

**Laboratorio II**

Código: 101906  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501230 Ciencias Biomédicas	OB	2	A

**Contacto**

Nombre: Vicente Martinez Perea

Correo electrónico: vicente.martinez@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

**Otras observaciones sobre los idiomas**

Se pueden usar las tres lenguas oficiales de la UAB: catalán, español e inglés.

**Prerequisitos**

Hay que estar cursando simultáneamente o haber cursado las asignaturas de teoría correspondientes a los cont

Para poder acceder a los laboratorios de prácticas es necesario que el estudiante justifique haber superado las pruebas de bioseguridad y de seguridad que encontrará en el Campus Virtual y ser conocedor y aceptar las normas de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Biociencias.

**Objetivos y contextualización**

La asignatura "Laboratorio II" del 2º curso del Grado de Ciencias Biomédicas:

Se trata de una asignatura obligatoria de segundo curso que desarrolla los fundamentos de técnicas básicas en experimentación biomédica aplicada a diferentes áreas.

Es una asignatura formada por siete áreas o módulos independientes, cada uno con el número de ECTS que se detalla a continuación:

- 1.- Biología Molecular de la Célula (1 ECTS)
- 2.- Genética Humana (1 ECTS)
- 3.- Histología de Sistemas (1 ECTS)
- 4.- Estructura y Función del Sistema Nervioso (1 ECTS)
- 5.- Inmunología (1 ECTS)

6.- Biología del Desarrollo y Teratogenia (0,5 ECTS)

7.- Bibliografía biomédica (0.5 ECTS).

Esta asignatura es la continuación natural de la asignatura de "Laboratorio I". Los contenidos de Laboratorio II constan de trabajo práctico de laboratorio o de aula donde se trabajarán técnicas aplicables a la resolución de problemas biomédicos en las diferentes áreas.

Objetivos de la asignatura:

- 1) Conocer técnicas básicas experimentales específicas de cada uno de los módulos que forman la asignatura.
- 2) Aplicar los conocimientos adquiridos en la planificación e implementación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en un laboratorio de investigación biomédica, un laboratorio de un departamento clínico y en la industria biomédica. Identificar y aplicar metodologías de estudio adecuadas para el desarrollo de proyectos de investigación. Planificar e implementar prácticamente experimentos y procedimientos de análisis de laboratorio en el campo de las ciencias biomédicas.
- 3) Demostrar la comprensión de las bases y elementos aplicables a técnicas diagnósticas y terapéuticas. Identificar y valorar de forma crítica metodologías para el estudio experimental de enfermedades.
- 4) Utilizar correctamente los protocolos de seguridad del laboratorio y la gestión de los residuos.
- 5) Ser competente en las habilidades informacionales consideradas básicas en el ámbito científico: sacar provecho de fuentes de información acreditadas, aprender a citar correctamente y valorar el impacto de las publicaciones.

## Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Actuar en el ámbito del conocimiento propio, valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la planificación e implementación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en un laboratorio de investigación biomédica, un laboratorio de un departamento clínico y en la industria biomédica.
- Demostrar que comprende las bases y los elementos aplicables al desarrollo y validación de técnicas diagnósticas y terapéuticas.
- Demostrar que conoce y comprende los procesos básicos de la vida a los diversos niveles de organización: molecular, celular, tisular, de órgano, individual y de la población.
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Leer y criticar artículos científicos originales y de revisión en el campo de la biomedicina, y ser capaz de evaluar y elegir las descripciones metodológicas adecuadas para el trabajo de laboratorio biomédico.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 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.

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

## Resultados de aprendizaje

1. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
3. Actuar en el ámbito del conocimiento propio, valorando el impacto social, económico y medioambiental.
4. Comprender las técnicas de amplificación, restricción e hibridación de ácidos nucleicos.
5. Comprender las técnicas de diagnóstico basado en métodos inmunológicos.
6. Comprender las técnicas de obtención y observación de DNA, cromosomas, proteínas, orgánulos celulares y células.
7. Comprender los procesos de manipulación genética.
8. Describir los fundamentos de la metodología analítica utilizada en el diagnóstico de enfermedades.
9. Identificar las principales técnicas experimentales en biología celular y molecular, genética e inmunología.
10. Identificar los diferentes componentes del sistema inmunitario: moléculas, células y órganos.
11. Identificar y aplicar metodologías de estudio adecuadas para el desarrollo de proyectos de investigación.
12. Identificar y valorar de forma crítica metodologías para el estudio experimental de enfermedades.
13. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
14. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
15. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
16. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
17. 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.
18. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
19. Relacionar el comportamiento, estructura y función de los cromosomas con la patología humana.
20. Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.
21. Usar la microscòpia òptica i electrònica per a la identificació de tipus cel·lulars, els seus components i les seves principals característiques.
22. Utilizar correctamente los protocolos de seguridad en el laboratorio y gestión de residuos.
23. Utilizar procedimientos de análisis de la estructura, propiedades y función de moléculas y orgánulos celulares.
24. Utilizar procedimientos de síntesis orgánica, purificación, identificación y cuantificación de compuestos biológicamente activos, biomoléculas y orgánulos celulares.
25. Utilizar técnicas inmunológicas

## Contenido

Asignatura obligatoria de segundo curso, continuación natural de la asignatura de "Laboratorio I", que desarrolla fundamentos de técnicas básicas en experimentación biomédica aplicada. Los contenidos de Laboratorio II constan de trabajo práctico de laboratorio o de aula donde se trabajarán técnicas aplicables a la resolución de problemas biomédicos en los siguientes módulos:

- 1.- Biología Molecular de la Célula (1 ECTS)
- 2.- Genética Humana (1 ECTS)
- 3.- Histología de Sistemas (1 ECTS)
- 4.- Estructura y Función del Sistema Nervioso (1 ECTS)
- 5.- Inmunología (1 ECTS)
- 6.- Biología del Desarrollo y Teratogenia (0,5 ECTS)
- 7.- Bibliografía biomédica (0.5 ECTS)

#### Módulo 1. Biología Molecular de la Célula

##### Submódulo Bioquímica - Práctica 1 y 2 (50% del módulo)

Obtención de cromatina y digestión de núcleos con nucleasa micrococcal  
Análisis de la digestión de la cromatina. Purificación de los fragmentos de DNA y observación del patrón de bandas mediante electroforesis en gel de agarosa  
Análisis epigenético de la cromatina por Real Time PCR (qPCR). Obtención de la curva de fusión ( $T_m$ ) de un amplión.

##### Submódulo Biología Celular - Práctica 3 y 4 (50%)

Determinación efecto del crioprotector en la supervivencia celular después de la congelación.

#### Módulo 2. Genética Humana

Citogenética: cultivo de linfocitos y obtención de preparaciones cromosómicas  
Citogenética: técnicas de identificación cromosómica  
Citogenética molecular: Técnica de hibridación in situ fluorescente (FISH)  
Aplicación de la técnica de PCR

#### Módulo 3. Histología de sistemas

Sistema tegumentario.  
Órganos sensoriales.  
Aparato cardiovascular.  
Aparato respiratorio.  
Órganos linfoides.  
Glándulas endocrinas.  
Aparato digestivo.  
Aparato excretor.  
Aparato reproductor masculino.  
Aparato reproductor femenino

#### Módulo 4. Estructura y Función del Sistema Nervioso

##### 1. Submódulo A - Neuroanatomía (30%)

Práctica 1: Morfología externa. Cerebelo.  
Práctica 2: Morfología interna. sistema ventricular  
Práctica 3: Médula. Meninges. Vascularización. Tratos.

## 2. Submódulo B - neurohistología (20%)

Práctica 1: Organografía del sistema nervioso

## 3.- Submódulo C - Neurofisiología (50%)

Práctica 1: Patrón de inducción del gen de expresión temprana C-FOS en el sistema nervioso central en respuesta al estrés

Práctica 2: Pruebas de valoración de fármacos antidepresivos en modelos animales

Práctica 3: 1) Sensibilidad somestésica, 2) Actividad refleja

## Módulo 5. Inmunología

Separación de células mononucleares de bazo de ratón y recuento celular

Cálculos de siembra y estimulaciones con mitógenos

Preparación de Inmunoglobulinas humanas y diálisis

Diseño péptico de un ELISA. Cuantificación de Igs en suero humano (ELISA)

Análisis de la función lítica del complemento (cálculo CH50)

Histología Funcional de los órganos linfoides: observación microscopía de órganos linfoides humanos

Problemas: Obtención de Abs y citometría de flujo. Fundamentos y ejercicios

## Módulo 6. Biología del Desarrollo y Teratogenia

Fecundación y primeros estadios del desarrollo: Modelo *Caenorhabditis elegans*.

Embriología experimental: Modelo aves

Embriología humana: Análisis macroscópico y microscópico de especímenes embrionarios y fetales normales y patológicos

## Módulo 7. Bibliografía Biomédica

PubMed

Mendeley

Scopus

Web of Science

## Metodología

La asistencia a las clases de esta asignatura es obligatoria dado que implican una adquisición de competencias basadas en el trabajo práctico.

El centro del proceso de aprendizaje es el trabajo del alumno, estructurado básicamente en clases prácticas. El estudiante aprende trabajando, siendo la misión del profesorado ayudarle en esta tarea suministrándole información o mostrándole las fuentes donde se puede conseguir y dirigiendo sus pasos de manera que el proceso de aprendizaje pueda realizarse eficazmente. Si esto es verdad para cualquier asignatura, en una de totalmente práctica como "Laboratorio I" no sólo es válido, sino que el trabajo del alumno se convierte en una necesidad básica para la existencia de la asignatura en tiempo real.

Al comienzo de cada semestre el alumno recibe un dossier o guión con el trabajo práctico que deberá desarrollar en ese semestre. En términos generales, los estudiantes deben llevar a cabo la experimentación indicada en el guión, siguiendo las instrucciones iniciales aportadas por los docentes. Una vez obtenidos los resultados se realizará una puesta en común de los resultados, discutiendo tanto el punto de vista de la base

experimental como el contexto biológico de los resultados obtenidos. En esta parte, o en cualquier otro que se considere oportuno, se podrán llevar a cabo pequeños seminarios sobre la técnica de interés. Los seminarios tienen una doble misión. Por un lado se trabajan los conocimientos científico-técnicos obtenidos en las clases prácticas, con el fin de completar su comprensión y profundizar en ellos desarrollando actividades diversas, desde la típica resolución de problemas hasta la discusión de casos prácticos. Por otra parte, los seminarios son el foro natural en el que discutir en común el desarrollo del trabajo práctico, aportando los conocimientos necesarios para llevarlo adelante, o indicando dónde y cómo se pueden adquirir. La misión de los seminarios es la de promover la capacidad de análisis y síntesis, el razonamiento crítico, y la capacidad de resolución de problemas, más allá de la simple realización de un protocolo experimental.

## Módulo 1- Biología Molecular de la célula

### Submódulo Bioquímica (50%)

PRACTICA 1- Digestión de núcleos (obtinguts previamente pel professor) amb Nucleasa Micrococcal. Preparación del gel de agarosa que se utilizará en la segunda sessió

PRACTICA 2. Análisis de la digestión por electroforesis en gel de agarosa. Anàlisi epigenètic

### Submòdul Biologia Cel·lular (50%)

PRACTICA 3. Congelación y descongelación de células de un cultivo celular en crecimiento. Determinación de viabilidad mediante colorante Trypan Blue. Determinación efecto del crioprotector en la supervivencia celular después de la congelación.

## Módulo 2- Genética Humana

### 1. CITOGENÉTICA: CULTIVO DE LINFOCITOS Y OBTENCIÓN DE PREPARACIONES CROMOSÓMICAS

#### 1.1. FUNDAMENTOS DE LA TÉCNICA DE CULTIVO

#### 1.2 MEDIO DE CULTIVO

#### 1.3 OBTENCIÓN DE PREPARACIONES CROMOSÓMICAS

### 2. TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN CROMOSÓMICA

#### 2.1. BANDAS G

2.2 Para hacer: (1) Identificar los cromosomas 21 y 22 y dibújalos; 2. Idem. el cromosoma 7; 3. Idem. el cromosoma 3

#### 3. TÉCNICA DE hibridación in situ fluorescente

#### 3.1 desnaturalización de la Sonda y la Preparación CROMOSÓMICA

#### 3.2 hibridación

#### 3.3 LAVADOS POST-hibridación

#### 3.4 OBSERVACIÓN DE LOS RESULTADOS EN EL microscopio de fluorescencia

### 4. TÉCNICA DE PCR

#### 4.1 PREPARACIÓN DE LA MIX

#### 4.2 CARGA DEL PRODUCTO DE PCR EN EL gel de agarosa

#### 4.3 OBSERVACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### Módulo 3. Histología de Sistemas

1er bloque:

PRÁCTICA 1: Sistema tegumentario. Órganos sensoriales (ojo y oído). Aparato cardiovascular.

PRÁCTICA 2: Aparato respiratorio. Órganos linfoides. Glándulas endocrinas.

2º bloque:

PRÁCTICA 3: Aparato digestivo.

PRÁCTICA 4: Aparato excretor. Aparatos reproductores masculino y femenino.

### Módulo 4. Estructura y Función del Sistema Nervioso

1) Neuroanatomía (30%): los alumnos realizarán 3 prácticas de disección del SN sobre especímenes humanos.

2) neurohistología (20%)

3) Neurofisiología (50%)

P3: somestesia y reflejos

P4: Nada de expresión temprana: aplicación al estudio del patrón cerebral de inducción de c-fos por el estrés

P5: Modelos experimentales en Psicofarmacología: prueba de natación forzada y antidepresivos

### Módulo 5. Inmunología

#### 1. SEPARACIÓN DE ESPLÉNOCITOS Y RECuento CELULAR

A. Obtención de una suspensión celular a partir de bazo de rata

B. Aislamiento de esplenócitos por gradiente de densidad

C. Recuento celular y cálculo de la viabilidad celular

2. Problemas: cálculo de siembra celular y estimulaciones con mitógenos

Calcular, a partir de una concentración conocida, los volúmenes necesarios para cultivar y estimular células (ver el problema al guión de prácticas)

#### 3. PRECIPITACIÓN DE INMUNOGLOBULINAS MEDIANTE SULFATO AMÓNICO

Obtener preparaciones de la fracción gammaglobulina del suero (IgM, IgG, IgA). Medir la concentración de Igs utilizando un ELISA.

4. CUANTIFICACIÓN DE IGS HUMANAS MEDIANTE ELISA (ENZYME LINKED inmunosorbente Assay).

5. EVALUACIÓN DEL COMPLEMENTO hemolítico CH50

6. IMMUNOHISTOLOGIA LOS ÓRGANOS linfoides

7. Problemas: obtención de anticuerpos monoclonales y citometría de flujo

### Módulo 6- Biología del Desarrollo y Teratogenia

PRÁCTICA 1. Fecundación y primeros estadios del desarrollo: Modelo *Caenorhabditis elegans*

PRÁCTICA 2. Embriología experimental: Modelo aves

### PRACTICA 3. Embriología humana: Análisis macroscópico y microscópico de especímenes embrionarios y fetales normales y patológicos

Las prácticas están destinadas al aprendizaje de técnicas aplicables a la embriología experimental y la teratogenia (prácticas 1 y 2) y de estrategias para la interpretación de secciones histológicas de embriones y fetos humanos y de casos de fetos con defectos congénitos físicos (práctica 3).

#### Módulo 7- Bibliografía Biomédica

Asistencia a sesiones formativas (presenciales y/o telemáticas) sobre los diferentes aspectos indicados en el programa organizadas conjuntamente por el Servicio de Bibliotecas de la UAB y la coordinación del Grado.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

### Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases prácticas de laboratorio	74	2,96	7, 4, 6, 5, 8, 10, 11, 12, 9, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
Evaluación	24	0,96	7, 4, 6, 5, 8, 10, 11, 12, 9, 19, 21, 24, 25
Tutorías	3	0,12	11, 9
Tipo: Autónomas			
Estudio	10	0,4	7, 6, 5, 11, 12, 9
Preparación de trabajos, informes escritos y paneles	15	0,6	7, 4, 6, 5, 8, 10, 12, 9, 19, 20, 21, 23, 24, 25

### Evaluación

Notas de suficiencia:

1. Nota de suficiencia de los módulos: De la suma ponderada de las pruebas propias de cada módulo, es necesario obtener una nota final superior o igual a 5,0 (escala 0-10) para alcanzar la suficiencia en un módulo
2. Nota de suficiencia de la asignatura: De la suma ponderada de las notas de los módulos, es necesario obtener una nota final igual o superior a 5,0 (escala 0-10) para alcanzar la suficiencia en la asignatura

Nota final: La evaluación final será la media ponderada de las notas finales de cada módulo o submódulo.

Exenciones: En los casos de segunda o tercera matrícula, quedarán exentos de cursar un determinado módulo los alumnos / as que hubieran alcanzado una nota de módulo de 5 o mayor (escala 0-10) en cursos precedentes, siendo las aplicadas estas notas al curso actual.

La asistencia a las prácticas es obligatoria y no tener nota de un módulo supone una calificación final de "No Evaluado".



## Módulo 7- Bibliografía Biomédica

La evaluación se basa en la asistencia a las sesiones de formación (habrá un control de la inscripción y la asistencia a las mimas) y a un cuestionario final.

- Cada sesión de formación: 1,5 puntos (hasta un máximo de 6 puntos)
- Cuestionario: hasta 4 puntos

En todos los casos, el cuestionario es una actividad obligatoria. Si no se realiza el cuestionario la puntuación máxima que se podrá obtener será de 4,5 (independientemente del número de sesiones de formación a las que se asista).

### Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación escrita	66.4	4	0,16	1, 2, 3, 7, 5, 8, 10, 11, 12, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 24, 25
Examen práctico	32.2	20	0,8	7, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

### Bibliografía

La bibliografía y los enlaces web indican en los protocolos de prácticas o, en su caso, en la Guía Docente de la correspondiente asignatura de teoría. También se encontrarán en la guía de cada módulo colgada en el campus virtual.

### Software

Esta asignatura no utiliza ningún software específico.