

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	33048
Nombre	Métodos Moleculares en Biología
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2024 - 2025

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1100 - Grado en Biología	Facultad de Ciencias Biológicas	2	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1100 - Grado en Biología	7 - Bases moleculares y genéticas de los seres vivos	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
RAUSELL SEGARRA, CAROLINA	194 - Genética
REAL GARCIA, MARIA DOLORES	194 - Genética

RESUMEN

La asignatura de Métodos Moleculares en Biología, se imparte en segundo curso del Grado en Biología (Plan 2009) durante el segundo cuatrimestre y tiene carácter obligatorio. Es una asignatura básicamente metodológica y forma parte de la materia “Bases Moleculares de los Seres Vivos” junto a las asignaturas de Genética y Bioquímica que se cursan en paralelo durante todo el año, también en segundo curso.

El objetivo principal de Métodos Moleculares en Biología es proporcionar al alumno los conocimientos básicos y las herramientas metodológicas necesarias para la manipulación del ADN. Así, los protocolos y diseños experimentales que se analizan en esta asignatura constituyen la base para el análisis molecular de los genes y genomas, así como de la transferencia génica entre especies, base de la Biotecnología.

Un objetivo adicional de la asignatura es transmitir al alumno como la metodología aportada por esta asignatura se puede aplicar a campos como biomedicina, agricultura o ganadería y a diversos aspectos de la actividad profesional de los biólogos.



PARA LOS ESTUDIANTES MATRICULADOS CON EL PLAN DE ESTUDIOS DE 2010 (PLAN DE ESTUDIOS VIEJO, 1100-GRADO EN BIOLOGÍA, EN PROCESO DE EXTINCIÓN): DEBIDO A LA IMPLANTACIÓN DEL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS DEL GRADO EN BIOLOGÍA, ESTA ASIGNATURA SE ENCUENTRA EN PROCESO DE EXTINCIÓN Y, POR ELLO, SE OFERTA ÚNICAMENTE SIN DOCENCIA (SD). ESTO SIGNIFICA QUE NO TENDRÁ ASOCIADA NINGUNA ACTIVIDAD DOCENTE PRESENCIAL Y QUE LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA SE LLEVARÁ A CABO ÚNICAMENTE MEDIANTE UN EXAMEN TEÓRICO-PRÁCTICO.

LOS ESTUDIANTES DEL PLAN DE ESTUDIOS VIEJO QUE NO LA SUPEREN EN ALGUNA DE LAS CONVOCATORIAS DE LOS CURSOS 2024-25 O 2025-26 ESTARÁN OBLIGADOS A ADAPTARSE AL NUEVO PLAN PARA CONTINUAR SUS ESTUDIOS DE GRADO EN BIOLOGÍA.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios, aunque se recomienda cursar esta asignatura juntamente con las asignaturas de Genética y Bioquímica que conforman la materia Bases Moleculares de los Seres Vivos.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1100 - Grado en Biología

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de resolución de problemas.
- Capacidad de razonamiento crítico.
- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de manejar el inglés como vehículo de expresión científica.
- Capacidad de utilizar las nuevas tecnologías de información y comunicación.
- Comprender el método científico.



- Capacidad de trabajar en equipo.
- Saber hacer análisis de datos científicos.
- Capacidad de búsqueda de información y análisis crítico de textos científicos.
- Conocer los mecanismos de la herencia biológica.
- Conocer los mecanismos de replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.
- Conocer las bases biológicas del desarrollo.
- Conocer las metodologías de análisis global estructural y funcional de genomas y procesos celulares.
- Conocer la estructura y función de las biomoléculas.
- Conocer los conceptos básicos y las aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante y de la Ingeniería Genética.
- Capacidad para trabajar correctamente en los laboratorios de Bioquímica, Genética y Biología Molecular, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos y registro anotado de actividades.
- Capacidad para utilizar la instrumentación básica en los laboratorios de Bioquímica, Genética, Biología Molecular y Celular.
- Tener una visión integrada de las técnicas y métodos utilizados por la Bioquímica, Genética y Biología Molecular.
- Capacidad para diseñar experimentos y aproximaciones multidisciplinares para la resolución de problemas concretos.
- Capacidad para presentar, discutir y extraer conclusiones de los resultados de los experimentos científicos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

1. Resolver cuestiones y problemas
2. Realizar actividades prácticas en el laboratorio y análisis de los resultados obtenidos.
3. Realizar prácticas en aula de informática e interpretar los resultados.
4. Realizar en grupo un trabajo escrito y presentación oral con soporte audiovisual.
5. Diseñar experimentos para resolver problemas concretos.
6. Analizar y comparar secuencias de ácidos nucleicos y proteínas.
7. Integrar los aspectos moleculares y genéticos de la organización y función celular
8. Adquirir los conocimientos conceptuales y metodológicos básicos relativos a:

1. Las herramientas básicas para el análisis de ácidos nucleicos y proteínas.



2. La caracterización y modificación de secuencias de DNA y manipulación del DNA a gran escala.
3. La genómica estructural, funcional y proteómica
4. La aplicación de las técnicas moleculares en los campos de la biomedicina, agricultura, producción animal e industria.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Objetivos y alcance de los métodos moleculares en biología.
Desarrollo de la tecnología del DNA recombinante.
Ámbitos de aplicación de la tecnología del DNA recombinante.

2. Clonación Molecular

Esquema general del proceso de clonación molecular.
Elementos básicos en esta tecnología.
Enzimas más utilizados: enzimas de restricción.
Métodos de clonación.

3. Clonación en bacterias

Vectores plasmídicos y fágicos.
Vectores para clonación de fragmentos de gran tamaño.
Vectores de expresión.
Métodos de transformación.

4. Amplificación del DNA mediante PCR.

Esquema general del método.
Parámetros a tener en cuenta.
Tipos y aplicaciones.
PCR cuantitativa.
Vectores de clonación para productos de PCR.

5. Transferencia génica a células animales

Métodos de transfección en células de mamíferos.
Métodos de selección y genes marcadores.
Vectores más usuales.
Obtención de animales transgénicos.
Obtención de animales clónicos.



6. Transferencia génica a células vegetales

Métodos de transferencia de genes a células vegetales.
Transformación con *Agrobacterium*.
Vectores de clonación.

7. Obtención e identificación de clones de genes específicos.

Hibridación molecular. Sondas: tipos, métodos de obtención y de marcaje. Factores que afectan a la hibridación. Metodologías más usuales.

Genotecas. Genotecas genómicas y de cDNA. Construcción, titulación y rastreo.

Secuenciación de DNA. Métodos de secuenciación. Fundamento del método de secuenciación de Sanger. Metodología básica en secuenciación automática. Nuevas metodologías. Estrategias de secuenciación.

8. Modificación de secuencias de DNA

Mutagénesis por PCR y mediante oligos.
Mutagénesis por recombinación homóloga y específica de sitio.
Obtención de organismos knockout.
Editado génico de precisión.
Otras aproximaciones para modificar secuencias de DNA.
Silenciamiento génico

9. Métodos de análisis de la expresión génica

Detección y cuantificación del mRNA.
Uso de genes reporteros en procariontes y eucariotes.
Análisis de la expresión diferencial de genes.
Análisis de interacciones DNA-proteína.
Identificación de interacciones proteína-proteína.
Silenciamiento y sobreexpresión.

10. Genómica estructural. Genómica funcional. Proteómica

Genómica estructural. Cartografía génica con marcadores moleculares. Mapas genéticos y físicos. Proyectos genoma. Proyecto Genoma Humano: el shotgun frente a la secuenciación jerárquica.

Genómica funcional: Transcriptómica. Microseries y chips de ADN. Definición. Esquema general y experimental del proceso. Tipos de matrices y aplicaciones. RNA-seq

Genómica funcional: Proteómica. Objetivos de la proteómica. Proteómica diferencial. Micromatrices de



proteínas.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	26,00	100
Prácticas en laboratorio	18,00	100
Prácticas en aula	8,00	100
Prácticas en aula informática	5,00	100
Tutorías regladas	3,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	6,00	0
Elaboración de trabajos individuales	6,00	0
Estudio y trabajo autónomo	30,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	16,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	12,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

Para el desarrollo de las actividades teóricas se emplea el método expositivo o lección magistral, pero con participación activa de los estudiantes.

Para los trabajos de tipo práctico se usa la metodología de resolución de cuestiones y problemas desarrollada en aula, aula de bioinformática o laboratorio, poniendo siempre en práctica los conocimientos previos. Se fomenta el trabajo en grupo, ya que tanto las actividades desarrolladas en laboratorio, en problemas, como en aula de bioinformática serán grupales.

Las actividades propias de la asignatura se completan y complementan con la actividad transversal "Trabajos interdisciplinares" directamente enfocada al trabajo en competencias.

El desarrollo de la asignatura se realizará de acuerdo con la siguiente estructura:

Trabajo presencial:

A. Dos sesiones semanales de clases teóricas de una hora de duración. **En total serán 26 horas** las necesarias para cubrir esta faceta docente.

B. Una sesión semanal de una hora (durante 8 semanas), en la que se alternarán clases **de problemas y cuestiones** planteadas a partir de las clases teóricas.



C. Nueve sesiones de dos horas (durante 9 semanas) para la realización de **prácticas de laboratorio**.

D. Dos sesiones de dos horas y una de una hora para la realización de **prácticas de bioinformática**.

E. Tres sesiones de tutorías de grupo de una hora, sobre aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante.

Trabajo no presencial:

F. Trabajo interdisciplinar: realización y exposición de un seminario

Se trata de una actividad interdisciplinar con carácter transversal común a todas las asignaturas del segundo curso del grado en Biología (Biología celular y tisular, Biología del desarrollo, Bioquímica, Botánica, Genética, Métodos moleculares en biología, Procesos y mecanismos evolutivos y Zoología). La actividad es de realización obligatoria para todos los alumnos que estén matriculados en el segundo curso, excepto para aquellos que la hayan realizado con anterioridad (y se les haya guardado la nota). Cada grupo de trabajo, constituido por tres estudiantes, realizará un seminario (que constará de un trabajo escrito y una exposición oral) sobre un tema asignado por sorteo público entre los propuestos por los profesores de las asignaturas participantes en esta actividad. Cada trabajo interdisciplinar se considerará vinculado (ver repercusión en evaluación de la actividad) a la asignatura de la que depende directamente el tema asignado. A cada uno de los trabajos se le asignará un tutor, que dirigirá la realización del mismo y supervisará su presentación. Para ello, se realizará una serie de reuniones periódicas con el tutor a lo largo del curso. Al comienzo del curso se publicarán las fechas en las que deben realizarse dichas reuniones de seguimiento, así como la fecha en la que deberá presentarse el trabajo final y los documentos de los que deberá constar. También se asignará un cotutor que revisará la versión final del trabajo presentado. Cada trabajo se expondrá oralmente por todos los miembros del grupo durante 30 minutos. A la presentación asistirán todos los alumnos del curso, ya que la asistencia es obligatoria, y dos profesores: el tutor del trabajo y un segundo profesor. Tanto los alumnos como los profesores participarán en la selección de los trabajos que, por su calidad y originalidad, serán presentados en el Congreso de Biología, de realización conjunta entre el primer y segundo curso del grado en Biología.

NO APLICABLE PARA LOS ESTUDIANTES MATRICULADOS CON EL PLAN DE ESTUDIOS DE 2010 (PLAN DE ESTUDIOS VIEJO, 1100, EN PROCESO DE EXTINCIÓN) DEBIDO A LA IMPLANTACIÓN DEL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS: VER EL APARATADO DE RESUMEN.

EVALUACIÓN

REFERENCIAS

Básicas

- Real MD, Rausell C y Latorre A. (2017). Técnicas de Ingeniería Genética. Ed. Síntesis ISBN: 978-84-9171-071-4



- Izquierdo M. (2014) Curso de Genética Molecular e Ingeniería Genética. Ed. Pirámide. ISBN 978-84-368-3123-8
- Watson, JD; Caudy AA; Myers, RM y Witkowski JA. (2007) Recombinant DNA: Genes and Genomes, a short course. W.H. Freeman and Company. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Pascual LF y Silva JF. (2017). Principios básicos de Genética. Ed. Síntesis ISBN: 978-84-9171-106-3 978-84-9171-106-3
- Brown, T.A. (2021). Genomas. 3ª ed. Ed. Médica Panamericana. ISBN: 978-950-06-1448-1
- Green MR y Sambrook, J. (2012). Molecular cloning. A laboratory manual. 4ª ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press. (3 Volúmenes). ISBN 978-1-936113-41-5.

Complementarias

- GEN (Genetic Engineering & Biotechnology News) <https://www.genengnews.com/>
<https://genprotocols.genengnews.com/>
- DNA interactive. www.dnai.org/b/index.html
- National Human Genome Research Institute (NHGRI). <https://www.nih.gov/news-events>
- Scitable. <http://www.nature.com/scitable/ebooks/intro-to-biotechnology-techniques-and-applications-16570330>
- DNA learning center. Cold Spring Harbor Laboratory: <http://www.dnalc.org/resources/animations/>
- Departamento de Genética. <http://www.uv.es/genetica>