

**Fundamentos de Biología Molecular y Celular**

Código: 102493  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502444 Química	FB	1	1

### Contacto

Nombre: Lleonard Barrios Sanromà  
Correo electrónico: Lleonard.Barrios@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

Josep Antoni Biosca Vaqué  
Ester Boix Borrás  
Nerea Gaztelumendi Corcoles

### Prerequisitos

No hay prerequisitos oficiales, pero es conveniente conocer:

- 1) Las biomoléculas y sus funciones
- 2) La estructura y funciones básicas de los orgánulos celulares

### Objetivos y contextualización

La asignatura Fundamentos de Biología Molecular y Celular, se imparte en el 1er semestre del 1er curso del Grado de Química.

#### Objetivos de la asignatura:

- 1) Comprender los rasgos 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) Describir la estructura y ultraestructura celular.
- 5) Conocer las funciones de los orgánulos y las otras estructuras celulares, relacionarlas y comprender que su funcionamiento coordinado es esencial para que las células puedan desarrollar sus tareas.

6) Conocer los procesos de diferenciación, especialización y muerte celular, su importancia para el correcto funcionamiento de un organismo y entender las bases celulares concretas de determinadas patologías asociadas a errores de 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  $\alpha$  y hojas  $\beta$ . 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 glicosídico. Oligosacáridos. Polisacáridos estructurales y de reserva. Glicoconjugados: glicoproteínas, proteoglicanos y glicolípidos.

Tema 6: Lípido: 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. Uniones celulares.

Tema 10: El 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 11: Mitocondrias, estructura y funcionamiento. Peroxisomas, diversidad, estructura y funcionamiento.

Tema 12: Elementos del citoesqueleto 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.

Tema 13: Estructura nuclear y transporte núcleo-citoplasma. Ciclo celular y su control. Muerte celular. Cáncer. Meiosis y recombinación.

### PROBLEMAS

#### ***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 problemas se entregarán vía Moodle 15 días antes de las sesiones de problemas en forma de dossier. Los alumnos deberán intentar resolverlos, de forma autónoma, previamente a las sesiones de problemas, donde se hará la corrección de los mismos.

### **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.

### **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.

## **Metodología**

La asignatura Fundamentos de Biología Molecular y Celular consta de clases magistrales teóricas con utilización de medios audiovisuales, de clases prácticas en el laboratorio y de clases de problemas.

La materia se divide en una 1ª parte centrada en la Bioquímica y Biología Molecular, y una segunda centrada en la Biología Celular.

Las clases magistrales teóricas se realizarán utilizando material audiovisual preparado por el profesor, material que los alumnos tendrán a su disposición en el Moodle de la UAB antes de las sesiones.

En las clases de problemas, cada grupo de teoría será dividido en dos subgrupos de 30 estudiantes aproximadamente, las listas de los que se harán públicas a comienzos de curso. Los estudiantes asistirán a las sesiones programadas por su grupo. Las clases de problemas, 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 (formados en la parte de Bioquímica y Biología Molecular) deberán resolver de forma autónoma los problemas que posteriormente se corregirán a las sesiones de problemas.

Las clases prácticas 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) de 4 horas y las dos siguientes (Introducción a la utilización del microscopio óptico. Estudio de la célula vegetal. Estudio de la célula animal) de dos horas cada una.

## **Actividades**

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	-------	------	---------------------------

**Tipo: Dirigidas**

Clases de problemas	8	0,32	1, 8, 11, 13, 17, 12, 18, 19
Clases de teoría	36	1,44	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 17

**Tipo: Supervisadas**

Prácticas de laboratorio	8	0,32	2, 8, 11, 13, 16, 18
--------------------------	---	------	----------------------

**Tipo: Autónomas**

Estudio	84	3,36	2, 13, 14, 18
---------	----	------	---------------

## 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**. Para aprobar la asignatura **la media** de los 4 exámenes parciales o de la recuperación **ha de ser superior a 3,5**.

Primer examen parcial teórico. Representará el 17.5% de la nota final. Se evaluará la primera mitad de la parte de Biología Molecular.

Segundo examen parcial teórico. Representará el 17.5% de la nota final. Se evaluará la segunda mitad de la parte de Biología Molecular.

Tercer examen parcial teórico. Representará el 17.5% de la nota final. Se evaluará la primera mitad de la parte de Biología Celular.

Cuarto examen parcial teórico. Representará el 17.5% de la nota final. Se evaluará la segunda mitad de la parte de Biología Celular.

El examen de recuperación de teoría servirá para recuperar las partes de los exámenes parciales que sean necesarias.

**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 segundo 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 de la parte de Biología Celular. Habrá un examen de recuperación el mismo día del examen de recuperación de teoría.

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO:** Representarán el **10% de la nota final**. 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 de las notas obtenidas en las prácticas de Biología Celular y en las de Bioquímica y Biología Molecular.

**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 como máximo hagan una.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Cuarto examen teórico. Segunda mitad del temario de Biología Celular	17.5% de la nota final	1	0,04	6, 10, 15, 20
Examen de Problemas de Bioquímica y Biología Molecular	10% de la nota final	1	0,04	1, 13, 17, 12
Examen de problemas de Biología Celular	10% de la nota final	1	0,04	2, 8, 13, 14, 19
Primer Examen Parcial. Primera parte del temario de Bioquímica y Biología Molecular	17.5% de la nota final	1	0,04	2, 4, 9, 13
Prácticas	10% de la nota final	8	0,32	3, 8, 11, 16, 18, 19
Segundo examen parcial. Segunda parte del temario de Bioquímica y Biología Molecular	17.5% de la nota final	1	0,04	5, 7
Tercer examen parcial. Primera parte del temario de Biología Celular	17.5% de la nota final	1	0,04	10, 13, 15

## 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. and Pratt, C.H. 2006. Fundamentos de Bioquímica. 2a ed. Ed. Panamericana. Traducció de la 2ª edició anglesa de l'any 2006.

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

### ***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.** Molecular Cell Biology. 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.