor podrá organizar la presentación de resultados y conclusiones mediante una exposición oral.

P5.- Estudio personal, resolución de casos o problemas, búsquedas bibliográficas (82 horas/AF): Actividades de aprendizaje individuales o grupales sobre los materiales, casos, problemas y la bibliografía recomendada en las asignaturas. Incluye la lectura y revisión de textos para la profundización y la ampliación de conocimientos en los diferentes campos de estudio, así como las actividades complementarias a dicha lectura, como contraste de autores o crítica de artículos. Asimismo, supone la resolución de los casos, problemas y/o retos diseñados intencionalmente para que los estudiantes elaboren un análisis intensivo y completo de una situación real o hipotética, con la finalidad de conocerla, interpretarla, resolverla, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarla y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución

P6.- Tutoría (4 horas/AF): Sesiones en las que el docente guía y orienta a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Resuelve dudas teóricas o prácticas, realiza seguimiento de los procedimientos empleados por los estudiantes en la asignatura y proporciona retroalimentación significativa. El profesor está disponible en un horario programado y comunicado a los estudiantes.

P7.- Pruebas de conocimiento (4 horas/AF): Actividad formativa evaluable para determinar con objetividad los conocimientos adquiridos por cada estudiante en una determinada materia. Incluye las distintas modalidades (continua y final). Es decir, permite valorar la adquisición de los resultados de aprendizaje de forma continua a lo largo del tiempo de la materia, así como una evaluación sintética de carácter final. Además, supone el cómputo de tiempo que dedican profesor y estudiante a realizar este tipo de dinámicas en clase.

4. Plan de trabajo

SE1.- Actividades prácticas (resolución de casos, problemas y retos, realización de proyectos, exposiciones orales, debates, etc.)

Evaluación del nivel de logro de los resultados de aprendizaje (en términos de conocimiento, habilidad y actitud) alcanzados a través de la realización de las actividades prácticas individuales y grupales (resolución de casos, problemas y retos, realización de proyectos, exposiciones orales, debates, etc.) sobre la base de rúbricas de evaluación e instrumentos de observación diseñados y publicados previamente por el profesor.

Todas las actividades prácticas cuentan con los recursos aportados por el campus virtual descrito en la dimensión 6 que permite la interacción síncrona entre estudiantes y profesor.

Además, dicha plataforma permite:

- La entrega de trabajos y/o ejercicios mediante buzón habilitado que facilita el uso de aplicaciones antiplagio.
- Para asegurar la identidad de los estudiantes, la plataforma de enseñanza online garantiza la misma mediante la autenticación por factor múltiple (protocolo MFA, por sus siglas en inglés), la cual requiere de múltiples posibilidades de autenticación independientes para verificar la identidad de un usuario para un inicio de sesión u otras transacciones, como la subida de documentación, por ejemplo, ejercicios o proyectos. Se combinan al menos dos credenciales independientes: el usuario y contraseña; con un token de seguridad enviado al usuario para cada transacción al teléfono móvil, por email u otros canales; con el objetivo final que una persona no autorizada acceda a la red.
- En relación con los medios personales necesarios para la evaluación:
- El profesorado cuenta con horas de dedicación para revisar la evaluación presentada y realizará preguntas de control, así como interacciones con el estudiante para comprobar la adquisición de los resultados de aprendizaje, el desarrollo y la autoría de cada trabajo y/o ejercicio.

- La actividad presencial de pruebas de conocimiento contempla la interacción estudiante profesor no solo para la evaluación final de la materia/asignatura, sino también para la evaluación continua.

SE2.- Pruebas finales de conocimiento

Pruebas objetivas de conocimiento. Pueden ser escritas u orales, de desarrollo, de respuesta corta o tipo test, etc.

SE3.- Cuaderno de prácticas de laboratorio

Evalúa el conocimiento científico y procedimental. En el cuaderno de laboratorio el estudiante registra todos los datos relevantes de sus trabajos de investigación en tiempo real: preguntas, hipótesis, objetivos, métodos y materiales, resultados y conclusiones. La realización del cuaderno permite al estudiante no solo recoger información acerca de su investigación sino también acerca de su proceso de aprendizaje.

5. Sistema de evaluación



Aulas UAX

En el aula virtual de la asignatura/módulo podrás consultar en detalle las actividades que debes realizar, así como las fechas de entrega, los criterios de evaluación y rúbricas de cada una de ellas.

Sin perjuicio de que se pueda definir otra exigencia en el correspondiente programa de asignatura, con carácter general, **la falta de asistencia a más del 70% de las actividades formativas de la asignatura tendrá como consecuencia la pérdida del derecho a la evaluación continua en la convocatoria ordinaria.**

Tu calificación final, estará en función del siguiente sistema de evaluación:

1. Los **conocimientos teóricos** se evaluarán a través de dos exámenes tipo test multirrespuesta donde se restarán las respuestas erróneas (-33,3%): COntrol 1 del 2do Cuatrimestre (CO12Q) y COntrol 2 del 2do Cuatrimestre (CO22Q), coincidiendo este último con la **convocatoria ordinaria de exámenes de junio (OJ)**. La nota media de ambos exámenes supondrá el **70% de la nota final del cuatrimestre**.

Es necesario obtener una nota mínima de 5 en el CO12Q para no tener que volver a examinarse de toda la materia en el CO22Q. Si la puntuación es inferior a 5, el alumno deberá volver a realizar todo el contenido teórico en CO22Q (convocatoria ordinaria) para aprobar el cuatrimestre. En estos casos, CO22Q servirá como examen final, constituyendo el 70% de la nota final del cuatrimestre.

2. La evaluación de las competencias adquiridas se refiere a la valoración del rendimiento del alumno en las **sesiones de TRABAJOS** (10%) y **sesiones LABs** (15%). Para sumar

este 25% al 70% de conocimientos teóricos, es imprescindible haber superado la parte teórica (con una nota media de 5 o superior entre los dos exámenes).

Sesiones Labs (15%)

- La asistencia y participación en las prácticas son **obligatorias** para optar a la calificación correspondiente. Será necesario completar satisfactoriamente todas las prácticas programadas.
- Al finalizar el período de prácticas, se llevará a cabo un **examen teórico-práctico** que evaluará los conocimientos adquiridos. Este examen formará parte de la calificación final del módulo práctico. Es necesario obtener una nota mínima de 5 en este examen para superar la parte práctica.

Importante: En caso de no superar la parte práctica, el estudiante deberá recuperar esta parte en la convocatoria ordinaria (examen teórico de contenidos relacionados con las prácticas).

Sesiones TRABs (10%)

La evaluación de las sesiones TRABs se realizará mediante:

- Participación en actividades propuestas en sesiones TRABs (por ejemplo, cuestionarios o resolución de ejercicios) (5%).
 - Trabajo escrito y exposición oral grupal sobre un tema o caso asignado (5%).
3. El **5%** se aplicará a **la atención, participación y asistencia** del estudiante durante la resolución de ejercicios en el aula. Para sumar este 5% al 70% de conocimientos teóricos, es imprescindible haber superado la parte teórica (con una nota media de 5 o superior entre los dos exámenes).

Convocatoria ordinaria

La convocatoria ordinaria oficial corresponde al periodo formal de exámenes establecido por el calendario académico, en este caso, el mes de junio (OJ). Dentro del sistema de evaluación, se concreta en el CO22Q (Control 2 del 2do Cuatrimestre), que se realiza durante esta convocatoria.

Este examen cumple una doble función según el rendimiento previo del estudiante:

- **Si el alumno ha obtenido al menos un 5 en el CO12Q**, el CO22Q evalúa la segunda parte del contenido teórico. La nota media ponderada entre CO12Q y CO22Q constituirá el 70% de la nota final del cuatrimestre.
- **Si el alumno no alcanza el 5 en el CO12Q**, deberá volver a examinarse de toda la materia teórica en el CO22Q. En este caso, el CO22Q actúa como examen final único, representando igualmente el 70% de la nota final.

Importante: Para que las calificaciones obtenidas en sesiones de trabajos 10%, prácticas 15% y participación/asistencia, 5%, se sumen a la nota final, es imprescindible haber alcanzado una nota media ponderada mínima de 5 en la parte teórica (CO12Q + CO22Q o solo CO22Q, según el caso).

Convocatoria extraordinaria

La convocatoria extraordinaria es la segunda oportunidad oficial que ofrece el calendario académico para superar la asignatura, en el mes de junio. Está dirigida a:

- Estudiantes que **no hayan superado la asignatura** en la convocatoria ordinaria (ya sea la parte teórica y/o la parte práctica).
- Estudiantes que **no hayan podido presentarse** en la convocatoria ordinaria por causas justificadas.

En esta convocatoria:

- Se realiza un **examen único** que abarca **todo el contenido** del cuatrimestre y que representa el **100% de la nota final**.

6. Cómo contactar con el profesor

- **Conoce a tu profesor/a**

Miguel Ángel Berciano: Oncólogo médico con amplia trayectoria asistencial, docente e investigadora. Especialista en Oncología Médica desde 2010, trabaja en el Hospital Regional Universitario de Málaga, donde es referente en el tratamiento de tumores complejos como melanoma, sarcomas y cáncer de tiroides. Ocupa cargos de responsabilidad en sociedades científicas, coordinando el Grupo de Melanoma de la Sociedad Andaluza de Oncología Médica y siendo Vocal en el Grupo Español Multidisciplinar de Melanoma, lo que refuerza su liderazgo en el ámbito colaborativo y terapéutico.

En docencia, colabora con la Universidad de Málaga desde 2012, siendo Profesor Colaborador Honorífico y coordinador del Rotatorio Clínico de Medicina. Ha dirigido trabajos fin de grado, una tesis doctoral internacional Cum Laude y promueve una enseñanza práctica, humana e integradora, con especial atención a la comunicación clínica. Complementa su formación con un Máster en Inmunología del Cáncer, un título de Experto en Dirección Médica y capacitación en liderazgo científico.

Como investigador senior del IBIMA, es investigador responsable del grupo BE-23 y ha participado en más de 130 ensayos clínicos, explorando terapias innovadoras en diversos tumores. Su labor combina excelencia clínica, innovación científica y compromiso formativo, orientados a mejorar la calidad de vida de los pacientes y a impulsar la oncología moderna

- **Horas de consulta**

Puedes ponerte en contacto con tu profesor de la asignatura, a través del **servicio de mensajería del Campus Virtual**, para lo cual deberás acceder al apartado "Mensajes" que encontrarás en la esquina superior derecha. Recibirás respuesta a la mayor brevedad posible.

Asimismo, puedes solicitar una consulta en los días y horarios fijados en la asignatura accediendo a la Sala de tutorías.

Profesor: Miguel Ángel Berciano Guerrero

Mail: mbercgue@uax.es

Horario de consultas:

El horario de consulta no es fijo, por lo que se fijarán a conveniencia del alumnado y profesor.

7. Bibliografía

Bibliografía básica:

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., y Pillai, S. (2023). *Cellular and Molecular Immunology* (11.^a ed.). Elsevier.
- Akdis, M., y Akdis, C. A. (2014). Mechanisms of immune tolerance. *Allergy*, 69(6), 744–758.
- Allison, J. P. (2015). Immune checkpoint blockade in cancer therapy: The 2015 Lasker-DeBakey Clinical Medical Research Award. *JAMA*, 314(11), 1113–1114.
- Beutler, B. A. (2009). Microbe sensing, positive feedback loops, and the pathogenesis of inflammatory diseases. *Immunological Reviews*, 227(1), 248–263.
- Chaplin, D. D. (2010). Overview of the immune response. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 125(2, Supl. 2), S3–S23.
- Chen, D. S., y Mellman, I. (2017). Elements of cancer immunity and the cancer-immune set point. *Nature*, 541(7637), 321–330.
- Delves, P. J., Martin, S. J., Burton, D. R., y Roitt, I. M. (2017). *Roitt's Essential Immunology* (13.^a ed.). Wiley-Blackwell.
- Dunn, G. P., Old, L. J., y Schreiber, R. D. (2004). The three Es of cancer immunoediting: elimination, equilibrium, and escape. *Nature Reviews Immunology*, 4(8), 667–674.
- Iwasaki, A., y Medzhitov, R. (2015). Control of adaptive immunity by the innate immune system. *Nature Immunology*, 16(4), 343–353.
- June, C. H., O'Connor, R. S., Kawalekar, O. U., Ghassemi, S., y Milone, M. C. (2018). CART cell immunotherapy for human cancer. *Science*, 359(6382), 1361–1365.
- Male, D., Brostoff, J., Roth, D., y Roitt, I. (2021). *Immunology* (9.^a ed.). Elsevier.

- Medzhitov, R. (2008). Origin and physiological roles of inflammation. *Nature*, 454(7203), 428–435.
- Mellman, I., Chen, D. S., Powles, T., y Turley, S. J. (2023). The cancer-immunity cycle: Indication, genotype, and immunotype. *Immunity*, 56(10), 2188–2205.
- Murphy, K., y Weaver, C. (2022). *Janeway's Immunobiology* (10.^a ed.). Garland Science.
- Olázabal, I. (2018). Inmunología básica para Medicina (2.^a ed.). Elsevier.
- Owen, J. A., Punt, J., y Stranford, S. A. (2023). *Kuby Immunology* (9.^a ed.). W. H. Freeman.
- Ribas, A., y Wolchok, J. D. (2018). Cancer immunotherapy using checkpoint blockade. *Science*, 359(6382), 1350–1355.
- Takeuchi, O., y Akira, S. (2010). Pattern recognition receptors and inflammation. *Cell*, 140(6), 805–820.
- Waldman, A. D., Fritz, J. M., y Lenardo, M. J. (2020). A guide to cancer immunotherapy: from T cell basic science to clinical practice. *Nature Reviews Immunology*, 20(11), 651–668.

Bibliografía complementaria:

- Belkaid, Y., y Harrison, O. J. (2017). Homeostatic immunity and the microbiota. *Immunity*, 46(4), 562–576.
- Binnewies, M., et al. (2018). Understanding the tumor immune microenvironment (TIME). *Nature Medicine*, 24, 541–550.
- Crotty, S. (2019). T follicular helper cell biology: a decade of discovery and diseases. *Immunity*, 50(5), 1132–1148.
- Farkona, S., Diamandis, E. P., y Blasutig, I. M. (2016). Cancer immunotherapy: the beginning of the end of cancer? *BMC Medicine*, 14, 73.
- Finn, O. J. (2022). Vaccines for cancer prevention and therapy: a new era. *Nature Reviews Immunology*, 22(3), 201–215.
- Galluzzi, L., Humeau, J., Buqué, A., Zitvogel, L., y Kroemer, G. (2020). Immunostimulation with chemotherapy in the era of immune checkpoint inhibitors. *Nature Reviews Clinical Oncology*, 17(12), 725–741.
- Hoffmann, J. A. (2003). The immune response of *Drosophila*. *Nature*, 426(6962), 33–38.
- Kennedy, L. B., y Salama, A. K. S. (2020). A review of cancer immunotherapy toxicity. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 70(2), 86–104.
- Lanzavecchia, A., y Sallusto, F. (2002). Progressive differentiation and selection of the fittest in the immune response. *Nature Reviews Immunology*, 2(12), 982–987.
- Palm, N. W., y Medzhitov, R. (2009). Pattern recognition receptors and control of adaptive immunity. *Immunological Reviews*, 227(1), 221–233.
- Parham, P. (2014). *The Immune System* (4.^a ed.). Garland Science.

Pulendran, B., y Ahmed, R. (2011). Immunological mechanisms of vaccination. *Nature Immunology*, 12(6), 509–517.

Sallusto, F. (2016). Heterogeneity of human CD4+ T cells against microbes and tumors. *Annual Review of Immunology*, 34, 317–334.

Schreiber, R. D., Old, L. J., y Smyth, M. J. (2011). Cancer immunoediting: integrating immunity's roles in cancer suppression and promotion. *Science*, 331(6024), 1565–1570.

Sharma, P., Hu-Lieskován, S., Wargo, J. A., y Ribas, A. (2017). Primary, adaptive, and acquired resistance to cancer immunotherapy. *Cell*, 168(4), 707–723.

