

Biología molecular de la célula

Código: 101898
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501230 Ciencias Biomédicas	OB	2	1

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: María Rosario Fernández Gallegos
Correo electrónico: Rosario.Fernandez@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

Otras observaciones sobre los idiomas

66% Catalan y 33% Español.

Equipo docente

Maria Oliver Bonet

Prerequisitos

Se recomienda que el alumno haya cursado con éxito las asignaturas de "Estructura y Función de Biomoléculas", "Metabolismo de Biomoléculas" y "Biología Celular".

Objetivos y contextualización

La asignatura de Biología Molecular de la Célula tiene un carácter básico en la titulación y con ella se pretende que el alumno adquiera unos conocimientos sólidos sobre la base molecular de las estructuras celulares eucariotas. Estos conocimientos biológicos se complementan con los de otras asignaturas básicas y obligatorias del plan de estudios, como la Biología Celular, Estructura y Función de Biomoléculas, Metabolismo de Biomoléculas, la Genética o la Inmunología que, en conjunto, proporcionarán al estudiante de Ciencias Biomédicas una buena comprensión de la organización estructural y funcional de los organismos vivos. Por otra parte, los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura de Biología Molecular de la Célula se complementan con una formación práctica en el laboratorio en la asignatura de Laboratorio 2

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 conceptual y experimentalmente las bases moleculares y celulares relevantes en patologías humanas y animales.

- 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. Comprender los ajustes necesarios en la bioenergética tisular dependiendo de la demanda energética.
4. Describir los componentes moleculares de la matriz extracelular, sus estrategias adhesivas y los mecanismos de regulación de dicha adhesividad.
5. Describir los mecanismos de señalización y comunicación celular.
6. Describir los mecanismos moleculares del transporte intracelular compartimentalizado mediante motores moleculares y de su extrapolación a la motilidad celular y tisular.
7. Distinguir la heterogeneidad funcional en un tejido y de algunos métodos experimentales para su observación.
8. Elaborar un trabajo de revisión en biología molecular y celular.
9. Explicar la regulación del ciclo celular y su modulación.
10. Identificar los mecanismos moleculares de regulación del tamaño y estadio de diferenciación de las células en los tejidos.
11. Identificar los mecanismos que regulan la expresión de genes en las células y su importancia en las diferentes funciones celulares.
12. Identificar los principios moleculares comunes al transporte selectivo de sustancias a través de la membrana plasmática y su regulación.
13. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
14. 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.
15. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
16. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
17. 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.

18. 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.
19. Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

Contenido

* Programa:

Tema 1. Matriz Celular e integración de células en tejidos. Aspectos generales de la matriz extracelular. Elementos de matriz extracelular: colágenos, Fibronectina, Laminina, Proteoglicanos (estructura y tipo). Proteínas de membrana plasmática implicadas en adhesión celular: Familias. Características generales. Familia de las cadherinas. Catenina. Familia de las Integrinas. Regulación de la adhesión y quinasas de adhesión. Superfamilia de las Inmunoglobulinas. Subfamilia N-CAM y desarrollo. Moléculas de adhesión celular en células T. Familia de las selectinas. Función en la migración de leucocitos.

Tema 2. Señalización Celular. Estrategias de señalización. Señales intercelulares: hormonas y receptores, transducción de señales y respuestas celulares basadas en el reconocimiento de elementos de matriz extracelulares. Adhesión celular y transducción de señales: papel de las cadherinas y de las integrinas. Proteoglicanos de membrana: regulación en la adhesión de factores de crecimiento y participación en transducción de señales. Señalización ligada a receptores intracelulares. Transducción de señales para receptores de membrana plasmática. Receptores relacionados con proteínas G. La vía Wnt. Receptores catalíticos: activación de cascadas enzimáticas. Interacción y regulación de las vías de señales. Transmisión de señales de la superficie celular al núcleo: fosforilación de proteínas diana. Aplicaciones médicas del estudio de señales y comunicación celular. La vía Notch.

Tema 3. Control del ciclo celular. Principios generales del ciclo celular. Proteínas implicadas en la regulación de la progresión del ciclo. Puntos de control durante el ciclo celular: proteínas y mecanismos implicados. Control del ciclo celular por acción de miRNAs. Regulación de la transcripción de los miRNA: rol de p53 como regulador. Apoptosis. Tipo de rutas apoptóticas: intrínseca o dependiendo de las mitocondrias y extrínseca. Mecanismo apoptosis: cascadas de proteólisis intracelulares. Papel de las caspasas y de las proteínas IAP y Bcl-2. Envejecimiento celular.

Tema 4. Bases celulares del cáncer. Origen clonal de la célula cancerosa y progresión tumoral. Mutaciones conductoras vs mutaciones pasajeras. Capacidades adquiridas de la célula cancerosa y sus efectos sobre: 1) los mecanismos de control del ciclo celular, 2) Invasión y metástasis: papel de las moléculas de adhesión (selectinas), 3) Inmortalidad, 4) Inducción de la angiogénesis y 5) Progresión tumoral. Inestabilidad genómica y mutaciones. Exosomas y cáncer. miRNAs y cáncer. Aplicaciones médicas del estudio de los mecanismos anteriores: terapias contra el cáncer.

Tema 5. Células madre. Definición. Células amplificadoras transitorias. Potencialidad y tipos de células madre. Células madre en tejidos. Estudios en diferentes tejidos: Epidermis humana. Folículo piloso y glándula sebácea. Intestino delgado. Epitelio olfativo y neuronas olfativas. Células ciliadas del oído. Médula ósea. Tejido muscular. Tejido adiposo. Tejido nervioso. Regeneración de miembros. Generación de células madre y potencial terapéutico.

Tema 6: Remodelación de la cromatina. Definición de epigenética. Papel de la cromatina en la expresión génica eucariota. Metilación del DNA. Métodos de detección de las regiones metiladas del DNA. Modificación de histonas y complejos modificadores de la cromatina. Interacción entre las modificaciones de histonas, la metilación del DNA. RNAs reguladores. Variantes de histonas. Complejos de remodelación de la cromatina SWI-SNF y NURF. La cromatina durante la replicación y la transcripción. Ensayo de hipersensibilidad a la DNasa I.

Tema 7: Regulación a nivel transcripcional. Aspectos en común y diferencias entre la transcripción mediada por las tres polimerasas eucariotas. Repaso sobre las características de la zona promotora de la DNA polimerasa II. Ensayo de footprinting. Zonas activadoras y silenciadores "enhancers y silencers". Identificación de zonas reguladoras de genes. Complejo de transcripción basal y factores de transcripción específicos. El complejo Mediador y complejo SAGA. Co-activadores. Regulación de la transcripción de la RNA polimerasa II.

Características de los factores de transcripción, estructuras frecuentes de unión a ADN. Dominios de activación. Regulación de la actividad de los factores de transcripción. Métodos de identificación y purificación de factores de transcripción. Métodos de identificación de regiones de ADN a las que se unen factores de transcripción. Verificación de la funcionalidad del par factor de transcripción / secuencia reguladora in vivo.

Tema 8: Regulación a nivel postranscripcional. La edición del mRNA, el papel de la caperuza del mRNA (CAP 5') en la traducción del mRNA y su estabilidad. El complejo de unión a CAP (CBC) y eIF4E. Lapoliadenilación y su papel en la traducción y la estabilidad del mRNA. Los mRNAs de histonas. El splicesosoma, las proteínas SR y los "exón-splicing-enhancers" (ESEs). El splicing alternativo y el trans-splicing. Regulación del "splicing" alternativo. Acoplamiento entre procesamiento del RNA y la transcripción. Métodos de identificación de variantes de splicing alternativo. Edición del mRNA. Regulación del transporte del mRNA. Control de la vida media del mRNA y control de la calidad. Los P-bodies y los gránulos de estrés. Elementos de regulación en el mRNA y proteínas reguladoras. Métodos de determinación de la vida media del mRNA. Regulación de la traducción. Regulación postranscripcional mediante siRNA y miRNA. Regulación de la vida media de proteínas.

**A menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos*

Metodología

Las actividades formativas están repartidas en dos apartados: clases de teoría y clases de problemas, cada una de ellas con su metodología específica.

**La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.*

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 teóricas y seminarios	36	1,44	3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12
Tipo: Supervisadas			
Resolución de ejercicios basados en problemas	12	0,48	3, 8, 10, 11, 12, 19
Tipo: Autónomas			
Estudio y búsqueda de información	82	3,28	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19

Evaluación

Teoría

El peso total de la evaluación de la parte teórica será del 70% de la nota total de la asignatura. La evaluación principal de esta parte de la asignatura tendrá el formato de evaluación continuada con dos pruebas parciales. Los parciales se deberán superar con un mínimo de 5,0 puntos sobre 10. En caso de que se haya obtenido menos de 5,0 se podrá recuperar el parcial(s) suspendido(s) en el examen de recuperación.

La evaluación de la teoría podrá ser recuperada como se indica al final de este apartado.

Seminarios

Los seminarios tendrán evaluación continua. El peso de la evaluación de seminarios será del 30% del total. Los trabajos deberán ser individuales, y su asistencia es obligatoria (excepto en circunstancias justificadas). Serán entregados a través de la herramienta de "entrega de trabajos" del Campus Virtual, y se puntuará el uso del inglés, correspondiente al 10% de la nota del trabajo.

Evaluación global:

Se superará la asignatura cuando la suma de las diferentes partes ponderada por su peso específico en la asignatura iguale o supere un 5,0 sobre 10 puntos. Cada uno de los parciales deberán superar con un mínimo de 5,0 puntos sobre 10 para poder sumar la nota de seminarios a la nota global.

Para participar en la recuperación de teoría, según normativa de la UAB, 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. Por lo tanto, 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 alumnos que hayan tenido que recuperar la asignatura en la prueba de recuperación no podrán optar a la nota máxima de matrícula de honor, sino que podrán optar como máximo al excelente.

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 o por accidente...etc) y aporten la documentación oficial correspondiente al Coordinador del curso tendrán derecho a realizar una prueba, que podría ser oral, de recuperación.

Nota: La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Elaboración de trabajos	30%	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19
Exámenes de teoría	70%	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19

Bibliografía

- Biología molecular de la Célula. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Robert K, Walter P. 6ª edición Ediciones Omega S.A. 2016. Versió original en anglès d'aquesta edició: Molecular Biology of the Cell. 6th ed. Ed Garland Science, 2015
- Functional Biochemistry in Health and Disease. E Newsholme and T Leech. Ed. Wiley-Blackwell, 2nd Edition, 2011
- La Célula. Cooper GM i Hausman RE. 6ª Edició Ed Marbán, 2014
- Cellular signal processing. Marks F, Klingmüller U, Müller-Decker K. Garland Science, 2nd Edition, 2017
- Molecular Biology of assemblies and Machines. Steven AC, Baumeister W, Johnson LN, Perham RH. Garland Science, 2016
- Gene Control. Latchman DS, 2nd Ed. Garland Science, 2015 (ebook a la biblioteca).
- Epigenetics. Allis, C.D. et al., 2n Ed. CSH press, 2015.

- Lehninger. Principles of Biochemistry. Nelson, D. and Cox, M., 8th ed. W.H. Freeman (Macmillan Learning), 2021.

- Biochemistry. Voet D and Voet JG. 4th ed. John Wiley & Sons Ltd, 2011 -Fundamentos de Bioquímica: La vida a nivel molecular 4a ed. Editorial Medica Panamericana, 2016.

Articulos de revisión y enlaces web disponibles en el Campus Virtual de la asignatura

Software

Hyper Cell (Electronic Companion to Molecular Biology of the Cell (Alberts et al.)