

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

<b>Codi</b>	36832
<b>Nom</b>	Bioquímica
<b>Cicle</b>	Grau
<b>Crèdits ECTS</b>	10.5
<b>Curs acadèmic</b>	2024 - 2025

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
1106 - Grau en Biologia	Facultat de Ciències Biològiques	2	Anual

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
1106 - Grau en Biologia	7 - Bases moleculars i genètiques dels éssers vius	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
LOPEZ RODAS, GERARDO	30 - Bioquímica i Biologia Molecular
SENDRA PEREZ, RAMON	30 - Bioquímica i Biologia Molecular

**RESUM**

L'assignatura "Bioquímica" s'inclou dins la matèria "Bases moleculars i genètiques dels éssers vius", que és obligatòria al grau en Biologia. Aquesta matèria disposa de 27 crèdits ECTS que s'imparteixen al segon curs, amb dues assignatures de caràcter anual: "Bioquímica" (10,5 crèdits ECTS) i "Genètica" (10,5 crèdits ECTS), i una assignatura de tercer curs: "Mètodes Moleculars en Biologia" (6 crèdits ECTS).

L'objectiu principal de l'assignatura "Bioquímica" és proporcionar a l'estudiant uns coneixements bàsics sobre l'estructura i el funcionament de les biomacromolècules, sobre les formes d'energia que empen els éssers vius, i sobre el metabolisme central i la seua regulació des d'una perspectiva integrada.



## CONEXEMENTS PREVIS

### Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

### Altres tipus de requisits

## COMPETÈNCIES (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)

### 1106 - Grau en Biologia

- Que els estudiants sàpien aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïsquen les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Interpretar, analitzar, avaluar, processar i sintetitzar dades i informació biològica aplicant mètodes matemàtics i estadístics.
- Aplicar principis de física, química i geologia a l'àmbit de la biologia.
- Dissenyar experiments i desenvolupar-los mitjançant l'ús adequat de tècniques i instrumental científic, complint les normes de seguretat en els laboratoris.
- Organitzar, planificar i gestionar la informació, permetent analitzar, sintetitzar i desenvolupar raonaments crítics que els habilite per a la resolució de problemes i els capacite per a la presa de decisions i la realització treballs.
- Utilitzar el llenguatge científic, tant oral com escrit, en diversos registres, sent capaços de triar el nivell d'acord amb l'auditori i/o lectors als quals vaja dirigit. Emprar les llengües foranes més habituals en cada disciplina com a vehicle de comunicació en un sistema globalitzat.
- Comprendre i relacionar l'estructura i funció de les biomolècules i interpretar el funcionament dels mecanismes de replicació, transcripció, traducció i mutació, així com conèixer les tècniques, metodologies i instrumentació bàsica del laboratori de biologia molecular.
- Comprendre els fonaments de la catàlisi enzimàtica, els processos biològics d'obtenció i transformació d'energia, les rutes metabòliques i la seua regulació.
- Interpretar el funcionament dels mecanismes de l'herència biològica i les aplicacions en la tecnologia DNA recombinant i l'enginyeria genètica.



## RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

- Realitzar activitats pràctiques en el laboratori i anàlisi dels resultats obtinguts.
- Identificar les biomolècules i les seues funcions.
- Descriure els mecanismes moleculars bàsics dels fluxos d'informació biològica.
- Descriure els processos biològics d'obtenció d'energia, i les rutes metabòliques centrals.
- Aïllar, analitzar i identificar biomolècules utilitzant tècniques analítiques i separatives.
- Mesura d'activitats enzimàtiques i metabòliques.
- Integrar els aspectes moleculars i genètics de l'organització i funció cel·lular.
- Dissenyar experiments per a resoldre problemes concrets.
- Capacitat de comprensió i anàlisi de textos científics.
- Resoldre qüestions i problemes.
- Realitzar en grup un treball escrit i presentació oral amb suport audiovisual.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. Introducció (Tema 1)

Tema 1. Introducció. La Bioquímica i la seua relació amb altres ciències. Composició química i característiques de la matèria viva. Estructura i propietats de l'aigua. Interaccions febles en medi aquós.

### 2. Estructura i funció de les proteïnes (Bloc 1)

Tema 2. Estructura de les proteïnes. Aminoàcids. Enllaç peptídic i estructura primària. Estructura secundària. Estructura terciària i quaternària: dominis. Proteïnes fibroses i proteïnes globulars. Plegament i desnaturalització de les proteïnes.

Tema 3. Dinàmica de les proteïnes. Classificació funcional de les proteïnes. Unió de lligands. Cooperativitat i al·lostèria. Estudi de la mioglobina i de l'hemoglobina.

### 3. Enzimologia (Bloc 2)

Tema 4. Naturalesa química dels enzims. Centre actiu. Especificitat enzimàtica. Classificació i nomenclatura dels enzims. Catàlisi enzimàtica. Cofactors.

Tema 5. Cinètica enzimàtica. Model de Michaelis-Menten. Efectes del pH i de la temperatura. Inhibició enzimàtica.



Tema 6. Mecanismes moleculars de la regulació enzimàtica. Regulació de la concentració d'enzim. Al·losterisme. Modificació covalent d'enzims. Amplificació de senyals.

#### **4. Estructura i funció dels àcids nucleics (Bloc 3)**

Tema 7. Estructura i organització dels àcids nucleics. Processos del metabolisme informacional. Estructura primària. Estructura secundària: Model de Watson i Crick. Estructures superiors; DNA circular i superenrotllat. Organització dels genomes i estructura dels gens.

Tema 8. Mecanismes moleculars del flux d'informació genètica. DNA-polimerases; enzimologia de l'elongació de la cadena de polinucleòtids. Enzimologia de la síntesi de RNA. Mecanisme de la transcripció. El codi genètic. El mecanisme de la traducció.

Tema 9. Genòmica i proteòmica. Mètodes d'anàlisi d'àcids nucleics i de proteïnes. Estudi de les relacions evolutives mitjançant l'estructura de les biomacromolècules.

#### **5. Bioenergètica (Bloc 4)**

Tema 10. Sistema ATP-ADP. Termodinàmica de la vida. Bioquímica de l'ATP. Acoblament entre les reaccions endergòniques i exergòniques. Fonts d'energia i estratègies per a la generació d'ATP.

Tema 11. Biomembranes i transport. Composició, estructura i propietats de les membranes biològiques. Termodinàmica del transport a través de membrana. Classificació dels sistemes de transport. Teoria quimiosmòtica i ATP-sintasa.

Tema 12. Cadena respiratòria. Funció de la respiració. Termodinàmica de les reaccions redox. Tipus de transportadors d'electrons: estructura, organització i funcionament. Fosforilació oxidativa. Control respiratori. Inhibidors i desacobladors.

Tema 13. Cadena fotosintètica. Funció de la cadena fotosintètica. Pigments fotosintètics. Fotosistemes. Organització i funcionament dels transportadors d'electrons. Fotofosforilació.

#### **6. Metabolisme intermediari (Bloc 5)**

Tema 14. Panorama del metabolisme intermediari. Organització del metabolisme. Catabolisme i anabolisme. Característiques de les rutes metabòliques i la seua regulació. Etapes de la degradació d'hidrats de carboni, lípids i proteïnes.

Tema 15. Acetil-CoA i el cicle de l'àcid cítric. El coenzim A. Procedència i destinacions de l'acetil-CoA. Cicle de l'àcid cítric: etapes enzimàtiques. Regulació del cicle de l'àcid cítric. Caràcter amfibòlic i reaccions anapleròtiques del cicle de l'àcid cítric.

Tema 16. Metabolisme d'hidrats de carboni. Glicòlisi: etapes enzimàtiques i regulació. Destinacions del piruvat. Gluconeogènesi: etapes enzimàtiques i regulació. Regulació hormonal coordinada de la glicòlisi-gluconeogènesi. Cicle de Cori. Cicle del glicòxil. Metabolisme del glicogen i regulació. Ruta dels fosfats



de pentosa. Cicle de Calvin: fixació autotròfica del CO<sub>2</sub>. Fotorespiració.

Tema 17. Metabolisme de lípids. Digestió, absorció i transport de triacilglicerols: lipoproteïnes. Mobilització dels lípids de reserva. Degradació d'àcids grassos: beta-oxidació. Síntesi d'àcids grassos. Regulació coordinada del metabolisme de lípids. Formació i utilització de cossos cetònics.

Tema 18. Metabolisme de composts nitrogenats. Degradació oxidativa dels aminoàcids. Excreció del nitrogen. Cicle del nitrogen a la Biosfera. Fixació del nitrogen. Biosíntesi d'aminoàcids. Metabolisme de nucleòtids.

Tema 19. Integració del metabolisme. Visió general del metabolisme. Perfils metabòlics d'òrgans i teixits. Control hormonal del metabolisme energètic. Adaptacions metabòliques: cicle de menjari-alimentació, diabetis, exercici.

## **7. Problemes de Bioquímica**

1. Solucions amortidores de pH (3 sessions d'1h).
2. Cinètica enzimàtica (3 sessions d'1h).
3. Bioenergètica (3 sessions d'1h).

## **8. Pràctiques de laboratori**

1. Preparació de solucions tampó: comprovació de la capacitat amortidora. Estudi de la solubilitat de les proteïnes en funció del pH. Punt isoelèctric.
2. Separació de proteïnes mitjançant cromatografia de canvi iònic i d'exclusió molecular. Separació electroforètica de proteïnes: acetat de cel·lulosa i SDS-PAGE .
3. Assaig de l'activitat enzimàtica de la fosfatasa-alcalina. Determinació de paràmetres cinètics. Efecte d'un inhibidor sobre els paràmetres cinètics.
4. Obtenció de DNA i anàlisi electroforètica d'un plasmidi amb enzims de restricció.
5. Efecte de la longitud del DNA sobre la capacitat reductora dels cloroplasts.
6. Metabolisme dels hidrats de carboni. Fermentació alcohòlica. Quantificació de glicogen hepàtic.

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	72,00	100
Pràctiques en laboratori	18,00	100
Pràctiques en aula	9,00	100
Tutories reglades	6,00	100
Elaboració de treballs en grup	12,00	0
Estudi i treball autònom	135,50	0
Lectures de material complementari	10,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>262,50</b>	

**METODOLOGIA DOCENT**

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura en:

**Classes de teoria i qüestions**

Consisteixen en unes 60 sessions d'aula d'una hora (aproximadament 2-3 sessions per setmana), en la que s'emprarà bàsicament el format de *classe magistral*. El professor presentarà els continguts més rellevants de l'assignatura utilitzant principalment mitjans audiovisuals. El material necessari per al seguiment de les classes magistrals estarà publicat a l'Aula Virtual.

Entre aquestes classes de teoria, s'imparteixen, intercalades, generalment al finalitzar cadascun dels blocs del programa, classes de qüestions (fins a 5 en cadascun dels quadrimestres). En aquestes classes s'estimularà la participació dels alumnes gràcies a la resolució de qüestions. Prèviament a alguna de les sessions, el professor podrà sol·licitar l'entrega de qüestions resoltes. Aquesta activitat permetrà conèixer com els alumnes assimilen els conceptes i avaluar així més bé el treball de l'estudiant.

**Sessions de problemes**

S'impartiran 9 sessions d'una hora al llarg del curs: 6 sessions al primer quadrimestre i 3 al segon. L'última sessió de cadascun dels quadrimestres es dedicarà a la realització a l'aula d'una prova escrita. Es proporcionarà una relació dels enunciats dels problemes amb el resultat. A més, a l'Aula Virtual estaran disponibles explicacions sobre nocions teòriques per a la resolució d'alguns tipus de problemes així com exemples resolts. El professor podrà sol·licitar l'entrega d'alguns dels problemes resolts.



## Sessions pràctiques de laboratori

Són d'assistència obligatòria. Es realitzaran 6 sessions de 3 hores (4 al primer quadrimestre i 2 al segon). Els alumnes disposaran prèviament d'un quadern que conté el guió de les sessions, amb una petita introducció teòrica de les mateixes, i el protocol detallat a realitzar. Els alumnes hauran de preparar la sessió amb antelació a la realització de la pràctica i respondre un breu qüestionari que els serà proporcionat amb antelació a cadascuna de les sessions i que hauran d'entregar el dia de la pràctica.

## Tutories de grup

Es realitzaran 6 sessions de tutories (3 en cadascun dels quadrimestres) amb grups de 16 estudiants en les quals el professor resoldrà dubtes sobre el contingut de l'assignatura (teoria, problemes i pràctiques). Aquestes sessions també podran utilitzar-se per la resolució de qüestions addicionals dels temes impartits.

## Treball interdisciplinari: realització i exposició d'un seminari.

Les activitats pròpies de l'assignatura es completen i complementen amb l'activitat transversal "Seminari Interdisciplinari" directament enfocada al treball en competències. Es tracta d'una activitat de caràcter transversal comú a totes les assignatures del segon curs del grau en Biologia (Histologia, Processos i mecanismes evolutius, Zoologia II, Botànica II, Bioquímica, Genètica, Paleontologia, Biologia del desenvolupament i Bioestadística). Consisteix en la preparació i exposició, per un grup de treball (3 estudiants), d'un seminari, el qual constarà d'un text escrit i una exposició oral. L'activitat és obligatòria per a tots els alumnes matriculats en el segon curs, excepte per a aquells que l'hagin realitzat amb anterioritat. Cada grup de treball prepara un seminari sobre un tema proposat pels professors de les assignatures participants. L'assignació de cada grup a les assignatures es farà per sorteig. Cada treball interdisciplinari quedarà així vinculat a l'assignatura corresponent resultant del sorteig. A cada un dels treballs se li assignarà un tutor, que dirigirà la realització del mateix i supervisarà la seva presentació. Per a això, es realitzarà una sèrie de reunions periòdiques amb el tutor al llarg del curs. També s'assignarà un cotutor que revisarà la versió final de treball presentat. Cada treball s'exposarà oralment per tots els membres del grup durant 30 minuts. A la presentació assistiran tots els alumnes del curs, ja que l'assistència és obligatòria, i dos professors: el tutor del treball i un segon professor. Tant els alumnes com els professors participaran en la selecció dels treballs que, per la seva qualitat i originalitat, seran presentats al Congrés de Biologia, de realització conjunta entre el primer i segon curs del grau en Biologia.

## Assistència a conferències i altres activitats

L'alumne haurà d'assistir de forma obligatòria a les conferències i altres activitats que es programen al llarg del curs. Posteriorment podrà entregar una fitxa resum i de discussió corresponent a l'activitat.



## Lectura i ressenya d'un llibre de divulgació

L'alumne podrà llegir un llibre de divulgació científica relacionat amb l'assignatura de Bioquímica d'entre els proposats pels professors de l'activitat. Posteriorment, podrà presentar una fitxa de lectura, seguint el model disponible en Aula Virtual.

### AVALUACIÓ

L'avaluació es farà al llarg del curs. Es combinarà la valoració que resulte del contacte directe amb cadascun dels alumnes durant les classes de qüestions i tutories, amb la procedent de la resolució de qüestions per escrit i en classe, dels treballs realitzats pels alumnes i de les proves d'examen. Per tal de superar l'assignatura serà necessari haver obtingut una qualificació global igual o superior a 5 sobre 10, havent aprovat cadascuna de les parts: teoria, problemes i pràctiques. Les qualificacions de problemes, laboratori, treball interdisciplinari, participació en las classes, i lectura i ressenya de llibres de divulgació, s'afegiran una vegada superats els continguts de la teoria.

#### Avaluació dels continguts teòrics

El resultat d'aquesta avaluació representarà 7,0 punts de la qualificació final de l'assignatura.

Es realitzarà un examen parcial eliminadori quan finalitze el primer quadrimestre sobre els continguts corresponents al tema d'Introducció i als blocs 1,2 i 3; i un segon examen convocat a la finalització del segon quadrimestre (matèria corresponent als blocs 4 i 5). En aquesta convocatòria es podrà realitzar també un examen dels continguts del primer parcial per a la seua recuperació. Els exàmens s'aproven amb una nota igual o superior a 5 (sobre 10). Es valorarà la participació de l'estudiant en la resolució de qüestions, així com en la seua discussió en les classes de qüestions i tutories. Les qualificacions dels exàmens parcials aprovats, o de tota la teoria es guardaran sols fins la segona convocatòria.

#### Avaluació dels problemes

El resultat d'aquesta avaluació representarà 1,0 punts de la qualificació final de l'assignatura. L'última sessió de problemes de cadascun dels quadrimestres es dedicarà a la realització d'una prova parcial eliminatòria. Al primer quadrimestre la prova es realitzarà sobre els continguts: "Solucions amortidores de pH" i "Enzimologia", i al segon quadrimestre sobre "Bioenergètica". Es consideraran aprovats els problemes del curs quan la qualificació obtinguda en cadascuna de les dues proves parcials siguen iguals o superiors a 5 (sobre 10).

Hi haurà també una prova final de problemes, a realitzar juntament amb l'examen de teoria, en la qual els estudiants s'examinaran de qualsevol de les parts corresponents que no s'haja superat en les proves parcials. La qualificació d'aprovat en problemes es mantindrà fins la segona convocatòria.

#### Avaluació de les classes pràctiques de laboratori



Aquesta part representarà fins 1,0 punt de la qualificació final de l'assignatura. Les classes pràctiques de laboratori s'avaluaran mitjançant dues proves parcials escrites, l'actitud i l'aprofitament del treball en el laboratori i la correcció dels qüestionaris de pràctiques. Al primer quadrimestre, l'examen serà sobre les pràctiques 1 a 4. Al segon, sobre les pràctiques 5 i 6. Les pràctiques de laboratori s'aproven quan les notes de les dues proves escrites siguin iguals o superiors a 5 (sobre 10).

Hi haurà també una prova escrita final per a les pràctiques de laboratori a realitzar juntament amb els exàmens de teoria, en la qual els estudiants s'examinaran de les parts no superades en proves parcials. En cas que s'aproven les pràctiques de laboratori, però no l'assignatura en el seu conjunt, la qualificació de pràctiques es mantindrà per al curs següent.

## **Avaluació del seminari interdisciplinari**

La qualificació obtinguda en el treball interdisciplinari suposarà el 10% de la nota de l'assignatura. En la qualificació participaran el tutor i un professor assistent (cotutor) que tindran en compte tant l'exposició oral del treball, com el text escrit. En aquestes valoracions, el pes relatiu de les qualificacions de tutor i cotutor serà del 60% i 40%, respectivament. En l'avaluació d'aquesta activitat es contemplarà, tant els continguts científics tractats, com la forma en què aquests han sigut presentats, especialment la capacitat de comunicació i transmissió d'idees i conceptes. Els treballs seleccionats per a la seva presentació al Congrés de Biologia tindran una qualificació extra, corresponent al 10% de la nota de l'activitat.

En el cas que se suspengui l'assignatura, la qualificació del treball interdisciplinari es guardarà per al següent curs.

En el cas que no es realitzi el treball interdisciplinari (de caràcter obligatori) es suspendrà aquesta assignatura si és l'assignatura vinculada a aquest treball interdisciplinari, amb independència de la qualificació obtinguda a la resta de l'assignatura.

## **Avaluació de la lectura i ressenya d'un llibre de divulgació i altres activitats.**

Serà valorat amb una puntuació màxima de 0,5 punts, que se sumarà a la qualificació de la resta de l'assignatura.

## **Avaluació de la segona convocatòria**

Se seguiran els mateixos criteris d'avaluació que s'han exposat per a la primera convocatòria i consistirà en un examen únic de l'assignatura sobre els continguts teòrics (7,0 punts), problemes (1,0 punts) i pràctiques de laboratori (1,0 punt). El treball interdisciplinari no es realitza més que una vegada durant el curs.

## **REFERÈNCIES**



### Bàsiques

- Peretó, J., Sendra, R., Pamblanco, M. y Bañó, C. Fonaments de bioquímica. Servei de Publicacions de la Universitat de València, 5ª ed., 2005 (traducción al castellano, 2007).
- Stryer, L., Berg, J.M. y Tymoczko, J.L. Bioquímica Curso básico Ed. Reverté, 2014 (3ª ed., inglés, 2016).
- Stryer, L., Berg, J.M. y Tymoczko, J.L. Bioquímica con aplicaciones clínicas Ed. Reverté, 7ª ed., 2013 (traducción de la edición inglesa, 2012).
- Stryer, L., Berg, J.M. y Tymoczko, J.L. Bioquímica. Ed. Reverté, 6ª ed., 2007 (català) (9th ed., inglés, 2019).
- Nelson, D.L. y Cox, M.M. Lehninger. Principios de Bioquímica. Ed. Omega, 7ª ed., 2017 (7th ed., inglés, 2017).
- McKee, T. Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. Ed. McGraw-Hill, 7ª ed., 2020.

### Complementàries

- Alberts, B. y colaboradores. Biología Molecular de la Célula. Ediciones Omega, 5ª ed., 2010 (6ª ed., inglés, 2014).
- Mathews, C.K., Van Holde, K.E., Ahern K.G. y Anthony-Cahill, S.J. Bioquímica. Ed. Pearson, 4ª ed., 2013.
- Voet, D., Voet, J.G. i Pratt C.W. Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular. 4ª ed., Panamericana. 2016 (5ª ed. en inglés 2016).