

**GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA**  
**DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT**

<b>1.- Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código</b> Course title and code	<b>FUNDAMENTOS DE LA BIOLOGÍA APLICADA IV</b>
<b>2.- Nivel (Grado/Postgrado)</b> Level of course (Undergraduate/Postgraduate)	Grado
<b>3.- Plan de estudios en que se integra</b> Programme in which is integrated	Licenciatura en Biología
<b>4.- Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa)</b> Type of course (Compulsory/Elective)	Troncal
<b>5.- Año en que se programa</b> year of study	5º
<b>6.- Calendario (Semestre)</b> Calendar (Semester)	anual
<b>7.- Créditos teóricos y prácticos</b> Credits (theory and practices)	12-créditos LRU ( 3-teóricos, 9-prácticos)
<b>8.- Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS)</b> Number of credits expressed as student workload (ECTS)	12-ECTS ( 300- horas de trabajo del estudiante)
<b>9.- Prerrequisitos y recomendaciones (E, esencial; R, recomendado; H, ayuda)</b> Prerequisites and advises (E, essential; R, recommended; H, helpful)	
<b>10. Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias)</b> Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	<p><b>Módulo de Microbiología</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquisición de experiencia y habilidades necesarias para el diseño, desarrollo, recogida y tratamiento de datos en experimentos completos en el área de la microbiología aplicada.</li> <li>2. Aprendizaje de las técnicas más utilizadas para el aislamiento, selección, recuento e identificación de microorganismos a partir de diferentes tipos de muestras, analizando de forma crítica las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.</li> <li>3. Adquisición de una visión general y comparada del manejo y manipulación en el laboratorio de diferentes microorganismos eucarióticos.</li> <li>4. Aprendizaje y análisis críticos de las técnicas más actuales utilizadas en la microbiología de vanguardia.</li> </ol> <p><b>Módulo de Bioquímica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquisición de los conocimientos básicos de diferentes técnicas: cromatografía, centrifugación electroforesis y cuantificación de DNA.</li> <li>2. Aprendizaje de la metodología utilizada para el análisis y la cuantificación de proteínas, ácidos nucleicos y actividades enzimáticas, en homogeneizados tisulares y cultivos celulares.</li> <li>3. Adquisición de la destreza necesaria para la elaboración, representación, interpretación y discusión de datos experimentales.</li> <li>4. Utilización de las fuentes documentales relacionadas con las técnicas aprendidas en el laboratorio.</li> </ol> <p><b>Módulo de Inmunología</b></p> <p><b>Generales:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las bases generales de la Inmunología celular y molecular y las aplicaciones de la respuesta inmunológica; y comprender el funcionamiento integrado de todos los elementos del sistema inmunológico en el reconocimiento de lo propio y en la defensa frente a la infección.</li> <li>2. Conocer las técnicas básicas de laboratorio en Inmunología. Iniciar al alumno en las bases que rigen la investigación experimental básica, desarrollando el espíritu crítico y familiarizándolo con el método científico.</li> </ol> <p><b>Objetivos formativos:</b></p> <p><b>El alumno comprenderá /sabrà:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las características y propiedades de la respuesta inmunitaria e identificar los componentes celulares y tisulares del sistema inmunitario. Analizar cómo estos componentes interaccionan y se comunican entre ellos para generar una respuesta coordinada y eficaz.</li> <li>2. Los mecanismos moleculares que permiten al sistema inmunitario detectar la presencia de agentes patógenos, identificar sus componentes y distinguirlos de los componentes propios.</li> </ol>

3. Aprenderá qué transformaciones ocurren durante la maduración de las células del sistema inmunitario que las capacitan para desarrollar tales funciones de reconocimiento y discriminación de lo ajeno.
4. Analizar los procesos que ocurren tras el reconocimiento de un agente exógeno y que ponen en funcionamiento toda la maquinaria celular y molecular necesaria para la erradicación de la infección.
5. Los mecanismos destructivos que el sistema inmunitario utiliza para defenderse de una infección y los que el organismo desarrolla para evitar que tales mecanismos destructivos afecten a sus propias células.
6. Las principales técnicas de laboratorio propias de inmunología
7. Utilizar la terminología específica de la Inmunología. Y conocer las principales fuentes de información científica (revistas científicas) en Inmunología.

**El alumno será capaz de:**

1. Manejarse en el laboratorio en condiciones de esterilidad y seguridad biológica
2. Comprender las reacciones antígeno-anticuerpo, base de las técnicas inmunológicas que se utilizan hoy en día en múltiples disciplinas científicas y como herramientas de diagnóstico.
3. Discernir entre la utilización de un anticuerpo monoclonal y un suero
4. Distinguir las distintas formas de visualizar una reacción antígeno-anticuerpo
5. Identificar moléculas (antígenos) de la superficie de células en tejidos (*in situ*). Conocer la distribución de los linfocitos en un órgano linfoide secundario, y reconocer los folículos linfoides
6. Aislar subpoblaciones leucocitarias. Manejar y ajustar concentraciones celulares.
7. Describir el funcionamiento del citómetro de flujo y sus aplicaciones. Explicar la información que nos da el citómetro sobre las distintas poblaciones sanguíneas.
8. Realizar un tipaje HLA de clase I serológico. Comentar cuando se realiza un tipaje HLA
9. Explicar como se produce la lisis celular mediada por el complemento, tras su activación por la unión antígeno-anticuerpo.
10. Comprender como se aplican las técnicas inmunológicas al diagnóstico de enfermedades (ej. Determinación de ANA, en enfermedades autoinmunes)
11. Realizar búsquedas y manejar artículos científicos utilizando distintas plataformas (ej. PubMed).

**Módulo de Microbiología**

**Programa de Prácticas de Laboratorio**

**Técnicas generales**

1. Preparación de medios de cultivo.
2. Métodos de esterilización.
3. Conservación de cultivos de microorganismos.

**Técnicas de aislamiento recuento e identificación de microorganismos en alimentos**

4. Análisis microbiológico de huevos y ovoproductos. Detección, aislamiento e identificación de *Salmonella*.
5. Aislamiento de levaduras de vino. Observación y determinación de caracteres fenotípicos.

**Técnicas de aislamiento, selección, recuento e identificación de microorganismos de suelos y lodos**

6. Aislamiento de microorganismos productores de antibióticos.
7. Determinación del espectro de acción de antibióticos.
8. Aislamiento de fijadores de nitrógeno aerobios de vida libre.
9. Demostración de bacterias sulfato-reductoras.

**Técnicas del control del crecimiento**

10. Efecto de la temperatura sobre el crecimiento bacteriano.
11. Cálculo de la concentración mínima inhibitoria de un antibiótico.

**Manejo y observación de hongos filamentosos de interés industrial**

12. Técnicas de cultivo de hongos filamentosos.
13. Observaciones al microscopio

**Programa de Teoría**

1. Biosensores microbianos.
2. Técnicas moleculares utilizadas en taxonomía bacteriana.
3. Métodos moleculares en la identificación de microorganismos.
4. Genómica bacteriana.
5. Principales técnicas en transcriptómica y proteómica.

6. Microbiología y nuevas terapias.

## **Módulo de Bioquímica**

### **Programa de Prácticas de Laboratorio**

BLOQUE I: Electroforesis (1.2 créditos).

1. Electroforesis en gel.
2. Electroforesis nativa y desnaturalizante.
3. Electroforesis en gel de poliacrilamida.
4. Electroforesis en gel de agarosa.

BLOQUE II: Cuantificación del DNA por citometría de flujo (1 crédito)

5. Preparación del cultivo de células.
6. Marcaje del DNA.
7. Citometría de flujo.
8. Cuantificación del DNA.
9. Interpretación de resultados.
10. Aplicación de la técnica.

BLOQUE III: Centrifugación (1.2 créditos)

11. Centrifugación diferencial.
12. Centrifugación en gradiente.
13. Aislamiento de fracciones subcelulares.
14. Evaluación de la eficacia de la separación mediante determinación de enzimas marcadoras.

BLOQUE IV: Cromatografía (0.6 créditos)

15. Introducción a la cromatografía
16. Cromatografía plana
17. Cromatografía de gases
18. Cromatografía líquida
19. Otras técnicas cromatográficas

## **Módulo de Inmunología**

### **Programa Teórico**

1. Introducción a la inmunología
2. Células, órganos y tejidos del sistema inmune
3. Características y componentes de la inmunidad innata o inespecífica
4. Estructura y propiedades de las inmunoglobulinas
5. Antígenos y reacciones antígeno anticuerpo
6. Organización y expresión de los genes de las inmunoglobulinas
7. Anticuerpos monoclonales y policlonales
8. Sistema principal de histocompatibilidad (MHC). Procesamiento y presentación antigénica. Reconocimiento del antígeno por la célula T
9. Receptor para el antígeno y co-receptores de la célula T. Selección Tímica, Selección positiva y negativa
10. Activación celular (células T y células B)
11. Citoquinas, regulación de la Respuesta Inmunológica y tolerancia Inmunológica
12. Mecanismos efectores de la inmunidad celular- Mecanismos de citotoxicidad.
13. Mecanismos efectores de la inmunidad humoral: Sistema del Complemento.
14. Receptores de la inmunidad innata. Receptores Toll y NK.
15. La respuesta inflamatoria.

16. Aspectos filogenéticos del sistema inmunológico: Evolución de los mecanismos de defensa.

### **Programa de Prácticas**

**Práctica 1:** Citometría de flujo: Identificación de antígenos en células en suspensión. Las células a utilizar se obtendrán de una separación, mediante ficoll, de células mononucleares sanguíneas

**Práctica 2:** Determinación de anticuerpos antinucleares (ANA) mediante inmunofluorescencia. Diagnóstico de laboratorio de enfermedades autoinmunes. Además, se verán las bases de la Inmunohistoquímica: Identificación de antígenos en tejidos

**Práctica 3:** Determinación del fenotipo HLA: Técnica de microcitotoxicidad mediada por complemento

### **Módulo de Bioquímica**

- Alexander, R.R. and Griffiths, M., ed. (1993): Basic Biochemical Methods, Wiley-Liss.
- Braithwaite, A. and Smith, F. J. (1996). Chromatographic methods. Blackie Academic and Professional, London.
- Dunn, M.J. (1993): Gel Electrophoresis: Proteins, Bios Scientific Publishers, Oxford.
- Ford, T.C. and Graham, J.M., ed. (1991): An Introduction to Centrifugation, Bios Scientific Publishers, Oxford.
- Freifelder, D. (1991): Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular Editorial Reverté, S.A., Barcelona.
- García-Segura, J.M. et al. (1996): Técnicas instrumentales de análisis en Bioquímica, Editorial Síntesis, Madrid.
- Hanon, E., Vanderplasschen, A. and Pastoret, P.P. (1996): "The use of flow cytometry for concomitant detection of apoptosis and cell cycle analysis", Bioquímica 2.
- Hawcroft, D.M. ed. (1997): Electrophoresis. The basics, IRL Press, Oxford.
- James S., Fritz, Douglas T. Gjerde (2000). Ion Chromatography. Wiley-VCH, Weinheim.
- Martin, R. (1996): Gel Electrophoresis: Nucleic Acids, Bios Scientific Publishers, Oxford.
- Wilson, K. and Walker J. ed. (1994): Principles and Techniques of Practical Biochemistry Fourth edition, Cambridge University Press.

### **Módulo de Inmunología**

- Abbas AK, et al. (2003). Cellular and Molecular Immunology. Saunders. Philadelphia.
- Coligan JE. (1995). Current Protocols in Immunology. Wiley & Sons.
- Font Franco J, et al, (2001). Autoanticuerpos en la Práctica Clínica. Masson. Barcelona.
- Goldsby RA, et al. (2003). Immunology. W.H.Freeman, New York.
- Gonzalez de Buitrago JM. (2004). Técnicas y métodos de Laboratorio Clínico. Masson. Barcelona.
- Gosling (2000). Immunoassays: Practical Approach. Oxford University Press. Oxford.
- Hay FC, et al , (2002). Practical Immunology. Blackwell Science. Oxford.
- Herzenberg LA, et al. (1996). Weir's Handbook of Experimental Immunology. Blackwell, USA.
- Janeway CA, (2003). Inmunobiología. El Sistema Inmunitario en condiciones de Salud y Enfermedad. Masson, Barcelona.
- Macario de C, et al. (2001). Manual of Clinical Laboratory Immunology. (American Society for Microbiology).
- Rose NR, et al, (2002). Manual of Clinical Laboratory Immunology. ASM Press, Washington DC.
- Serrano Jurado J, Muñoz Vico J. (2002). Conceptos básicos sobre la Citometría de flujo. Libros-electronicos.net
- Zane HD (2001). Immunology. Theoretical and Practical in Laboratory Medicine. WB Saunders.

### **Módulo de Microbiología**

- Anderson, R. P. (2006). Outbreak: Cases in Real-World Microbiology. ASM Press.EEUU.
- Atlas, R.M. y Bartha, R. (2001). Ecología Microbiana y Microbiología Ambiental, 2ª Ed. Pearson Educación, Madrid.
- Atlas, R.M. and Philp, J. (2005). Bioremediation: Applied Microbial solutions for real-world environment cleanup. ASM Press, Herndon, VA, EE.UU.
- Fraiser, C.M., Read, T.D. and Nelson, K.E. (2004). Microbial Genomes. Humana Press Inc. Totowa, New Jersey, EEUU.
- John R. Jungck, J.R., Ethel D. Stanley, E.D. and Fass, M.F. (2003) Microbes Count. ASM Press. EEUU.
- Kowalchuk, G.A.; de Bruijn, F.J.; Head, I.M.; Akkermans, A.D.; van Elsas, J.D. (Eds.) (2004). Molecular Microbial Ecology Manual. Kluwer Academic Publishers.

## **12. Bibliografía recomendada**

Recommended reading

**13.Métodos docentes**  
Teaching methods

- Schaechter, M., Ingraham, J.L., Frederick C. Neidhardt, F.C. (2005). Microbe. ASM Press. EEUU.
- Rittmann, B. E. y McMarty, P.L. (2001). Biotecnología del medio ambiente. Principios y aplicaciones. McGraw Hill, Madrid. ISBN: 8448132807
- Wistreich, G.A. (2003) Microbiology laboratory. Fundamentals and applications". 2ª ed. Ed. Pearson Education.
- Zhou, J., Thompson, D.K. Xu, and Tiedje, J.M. (2004). Microbial functional genomics. Willey & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, EEUU.
- Recurso "on line": Merck KGaA D-64271 Darmstadt – Germany. Life Science & Analytics. <http://service.merck.de/microbiology/>

**Módulo de Microbiología**

**Prácticas de laboratorio** dirigidas. Se desarrollarán durante 8 días consecutivos con una duración de 3 horas cada día.

Se les entrega un cuaderno de prácticas con la información necesaria para su realización.

En cada sesión práctica se explica el fundamento, modo de realizarla y se hace una discusión crítica de resultados.

**Las clases teóricas** serán participativas y se llevará a cabo con la ayuda de cañón de luz. En algunas técnicas se les mostrarán videos en diferentes formatos con objeto de que comprendan mejor los procedimientos. En algunos aspectos que sean de mayor interés serán complementados por el alumno mediante búsquedas en la bibliografía o en Internet.

Tutorías personalizadas

**Módulo de Bioquímica**

Clases teóricas participativas con apoyo de pizarra, transparencias y cañón de vídeo. Algunos aspectos de especial interés y actualidad serán complementados por el alumno mediante información conseguida en Internet en páginas previamente seleccionadas por el profesor.

Clases prácticas. Trabajo de laboratorio dirigido.

Seminarios de resolución de problemas en los que se aplicarán los conceptos teóricos adquiridos a la resolución de problemas en el ámbito de la Bioquímica.

Tutorías personalizadas.

**Módulo de Inmunología**

Clases teóricas participativas con apoyo de pizarra, transparencias y cañón de vídeo. Algunos aspectos de especial interés y actualidad serán complementados por el alumno mediante información conseguida en Internet en páginas previamente seleccionadas por el profesor.

Clases prácticas. Trabajo de laboratorio dirigido.

Seminarios de resolución de problemas en los que se aplicarán los conceptos teóricos adquiridos a la resolución de problemas en el ámbito de la Bioquímica.

Tutorías personalizadas.

**14.Actividades y horas de trabajo estimadas**  
Activities and estimated workload (hours)

**Módulo de Microbiología**

2.4 créditos practicas de laboratorio	24 horas	24 horas presenciales	24 horas estudio y trabajo	<b>48 horas</b>
1.2 créditos teoría	12 horas	12 horas presenciales	30 horas estudio y trabajo	<b>32 horas</b>
Búsqueda bibliográficas	6 horas			<b>6 horas</b>
Tutorías personalizadas	10 horas		10 horas	<b>10 horas</b>
Exámenes	4horas		4 horas trabajo	<b>4 horas</b>
<b>TOTAL = 4 ECTS</b>				<b>100 horas</b>

**Módulo de Bioquímica**

1créditos teoría	10horas	10 horas presenciales	20 horas estudio	<b>30 horas</b>
3 créditos practicas de laboratorio	30 horas	30 horas presenciales	30 horas estudio y trabajo	<b>60 horas</b>
0.01 créditos prácticas de problemas	1 horas		1horas estudio y trabajo	<b>1 horas</b>
Tutorías personalizadas	6 horas		6 horas trabajo	<b>6 horas</b>
Exámenes	3 horas			<b>3horas</b>
<b>TOTAL = 4 ECTS</b>				<b>100 horas</b>

**15.Tipo de evaluación y criterios de calificación**  
Assessment methods

**16.Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías**

Name of lecturer(s) and address for tutoring

**Módulo de Inmunología**

ACTIVIDAD	HORAS PRESENCIALES	HORAS NO PRESENCIALES	TOTAL TRABAJO DEL ALUMNO
Clases teóricas	22 horas	40 horas estudio	62 horas
Prácticas de laboratorio	15 horas	8 horas estudio	23 horas
Discusión de artículos	2 horas	1 hora estudio	3 horas
Búsquedas bibliográficas		6 horas	6 horas
Tutorías personalizadas	4 horas		4 horas
Exámenes	2 horas		2 horas
TOTAL = 4 ECTS			100 horas

**Módulo de Microbiología**

- La calificación final de la asignatura resultará de la media aritmética de sus módulos (bioquímica, inmunología y microbiología). Para aprobarla será necesario obtener una nota media de 5 puntos y un mínimo de 4 puntos por módulo.

- Al tratarse de un bloque eminentemente práctico, será obligatoria su realización.

- La evaluación será en conformidad con la asistencia y el aprovechamiento.

- El grado de conocimientos adquiridos y la capacidad de integración de conceptos y su aplicación a la resolución de problemas se evaluará mediante la realización de exámenes escritos.

**Módulo de Bioquímica**

- La calificación final de la asignatura resultará de la media aritmética de sus módulos (bioquímica, inmunología y microbiología). Para aprobarla será necesario obtener una nota media de 5 puntos y un mínimo de 4 puntos por módulo.

- El grado de conocimientos adquiridos y la capacidad de integración de conceptos y su aplicación a la resolución de problemas se evaluará mediante la realización de exámenes escritos. Se realizará un examen al final de cada cuatrimestre en los que se podrá eliminar la materia en función de la nota conseguida. Para aquellos alumnos que no hayan eliminado toda o parte de la materia se efectuará un examen a final del curso.

- Las prácticas se evaluarán mediante la asistencia.

**Módulo de Inmunología**

La evaluación de la asignatura se realizará en base a:

- Resultados obtenidos en examen escrito de 50 preguntas tipo test, de las cuales 10 corresponderán a preguntas sobre las prácticas, todas ellas equivaldrán al 80% de la puntuación, y una pregunta sobre un tema a desarrollar, que equivaldrá al 20%. Este examen supondrá el **80% de la calificación final**.

- Se evaluará la fijación de conceptos mediante la elaboración de las cuestiones planteadas, el rendimiento, su implicación, las habilidades y la destreza en el diseño experimental de las clases prácticas (**10% de la calificación final**).

- También se valorará la asistencia a clase y su implicación, así como su participación en otras actividades (ej. realización y discusión de trabajos) (**10% de la calificación final**).

**Dpto. de Microbiología:**

M<sup>a</sup> Antonia Fernández Vivas (fvivas@ugr.es), Enrique Iañez Pareja, Concepción Jiménez López, Inés Martín Sánchez (inesms@ugr.es), Manuel Martínez-Bueno, José Muñoz Dorado, Juana Pérez Torres y Clementina Pozo Llorente

**Dpto. de Bioquímica:**

Victor A Arce Fraile, M<sup>a</sup> Paz Carrasco Jiménez, José Iglesias Gómez (iglgomez@ugr.es), Ana Linares Gil (analinar@ugr.es).

**Dpto. de Bioquímica, Biología Molecular 3 e Inmunología -Módulo de Inmunología:**

M<sup>a</sup> Teresa Cabrera Castillo, Enrique García Olivares (engarcia@ugr.es).