

DNA Recombinante: Fundamentos y Aplicaciones Avanzadas 2014/2015

Código: 42895
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313794 Bioquímica, Biología Molecular i Biomedicina	OT	0	A

Contacto

Nombre: Antonio Casamayor Gracia
Correo electrónico: Antonio.Casamayor@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: català (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Joaquín Ariño Carmona
Josep Antoni Biosca Vaqué
Inmaculada Ponte Marull
Salvador Ventura Zamora
Jaume Piñol Ribas
Nerea Roher Armentia
Irantzu Pallarés Goitiz
Alicia Roque Cordova

Equipo docente externo a la UAB

José Enrique Pérez Ortín
Nuria Sánchez Coll

Prerequisitos

Para licenciados o graduados en Bioquímica, Biotecnología, Biología, Ciencias Biomédicas, Genética, Microbiología, Química, Informática, Física, Veterinaria, Farmacia o Medicina

En cualquier caso, se recomienda conocer las técnicas básicas de DNA recombinante.

Objectivos y contextualización

El objetivo principal del curso es el de proporcionar una formación avanzada y rigurosa, a la vez que didáctica, de la diversidad de técnicas de DNA recombinante, tanto básicas como avanzadas. Así, al finalizar el módulo el alumno habrá conseguido un conocimiento sólido sobre las diferentes técnicas que implican la manipulación de DNA recombinante utilizadas actualmente en los laboratorios de investigación, así como sus utilidades y limitaciones.

Al finalizar el módulo, el estudiante será capaz de:

1. Entender los procedimientos metodológicos e identificar las herramientas instrumentales actuales basadas en la tecnología del ADN recombinante para responder cuestiones esenciales en múltiples áreas de investigación, como son la estructura del ADN, la estructura y función de la cromatina, la evaluación de la expresión y su regulación, la traducción y la localización subcelular de las proteínas, etc.
2. Diseñar y realizar experimentos utilizando las técnicas experimentales de DNA recombinante más apropiadas para cada objetivo concreto.
3. Analizar e interpretar adecuadamente, así como evaluar de manera crítica, los datos experimentales tanto propios como publicados en la literatura científica.
4. Definir y comprender las técnicas específicas para determinados organismos utilizados como modelos de experimentación en los laboratorios de investigación, así como sus utilidades y limitaciones.

Competencias

- Analizar e interpretar correctamente los mecanismos moleculares que operan en los seres vivos e identificar sus aplicaciones.
- Analizar los resultados de investigación para obtener nuevos productos biotecnológicos o biomédicos para su transferencia a la sociedad.
- Aplicar las técnicas de modificación de los seres vivos o parte de ellos para mejorar procesos y productos farmacéuticos y biotecnológicos, o para desarrollar nuevos productos.
- Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación con el entorno científico o empresarial.
- Identificar y proponer soluciones científicas a problemas relacionados con la investigación biológica a nivel molecular y demostrar una comprensión de la complejidad bioquímica de los seres vivos.
- Integrar los contenidos en bioquímica, biología molecular, biotecnología y biomedicina desde el punto de vista molecular.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Trabajar individualmente y en equipo en un contexto multidisciplinario.
- Utilizar terminología científica para argumentar los resultados de la investigación y saber comunicarlos oralmente y por escrito.
- Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la bioquímica, la biología molecular o la biomedicina.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar e interpretar adecuadamente, así como evaluar de manera crítica los datos experimentales tanto propios como publicados en la literatura científica.
2. Analizar los resultados de investigación para obtener nuevos productos biotecnológicos o biomédicos para su transferencia a la sociedad.
3. Decidir sobre el organismo más conveniente a utilizar en función de las necesidades concretas
4. Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación con el entorno científico o empresarial.
5. Diseñar y realizar experimentos utilizando las técnicas experimentales de DNA recombinante más apropiadas para cada objetivo concreto.
6. Distinguir las bases de las técnicas estándar más comúnmente utilizadas en el ámbito de la biología molecular.

7. Entender los procedimientos metodológicos e identificar las herramientas instrumentales actuales, sus ventajas y limitaciones, para la investigación en este campo (estructura de la cromatina, expresión génica y su regulación, procesamiento de los mRNAs, etc.).
8. Introducir las modificaciones necesarias para incrementar el rendimiento.
9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
10. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
11. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
12. Trabajar individualmente y en equipo en un contexto multidisciplinario.
13. Utilizar terminología científica para argumentar los resultados de la investigación y saber comunicarlos oralmente y por escrito.
14. Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos relacionados con la bioquímica, la biología molecular o la biomedicina.

Contenido

El contenido de este módulo es el siguiente:

1) Introducción a las técnicas de Biología Molecular básicas.

1.1. Principios de la clonación de genes y el análisis del DNA.

- Amplificación, marcaje y detección de los ác. nucleicos.
- Tipo de vectores, estrategias de clonación molecular del DNA y genotecas de ADN.
- Mutagénesis dirigida del ADN.

1.2. Aplicaciones de la clonación de genes y el análisis del ADN para el estudio de la expresión génica.

- Técnicas para el estudio de la expresión génica basadas en microarrays de DNA y en la secuenciación masiva del ADN (RT-PCR, Run On, microarrays de DNA, footprinting, análisis de promotores mediante genes reportero, secuenciación masiva desde mRNAs, ChIP-Seq, GRO-Seq, etc.).

2) Características de organismos modelo de uso común.

3) Técnicas para el estudio de los mecanismos epigenéticos que regulan la estructura de la cromatina y su implicación en la replicación, transcripción y reparación del DNA eucariota.

- Determinación de regiones heterocromatina y eucromatina (microscopía / sensibilidad a nucleasas / gradientes de densidad / curvas de precipitación de cromatina, etc.).
- Modificaciones de las histonas (código de las histonas). ChIP, ChIP-chip, ChIP-seq y otros.
- Metilación del DNA. Identificación metilación en una secuencia. Caracterización del grado de metilación en las islas CpG. Construcción del metiloma.
- Métodos de alta y baja resolución para caracterizar el posicionamiento de los nucleosomas y la identificación de los sitios de hipersensibilidad a nucleasas (End labelling, footprinting in vivo, LM-PCR, etc).
- Metodología de estudio de los Complejos remodeladores de la cromatina.

4) Estrategias de modificación de genomas y silenciamiento génico (RNA antisentido, técnicas de KO, ribozimas, transgénicos, uso de promotores regulables, etc.).

5) Expresión de proteínas. Características de los diversos sistemas de expresión de proteínas (tipo de vectores, promotores, organismos, etc). Estudio de la localización intracelular de proteínas.

6) Detección de interacción entre proteínas (doble híbrido, chips de proteínas, FRET, etc.) E interactómica.

7) Aplicaciones de la tecnología de ADN recombinante en industria y medicina (diagnóstico, ingeniería de

anticuerpos, metabólica, etc).

8) Presentación y defensa de un trabajo bibliográfico.

9) Resolución de casos prácticos.

10) Prácticas de laboratorio. Cuatro sesiones de 4 h cada una. Yeast two hybrid, PCR, análisis de datos de microarrays de DNA (normalización, clustering, etc.), Bases de datos de secuencias de ADN y herramientas de análisis.

11) Seminarios de expertos en los temas abarcados por el curso,

Metodología

Una parte de la docencia será presencial y comprenderá clases magistrales, el trabajo de laboratorio y la asistencia a las defensas de los trabajos bibliográficos como se detalla a continuación. Se excluye la asistencia a los seminarios programados, que forman parte del Módulo 2, Seminarios avanzados en Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina.

Presencial / Dirigidas (52 h)

- Clases magistrales y seminarios: 32 h

- Trabajo de laboratorio 16 h

- Exposición y defensa de los trabajos bibliográficos: 4 h

Otro parte será de estudio autónomo por parte del alumno, e incluye la ejecución de pruebas y ejercicios planteados a lo largo del curso.

Autónomas (120 h)

- Estudio autónomo del alumno: 93 h

- Pruebas teórico-prácticas a lo largo del curso (resolución de casos y problemas): 25h

La preparación por parte de los alumnos de un trabajo bibliográfico será la principal actividad supervisada.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales / expositivas	32	1,28	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9
Dirijidas	4	0,16	2, 1, 4, 6, 7, 10, 9, 12, 14, 13
Prácticas de laboratorio	16	0,64	1, 5, 6, 7, 10, 11, 9, 12, 14
Tipo: Supervisadas			

Preparación de un trabajo bibliográfico	55	2,2	2, 1, 4, 6, 7, 10, 9, 12, 14, 13
<hr/>			
Tipo: Autónomas			
Estudio autónomo del alumno	67,5	2,7	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 9, 12, 14

Pruebas teórico-prácticas a lo largo del curso (resolución de casos y problemas)	25	1	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 9, 12, 14
--	----	---	---

Evaluación

El sistema de evaluación descrito está condicionado a una asistencia de al menos el 80% de las clases presenciales.

El 33% de la nota viene dado por la asistencia a las clases presenciales. Una asistencia de al menos el 80% proporciona la máxima puntuación. La nota disminuirá proporcionalmente a medida que disminuye la asistencia.

El resto de la evaluación del módulo se realizará a partir de:

1. - La resolución de problemas presentados eventualmente por los profesores, así como pruebas teórico-prácticas a lo largo del curso (25%)
2. - El trabajo de investigación bibliográfico presentado y defendido por el alumno (33%)
3. - La realización y participación en las prácticas (9%)

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exposición y defensa oral de un trabajo	50	25	1	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 13
La resolución de problemas presentados eventualmente por los profesores y pruebas teórico-prácticas a lo largo del curso.	40	0,5	0,02	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 9, 12, 14, 13
Realización de las Prácticas de laboratorio	10	0	0	2, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 9, 12

Bibliografía

* Molecular Cloning: A Laboratory Manual.

John J. Sambrook, David David William Russell.

Cold Spring Harbor Laboratory Press; 4th edition. 2012.

* Current Protocols in Molecular Biology

Ausubel et al.

J. Willey, 2003

* Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction.

A. Brown.

Wiley-Blackwell; 6th edition, 2010.

* Lewin's GENES XI.

Jocelyn E. Krebs, Elliott S. Goldstein, Stephen T. Kilpatrick.

Jones & Bartlett Learning; 11th edition, 2012.

* Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA.

Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak, Cheryl L. Patten.

ASM Press; 4ht edition. 2009.

* Next-Generation DNA Sequencing Informatics.

Stuart M. Brown

Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2013.

* Diverses revisions en revistes com: Current Opinion in Structural Biology, Trends in Biochemical Sciences, Trends in Biotechnology, Nature Biotechnology, Nature Methods, etc.