



## Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVa. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

<b>Asignatura</b>	Citometría de flujo, Cell Sorting e Inmunodetección		
<b>Materia</b>	Inmunoterapia		
<b>Módulo</b>	Terapias avanzadas y nuevas tecnologías en biomedicina		
<b>Titulación</b>	Máster en Investigación Biomédica y Terapias Avanzadas		
<b>Plan</b>	725	<b>Código</b>	55424
<b>Periodo de impartición</b>	2º cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Optativa
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	23-24
<b>Créditos ECTS</b>	3		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español e inglés		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	David Bernardo		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	David Bernardo 983 18 59 78 <a href="mailto:D.Bernardo.Ordiz@gmail.com">D.Bernardo.Ordiz@gmail.com</a> / <a href="mailto:David.Bernardo@uva.es">David.Bernardo@uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	Pediatría, Inmunología, Ginecología-Obstetricia, Nutrición-Bromatología, Psiquiatría e Historia de la Ciencia.		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	21 de julio de 2023		



## **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

---

### 2.1 Generales

---

#### **Conocimientos y 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.

#### **Habilidades o Destrezas**

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

#### **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.

#### **Competencias Transversales:**

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.

### 2.2 Específicas

---

RA12.- Utilizar las diferentes técnicas en investigación biomédica en el laboratorio.

RA13.- Seguir un protocolo experimental de investigación biomédica de forma autónoma.

RA14.- Interpretar los resultados obtenidos en los experimentos.



### 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****Carga de trabajo en créditos ECTS:**

1.5

**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, centrífugas) 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, 29 enero a 2 de febrero de 2024

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

1.5
-----

**BLOQUE 2: INMUNODETECCIÓN****a. Contenidos**

---

1. Fijación de tejidos y órgano aislado.
2. Manejo del microtomo. Realización de cortes de tejido.
3. Técnicas de Inmunofluorescencia de doble marcaje con fluorescencia.
4. Técnicas de Inmunohistoquímica con revelado químico (DAB) y contratinción.
5. 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 adquiriera 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](http://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**

---

<b>CARGA ECTS</b>	<b>PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO</b>
1.5	2º cuatrimestre, 5-9 de febrero de 2024





## 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 inmunos y finalmente las interpretarán. Al final presentarán un informe escrito con sus resultados e interpretaciones.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

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

## 7. Sistema y características de la evaluación

La 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