

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Citometría de flujo, Cell Sorting e Inmunodetección		
Materia	Inmunoterapia		
Módulo	Terapias avanzadas y nuevas tecnologías en biomedicina		
Titulación	Máster en Investigación Biomédica y Terapias Avanzadas		
Plan	725	Plan	725
Periodo de impartición	2º cuatrimestre	Periodo de impartición	2º cuatrimestre
Nivel/Ciclo	Máster	Nivel/Ciclo	Máster
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español e inglés		
Profesor/es responsable/s	David Bernardo		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	David Bernardo 983 18 59 78 D.Bernardo.Ordiz@gmail.com / David.Bernardo@uva.es		
Departamento	Pediatría, Inmunología, Ginecología-Obstetricia, Nutrición-Bromatología, Psiquiatría e Historia de la Ciencia.		
Fecha de revisión por el Comité de Título	16 julio 2024		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Se trata de una asignatura práctica dentro del módulo Terapias avanzadas y nuevas tecnologías en biomedicina con una duración de dos semanas. La asignatura incluye técnicas que utilizan anticuerpos para la inmunodetección y localización de antígenos mediante diversas técnicas, que se utilizan bien para la separación de células de distinto tipo/complejidad o para la detección de ciertas proteínas en compartimentos subcelulares.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura está íntimamente relacionada con la asignatura obligatoria "Microscopia e imagen de inmunofluorescencia" del Módulo Investigación Biomédica básica.

1.3 Prerrequisitos

n/a



2. Competencias (RD 1393/2007) o Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021)

Para los planes de estudio al amparo del RD 1393/2007 deben completarse las Competencias Generales y las Competencias Específicas.

Para los planes de estudio al amparo del RD 822/2021 deben completarse conocimientos o contenidos, habilidades o destrezas y las competencias.

2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales

2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos

RA1.- Analizar los conceptos y realidades propias de la actividad investigadora en el área de la Biomedicina.

RA9.- Describir el conjunto de estrategias de tratamiento para estimular o reponer el sistema inmunitario frente al cáncer, infecciones u otras enfermedades.

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas

RA11.- Enfrentarse de modo crítico a los conocimientos científicos descritos tanto oralmente como en la bibliografía en inglés y español.

2.3 (RD822/2021) Competencias

RA22.- Identificar las técnicas de biología molecular en la biomedicina aplicada, con especial atención a aquellas técnicas relacionadas con el diagnóstico, seguimiento y terapia de enfermedades humanas.

RA23.- Diseñar experimentos en el campo de la investigación biomédica, aplicando las técnicas adecuadas para responder a la pregunta pertinente.

RA24.- Informar, tanto oralmente como por escrito, sobre problemas/proyectos biomédicos.

RA26- Ser capaz de trabajar en equipo en un ambiente multidisciplinar para conseguir objetivos comunes desde perspectivas diferenciadas.

RA27- Ser capaz de aplicar los principios de la ética, la integridad intelectual y la responsabilidad profesional.



3. Objetivos

Los/as estudiantes serán capaces de:

- Describir los fundamentos teóricos y los principios prácticos de la Citometría de Flujo como herramienta en investigación básica. Presentar las diferentes posibilidades de análisis.
- Conocer y saber aplicar las bases de la inmunodetección. Diseñar y aplicar protocolos de Inmunohistoquímica/inmunocitoquímica con dos antígenos para localizar e identificar simultáneamente dos proteínas, en cortes de tejido y en células.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

BLOQUE 1: CITOMETRÍA Y SORTING

a. Contenidos

1. Sesión teórica sobre los conceptos de la citometría de flujo y su utilidad
2. Experimentos de fenotipaje y caracterización celular
3. Enriquecimiento de sub-poblaciones celulares
4. Análisis bioinformático.

b. Métodos docentes

Sesión teórica donde se explican los conceptos básicos, 3 sesiones prácticas para realizar experimentos y sesión de análisis de datos para interpretar y discutir los resultados obtenidos en las sesiones prácticas. Se publicarán en la plataforma del Campus Virtual los materiales necesarios para el desarrollo del curso los días previos al comienzo del mismo.

e. Plan de trabajo

Se organizará el primer día de clase en el que se entregarán los protocolos y se harán los grupos de trabajo.

Se alternarán: explicaciones introductorias, desarrollo experimental, análisis e interpretación de los resultados.

f. Evaluación

Se realizará un examen donde se incluirán preguntas tanto teóricas, como relacionadas con las prácticas experimentales y de análisis.

g. Bibliografía básica

Se especificará durante la presentación del curso y se publicará en la plataforma Moodle días antes del comienzo del segundo semestre

h. Bibliografía complementaria

- PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>)

i. Recursos necesarios

Sesiones teóricas y de análisis, aulas dotadas de sistema de proyección y pizarras.

Sesiones prácticas, laboratorio con el equipamiento (citómetros, centrifugas) y material fungible (reactivos y material de plástico) necesario para realizar los experimentos.

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.5	2º cuatrimestre, 27 a 31 de enero 2025

BLOQUE 2: INMUNODETECCIÓN

a. Contenidos

1. Fijación de tejidos y células.
2. Técnicas de Inmunofluorescencia.
3. Técnicas de Inmunohitoquímica con revelado químico (DAB) y contratinción.
4. Adquisición y procesamiento de imágenes digitales de microscopía en campo claro y de fluorescencia.

b. Métodos docentes

En relación con la metodología de enseñanza-aprendizaje. Dada la naturaleza práctica de este curso, la metodología empleada se basará fundamentalmente en diseñar protocolos adecuados y en su ejecución por parte de cada alumno para identificar las proteínas seleccionadas presentes en cortes de tejidos procedentes de tejidos de animal de laboratorio, con objeto de que el alumno adquiera las habilidades en las diferentes técnicas de que consta el curso.

Los principios teóricos en los que se fundamenta la metodología serán presentados de forma muy breve al inicio de cada una de las sesiones y al mismo tiempo se proporcionará a los alumnos los protocolos específicos a seguir, así como la bibliografía adecuada para ampliar los conocimientos teóricos si lo desean. Al inicio de cada técnica el profesor además hará una breve demostración del protocolo y del material específico a utilizar y a continuación cada alumno ejecutará el protocolo correspondiente bajo la supervisión directa y continua del profesor. Al finalizar cada uno de las diferentes técnicas utilizadas se hará el análisis y exposición de los resultados obtenidos por el alumno.

e. Plan de trabajo

Se organizará el primer día de clase en el que se entregarán los protocolos y se harán los grupos de trabajo.

Se alternarán: explicaciones introductorias, desarrollo experimental de las tinciones, fotografías al microscopio, reuniones de interpretación de los resultados.

f. Evaluación

En relación con los criterios de evaluación, al ser un curso práctico que se desarrolla en el laboratorio, los alumnos están acompañados y supervisados constantemente por los profesores responsables durante todas las sesiones, facilitando puntualmente la tarea cuando el alumno lo requiera. Este contacto directo y continuo con el alumno permite obtener una idea muy precisa del grado de adquisición de conocimientos, destrezas y habilidades por parte de cada alumno a la hora de manejar los tejidos, anticuerpos, distintos equipos etc.

Para la evaluación objetiva de la asignatura se evaluará un material escrito con los resultados de las prácticas.

g. Bibliografía básica

- Scientific support: www.abcam.com/technical
- Using Antibodies: A laboratory manual. E. Harlow & D. Lane. Ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press, NY
- Basic Methods in Molecular Biology. L. Davis, M. Kuehl & J. Battey. Ed. Appleton & Lange, 2ª edición, CN,



- Molecular Cloning: A laboratory manual. J. Sambrook, E.F. Frits & T. Maniatis. Ed. Cold spring Harbor Laboratory Press,
- Immunocytochemical Techniques: Principles and Practice. B. Beltz & G.D. Burd. Ed. Blackwell Scientific Publications, NY.

h. Bibliografía complementaria

- PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>)

i. Recursos necesarios

Los alumnos deben disponer de bata de laboratorio para asistir a las clases prácticas. Para impartir este curso se dispone de un laboratorio específico en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología, con todo el material necesario como es microscopio de luz blanca y fluorescencia, equipado con cámara y acoplado a un ordenador con programa de adquisición de imagen, micrótopo, pipetas, gradillas, bombas de aspiración. Además, en este curso se requiere abundante material fungible como, pipetas, tubos, frascos, medios de cultivo, anticuerpos, solventes, portas, ... que es adquirido específicamente para el desarrollo de esta asignatura.

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.5	2º cuatrimestre, 3-7 febrero 2025



5. Métodos docentes y principios metodológicos

PRIMER BLOQUE

El primer bloque constará de una sesión teórica en la que se explicarán los conceptos en los que se basa la citometría de flujo, incluyendo la descripción de las partes básicas del equipo.

Seguidamente se imparten las sesiones prácticas en grupos de trabajo reducidos no superiores a 4 alumnos. Se mostrará la correcta puesta en marcha y apagado del aparato; los alumnos se familiarizan con el programa informático, la configuración del citómetro y creación de los experimentos. Además, se establecerán las precauciones de uso, tanto para alargar la vida media de la instalación como para nuestra seguridad (utilización de reactivos potencialmente peligrosos).

Por último, en la sesión de análisis con ayuda de programas adecuados, se mostrará la forma de análisis e interpretación de los resultados. Este apartado del curso se impartirá en grupos reducidos en aula multimedia. Los alumnos serán capaces de contar poblaciones de células marcadas y generar histogramas y hacer un análisis crítico de los resultados de las prácticas.

SEGUNDO BLOQUE

Para el segundo bloque, los alumnos aprenderán y llevarán a cabo por sí mismos las diferentes técnicas, utilizando anticuerpos específicos para teñir los tejidos, utilizarán microscopio de luz blanca y de fluorescencia, capturarán las imágenes de las inmunes y finalmente las interpretarán. Al final presentarán un informe escrito con sus resultados e interpretaciones.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Introducción teórica	4	Estudio y trabajo personal	4
Seminarios y Prácticas	36,5	Elaboración Memoria Final	4
Total presencial	40,5	Total no presencial	8
TOTAL presencial + no presencial			48,5

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

puntuación será como está descrita en la siguiente tabla:

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen escrito, con preguntas teóricas y prácticas, de la parte de citometría	50%	
Evaluación continua: trabajo de laboratorio y memoria de prácticas final de la parte de inmunodetección	50%	

Convocatoria ordinaria: Para poder calificar a los alumnos en esta asignatura **es imprescindible un 100% de presencialidad en el laboratorio** durante todos los días que dura esta asignatura, dado que es una asignatura práctica. También es imprescindible la presentación un informe final de sus propios resultados, si no han acudido al laboratorio y no tienen datos, no podrán hacer el informe final y por tanto no podrán ser calificados. **Esto es aplicable tanto a la convocatoria ordinaria como extraordinaria.**

La nota de la convocatoria ordinaria será el promedio del examen escrito (50%) y de la evaluación continua (50%). Para hacer dicha media, los estudiantes tendrán que sacar un 5 en cada una de las partes.

Convocatoria extraordinaria: Se hará un examen escrito tanto de la parte de citometría (bloque 1) como de la parte de inmunodetección (bloque 2).

8. Consideraciones finales

N/A