

Fundamentos de Biología Molecular y Celular

Código: 102493
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502444 Química	FB	1	1

Contacto

Nombre: Ester Boix Borrás
Correo electrónico: ester.boix@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: No

Equipo docente

Teresa Anglada Pons
Marta Martín Flix

Prerequisitos

Aunque no hay prerequisites oficiales para cursarla, es recomendable que el estudiante tenga conocimientos previos de:

1. Las biomoléculas y sus funciones
2. La estructura y las funciones básicas de los orgánulos celulares

Además, teniendo en cuenta que las fuentes de información más actualizadas en el ámbito de la Biología Molecular y Celular están en inglés, es muy recomendable que los estudiantes que cursen esta asignatura tengan un conocimiento básico de este idioma.

Objetivos y contextualización

La asignatura *Fonaments de Biologia Cel·lular*, es una asignatura de 1er semestre del 1er curso del Grado de Química.

Objetivos de la asignatura:

- 1) Comprender las características estructurales fundamentales de las biomoléculas.
- 2) Conocer los mecanismos de expresión y transmisión de la información genética.
- 3) Conocer los métodos de análisis y manipulación de biomoléculas así como las técnicas básicas en bioquímica y biología molecular.
- 4) Explicar la estructura y ultraestructura celular.
- 5) Describir las funciones de los orgánulos y las otras estructuras celulares, relacionarlas y comprender que su actividad coordinada es esencial para que las células puedan desarrollar sus tareas.

6) Comprender los procesos de diferenciación, especialización y muerte celular, su importancia para el correcto funcionamiento de un organismo e identificar las bases celulares concretas de determinadas patologías asociadas a errores en el funcionamiento de las células.

Competencias

- Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en ámbitos familiares y profesionales.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales de las diferentes áreas de la Química.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
- Manejar instrumentos y material estándares en laboratorios químicos de análisis y síntesis.
- Poseer destreza para el cálculo numérico.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer y analizar problemas químicos y plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
- Utilizar correctamente la lengua inglesa en el ámbito de la Química.
- Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los conocimientos de biología a la resolución de problemas de la química biológica.
2. Aprender de forma autónoma.
3. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
4. Describir correctamente las características estructurales y funcionales básicas de las biomoléculas.
5. Describir los mecanismos moleculares responsables de la replicación y transcripción del DNA, así como la traducción de mRNAs y la regulación de la expresión génica.
6. Describir los procesos de diferenciación, especialización y muerte celular así como las bases celulares de las patologías asociadas a errores de funcionamiento.
7. Dominar las técnicas básicas de manipulación y análisis de ácidos nucleicos.
8. Gestionar la organización y planificación de tareas.
9. Identificar motivos y dominios estructurales proteicos y sus relaciones funcionales y evolutivas.
10. Integrar las funciones de los diferentes orgánulos y estructuras celulares con el funcionamiento global de la célula.
11. Interpretar los resultados de los experimentos realizados en el laboratorio de biología.
12. Poseer destreza para el cálculo numérico.
13. Razonar de forma crítica.
14. Realizar consultas bibliográficas en el ámbito de la biología en lengua inglesa.
15. Relacionar la estructura de las diferentes partes de una célula y su funcionamiento.
16. Relacionar las metodologías utilizadas en Biología Celular y los conocimientos que con ellas se obtienen, manejar utillaje de laboratorio y realizar cultivos celulares.
17. Seleccionar los abordajes experimentales más apropiados para el estudio de la estructura y función de biomoléculas.
18. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
19. Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.
20. Utilizar las fuentes bibliográficas específicas en Biología Celular para desarrollar y ampliar los conocimientos adquiridos.

Contenido

PROGRAMA DE CLASES DE TEORÍA

- PROGRAMA DE TEORÍA DE LA PARTE DE BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Tema 1. Organización molecular de los seres vivos: Concepto general de Bioquímica. Elementos químicos en la materia viva. Jerarquía estructural de las biomoléculas. Importancia biológica del agua. Interacciones no covalentes en medio acuoso.

Tema 2. Proteínas: Estructura primaria y funciones biológicas: Tipo de proteínas y funciones. Estructura química, propiedades y clasificación de los aminoácidos. Péptidos y enlace peptídico.

Tema 3. Estructura tridimensional de las proteínas: Niveles de estructuración de las proteínas. Descripción de la hélice α y hojas β . Proteínas fibrosas. Proteínas globulares. Estructura cuaternaria.

Tema 4. Catalizadores biológicos: Naturaleza y función. Clasificación y nomenclatura. Bases de la acción enzimática. Mecanismos generales de catálisis enzimática. Cinética enzimática. Cofactores. Regulación de la actividad enzimática.

Tema 5. Glúcidos: Tipo de glúcidos y sus funciones. Monosacáridos: descripción y propiedades. Enlace glucosídico. Oligosacáridos. Polisacáridos estructurales y de reserva. Glicoconjugados: glicoproteínas, proteoglicanos y glicolípidos.

Tema 6. Lípidos: Tipo de lípidos y funciones. Lípidos de almacenamiento. Lípidos estructurales de membrana. Otras estructuras lipídicas.

Tema 7. Ácidos nucleicos: Tipo de ácidos nucleicos y funciones. Nucleótidos. Estructura primaria de los ácidos nucleicos. Estructura secundaria: modelo de Watson y Crick y estructuras alternativas. Estructura terciaria. Complejos DNA-proteína: organización del cromosoma.

Tema 8. Conceptos básicos de Biología Molecular: Replicación del DNA. Transcripción del DNA. Procesamiento del RNA. Regulación de la expresión génica. Traducción: el código genético, el ribosoma y mecanismo de la síntesis de proteínas.

- PROGRAMA DE TEORÍA DE LA PARTE DE BIOLOGÍA CELULAR

Tema 9. Membrana plasmática. Estructura y mecanismos de transporte.

Tema 10. Citosol. Compartimentos intracelulares. Tráfico intracelular de proteínas.

Tema 11. Núcleo. Estructura nuclear y transporte núcleo-citoplasma.

Tema 12. Sistema membranoso interno. Transporte vesicular celular. Retículo endoplasmático, síntesis y modificación de lípidos y proteínas. Aparato de Golgi, estructura y modificaciones de las proteínas. Selección y distribución de proteínas para el transporte vesicular. Lisosomas y endosomas.

Tema 13. Mitocondrias. Estructura y funcionamiento.

Tema 14. Citoesqueleto. Elementos del citoesqueleto y su papel en el funcionamiento celular y el mantenimiento de los tejidos. Microfilamentos, estructura y función. Microtúbulos, estructura y función. Filamentos intermedios, estructura y función. Uniones celulares.

Tema 15. Ciclo celular y su control. Control del ciclo celular. División celular mitótica y meiótica.

PROBLEMAS (prácticas de Aula)

- Problemas de la parte de Bioquímica y Biología Molecular

El contenido de este apartado consta de dos partes: en una primera se tratarán los aspectos más relevantes para la purificación y caracterización de proteínas y en una segunda se resolverán problemas concentrados en aspectos determinados: sistemas amortiguadores, métodos de purificación y análisis de macromoléculas y

cinética enzimática. Los enunciados de los problemas se entregarán en forma de dossier al comienzo del semestre.

- Problemas de la parte de Biología Celular

Los dossier de problemas estará a disposición de los alumnos a través del aula Moodle del Campus Virtual de esta asignatura antes de las sesiones de prácticas de aula. Los alumnos deberán trabajar los problemas del dossier, de forma autónoma, antes de asistir a la clase de prácticas de aula, donde se corregirán.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Prácticas de la parte de Bioquímica y Biología Molecular

Se hará una sesión de laboratorio de cuatro horas:

· Separación de proteínas por filtración en gel y por electroforesis.

- Prácticas de la parte de Biología Celular

Se harán dos sesiones de dos horas:

· Introducción a la utilización del microscopio óptico. Estudio de la célula vegetal.

· Introducción a la utilización del microscopio óptico. Estudio de la célula animal.

ADVERTENCIAS SOBRE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO: El estudiante que se vea involucrado en un incidente que pueda tener consecuencias graves de seguridad podrá ser expulsado del laboratorio y suspender la asignatura.

Metodología

La asignatura de *Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular* consta de clases Teóricas, clases de Prácticas de Aula, y clases de Prácticas en el Laboratorio. La metodología docente que se seguirá en estas actividades formativas se describe a continuación:

Clases de Teoría

Las clases magistrales teóricas se acompañarán con material visual de apoyo en formato power point preparado por el profesor. Este material de apoyo estará a disposición de los alumnos en el aula *Moodle* del Campus Virtual de esta asignatura. Los alumnos podrán descargarlo y utilizarlo como base para tomar notas durante las clases. En algunos temas también se proyectarán vídeos o animaciones para facilitar la comprensión de determinados procesos.

Clases de prácticas de Aula

En las clases prácticas de aula se resolverán problemas experimentales relacionados con los contenidos de las clases de teoría. En estas clases, cada grupo de teoría se dividirá en dos subgrupos de 30 estudiantes aproximadamente, las listas de los cuales se harán públicas a principios de curso. Los estudiantes asistirán a las sesiones programadas por su grupo.

Las clases de prácticas de Aula están diseñadas para que los alumnos trabajen en grupos reducidos, y adquieran habilidades de trabajo en grupo y de razonamiento crítico.

En la parte correspondiente a Bioquímica y Biología Molecular se tratará la metodología para la purificación y caracterización de proteínas y problemas de sistemas amortiguadores y de cinética enzimática.

En la parte de Biología Celular los alumnos (trabajando en los mismos grupos establecidos por las prácticas de Aula de la parte de Bioquímica y Biología Molecular) deberán resolver de forma autónoma los problemas que, posteriormente, se corregirán en las sesiones de problemas.

Clases de prácticas en el laboratorio

Las clases de prácticas en el laboratorio están diseñadas para que los alumnos aprendan a utilizar instrumental de laboratorio y complementen la formación teórica. Los alumnos realizarán un total de 3 sesiones de prácticas, la primera "Separación de proteínas por filtración en gel y por electroforesis en SDS" tendrá una duración de 4 horas y las dos siguientes "Introducción a la utilización del microscopio óptico. Estudio de la célula vegetal" e "Introducción a la utilización del microscopio óptico. Estudio de la célula animal" tendrán una duración de dos horas cada una.

Para asistir a las prácticas, los estudiantes deben justificar haber superado las pruebas de seguridad y bioseguridad que encontrarán en el Campus Virtual y conocer y aceptar las normas de funcionamiento de los laboratorios de la Facultad de Ciencias y Biociencias.

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	36	1,44	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 17
Clases prácticas al laboratorio	8	0,32	8, 10, 11, 13, 16, 18
Clases prácticas de aula	8	0,32	1, 3, 11, 13, 17, 18, 19, 20
Tipo: Autónomas			
Estudio individual	78,5	3,14	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 20
Resolución de problemas	12	0,48	1, 2, 3, 8, 11, 13, 14, 17, 12, 18, 19, 20

Evaluación

Para aprobar la asignatura se requiere que la nota de teoría + la nota de problemas + la nota de prácticas, sumen un mínimo de 5 puntos de 10 posibles.

Las actividades de evaluación programadas son:

-TEORÍA: La parte teórica representa el 70% de la nota final.

Primer examen parcial teórico. Representará el 35% de la nota final. Se evaluarán los contenidos de Biología Molecular. El examen incluirá preguntas tipo test y preguntas de respuesta corta.

Segundo examen parcial teórico. Representará el 35% de la nota final. Se evaluarán los contenidos de Biología Celular. El examen incluirá preguntas tipo test y preguntas de respuesta corta.

Examen de recuperación de teoría. Este examen servirá para recuperar las partes de los exámenes parciales que sean necesarias. Para poder realizar el examen de recuperación, los estudiantes deberán haber participado en actividades de evaluación a lo largo del curso que equivalgan a 2/3 de la nota de la asignatura.

Para que las 2 pruebas teóricas parciales promedien, la nota mínima de cada parte debe ser mayor o igual a 3,5. Si un alumno obtiene una nota inferior a 3,5 en el primer o segundo parcial, puede recuperarla el día de la prueba final de recuperación. Para que la parte teórica promedie con la parte de prácticas y problemas (y, por

tanto, para aprobar la asignatura), la media de los 2 exámenes parciales o del examen de recuperación debe ser igual o superior a 3,5.

- **PROBLEMAS:** La parte de problemas representa un 20% de la nota final.

1) **Problemas de la parte de Biología Molecular.** Representará el 10% de la nota final. Los problemas de esta parte se evaluarán mediante un examen que se realizará el día del primer examen parcial de teoría. Habrá un examen de recuperación el mismo día del examen de recuperación de teoría.

2) **Problemas de la parte de Biología Celular.** Representará el 10% de la nota final. Esta parte se evaluará en un examen de problemas el día del segundo examen parcial de teoría. Habrá un examen de recuperación el mismo día del examen de recuperación de teoría.

- **PRÁCTICAS DE LABORATORIO:** Representarán el 10% de la nota final (5% parte de Bioquímica y Biología Molecular y 5% Biología celular). La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Para calificar las prácticas se tendrá en cuenta la actitud del estudiante en el laboratorio, así como la valoración de los cuestionarios que deberán completar al final de cada práctica. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Se hará la media aritmética de las notas obtenidas en las prácticas de Biología Celular y en las de Bioquímica y Biología Molecular.

- La no asistencia a prácticas sin justificar implicará NO poder superar la asignatura.

ADVERTENCIA SOBRE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO:

El estudiante que se vea involucrado en un incidente que pueda tener consecuencias graves de seguridad podrá ser expulsado del laboratorio y suspender la asignatura.

NO EVALUADOS: Se considerarán como no evaluados los alumnos que realicen menos de un 50% de las actividades de evaluación antes descritas, es decir que hagan una o ninguna actividad.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen de Problemas de Bioquímica y Biología Molecular	10% de la nota final	0,5	0,02	1, 7, 13, 17, 12
Examen de problemas de Biología Celular	10% de la nota final	0,5	0,02	2, 8, 13, 14, 12, 19
Primer Examen Parcial de teoría. Temario de Bioquímica y Biología Molecular	35% de la nota final	2,5	0,1	2, 3, 4, 9, 13
Prácticas	10% de la nota final	1,5	0,06	3, 7, 8, 11, 16, 18, 19
Segundo Examen parcial de teoría. Temario de Biología Celular	35% de la nota final	2,5	0,1	2, 3, 5, 6, 10, 13, 15, 20

Bibliografía

BIBLIOGRAFIA PARTE DE BIOQUÍMICA

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 2015. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition. Garland Science.

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. 2012. Biochemistry. 7ª ed. Freeman.

Berg, J.M., Tymoczko, J.L. i Stryer, L. 2013. Bioquímica. 7ª edició, Barcelona. Ed. Reverté . Traducció de la 7ª edició anglesa.

Mathews, Ch.K., van Holde, K.E. 2012. Biochemistry English 4ed.

Mathews, Ch.K., van Holde, K.E. 2013. Bioquímica. Castellà 4ed (accessible com ebook des de biblioteca UAB).

Nelson, D.L. i Cox, M.M. 2013. Lehninger Principles of Biochemistry. 6th ed. W.H. Freeman & Co.

Nelson, D.L. and Cox, M.M. 2015. Lehninger-Principios de Bioquímica. 6a Ed. Omega.

Voet, D., Voet, J.G. 2010. Biochemistry. 4ª ed. Wiley.

Voet Pratt 2016. Fundamentos de Bioquímica La vida a nivel molecular. (ebook UAB)

BIBLIOGRAFIA PARTE DE BIOLOGIA CELULAR

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2016. Biología Molecular de la Célula. 6ª Edición. Editorial Omega.

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 2015. Molecular Biology of the cell. 6th Edition. Editorial Garland Science.

Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP, . 2016. Biología Celular y Molecular. 7ª Edition. Editorial Panamericana.

Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Martin K, . 2016. MolecularCellBiology. 8th Edition. Editorial Freeman.

Karp G. 2014. Biología Celular y Molecular. 7ª Edición. Editorial Mc Graw Hill.

Karp G. 2018. Karp's Cell Biology. Global Edition. Editorial Wiley.

Cooper GM, Hausman RE. 2017. La Célula. Edición 2017. Marbán Libros S.L. Madrid.

Cooper GM, Hausman RE. 2018. The Cell. A molecular approach. 7th Edition. Sinauer - Oxford Eds.

Cooper: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=cooper>

Alberts: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mboc4>

Lodish: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mcb>

Página web donde se puede ver animaciones sencillas que ayudan a entender muchos de los procesos celulares básicos: <http://www.johnkyrk.com/index.esp.html>

Software

No se utilizará ningún programa específico