



MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Integración Fisiológica y aplicaciones de la Bioquímica y al Biología Molecular	Inmunología	3	5	6	OBLIGATORIA
<b>PROFESORES</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
MIGUEL ANGEL LOPEZ NEVOT			Dpto. Bioquímica y Biología Molecular III e Inmunología, 1ª planta, Facultad de Medicina. Despacho de Inmunología. Correo electrónico <a href="mailto:manevot@ugr.es">manevot@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			14-15 horas de Lunes a Viernes Despacho de Inmunología		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Bioquímica					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tener cursadas las asignaturas de Biología Celular, Fundamentos de Microbiología , Fundamentos de Genética, Fundamentos de Bioquímica y Estructura de Macromoléculas</li> <li>· Tener conocimientos adecuados de Inglés, para la comprensión de textos científicos</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>					
<p>-Concepto de Inmunidad Innata e Inmunidad Adquirida Estructura y función de los órganos linfoides primarios y secundarios. Circulación linfocitaria</p> <p>-Fases de la respuesta inmune reconocimiento, activación , diferenciación y mecanismos efectores. Memoria Inmunológica</p> <p>-Receptores antigénicos asociados a patrones de patógenos (TLR, NOD) .Receptores específicos de la inmunidad adquirida: Inmunoglobulinas, Receptor de las células T y su ligando el MHC. Ontogenia linfoide.</p> <p>-Presentación antigénica, células dendríticas, cooperación linfocitos B y linfocitos TH2, Cooperación TH1 macrófagos Linfocitos T CD8</p> <p>- Mecanismos moleculares que condicionan la activación y diferenciación linfocitaria. Vías de traducción de señal que inducen la transcripción de citocinas. Las citocinas como mediadores del proceso de activación y diferenciación linfocitaria. Subpoblaciones de linfocitos T y de TH. -Mecanismos efectores. Inducción de la diferenciación linfocitaria B a células plasmáticas. Activación del Complemento, Opsonización .Linfocitos T CD8 citotóxicos.</p>					



- Linfocitos reguladores de la respuesta inmunológica.
- Respuesta inmunológica frente a la infección.

## **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

### **Competencias Básicas/Generales.**

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

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

CG2.- Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico.

CG5.- Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares.

### **Competencias Transversales**

CT1.- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CT2.- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT3.- Tener un compromiso ético y preocupación por la deontología profesional.

CT4.- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CT5.- Saber aplicar los principios del método científico.

CT6.- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CT7.- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CT8.- Saber leer de textos científicos en inglés.

CT9.- Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

### **Competencias Específicas**

CE9.- Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares, con especial énfasis en la especie humana, así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.

CE11.- Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

CE12.- Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos, con un énfasis especial en el organismo humano.

CE14.- Comprender y conocer los fundamentos de la inmunología celular y molecular

CE22- Saber trabajar de forma adecuada en un laboratorio bioquímico con material biológico y químico,



incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

CE24.- Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

CE25.- Saber buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos (genómicos, transcriptómicos, proteómicos, metabolómicos y similares derivados de otros análisis masivos) y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas.

CE26.- Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente

CE28.- Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico

## **OBJETIVOS**

1. Conocer los elementos, células y órganos del Sistema Inmunitario.
2. Conocer y comprender los tipos de respuesta inmunológica y los mecanismos efectores y reguladores implicados en cada una de ellas.
3. Conocer los mecanismos implicados en las principales enfermedades del Sistema Inmunitario.
4. Conocer los principales fármacos moduladores de la respuesta inmunitaria, y el papel de la Inmunología en la investigación .
5. Aprender las técnicas inmunológicas básicas utilizadas en los laboratorios de investigación y diagnóstico.

### **El alumno sabrá/ comprenderá:**

1. Conocimientos medios de los principios generales de la defensa inmunitaria del organismo.
2. Conocimientos medios de los genes, moléculas, células y órganos del Sistema Inmunitario.
3. Conocimientos medios de las funciones y mecanismos de acción del Sistema Inmunitario.
4. Conocimientos medios la integración funcional del Sistema Inmunitario en el organismo.
5. Conocerá la estructura de un trabajo científico y las principales publicaciones científicas de Inmunología.

### **El alumno será capaz de:**

1. Expresarse correctamente utilizando los principios, términos y conceptos inmunológicos.
2. Hacer una interpretación media de una publicación científica de Inmunología.
3. Presentar correctamente la bibliografía.
4. Saber manejar las bases de datos biológicos de Inmunología.
5. Realizar correctamente técnicas básicas de laboratorio de Inmunología.
6. Exponer correctamente de forma oral y escrita conceptos y resultados de un nivel medio en relación con el Sistema Inmunitario.
7. Generar hipótesis de trabajo de tipo medio en Inmunología



## **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO: ( 0,8 ECTS/ 20 h)

### **A) CELULAS Y ORGANOS DEL SISTEMA INMUNITARIO**

Tema 1. Células de la Inmunidad Innata y de la Inmunidad adquirida. Órganos linfoides primarios y secundarios.

### **B) LA INMUNIDAD INNATA**

Tema 2. Respuesta Innata. Agentes Antimicrobianos.

Tema 3. Factores solubles de los epitelios que protegen frente a los patógenos.

Tema 4. El Sistema del complemento.

Tema 5. Fagocitosis y destrucción intracelular de las bacterias.

Tema 6. Los receptores de la Inmunidad Innata I: Estructura y función de los Toll Like Receptors (TLR)

Tema 7. Los receptores de la Inmunidad Innata II: NOD. Inflamasoma. Síndromes autoinflamatorios.

Tema 8. La inflamación.

Tema 9. Las células NK, las células ILL, las células presentadoras de antígeno.

### **C) LA INUNIDAD ADQUIRIDA:**

Tema 10. Estructura bioquímica de las moléculas del sistema mayor de histocompatibilidad (MHC). Genética del MHC

Tema 11. Procesamiento y presentación del péptido antigénico al TCR.

Tema 12. Los receptores antigénicos de los linfocitos: Bioquímica del TCR y BCR.

Tema 13. Genética del TCR y BCR.

Tema 14. Ontogenia linfoide T.

Tema 15. Ontogenia linfoide B

Tema 16. La activación de los linfocitos T I: Procesos que se desarrollan en la membrana

Tema 17. La activación linfocitaria T II: Mediadores intracitoplasmáticos y factores de transcripción. Activación LB

Tema 18. La respuesta inmunológica celular. Linfocitos TH1 y CD8 citotóxicos.

Tema 19. La respuesta inmunológica humoral: Ag timo dependientes. Linfocitos TH2. Cambio de isotipo.

Tema 20. La regulación de la respuesta inmunológica.



### **TEMARIO PRÁCTICO (0,6 ECTS/15 hs):**

Práctica 1.- Identificación de los órganos linfoides en el ratón. Obtención y contaje de células de bazo en la Cámara de Neubauer.

Práctica 2.-Aislamiento de células mononucleares humanas de sangre periférica mediante gradiente de Ficoll. Separación de monocitos de linfocitos.

Práctica 3.-Determinación de la apoptosis linfocitaria mediante MTT

Práctica 4.-Reacción antígeno-anticuerpo: *Dot-Blotting*.

Práctica 5.-Estudio funcional de fagocitos. NBT y Fagocitosis

### **Seminarios/Talleres ( 0,6 ECTS/15 hs)**

1. (S1) Inmunología de las mucosas. Microbioma.CD. Células de la Inmunidad Innata

2. (S2) Polimorfismo del MHC. Ontogenia linfoide. Tolerancia. Citocinas. Quimiocinas y sus receptores

3. (S3) El Sistema Inmunológico frente a la infección y las vacunas: EBV. Hepatitis virales, Tuberculosis . Malaria

### **Tutorías individuales y/o colectivas (0,2 ECTS/5 hs)**

(T1) Histología Células y órganos linfoides . Inmunidad Innata: Factores solubles. Complemento. Temas 1-4.

(T2) Fagocitosis. TLR. NOD. Inflamasoma. Inflamación. Temas 5-8.

(T3) NK. APC. MHC. Procesamiento y presentación antigénicos. TCR y BCR bioquímica. Temas 9-12.

(T4) Genética TCR y BCR.Ontogenia linfoide. La activación linfocitaria. Temas 13-16.

(T5) La respuesta inmunológica celular y humoral y su regulación. Temas 17-20.

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### Fundamental:

-C. Janeway, K.P. Murphy, P. Travers and M. Walport. *Janeway's Immunobiology*, 8th ed. Garland Science, 2012

· C.A. Janeway, P. Travers, M. Walport, J. D. Capra. *Inmunobiología. El sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad*. Masson, Barcelona, 3ª edición en castellano,2011

·A.K. Abbas, A.H. Lichtman, J.S. Pober. *Inmunología Celular y Molecular*. 8ª edición, McGraw-Hill- Interamericana, 2015

#### Complementaria

· H. Chapel, M. Haeney, S. Misbah and N. Snowden. *Essentials of Clinical Immunology*, 5th ed.Blackwell Publishing, Oxford, 2006.

· J.M. Cruse and R.E. Lewis, *Illustrated Dictionary of Immunology*, 3rd ed. CRC Press, 2009.



- T.J. Kindt, R.A. Goldsby and B.A. Osborne. *Kuby Immunology*, 6th ed. W.H. Freeman and Co., New York, 2007.
- P. Parham. *The Immune System*, 3rd ed. Garland Science, 2009.

**Revistas de Inmunología:**

- Current Opinion in Immunology
- Immunity
- Immunological Reviews
- Nature Immunology
- The Journal of Immunology
- Trends in Immunology

**ENLACES RECOMENDADOS**

- [www.ugr.es/local/inmuno](http://www.ugr.es/local/inmuno)
- <http://pathmicro.med.sc.edu/book/immunol-sta.htm>
- <http://www.bioscience.org/knockout/indxlef.htm>
- [http://www.rndsystems.com/research\\_topic.aspx?r=4](http://www.rndsystems.com/research_topic.aspx?r=4)
- <http://student.cbcbcmd.edu/courses/bio141/lecguide/index.html>
- <http://www.mi.interhealth.info>

**METODOLOGÍA DOCENTE**

**Clase magistral.** Clases expositivas con utilización de pizarra, ordenador y proyector. Podrán usarse programas informáticos demostrativos. Se valorará la participación activa mediante preguntas/respuestas. Se recomienda la lectura previa de los temas a tratar por todos los alumnos. Para ello se facilitará información en el Tablón de Docencia, web del Dpto. y web de la Universidad de Granada. La asistencia es obligatoria. Se desarrollarán las competencias CE9, CE11, CE12, CE14, CT1, CT4 y CT6.

**Seminarios.** Exposición de temas del programa teórico en grupos reducidos y con participación activa del alumno. Se entregará de forma previa un cuaderno con los objetivos y contenidos de cada actividad, que los alumnos desarrollarán durante la actividad presencial. Será obligatoria una tutoría previa a la exposición. Se requerirá la intervención oral y exposición de las conclusiones alcanzadas. Realización de trabajos en grupo o individuales sobre temas del contenido de la materia, científicos y/o problemas prácticos propuestos. Se desarrollarán las competencias CE 25, CE26, CE28, CT2, CT3, CT7, CT8 y CT9

**Clases Prácticas de laboratorio.** Prácticas realizadas en laboratorios con la infraestructura adecuada a los objetivos propuestos. Se entregará de forma previa un cuaderno con los objetivos y contenidos de cada actividad, que los alumnos desarrollarán durante la actividad presencial. Se desarrollarán las competencias CE22, CE24, CT5 y CT6

**Tutorías.** Tutela a los alumnos sobre el seguimiento del trabajo y orientación académica.

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

SEMESTRE	Tema	ACTIVIDADES PRESENCIALES	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES
----------	------	--------------------------	-----------------------------



5º		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exposición de trabajos (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría y problemas (horas)	Preparación y estudio de las prácticas (horas)	Preparación de trabajos (horas)
SEMANA 1 19-23 Sep	1-2	2					1.- C y Org.linfoides. 2.- Respuesta I Innata	2		4
SEMANA 2 26-30 Sep	3 y 4	2					3.- Defensinas 4.- Complemento	2		4
SEMANA 3 03-07 Oct	T1 5 y 6 SI	2		1		5	T1 Histología Or Linf GI y GII 5.- Fagocitosis 6.- TLR	2		4
SEMANA 4 10-14 Oct	7	1					7.- NOD SI I Mucosas	2		4 4
SEMANA 5 17-21 Oct	TII 8 y 9	2		1			TII:GI y GII Inflamasoma 8.- Inflamación 9.- NK , APC	1		4
SEMANA 6 24-28 Oct	10 y 11	2					10.-MHC 11.- Proceso. Ag	2		4
SEMANA 7 31 Oct -04 Nov	TIII 12	1		1			TIII:GI y II MHC 12.- Bioquím. TCR,BCR	2		
SEMANA 8 07-11 Nov	13	1				1,5	13.-Genética TCR, BCR Exa.1er parcial T 1-10 PRACTICAS I GA	2		6
SEMANA 9 14-17 Nov	TIV 14 y 15	2					TIV:GI y II TCR BCR 14.- Ontog. LT 15.- Ontog. LB  PRACTICAS I-V	2	10/ G I	1
SEMANA 10 21-25 Nov	16 y 17	2					TIV: Dif L T 16.- Activ. LT I 17.- Activ. LB PRACTICAS I,-	2	10/G II	3





							V			
SEMANA 11 28 Nov - 04Dic	TV 18 y19	2		1			TV: Activación Linfocitaria 18.- R. Celular 19.- R. Humoral	1		4 4
SEMANA 12 05-09 Dic	20 SII	1			5		20.- Reg Resp Inm SII Citocinas			4 4
SEMANA 13 12-16 Dic	SIII				5		SIII Infección			
SEMANA 14 19-23						1,5	Examen 2º parcial Temas 11-20			6
<b>Total hs</b>		<b>20</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>5</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>60</b>

## EVALUACIÓN

### Evaluación de las Competencias:

Las competencias CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9 serán evaluadas durante el desarrollo de los seminarios y las tutorías colectivas y personales.

Las competencias CE9, CE11, CE12, CE14 se evaluarán con los exámenes donde se intentará resolver las cuestiones planteadas más por razonamiento que por memorización.

Las competencias CE22, CE24, CE25 se evaluarán durante las prácticas y las CE26 y CE28 en los seminarios

### Evaluación ordinaria:

-Exámenes escritos tipo Test para la evaluación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.

Supondrán un 50% de la calificación final del estudiante. Se realizarán dos exámenes, con pruebas de respuesta múltiple (tipo test) y de preguntas cortas. 10 Trabajos o desarrollo de esquemas sobre el temario por valor del 10% de la calificación final.

-Seminarios y/o trabajos académicamente dirigidos. Se evaluará el trabajo individual y/o en grupo, teniendo en cuenta la adecuación al tema propuesto, su metodología, sus resultados, bibliografía y conclusiones; así como la capacidad de comprensión y exposición tanto de forma escrita como oral. Supondrá un 20% de la calificación final.

-Trabajo de prácticas (10% de la calificación final). Se evaluará la elaboración de un cuaderno de prácticas en el que el alumno demuestre las habilidades y competencias adquiridas.

-Asistencia (10% de la calificación final). Se valorará la asistencia y participación en todas las actividades realizadas, tanto teóricas como prácticas.

### Evaluación extraordinaria:



Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura por curso, podrán ser evaluados mediante un examen extraordinario de los contenidos teóricos y prácticos. La nota de este examen se multiplicará por 0,6 . El 40% restante de la calificación se computa sobre la evaluación durante el curso de los seminarios (20%) y de la asistencia (10%) junto con el cuaderno de prácticas realizadas durante el curso (10%).

#### **Evaluación única final:**

"De acuerdo con la Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada (NCG71/2), se contempla la realización de una evaluación única final bajo las siguientes condiciones:

1. La evaluación única final, entendiéndose por tal la que se realiza en un solo acto académico, podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.
2. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, quienes darán traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa.
3. El estudiante que se acoja a esta modalidad de evaluación, en las titulaciones correspondientes, deberá realizar las prácticas de carácter experimental según la programación establecida en la Guía Docente de la asignatura."

Para esta asignatura la evaluación única final constará de dos partes claramente diferenciadas: Un examen teórico y otro examen práctico que computarán el 70% y 30% de la nota final, respectivamente.

**INFORMACIÓN ADICIONAL** otros enlaces [www.ugr.es/local/inmuno](http://www.ugr.es/local/inmuno) (Usuario: inmunologia, Clave: granada)



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>