

Control de la expresión génica en eucariotas

Código: 101896
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501230 Ciencias Biomédicas	OT	4	1

Contacto

Nombre: Inmaculada Ponte Marull

Correo electrónico: inma.ponte@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

Equipo docente

Maria Plana Coll

Alicia Roque Cordova

Prerequisitos

No hay prerequisitos oficiales. Sin embargo, se supone que el estudiante ha adquirido los conocimientos impartidos en las asignaturas previas del grado, a nivel de primer, segundo y de tercer curso, de contenido relacionado con las áreas de la Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular, Fisiología Animal y Patología.

Objetivos y contextualización

Los objetivos formativos son que el estudiante, al finalizar la asignatura, sea capaz de:

- Describir los aspectos estructurales de la cromatina, los factores que la regulan y su papel en la regulación de la expresión génica.
- Conocer las estrategias utilizadas en la identificación de los mecanismos de control de la expresión génica en eucariotes.
- Describir los tipos de factores de transcripción más significativos en el control de la expresión génica y los mecanismos que los regulan en respuesta a factores intracelulares y señales extracelulares.
- Conocer los mecanismos de control de la traducción y de la estabilidad y activación de los mRNA en respuesta a las demandas celulares, en el desarrollo embrionario y sus alteraciones en diversas patologías.
- Explicar las interrelaciones funcionales entre los diversos mecanismos de control de la expresión génica en la proliferación, la diferenciación celular y el desarrollo embrionario así como para satisfacer las demandas energéticas en diversas situaciones fisiopatológicas.
- Saber cómo aplicar los conocimientos estudiados y la información de las bases de datos para resolver problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con sus alteraciones en situaciones patológicas, en especial en las enfermedades genéticas de mayor prevalencia en nuestra población.

- Saber diseñar experimentos, comprendiendo las limitaciones de la aproximación experimental, interpretar los resultados experimentales, aplicar los recursos informáticos para la búsqueda de información especializada, el tratamiento de los datos y la comunicación de los resultados a la comunidad científica.

Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito del conocimiento propio, valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- 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 del conocimiento propio, valorando el impacto social, económico y medioambiental.
3. Describir los mecanismos de señalización y comunicación celular.
4. Elaborar un trabajo de revisión en biología molecular y celular.
5. Explicar la regulación del ciclo celular y su modulación.
6. Identificar los mecanismos moleculares de regulación del tamaño y estadio de diferenciación de las células en los tejidos.
7. Identificar los mecanismos que regulan la expresión de genes en las células y su importancia en las diferentes funciones celulares.
8. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
9. 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.

10. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
11. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
12. 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.
13. 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.
14. Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

Contenido

Tema 1: Niveles de control de la expresión génica a los eucariotas.

Introducción. Descripción de los diferentes niveles de control de la expresión génica. Métodos para su estudio.

Tema 2: Estructura de la cromatina

El nucleosoma. Variantes de histonas. Modificaciones post-traduccionales de las histonas. Fibra de 30 nm. Dominios estructurales y funcionales de la cromatina. Metilación del DNA.

Tema 3: Papel de la estructura de la cromatina en el control de la expresión génica eucariota.

Alteraciones en la metilación del DNA en genes activos o potencialmente activos. Modificaciones de histonas en cromatina de genes activos o potencialmente activos (Código de las histonas). Cambios en la estructura de la cromatina en los genes activos y potencialmente activos. Complejos de remodelado.

Tema 4: Control de la transcripción.

Transcripción: mecanismos que controlan la formación del complejo de iniciación y la elongación Factores de transcripción y mecanismos de control en respuesta a señales biológicas. Finalización de la transcripción.

Tema 5: Factores de transcripción.

Características estructurales. Mecanismos generales de actuación sobre la transcripción. Activación de los factores de transcripción. Modelos de respuesta de los factores de transcripción a señales intracelulares y extracelulares.

Tema 6: Procesamiento post-transcripcional. Transporte y estabilidad de los mRNA.

Maduración del mRNA (capping / poliadenilación / splicing) .Exportación núcleo-citosol de los mRNAs y mecanismos que la controlan. Distribución citoplasmática de los mRNA: localización de la traducción. Almacenamiento en el citosol y activación de los mRNA. Control de la estabilidad y degradación de los mRNA: importancia de los siRNA y miRNA.

Tema 7: Traducción y mecanismos que la controlan.

Etapas y niveles de control de la traducción. Control de la traducción en respuesta a señales intracelulares y extracelulares: Importancia de los elementos estructurales presentes en los mRNA. Mecanismos alternativos de iniciación de la traducción en eucariotas y factores que los controlan.

Tema 8: Control post-traduccional.

Control de la estabilidad y degradación proteica. Factores que influyen en el proteoma: modificaciones post-traduccionales y su control.

Tema 9: Control de la expresión génica en el desarrollo y la diferenciación celular.

Control de la expresión génica en el desarrollo embrionario. Especificación celular y control de la expresión génica específica de tipo celular.

Tema 10: Expresión génica y cáncer.

Oncogenes y genes supresores de tumores: Mecanismos celulares que afectan a su expresión.

Tema 11: Regulación génica y enfermedades humanas.

Metodología

La asignatura consta de clases de teoría, seminarios y tutorías. A continuación se describe la organización y la metodología docente que se seguirá en cada uno de estos tipos de actividades formativas.

Clases de teoría:

El contenido del programa de teoría será impartido principalmente por el profesor en forma de clases magistrales con soporte audiovisual. Las presentaciones utilizadas en clase por el profesor estarán a disposición de los alumnos en el Campus Virtual de la asignatura con antelación al inicio de cada uno de los temas del curso. Estas sesiones expositivas constituirán la parte más importante del apartado de teoría. Es recomendable que los alumnos dispongan del material publicado en el Campus Virtual en modo impreso para poder seguir las clases con más comodidad. Se aconseja que los alumnos consulten de manera regular el material bibliográfico recomendado en esta guía docente, así como los artículos de revisión referenciados en el material gráfico de las clases, que son accesible por red desde la UAB, con el fin de consolidar y clarificar, si es necesario, los contenidos explicados en clase.

Seminarios:

Esta actividad formativa se trabajará íntegramente en inglés.

Los seminarios programados están diseñados para consolidar los contenidos trabajados en las clases de teoría y que los alumnos adquieran habilidades de trabajo en grupo, de razonamiento crítico y de comunicación y discusión de temas científicos en inglés. En estas sesiones los alumnos se dividirán en grupos de 2 a 3 para trabajar un tema concreto relacionado con el programa de la asignatura para la posterior presentación oral y discusión colectiva con los medios disponibles en el aula.

Al inicio de las clases de la asignatura, el profesor propondrá un listado de temas que se publicará en Campus Virtual. La organización de los grupos, el reparto de temas a tratar y la programación de las fechas de presentación se realizará durante la primera semana de clases de la asignatura.

Cada grupo redactará un breve resumen (1 página) del contenido de su presentación y la envía por correo electrónico, en formato pdf, al profesor responsable de los seminarios con una antelación mínima de una semana antes de la presentación del seminario. El profesor hará público este material en el Campus Virtual de la asignatura antes de la presentación del seminario. 48 H antes del día del seminario, los alumnos entregarán al profesor, por correo electrónico y en formato pdf, la presentación que utilizarán para la exposición oral el seminario. El profesor también hará público este material en el Campus Virtual de la asignatura para el conocimiento de todos los alumnos matriculados.

Tutorías

Se efectuarán tutorías individuales o en grupo reducido, a petición de los alumnos. El objetivo de estas tutorías será el de resolver dudas, orientar sobre las fuentes de información consultadas y la preparación de los seminarios. En caso de que el número de solicitudes fuera extremadamente elevada, sobre todo de cara a exámenes parciales, se podría hacer una tutoría de aula antes de cada parcial, para resolver dudas o repasar conceptos básicos, que se anunciarían oportunamente a través del Campus Virtual. Estas sesiones no serán expositivas ni en ellas se avanzará materia del temario oficial, sino que serán sesiones de debate y discusión.

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 de Teoría	30	1,2	3, 5, 6, 7
Seminarios	15	0,6	3, 4, 5, 6, 7, 14
Tutorías	5	0,2	3, 4, 5, 6, 7, 14
Tipo: Supervisadas			
Preparación de un seminario	15	0,6	3, 4, 5, 6, 7, 14
Tipo: Autónomas			
Utilización de fuentes bibliográficas y estudio	74	2,96	3, 5, 6, 7

Evaluación

Las competencias de esta materia serán evaluadas mediante evaluación continua, la cual incluirá una prueba escrita de teoría y la preparación y presentación de un seminario.

Teoría (75% de la nota global)

Tres pruebas parciales con preguntas formuladas: (a) sobre aspectos individuales específicos, (b) de relación entre varios apartados del programa y (c) utilización de los conocimientos para interpretar resultados experimentales o la resolución de problemas relacionados con el control de la expresión génica en situaciones fisiopatológicas. El peso de cada prueba será del 25% de la nota global de la asignatura.

Para que la calificación de cada parcial de teoría pueda compensar con la del otro, será necesario que la nota obtenida en cada parcial de teoría sea igual o superior a 3.5 (sobre 10). En el caso de no alcanzar esta calificación en cada uno de los parciales, el alumno deberá presentarse a una prueba de recuperación. Para participar en esta recuperación, el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades, el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo.

En ocasión de la prueba de recuperación de los parciales de teoría será posible volverse a examinar para mejorar la nota de los parciales anteriores. En este caso, se entiende que se renuncia a la nota obtenida anteriormente y se considerará como calificación la obtenida en el segundo examen. Para que la calificación de teoría pueda hacer media con la nota de los seminarios, será necesario que la nota obtenida en cada parcial, o al examen de recuperación, o de mejora de nota, sea igual o superior a 3.5 (sobre 10).

El peso total de la evaluación de teoría será del 75% de la nota global.

Seminarios (25% de la nota global)

En este apartado se evalúa la capacidad de análisis y de síntesis de los alumnos de cada grupo, así como las habilidades del trabajo en grupo y de presentación oral. La evaluación constará de dos partes:

(1) El contenido (grado de profundización y conocimiento del tema) del seminario, el resumen inicial, la presentación oral y la respuesta a las preguntas. Esta evaluación corresponderá a un 10% de la nota global de la asignatura y no requiere una calificación mínima para poder compensar con las otras pruebas.

(2) Al final de cada una de las sesiones de seminario se hará prueba escrita sobre el contenido de los seminarios expuestos en esa sesión. La duración de la prueba será de máximo 15 min. No requiere una calificación mínima para poder compensar con las otras pruebas y corresponderá a un 15% de la nota global de la asignatura.

Las dos partes (1 y 2) son inseparables, por lo que el alumno debe participar, y ser evaluado, en ambas, con el fin de obtener una calificación de los seminarios.

Esta actividad será evaluada una sola vez, no habrá recuperación de la prueba escrita de los seminarios, ni tampoco se podrá subir nota.

El peso total de la evaluación de los seminarios será del 25% de la nota global.

Consideraciones generales

En todos los componentes de evaluación se tendrá en cuenta, además de los conocimientos, la adquisición de competencias de comunicación escrita.

Los apartados de Teoría y Seminarios son inseparables, por lo que el alumno debe participar, y ser evaluado, en ambos, para superar la materia.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global final igual o superior a 5,0 (sobre 10).

El alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Los estudiantes que no puedan asistir a una prueba de evaluación individual por causa justificada (como por enfermedad, fallecimiento de un familiar de primer grado ó accidente) y aporten la documentación oficial correspondiente al Coordinador de Grado, tendrán derecho a realizar la prueba en cuestión en otro fecha. El Coordinador de Grado velará por la concreción de esta con el profesor de la asignatura afectada.

Cualquier aspecto que no esté contemplado en esta guía seguirá la normativa de evaluación de la Facultad de Biociencias.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen escrito sobre el contenido de los seminarios al final de cada seminario	totals del 15%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Exámenes parciales de teoría (3)	25% cada una (total 75%)	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Presentación de un seminario, redacción resumen y material gráfico	10%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Bibliografía

a) Libros.

Carey, M., Smale, S.T. "Transcriptional Regulation in Eukaryotes: Concepts, Strategies, and Techniques (2000). eBook | 2000

Michael F. Carey, Craig L. Peterson, and Stephen T. Smale "Transcriptional Regulation in Eukaryotes: Concepts, Strategies, and Techniques (2009)

Latchaman, D.S. "Gene Control" second edition (2015) Garlan Sciences. eBook | 2015

Latchaman, D.S. "Eukaryotic transcription factors" (2008) Academic press.  Libre en línia

Lewin B, Krebs J.K., Kilpatrick S.T., Goldstein E.S. "Genes X" (2011) Ed. Jones and Bartlett, Sudbury, Mass USA.

Mathews M.B. (Editor) "Translational Control in Biology and Medicine" (Cold Spring Harbor Monograph Series 48) (2007) Cold Spring Harbor.

Allis CD, Jenuwein T, Reinberg D, "Epigenetics" (2015) Cold Spring Harbor Laboratory Press

b) Artículos de revisión en revistas científicas de elevado impacto.

Software

Microsoft Word, PowerPoint, Excel.