

**Laboratorio integrado III**

Código: 101945  
Créditos ECTS: 3

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500890 Genética	OB	2	1

## Contacto

Nombre: Mauro Santos Marañón

Correo electrónico: Mauro.Santos@uab.cat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: Sí

## Prerequisitos

- Haber cursado o estar cursando las asignaturas teóricas relacionadas con el contenido de las prácticas.
- Justificar haber superado las pruebas de bioseguridad y seguridad que encontrará en el 'campus virtual' y ser conocedor y aceptar las normas de funcionamiento de la Facultad de Biociencias.
- Acudir a las prácticas habiendo revisado el contenido teórico correspondiente a los módulos prácticos.
- No se admitirá ningún alumno sin bata de laboratorio.
- Las prácticas son obligatorias.
- Los alumnos han de asistir a las sesiones prácticas correspondientes a su grupo asignado. Cualquier cambio excepcional debe tener la aprobación del profesor responsable y, en cualquier caso, debe pactarse antes de que comiencen las clases.

## Objetivos y contextualización

El laboratorio integrado III es el tercer curso en una serie de 6 que se distribuyen a lo largo de 6 semestres de los tres primeros cursos del grado de genética. Estos temas pretenden dar una base sólida de procedimientos experimentales, técnicas y habilidades de la genética y otras ciencias afines. La ayuda práctica para reforzar los conceptos teóricos adquiridos en la teoría y nos permite comprender cabalmente el diálogo indispensable entre la teoría y experimentación que han dado lugar al cuerpo de conocimientos que constituye la ciencia de la genética.

El laboratorio integrado III tiene como objetivos la adquisición de habilidades experimentales en 4 módulos específicos de contenido:

- Biología molecular de eucariotes
- Biología molecular de procariotas
- Citogenética
- Documentación científica

Objetivos Biología Molecular de Eucariotas:

- Utilizar y conocer las técnicas básicas de extracción, manipulación y amplificación de ácidos nucleicos.
- Saber utilizar técnicas de detección de diferentes tipos de secuencias dentro del genoma.
- Aplicar los conocimientos adquiridos al diseño de un experimento en el campo de la Genética.

- Saber identificar las técnicas experimentales adecuadas para el desarrollo de un proyecto de investigación.

#### Objetivos Biología Molecular de Procariotas:

- Saber cómo utilizar las diferentes técnicas de incorporación de ADN exógeno en procariotas.
- Aprender sobre sistemas que permiten la obtención de nuevas cepas bacterianas por procesos de mutagénesis procesos dirigida o al azar.
- Saber utilizar las herramientas que permiten el estudio de la expresión génica en procariotas.

#### Objetivos de Citogenética:

- Aprendizaje de los protocolos para la preparación de extensiones cromosómicas por sequedad en el aire.
- Aprendizaje de técnicas para la identificación de cromosomas.
- Determinar los efectos de las radiaciones ionizantes en el cariotipo.

#### Objetivos de Documentación Científica:

El objetivo general es proporcionar una base teórica y práctica de los conocimientos que le permitan al estudiante adquirir competencias relacionadas tanto con la búsqueda y recuperación de información, como con la resolución de necesidades de información derivadas de la actividad científica.

#### Objetivos específicos:

- Conocer los tipos de fuentes de información bibliográfica.
- Aprender a resolver las necesidades de información en el campo de la genética y ciencias afines, mediante el uso de los recursos bibliográficos más adecuados.
- Adquirir estrategias de búsqueda y de recuperación de información bibliográfica en fuentes electrónicas.
- Adquirir criterios para la evaluación de la fiabilidad de las fuentes bibliográficas.

## Competencias

- Aplicar el método científico a la resolución de problemas.
- Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
- Asumir un compromiso ético.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comprender y describir la estructura, la morfología y la dinámica del cromosoma eucariótico durante el ciclo celular y la meiosis.
- Definir la mutación y sus tipos, y determinar los niveles de daño génico, cromosómico y genómico en el material hereditario de cualquier especie, tanto espontáneo como inducido, y evaluar sus consecuencias.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo.
- Describir e identificar las características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos y proteínas incluyendo sus diferentes niveles de organización.
- Diseñar y ejecutar protocolos completos de las técnicas estándares que forman parte del instrumental del genético molecular: purificación, amplificación y secuenciación de DNA genómico de fuentes biológicas, ingeniería genética en microorganismos, plantas y animales.
- Trabajar individualmente y en equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar el método científico a la resolución de problemas.
2. Aplicar las técnicas bioquímicas y de ingeniería genética para identificar y caracterizar ácidos nucleicos y proteínas.
3. Aplicar las técnicas de hibridación in situ, con y sin fluorescencia, de cromosomas humanos.

4. Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.
5. Asumir un compromiso ético.
6. Capacidad de organización y planificación y de toma de decisiones.
7. Desarrollar el aprendizaje autónomo.
8. Detectar y determinar la naturaleza de mutaciones génicas y sus consecuencias fenotípicas.
9. Diseñar y aplicar las tecnologías de amplificación de DNA in vitro mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en distintos contextos específicos.
10. Diseñar y aplicar los métodos y procedimientos de amplificación de DNA in vivo: extracción, digestión, transferencia, marcaje, hibridación, detección, aislamiento, ligación, transformación y selección.
11. Efectuar mutagénesis in vivo e in vitro.
12. Emplear enzimas de restricción y vectores para generar moléculas de DNA recombinante.
13. Extraer y purificar de DNA en muestras humanas y animales.
14. Preparar cultivos de linfocitos humanos.
15. Preparar observar y reconocer los cromosomas metafísicos de un cariotipo humano normal y con alteraciones cromosómicas.
16. Trabajar individualmente y en equipo.
17. Utilizar transposones y otros elementos genéticos para la obtención de mutantes.

## Contenido

### Módulo Biología Molecular de Eucariotas

Práctica 1: Extracción de DNA genómico y amplificación de secuencias repetitivas y de copia única mediante PCR.

Práctica 2: Electroforesis en gel de agarosa. Preparación de muestras de DNA e hibridación de un Dote Blot.

Práctica 3: Revelado del Dote Blot, miniprep y digestión enzimática.

Práctica 4: Electroforesis de comprobación e interpretación global del conjunto de resultados.

### Módulo Biología Molecular de Procariotas

- Práctica 1 (5h) Transferencia de material genético en procariotas Se trabajarán diferentes metodologías para la incorporación de DNA exógeno en bacterias, como por ejemplo mecanismos de transformación, conjugación biparental, conjugación triparental, transducción de marcadores entre bacterias.
- Práctica 2 (3h). Procesos de mutagénesis y recombinación para la obtención de nuevas cepas Se aplicarán procesos básicos para el cambio del material genético bacteriano como por ejemplo experimentos de obtención de mutantes espontáneos, de mutagénesis dirigida, o de integración y/o sustitución de material genético per recombinación.
- Práctica 3 (4h). Uso d elementos genéticos móviles para la obtención de mutantes Usaran y describirán metodologías basadas en el uso de elementos genéticos móviles para la manipulación genética bacteriana. Se describirá la tipología de saltos de estos elementos, así como su frecuencia de movimiento.
- Práctica 4 (3h). Control de la expresión génica en procariotas Se aplicaran herramientas para la cuantificación de la expresión génica bacteriana, y se usaran estas metodologías para el estudio de promotores regulados identificando los mecanismos que controlen su expresión génica.

### Módulo Citogenética

- Primera sesión

Introducción general a las practicas

Realización de extensiones cromosómicas de monocitos humanos

- Segunda sesión

Tinción uniforme: Análisis microscópica

Tinción uniforme: Evaluación de los efectos de las radiaciones ionizantes

- Tercera sesión

Cariotipo humano: características i nomenclatura

Bandas G: análisis microscópica

- Cuarta sesión

Hibridación *in situ* fluorescente (FISH) sobre extensiones de cromosomas humanos

- Quinta sesión

FISH: Evaluación de los efectos de las radiaciones ionizantes

Módulo Documentación Científica

El módulo se estructura en dos sesiones, de dos horas cada una, que se realizarán en aulas informatizadas. Los contenidos de cada sesión son:

Sesión 1. Búsqueda en catálogos bibliográficos: uso de encabezamientos de materia. Localización de revistas y artículos de revistas en catálogos bibliográficos. Buscadores de monografías. Localización de publicaciones electrónicas (libros i revistas digitales) a través de Buscador. Uso de las bases de datos de sumarios.

Sesión 2. Estructura de los artículos académicos. Búsqueda en bases de datos sobre ciencia y tecnología del CSIC, repositorios académicos en acceso abierto, buscadores académicos y bases de datos de Tesis.

## Metodología

La asignatura se imparte en grupos reducidos de alumnos (máximo 20 por sesión) en el laboratorio. Los estudiantes disponen de un manual o guión de prácticas para cada Módulo.

Hay que leer atentamente la parte correspondiente a cada sesión antes de iniciar la práctica con el fin de obtener el máximo aprovechamiento.

Los alumnos deberán elaborar los resultados obtenidos.

Metodología Módulo Biología Molecular de Eucariontes

Aprendizaje autónomo mediante el cual el estudiante aprende trabajando y es guiado en todo momento por el profesor responsable, que establece los objetivos de la práctica.

Los alumnos deberán elaborar, interpretar los resultados obtenidos y responder a las diferentes cuestiones planteadas en el manual de prácticas.

Módulo Biología Molecular de Procariotas

El módulo de Biología Molecular de Procariotas impartirá en el laboratorio y en grupos reducidos de alumnos (con máximo de 22 estudiantes por sesión).

Los estudiantes dispondrán antes de la realización de las sesiones asociadas al módulo de Biología Molecular de Procariotas de un Manual de Prácticas específico que encontrarán en el Campus Virtual o donde indique el profesorado.

Para la realización de las prácticas asociadas al módulo de Biología Molecular de Procariotas los alumnos trabajarán en parejas.

Al inicio de cada sesión el profesor hará una breve explicación teórica del contenido de las prácticas que se llevarán a cabo así como de las experiencias a realizar por parte de los alumnos.

Para conseguir un buen rendimiento y adquirir las competencias correspondientes a este módulo es imprescindible que el estudiante haga una lectura comprensiva del Manual de Prácticas, familiarizándose con las prácticas que llevará a cabo así como con la metodología que deberá aplicarse en cada caso.

#### Módulo Citogenética

El módulo de Citogenética impartirá el laboratorio C2 / 090 de 9 a 12h. En estas sesiones los alumnos se dividirán en tres grupos.

El alumno debe consultar a qué grupo pertenece y asistir a las clases correspondientes al grupo asignado. Los alumnos trabajarán en parejas y deberán asistir obligatoriamente al grupo de prácticas asignado.

Sólo se aceptarán cambios puntuales siempre que sean equilibrados (un alumno de un grupo por un alumno de otro grupo).

Si un alumno no ha podido realizar una sesión de prácticas con su grupo podrá recuperarla asistiendo a otro grupo, siempre y cuando el grupo en cuestión disponga de plazas libres.

Los alumnos dispondrán de un guión de prácticas (Campus Virtual de la asignatura) que tendrán que llevar para realizar las prácticas.

Para facilitar la comprensión de los contenidos y un buen desarrollo de las clases es conveniente que el alumno lea el guión de prácticas antes de cada sesión.

Durante la elaboración de las prácticas los alumnos deberán resolver presencialmente ejercicios facilitados por el profesor. Este ejercicios los entregarán al final de cada sesión.

#### Módulo Documentación Científica

Cada sesión incluirá una breve parte de exposición teórica y una segunda de tipo práctico donde el alumno deberá realizar ejercicios relacionados con la consulta de fuentes bibliográficas y la resolución de necesidades informativas.

Las cuestiones a resolver se presentarán siempre contextualizadas dentro del ámbito temático de la genética y ciencia afines.

### Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Aula d'Informàtica Mòdul Documentació Científica	4	0,16	1, 4, 5, 7, 6, 16
Laboratori Mòdul Biologia Molecular de Procariotes	15	0,6	1, 4, 2, 8, 11, 6, 16, 17
Laboratori Mòdul Citogenètica	15	0,6	1, 3, 5, 14, 15, 6, 16
Laboratori Mòdul Biologia Molecular d'Eucariotes	15	0,6	1, 4, 2, 5, 7, 10, 9
Tipo: Supervisadas			
Tutories individuals	2	0,08	
Tipo: Autónomas			
Estudi	16	0,64	
Libreta Laboratori	2	0,08	

### Evaluación

## Evaluación Módulo Biología Molecular de Eucariontes

La asistencia a las prácticas es obligatoria y, por lo tanto, una ausencia sin causa justificada podrá comportar la no evaluación del módulo. Se entiende por causa justificada problemas de salud (habrá que traer el correspondiente certificado médico al coordinador de las prácticas) o problemas personales graves. En este caso la práctica se recuperará siempre que sea posible. Las prácticas se evaluarán mediante un examen que será realizado después de la 4ª sesión y representará un 80% de la nota final. Se evaluará también la actitud y el trabajo del alumno en el laboratorio, representando el 20% de la nota total.

Para aprobar la asignatura hace falta primero aprobar cada actividad de evaluación con una nota superior a 5.

## Módulo Biología Molecular de Procariotas

En la evaluación del módulo de Biología Molecular de Procariotas se tendrán en cuenta dos aspectos diferenciados, por un lado la nota obtenida en un cuestionario que se realizará al final de la sesión 5 y que se referirá a todas las prácticas que configuran este módulo, y por el otro también se valorará la consecución de los objetivos marcados en cada una de las prácticas programadas.

El cuestionario representará un 70% de la nota final del módulo mientras que el 30% restante dependerá de la evaluación de la obtención de resultados y del trabajo experimental realizado.

## Módulo Citogenética

La nota del módulo se conseguirá a través de la media aritmética de los cuatro ejercicios realizados durante las sesiones de laboratorio. Teniendo en cuenta el carácter obligatorio de las prácticas, la falta de asistencia no justificada implica una penalización en la nota final del módulo:

- Faltar un día implica una reducción del 30% en la nota de prácticas.
- Faltar dos días implica una reducción del 60% en la nota de prácticas.
- Faltar a tres o más días implica un cero en la nota de prácticas.

Quedan exentos de esta penalización aquellos alumnos que no puedan asistir a la sesión de su grupo por causa justificada. Se entiende por causa justificada problemas de salud (habrá que llevar el correspondiente certificado médico al coordinador de las prácticas) o problemas personales graves. En este caso la práctica se recuperará la práctica siempre que sea posible.

## Módulo Documentación Científica

Para superar el módulo es indispensable asistir a las dos sesiones, entregar en el plazo establecido los dos ejercicios prácticos previstos y realizar una prueba escrita. La asistencia y realización de los ejercicios prácticos supone el 20% de la calificación final. La prueba escrita supone el 80% restante.

Para aprobar la asignatura hay primero aprobar cada módulo con una nota  $\geq 5$ . Los estudiantes que no superen los diferentes módulos de la asignatura o quieran mejorar su nota podrán presentarse en la fecha programada para la evaluación de recuperación de la asignatura. La reasistencia del estudiante en el examen de mejora de nota conlleva la renuncia a la calificación obtenida previamente. Los alumnos que no hayan superado uno de los módulos después de la evaluación de recuperación, no aprobarán la asignatura. Sin embargo, no será necesario que un alumno repetidor realice las actividades docentes ni las evaluaciones de ese módulo superado a partir de la segunda matrícula. Los repetidores sólo tendrán que evaluar del módulo concreto que no hayan superado. Esta exención se mantendrá por un periodo de tres matrículas adicionales. La nota final es el promedio de las notas de cada módulo.

## No Evaluable

Se obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando el número de actividades de evaluación realizadas sea inferior al 50% de las programadas.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo. Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

La asistencia a las sesiones prácticas (o salidas de campo) es obligatoria". El alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando su ausencia sea superior al 20% de las sesiones programadas.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Biología Molecular de Procariotes. Qüestionaris. Avaluació continuada dels resultats experimentals	30%	1,8	0,07	1, 8, 11, 6, 17
Biología Molecular de Eucariotas. Qüestionaris. Avualuació continuada dels resultats experimentals	30%	1,8	0,07	1, 4, 2, 5, 7, 10, 9, 13, 12
Citogenètica. Qüestionaris. Avaluació continuada dels resultats experimentals	30%	1,8	0,07	1, 3, 5, 14, 15, 6, 16
Documentació Científica	10%	0,6	0,02	1, 4, 5, 7, 6, 16

## Bibliografía

Mòdul Biologia Molecular d'Eucariotes

Incluida en el manual de prácticas que está a disposición de los alumnos al campus virtual.

Mòdul Biologia Molecular de Procariotes

El guió de pràctiques es pot baixar del Campus Virtual

Mòdul Citogenètica

El guió de pràctiques es pot baixar del Campus Virtual

Mòdul Documentació Científica

1. ABADAL, E.; CODINA, LI. Bases de datos documentales: características, funciones y método. Madrid: Síntesis, 2005.
2. ALEIXANDRE, R. "Fuentes de información en ciencias de la salud en Internet" [En línea]. Panace@, 2011, vol. 11, núm. 33. [Consulta: 11-07-2014]. Disponible a: <http://www.medtrad.org/panacea/IndiceGeneral/n33-Ponencias-Aleiandre.pdf>
3. CASTILLO, L. "Tema 3: fuentes y recursos de referencia" [En línea]. [Consulta: 09-07-2014]. Disponible a: <http://www.uv.es/macass/SR3.pdf>
4. CORDÓN, J.A, et al. Nuevas fuentes de información: información y búsqueda documental en el contexto de la web 2.0. Madrid: Pirámide, 2010.
5. Fuentes de información biomédica [En línea]. Cedimcat. [Consulta: 09-07-2014]. Disponible a: <http://www.cedimcat.info/html/es/dir2471/doc26734.html>
6. GALLEGU, J.; JUNCA, M. "Fuentes de información en ciencias sociales y humanidades, ciencias de la salud y tecnología" [En línea]. Edukanda: recursos informativos en red. 2010, 17 de juny. [Consulta: 06-07-2014]. Disponible a: <http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/swf/633.swf>

7. HERNANDEZ-PEREZ, T.; GARCIA-MORENO, M.A. "Datos abiertos y repositorios de datos: nuevo reto para los bibliotecarios" [En línea]. *El profesional de la información*, 2013, v. 22, n. 3. [Consulta: 09-07-2014]. Disponible a: <http://eprints.ucm.es/22025/>
8. JUNCA, M. "Análisis de contenido: resumen e indización" [En línea]. *Edukanda: recursos informativos en red*. 2010, 16 de juny. [Consulta: 06-07-2014]. Disponible a: <http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/swf/592.swf>
9. JUNCA, M. "Sistemas de clasificación documentales" [En línea]. *Edukanda: recursos informativos en red*. 2010, 16 de juny. [Consulta: 06-07-2014]. Disponible a: <http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/swf/594.swf>
10. TORRES RAMIREZ, I. Las fuentes de información. *Estudios teórico*