



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2023/2024
Titulación	GRADO EN BIOLOGÍA
Nombre de la Asignatura	INMUNOLOGÍA EVOLUTIVA Y SANITARIA
Código	6249
Curso	CUARTO
Carácter	OPTATIVA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	3
Estimación del volumen de trabajo del alumno	75
Organización Temporal/Temporalidad	2 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura VICTORIANO FRANCISCO MULERO MENDEZ	Área/Departamento	BIOLOGÍA CELULAR/BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA			
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	vmulero@um.es http://www.um.es/nisoft/victor1.htm Tutoría Electrónica: SÍ			
	Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario
		Anual	Lunes	10:00- 12:00	868887581, Facultad de Biología B1.3.059
		Anual	Martes	10:00- 12:00	868887581, Facultad de Biología B1.3.059



DAVID GARCIA BERNAL Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	INMUNOLOGÍA/BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR "B" E INMUNOLOGÍA			
	Categoría	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR TIPO A (DEI)			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	david.garcia23@um.es Tutoría Electrónica: SÍ			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración Anual	Día Miércoles	Horario 10:30- 12:00	Lugar 868884674, Edificio LAIB/ DEPARTAMENTAL B2.4.051
JUAN FRANCISCO RODRIGUEZ VIDAL Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	BIOLOGÍA CELULAR/BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA			
	Categoría	CONTRATADO PREDOCTORAL (FPU-MECD)			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	juanfrancisco.rodriguez3@um.es Tutoría Electrónica: NO			
ISABEL CABAS SANCHEZ Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA			
	Categoría				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	icabas@um.es Tutoría Electrónica: NO			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado				



2. Presentación

En su parte Evolutiva, la asignatura pretende introducir al alumno en la evolución de la respuesta inmunitaria y adaptativa en todo el reino animal. Debido a la diversidad de estrategias defensivas empleadas por diferentes grupos animales, la asignatura se centrará en varios organismos modelo invertebrados y vertebrados, tales como gusanos (*Caenorhabditis elegans*), insectos (*Drosophila melanogaster*), y peces agnatos (*Lampetra fluviatilis*) y gnatostomos (*Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax* y *Danio rerio*).

En su parte Sanitaria, la asignatura pretende introducir al estudiante en la planificación, realización e interpretación de las técnicas de laboratorio de inmunología más utilizadas en el campo de la salud humana. Así mismo, pretende dotarle de herramientas útiles en investigación en inmunología básica e inmunopatología y útiles también en el desarrollo industrial de productos de diagnósticos y de moléculas o preparados con actividad moduladora sobre la respuesta inmunitaria. Se analiza la respuesta a trasplantes y tumores, así como las bases celulares y moleculares de las principales afecciones del Sistema Inmunitario: hipersensibilidad, autoinmunidad e inmunodeficiencias primarias. Se introducen también las técnicas empleadas para su diagnóstico y los procedimientos para manipular la respuesta: histocompatibilidad, inmunización e inmunosupresión.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Es recomendable tener superados los créditos de las asignaturas: Bioquímica, Citología e Histología, Genética, Microbiología e Inmunología.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

- 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 sus 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
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Adquirir capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Desarrollar capacidad de organización y planificación
- CG3. Comunicarse oralmente y por escrito en la lengua nativa
- CG4. Conocer una lengua extranjera
- CG5. Resolver problemas
- CG6. Tomar decisiones
- CG7. Trabajo en equipo
- CG9. Habilidades en las relaciones interpersonales
- CG11. Razonamiento crítico
- CG12. Compromiso ético
- CG13. Aprendizaje autónomo
- CG14. Adaptación a nuevas situaciones
- CG17. Motivación por la calidad
- CG18. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CG19. Desarrollar habilidades de investigación
- 36. Aplicar las normas de calidad y seguridad en la actividad desarrollada en el laboratorio biológico y en el medio natural.
- 5. Analizar y describir muestras de origen humano
- 7. Aplicar análisis filogenéticos
- 10. Aislar, identificar y modificar moléculas con actividad biológica
- 12. Aplicar diagnósticos biológicos
- 14. Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías
- 16. Clasificar, analizar y utilizar cultivos celulares y de tejidos
- 20. Utilizar pruebas funcionales, identificar e interpretar parámetros
- 21. Planificar y aplicar procesos biotecnológicos
- 22. Planificar y aplicar ensayos biológicos
- 24. Desarrollar modelos de procesos biológicos
- 32. Recoger información, planificar experimentos e interpretar los resultados
- 34. Dirigir, redactar y desarrollar proyectos en biología
- 1. Diferenciar distintos niveles de organización en el sistema vivo.



4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. 1. Estimar la adaptación y evolución del sistema inmunitario a lo largo de la escala filogenética de las especies.
- Competencia 2. 2. Reconocer los mecanismos genéticos de generación de diversidad durante el proceso evolutivo.
- Competencia 3. 3. Relacionar los mecanismos de virulencia de microorganismos con la aparición de mecanismos inmunes efectores que controlan la infección.
- Competencia 4. 4. Relacionar los mecanismos inmunes del huésped y mecanismos de evasión de Microorganismos.
- Competencia 5. 5. Identificar los mecanismos de inflamación en diferentes especies.
- Competencia 6. 6. Evaluar e interpretar la existencia pasada o presente de una infección de un paciente con un microorganismo a través de la presencia de anticuerpos o de células T memoria específicas en sangre o tejidos.
- Competencia 7. 7. Realizar inmunoensayos con fines diagnósticos en células del sistema inmunitario innato en diferentes especies animales.
- Competencia 8. 8. Determinar los factores que determinan el resultado de una determinada infección.
- Competencia 9. 9. Reconocer la co-evolución de microorganismos de aparato digestivo y el huésped.
- Competencia 10. 10. Comprender los fundamentos de la vacunación, los diferentes tipos de vacunas, la tecnología y los retos del diseño de nuevas vacunas así como las ventajas relativas de las mismas.
- Competencia 11. 11. Modificar una respuesta inmunitaria frente a aloantígenos, alérgenos o autoantígenos mediante el empleo de fármacos, citocinas recombinantes o anticuerpos monoclonales.
- Competencia 12. 12. Interpretar una analítica bioquímica y un hemograma para el diagnóstico de una inmunodeficiencia.
- Competencia 13. 13. Solicitar a casas comerciales y usar de manera adecuada antígenos y anticuerpos para la detección de anticuerpos específicos frente a microorganismos, moléculas solubles o localizadas en la superficie o en el interior de las células.
- Competencia 14. 14. Orientar las pruebas diagnósticas ante la sospecha de una inmunopatología a partir del estudio de un caso. Diseñar y/o seleccionar los ensayos más adecuados para el diagnóstico de una infección o de una inmunopatología.
- Competencia 15. 15. Diagnosticar la existencia del rechazo de un órgano trasplantado y analizar posibilidades terapéuticas.
- Competencia 16. 16. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico con material biológicos incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos y registro anotado de actividades.
- Competencia 17. CTUM1 - Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- Competencia 18. CTUM3 - Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario
- Competencia 19. CTUM4 - Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- Competencia 20. CTUM6 - Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- Competencia 21. CTUM7 - Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

5. Contenidos

Bloque 1: Inmunología Evolutiva.

TEMA 1. Tema 1: Filogenia de los mecanismos de reconocimiento de microorganismos.



Receptores de membrana

Receptores citosólicos: inflammasoma

TEMA 2. Tema 2: Filogenia de mecanismos efectores humorales

Complemento: rutas clásica, alternativa y lectina

VLRs

Inmunoglobulinas y TCR

TEMA 3. Tema 3: Filogenia de mecanismos efectores celulares

Granulocitos, macrófagos, células dendríticas y células NK

Células cebadas e histamina

Linfocitos

TEMA 4. Tema 4: Filogenia de la regulación de la respuesta inmunitaria

Citoquinas

TEMA 5. Tema 5: Aplicaciones de la inmunología evolutiva

Inmunoestimulación y vacunación en acuicultura

Bloque 2: Inmunología Sanitaria.

TEMA 1. Inmunología del trasplante y del banco de sangre. Fundamentos.

1. Caso práctico: Inmunología del trasplante.
2. Tipos de trasplantes.
3. Aloantígenos.
4. Los grupos hemáticos.
5. Las moléculas de histocompatibilidad.
6. Alorreactividad directa e indirecta.
7. Rechazo alogénico: Tipos.

TEMA 2. Inmunología del trasplante: Laboratorio.

1. Continuación del caso. Selección donante-receptor, compatibilidad y aceptación del injerto.
2. Inmunosupresión.



3. El trasplante de progenitores hematopoyéticos.
4. El xenotrasplante.

TEMA 3. Inmunodeficiencias primarias.

1. Caso práctico: inmunodeficiencia primaria.
2. Clasificación y características generales.
3. Infecciones características asociadas a cada tipo de inmunodeficiencia.
4. Ejemplos significativos.
5. Introducción al diagnóstico.
6. Tratamiento: fundamentos.

TEMA 4. Reacciones de Hipersensibilidad.

1. Caso práctico: Hipersensibilidad de tipo I.
2. Reacciones de hipersensibilidad: clasificación de Gell y Coombs.
3. Hipersensibilidad de tipo I (alergia): características.
4. Alérgenos.
5. Mecanismo de la sensibilización y fase efectora.
6. Mediadores de mastocitos, basófilos y eosinófilos.
7. Ejemplos de enfermedades alérgicas: fundamentos.
8. Introducción al diagnóstico.
9. Factores genéticos y ambientales en el desarrollo de alergia.
10. Hipersensibilidades de tipo II, III y IV.

TEMA 5. Autoinmunidad.

1. Caso práctico: Autoinmunidad.
2. ¿Qué es y a qué se debe la autoinmunidad?
3. Pérdida de tolerancia central y periférica: factores genéticos, hormonales y ambientales.
4. ¿A qué órganos pueden afectar? Enfermedades autoinmunes sistémicas y organoespecíficas.



5. Mecanismos de lesión. Ejemplos.
6. Introducción al diagnóstico en el laboratorio.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Parte Evolutiva: Análisis bioinformático y filogenético de secuencias de genes relacionados con inmunidad: Relacionada con los contenidos Bloque 1, Tema 1 (Bloque 1), Tema 2 (Bloque 1), Tema 3 (Bloque 1), Tema 4 (Bloque 1) y Tema 5 (Bloque 1)

Se llevará a cabo un análisis bioinformático y filogenético de varios genes relacionados con la inmunidad, tales como genes que codifican receptores de histamina y citoquinas en diferentes especies de vertebrados. El alumno se familiarizará con la búsqueda de secuencias, alineamientos, árboles filogenéticos, bases de genomas y sintenia.

Práctica 2. Parte Sanitaria: Inmunología del trasplante. Tipaje HLA de clase I.: Relacionada con los contenidos Tema 1 (Bloque 2) y Tema 2 (Bloque 2)

Tipaje HLA de clase I por microlinfotoxicidad y resolución de un caso de emparejamiento donante-receptor en trasplante de progenitores hematopoyéticos.

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Lecciones magistrales	Los contenidos teóricos se expondrán a través de lecciones magistrales con apoyo de las TICs. El material didáctico empleado en las clases se pondrá a disposición de los alumnos a través del aula virtual.	14	28	42.0
Seminarios	Resolución individual y grupal de problemas y casos con apoyo bibliográfico.	4	12	16.00



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Prácticas	Laboratorio para resolución grupal cooperativa de problemas experimentales planteados por el profesor. El alumno llevará previamente revisada la teoría correspondiente y los protocolos a seguir, que estarán disponibles en el aula virtual.	9	3	12.00
Tutorías grupales e individuales	Se supervisará el desarrollo de los trabajos en grupo y se orientará de modo más directo el proceso a seguir en cada una de las actividades realizadas. Estas tutorías servirán para contrastar los avances en la adquisición de competencias y para evaluación continua y final.	2	2	4.00
Examen		1		1.0
	Total	30	45	75

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/biologia/2023-24#horarios>



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes). Pruebas objetivas, de desarrollo y/o de respuesta corta realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	<p>Dominio de la materia. Precisión en las respuestas. Claridad expositiva.</p> <p>Un ejercicio escrito por cada uno de los dos bloques -1) Inmunología Evolutiva y 2) Inmunología Sanitaria - puntuando entre 0 y 3,5 puntos cada uno. A esta puntuación se le sumará la correspondiente a los demás apartados evaluables, de modo que cada bloque puntuará de 0 a 5 puntos.</p> <p>Nota final: se sumará la nota de los dos bloques siempre que el estudiante obtenga un mínimo de 2 puntos totales en cada uno de ellos.</p>
Ponderación	70
Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos, memorias, proyectos, cuadernos de prácticas, etc.: trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.
Criterios de Valoración	Dominio de la materia. Precisión en las respuestas. Claridad expositiva. Planificación y organización del tiempo. Capacidad de esquematizar la realidad animal. Resolución de problemas.
Ponderación	10
Métodos / Instrumentos	Ejecución de tareas prácticas. Actividades de laboratorio, de campo, de gabinete y en aulas de informática para mostrar el saber hacer en la disciplina correspondiente
Criterios de Valoración	Interés en el aprendizaje y realización de procedimientos experimentales, corrección de los resultados obtenidos y rigor en el análisis de datos.
Ponderación	10
Métodos / Instrumentos	Procedimientos de observación del trabajo del estudiante. Registros de participación, de realización de actividades y cumplimiento de plazos.
Criterios de Valoración	Presencia, participación, aportaciones e interés en las clases teóricas, de resolución de casos y prácticas de laboratorio.
Ponderación	10



Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/biologia/2023-24#examenes>

9. Resultados del Aprendizaje

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



Inmunología Básica. Funciones y trastornos del sistema inmunitario. Abbas, A.K., Lichtman, A.H. y Pillai, J.S. 4ª ed. Elsevier España. Barcelona 2014.

Bibliografía Complementaria



Base de datos de genes y moléculas HLA.



Fish defenses: Immunology. Ed. G Zaccane. Science Pub Inc. 2008



Fish defenses: Pathogens, parasites and predators. Ed. G Zaccane. Science Pub Inc. 2009



Inmunobiología de Janeway. K. Murphy, P. Travers, M. Walport. 7ª edición. Ed. McGraw Hill. 2009.



Inmunopatología, incluyendo autoinmunidad, hipersensibilidad e inmunodeficiencias: The Internet Pathology Laboratory for Medical Education



Inmunología básica y clínica. M. Peakman, D. Vergani. 2ª ed. Ed. Elsevier 2011.



Abbas, Abul K., Inmunología celular y molecular / (2018) ,Elsevier, D.L. 2018.

11. Observaciones y recomendaciones

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://>



www.um.es/advv/) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

Esta asignatura no se encuentra vinculada de forma directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.