

**Técnicas de Biología Molecular**

Código: 102881

Créditos ECTS: 3

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502442 Medicina	OT	2	2
2502442 Medicina	OT	3	0
2502442 Medicina	OT	4	0
2502442 Medicina	OT	5	0
2502442 Medicina	OT	6	0

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

**Contacto**

Nombre: José Rodríguez Álvarez

Correo electrónico: Jose.Rodriguez@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

**Equipo docente**

Alfredo Jesús Miñano Molina

**Prerequisitos**

Es necesario que el estudiante haya alcanzado unas competencias básicas en Biología celular, Bioquímica y Biología Molecular, y especialmente un conocimiento suficiente sobre la estructura y funciones del ADN y de las proteínas.

**Objetivos y contextualización**

La asignatura pretende introducir al alumno en los mecanismos básicos de la tecnología del ADN recombinante, con el objetivo de que tenga una visión general de las posibilidades que ofrecen estas técnicas en la medicina. Las Técnicas de ADN Recombinante han traído la posibilidad de aplicar diferentes métodos y estrategias para el tratamiento de múltiples patologías. Por ejemplo ha permitido la producción en masa de moléculas de interés terapéutico como la insulina, la hormona del crecimiento, etc. También ha permitido desarrollar técnicas para el diagnóstico molecular de patologías. Y finalmente, permite la posibilidad de ofrecer una cura a muchas enfermedades mediante el uso de la terapia celular y/o génica, lo que, seguro, provocará un enorme desarrollo de la medicina regenerativa en las próximas décadas. El contenido de la asignatura permitirá tener conocimiento de las bases que están detrás de las enormes posibilidades que tiene la aplicación de estas técnicas en su futura práctica médica.

**Competencias**

#### Medicina

- Comunicarse de manera clara, tanto oral como escrita, con otros profesionales y con los medios de comunicación.
- Demostrar habilidades investigadoras a nivel básico.
- Demostrar que comprende la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.
- Demostrar que comprende la organización y las funciones del genoma, los mecanismos de transmisión y expresión de la información genética y las bases moleculares y celulares del análisis genético.
- Demostrar que comprende las ciencias básicas y los principios en los que se fundamentan.
- Demostrar que comprende las manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- Demostrar que comprende los fundamentos de acción, indicaciones, eficacia y relación beneficio-riesgo de las intervenciones terapéuticas, basándose en la evidencia científica disponible.
- Demostrar que comprende los mecanismos de las alteraciones de la estructura y de la función de los aparatos y sistemas del organismo en situación de enfermedad.
- Diseñar y gestionar programas y proyectos en el ámbito de la salud.
- Formular hipótesis y recoger y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.
- Indicar las técnicas y procedimientos básicos de diagnóstico y analizar e interpretar los resultados para precisar mejor la naturaleza de los problemas.
- Mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.
- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en la actividad profesional.
- Valorar críticamente y utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar la información extraída de la secuenciación biológica.
2. Aplicar los principios básicos del método científico (observación de fenómenos, formulación de hipótesis y comprobación de las hipótesis) al diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades humanas.
3. Comunicarse de manera clara, tanto oral como escrita, con otros profesionales y con los medios de comunicación.
4. Conocer las buenas prácticas científicas e identificar el fraude científico.
5. Criticar artículos científicos relativos a la bioinformática.
6. Deducir conocimiento concreto a partir de resultados experimentales.
7. Demostrar habilidades investigadoras a nivel básico.
8. Describir el diagnóstico, pronóstico, prevención y terapia de las patologías genéticas más frecuentes en la población humana.
9. Describir las indicaciones de las pruebas anatomo-patológicas.
10. Describir las indicaciones de las pruebas bioquímicas usadas en el diagnóstico de las enfermedades genéticas.
11. Describir las principales bases bibliográficas biomédicas y seleccionar la información proporcionada.
12. Describir los fundamentos moleculares de los mecanismos causantes de alteraciones anatopatológicas de diversas enfermedades, fundamentalmente hereditarias y neoplásicas, en diferentes aparatos y sistemas.
13. Describir los principios del método científico y su aplicación en la experimentación.
14. Discutir razonadamente los resultados de un trabajo de investigación.
15. Diseñar un proyecto básico de investigación a partir de una hipótesis y unos objetivos.
16. Evaluar críticamente los principales apartados de un artículo de investigación clínica.
17. Formular hipótesis y recoger y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.
18. Identificar el concepto de bioinformática médica y la integración de bases de datos genéticas y clínicas.
19. Identificar el valor semiológico de las pruebas de laboratorio utilizadas en las patologías humanas más frecuentes.
20. Identificar las bases moleculares de las principales enfermedades genéticas con traducción bioquímica.

21. Identificar las pruebas de biología molecular más eficientes para la prevención, el diagnóstico y control de la terapéutica de las patologías humanas más frecuentes.
22. Identificar las pruebas más eficientes para la prevención, el diagnóstico y control de la terapéutica de las patologías humanas más frecuentes.
23. Identificar los marcadores inmunohistoquímicos, citogenéticos y de biología molecular con relevancia en el diagnóstico citológico.
24. Interpretar los resultados de investigación y su aplicación a la práctica clínica.
25. Mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.
26. Obtener de forma adecuada las muestras clínicas necesarias para la realización de las pruebas moleculares de diagnóstico microbiológico o citológico.
27. Relacionar la disfunción genética con el fenotipo patológico.
28. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en la actividad profesional.
29. Valorar la necesidad de la investigación para el progreso de la medicina.
30. Valorar la necesidad, las indicaciones y los costes y el riesgo-beneficio de las técnicas moleculares de diagnóstico microbiológico o citológico.

## Contenido

Los contenidos de la asignatura se estructuran en 6 bloques:

### 1.- Conceptos generales sobre la estructura y función de proteínas y ácidos nucleicos.

En este bloque, se explicarán los conceptos generales sobre la estructura y función de los ácidos nucleicos y las proteínas. Se trata de un bloque en el que se pretende repasar conceptos que los alumnos deben haber visto ya en diversas asignaturas troncales de primer curso: niveles de estructura de las proteínas y los ácidos nucleicos, cómo se produce el flujo de la información genética en las células y cuáles son los mecanismos principales de regulación de la actividad génica. Con ello, nos aseguramos de que estos conceptos básicos quedan bien asentados en todos los alumnos.

### 2.- Técnicas de ADN recombinante.

En este bloque, los estudiantes conocerán los elementos teóricos y prácticos (a través de las prácticas de laboratorio) para generar ADN recombinante. Entre ellos, la obtención de fragmentos de ADN mediante el uso de enzimas de restricción; la unión de fragmentos de ADN utilizando la enzima ADN ligasa; los vectores que se utilizan para introducir el ADN en las células u organismos y cuáles son los mecanismos posibles para introducir el ADN foráneo en las células huéspedes; cómo podemos detectar a los clientes portadores del gen que hemos introducido, y cómo podemos clonar un gen o fragmento de ADN.

### 3.- Producción de moléculas de interés médico por ADN recombinante.

En este bloque, los alumnos conocerán los métodos que se utilizan para obtener moléculas de interés médico mediante la biología molecular. Veremos los ejemplos de la obtención de insulina recombinante, hormona del crecimiento recombinante, vacunas, interferones, etc.

### 4.- Diagnóstico molecular.

El cuarto bloque está dedicado a la aplicación de las técnicas de biología molecular al diagnóstico de patologías. Los alumnos conocerán cómo, a partir de la propiedad que tienen los ácidos nucleicos para hibridar cuando tienen secuencias complementarias, se han diseñado diversas estrategias que permiten el diagnóstico de enfermedades. Se pondrá especial énfasis en las que se utilizan habitualmente en los laboratorios de análisis de los hospitales y también se ilustrará a los alumnos con la importancia que estas técnicas tienen en la medicina forense.

### 5.- Terapia génica y celular.

En este bloque, se tratará la metodología subyacente en la terapia celular y génica. No solo se tratarán las técnicas para la producción de células troncales sino también los métodos que nos permiten modificar genéticamente estas células. Veremos también los aspectos que todavía limitan el uso clínico de estas

técnicas, así como aspectos legales y bioéticos. Los alumnos también conocerán los conceptos fundamentales y los objetivos de la terapia génica. Se explicará la diferencia entre la terapia génica *ex vivo* e *in vivo*, así como la situación actual de la terapia génica. Sus promesas y realidades. Para ello, analizaremos casos concretos de éxitos y fracasos del empleo de esta tecnología.

## 6.- Uso de animales modificados genéticamente en la experimentación biomédica.

Finalmente, el último bloque está destinado a los animales modificados genéticamente y a su interés médico. Los alumnos conocerán los métodos básicos que permiten generar un animal transgénico o un mutante nulo y se explicará el interés que tienen estos animales como modelos experimentales para el estudio de patologías humanas y para la producción de sustancias de interés médico.

## Metodología

La asignatura se basa en una metodología teórico-práctica.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
PRACTICAS DE LABORATORIO (PLAB)	9	0,36	1, 2, 16, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 13, 9, 10, 15, 18, 19, 23, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30
SEMINARIOS ESPECIALIZADOS (SEM)	6	0,24	1, 2, 16, 4, 5, 6, 8, 12, 10, 11, 14, 15, 18, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30
TEORIA (TE)	11	0,44	1, 2, 16, 4, 6, 12, 13, 9, 10, 15, 18, 19, 23, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 29, 30
Tipo: Autónomas			
ELABORACIÓN DE TRABAJOS / ESTUDIO PERSONAL / LECTURA DE ARTICULOS / INFORMES DE INTERES	46	1,84	1, 2, 16, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 23, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30

## Evaluación

Además del examen teórico (40 % de la nota final), el estudiante tendrá que realizar las prácticas de laboratorio, donde realizará el proceso completo de clonación de un gen en bacterias y su expresión en cultivos eucariotas. Para la valoración se tendrán en cuenta los dosieres de prácticas y la actitud en el laboratorio. Esta parte representará el 20 % de la calificación final. Se programará un examen de recuperación de la parte teórica para los alumnos que quieran subir la nota de esta parte.

Un 40 % vendrá de la valoración de las clases de resolución de problemas y casos. Se valorará si el estudiante ha realizado correctamente los ejercicios que se han propuesto a lo largo del curso. El alumnado tendrá que entregar la resolución de los mismos en los días acordados.

La ausencia a más de un día de prácticas impedirá la calificación de esa parte de la asignatura. La no realización de los ejercicios impedirá la calificación de esta parte de la asignatura.

Los estudiantes que no realicen las pruebas de evaluación teórica y práctica serán considerados como *no evaluados* y agotarán los derechos a la matrícula de la asignatura.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia y participación activa en clase y seminarios, incluyendo la realización de tareas en grupo	40%	0,8	0,03	2, 16, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 10, 11, 14, 15, 17, 20, 24, 25, 26, 29, 30
Evaluaciones escritas mediante pruebas objectivas. No test	40%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 13, 9, 10, 11, 14, 17, 18, 23, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 29
Evaluación prácticas laboratorio	20%	1,2	0,05	1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 27, 29

## Bibliografía

### Bibliografía de referencia

#### **Libros de consulta**

*Essentials of Genomic and Personalized Medicine*

Editors: G.S Ginsburg & H.F. Willard (2009). Academic Press

*Human Molecular Genetics*

Strachan T and Read AP (2018) 5th edition. CRC Press.

*Molecular Biology of the Cell*

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D., Raff M, Roberts K & Walter P. (2014) 6th edition. Garland Publishers. New York.

(2016) traducción al castellano. Editorial Omega

*Molecular Biology of the Gene*

JD Watson, TA Baker, et al

(2013) 7th edition. Benjamin Cummings.

(2016) traducción al castellano. Editorial Médica Panamericana

*Molecular Biotechnology*

Glick BR, Pasternak JJ & Patten CL (2017) 5th edition ASM Press. Washington D.C.

*Principios de Bioquímica*

Nelson DL, Cox MM (2018) 7a edición. Editorial Omega

Artículos de divulgación de Investigación y Ciencia. Se suministra lista al comienzo del curso.