



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Project/Course Syllabus

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todo el profesorado 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.

The syllabus must accurately reflect how the course will be delivered. It should be prepared in coordination with all teaching staff involved in the course and once the available teaching spaces and instructors are confirmed. Specific details regarding the course will be communicated through the Virtual Campus.

It is important to recall the key role of the Degree Committees in verifying the coherence of course syllabi with the official degree verification report and/or any improvement plans. Therefore, the syllabus — as well as any changes affecting "regulated" aspects (such as learning outcomes, teaching methods, assessment criteria, and course schedule) — must receive prior approval from the Degree Committee BEFORE being published on the UVa web application. A new row has been added to the first table to indicate the date on which the Committee reviewed the syllabus.

Asignatura <i>Course</i>	Citometría de flujo, Cell Sorting e Inmunodetección		
Materia <i>Subject area</i>	Inmunoterapia		
Módulo <i>Module</i>	Terapias avanzadas y nuevas tecnologías en biomedicina		
Titulación <i>Degree Programme</i>	Máster en Investigación Biomédica y Terapias Avanzadas		
Plan <i>Curriculum</i>	725	Código <i>Code</i>	54301
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	2º cuatrimestre	Tipo/Carácter <i>Type</i>	Optativa
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Máster	Curso <i>Course</i>	2025-2026
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	3		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Español		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	David Bernardo		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	David Bernardo 983 18 59 78 D.Bernardo.Ordiz@gmail.com / David.Bernardo@uva.es		
Departamento <i>Department</i>	Pediatría, Inmunología, Ginecología-Obstetricia, Nutrición-Bromatología, Psiquiatría e Historia de la Ciencia.		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	15 de julio de 2025		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

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

Connection with other subjects

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

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

n/a

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)***Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)***

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

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

For study programmes under RD 822/2021, it is necessary to specify knowledge or content, skills or abilities, and competences.

For study programmes under RD 1393/2007, General Competences and Specific Competences must be included.

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos***Knowledge or content***

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***Skills or abilities***

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***Competences***

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

Course Objectives

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****Course Contents and/or Modules****Bloque 1: "Citometría y Sorting"****Module 1: "Name of Module"****Carga de trabajo en créditos ECTS:****Workload in ECTS credits:****a. Contextualización y justificación****a. Context and rationale**

Comprender las bases que subyacen a la citometría de flujo, como técnica esencial en el laboratorio de investigación biomédica y terapias avanzadas

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

- Descubrir los fundamentos teóricos y los principios prácticos de la Citometría de Flujo como herramienta en investigación básica.
- Identificar las diferentes posibilidades de análisis.

c. Contenidos**c. Contents**

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.

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**

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**e. Work plan**

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**f. Assessment**

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

g Material docente**g Teaching material**

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente, <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML>

(acceso mediante tus claves UVa). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVa, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "•••" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual Uva.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

It is essential that the references provided for this course are up to date and complete. Faculty members have access to the Library's Leganto platform to update their recommended reading lists. If they have already done so, they may include the permanent Leganto link both in the course syllabus and on the Virtual Campus.

The Library relies on the recommended bibliography listed in the course syllabus to adapt its collection to the teaching and learning needs of each degree programme.

To update your bibliography, please use the following link: <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML>

(access using your UVa credentials). This link takes you to the UVa directory authentication page, which will then redirect you to Leganto. Once there, the reading lists associated with the courses you teach will appear by default ("instructor" in Leganto/Alma terminology). From this platform, you can add new titles to existing lists, create sections within them, or alternatively, create new recommended reading lists.

You can browse existing reading lists using the search bar located in the top left menu, under the "Find Lists" option.

In the top right corner of each reading list, you will find a button marked with an ellipsis "•••" (three dots). Clicking it opens a menu that includes, among other options, the ability to "Create a shareable link", which can point either to a specific reading list or to the entire course. This link can be included in section "g. Teaching Materials" (and its subsections) of the Course Syllabus, as well as in the Bibliography section of the course page on the UVa Virtual Campus.

If you have any questions, please contact your faculty library. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica**Required Reading**

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

g.2 Bibliografía complementaria**Supplementary Reading**

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

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)



h. Recursos necesarios

Required Resources

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.

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
1.5	2º cuatrimestre, 26 a 29 de enero 2026

**Bloque 2: "Inmunodetección"****Module 1: "Name of Module"**

Carga de trabajo en créditos ECTS:
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale****b. Objetivos de aprendizaje****b. Learning objectives**

- Descubrir los fundamentos teóricos y los principios prácticos de las técnicas de inmunodetección como herramientas en investigación básica.
- Identificar las diferentes posibilidades de análisis.

c. Contenidos**c. Contents**

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

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**

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**e. Work plan**

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



f. Assessment

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 Material docente

g Teaching material

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente, <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML>

(acceso mediante tus claves UVa). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVa, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "•••" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual Uva.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

It is essential that the references provided for this course are up to date and complete. Faculty members have access to the Library's Leganto platform to update their recommended reading lists. If they have already done so, they may include the permanent Leganto link both in the course syllabus and on the Virtual Campus.

The Library relies on the recommended bibliography listed in the course syllabus to adapt its collection to the teaching and learning needs of each degree programme.

To update your bibliography, please use the following link: <https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML>

(access using your UVa credentials). This link takes you to the UVa directory authentication page, which will then redirect you to Leganto. Once there, the reading lists associated with the courses you teach will appear by default ("instructor" in Leganto/Alma terminology). From this platform, you can add new titles to existing lists, create sections within them, or alternatively, create new recommended reading lists.

You can browse existing reading lists using the search bar located in the top left menu, under the "Find Lists" option.

In the top right corner of each reading list, you will find a button marked with an ellipsis "•••" (three dots). Clicking it opens a menu that includes, among other options, the ability to "Create a shareable link", which can point either to a specific reading list or to the entire course. This link can be included in section "g. Teaching Materials" (and its subsections) of the Course Syllabus, as well as in the Bibliography section of the course page on the UVa Virtual Campus.

If you have any questions, please contact your faculty library. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

- 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.

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

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

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

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.

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i>	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i>
1.5	2º cuatrimestre, 2 a 6 de febrero 2026

5. Métodos docentes y principios metodológicos***Instructional Methods and guiding methodological principles*****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***Student Workload Table***

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA⁽¹⁾ <i>FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾</i>	HORAS <i>HOURS</i>	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES <i>INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK</i>	HORAS <i>HOURS</i>
Introducción teórica	4	Estudio y trabajo personal	4
Seminarios y Prácticas	36,5	Elaboración Memoria Final	4
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	40,5	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	8
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			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. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
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%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

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).

○

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>



8. Consideraciones finales

Final remarks

