

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

<b>Codi</b>	33171
<b>Nom</b>	Bioquímica
<b>Cicle</b>	Grau
<b>Crèdits ECTS</b>	9.0
<b>Curs acadèmic</b>	2024 - 2025

**Titulació/titulacions**

<b>Titulació</b>	<b>Centre</b>	<b>Curs</b>	<b>Període</b>
1102 - Grau Biotecnologia	Facultat de Ciències Biològiques	2	Anual

**Matèries**

<b>Titulació</b>	<b>Matèria</b>	<b>Caràcter</b>
1102 - Grau Biotecnologia	82 - Bioquímica	Obligatòria

**Coordinació**

<b>Nom</b>	<b>Departament</b>
GARCIA FERRIS, CARLOS	30 - Bioquímica i Biologia Molecular
GONZALEZ BOSCH, CARMEN	30 - Bioquímica i Biologia Molecular

**RESUM**

L'assignatura "Bioquímica" forma part del mòdul "Bioquímica, Biologia Cel·lular i Biologia Molecular". És de caràcter obligatori, i s'imparteix en el segon curs del Grau en Biotecnologia. A aquesta assignatura li corresponen 9 crèdits ECTS, que s'imparteixen al llarg del curs mitjançant un enfocament teòric-experimental, que s'aconsegueix complementant els coneixements teòrics amb uns altres de caràcter eminentment pràctic, com són la resolució de problemes numèrics i la realització de treballs de laboratori, en els quals els alumnes aplicaran alguns dels conceptes prèviament estudiats.

L'objectiu de l'assignatura "Bioquímica" és proporcionar a l'estudiant uns coneixements bàsics sobre l'estructura de les principals macromolècules biològiques, analitzant les forces que les estableixen i que permeten les seues interaccions amb altres molècules, sobre els mecanismes de les reaccions catalitzades enzimàticament, la seua cinètica i la seua regulació, i sobre els mecanismes moleculars mitjançant els quals les cèl·lules obtenen, emmagatzemen i transformen l'energia.



L'assignatura s'organitza en un total de quatre blocs temàtics els continguts dels quals es resumeixen a continuació:

**I. ESTRUCTURA DE PROTEÏNES** (Temes 1 a 6). Composició química i característiques de la matèria viva. Interaccions febles entre macromolècules. Aminoàcids. L'enllaç peptídic. Nivells estructurals en proteïnes. Proteïnes fibroses i proteïnes globulars. Proteïnes transmembrana. Estabilitat conformacional de proteïnes.

**II. ESTRUCTURA D'ÀCIDS NUCLEICS** (Temes 6 a 10). Nucleòtids. L'enllaç fosfodièster. Nivells estructurals en el DNA. Empaquetament del DNA en eucariotes. Estructura del RNA. Interaccions entre molècules. Complexos macromoleculars.

**III. ENZIMOLOGIA** (Temes 11 a 16). Característiques generals dels enzims i de la catàlisi enzimàtica. Cofactors enzimàtics. Cinètica de les reaccions enzimàtiques: Equació de Michaelis-Menten. Inhibició enzimàtica. Mecanismes moleculars de la regulació enzimàtica. Aplicacions biotecnològiques dels enzims.

**IV. BIOENERGÈTICA** (Temes 17 a 23). Bioenergètica quantitativa. Bioquímica de l'ATP. Reaccions acoblades. Fonts d'energia i estratègies per a la generació d'ATP. Estructura i propietats de les membranes biològiques. Termodinàmica i cinètica del transport a través de membrana. Teoria quimiosmòtica. ATP sintases. Cadenes respiratòries. Fosforilació oxidativa. Cadenes de transport fotoelectrònic. Fotofosforilació.

## CONEIXEMENTS 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

És molt recomanable seguir aquesta assignatura després d'haver superat amb èxit la resta d'assignatures components de la matèria Química (Química i Química de Biomolècules), així com les de caràcter més bàsic.

### 1102 - Grau Biotecnologia

- Ser capaç d'identificar les molècules que constitueixen un ésser viu.
- Ser capaç de determinar les concentracions de metabòlits, els paràmetres cinètics, termodinàmics i coeficients de control de les reaccions del metabolisme intermediari.
- Analitzar correctament el cost energètic dels processos cel·lulars.



## OBJECTIUS DE CARÀCTER GENERAL

- Conèixer l'estructura i propietats de les macromolècules biològiques, i la seua relació amb la funció exercida per les mateixes.
- Comprendre el funcionament dels enzims i de la seua regulació.
- Conèixer i saber aplicar la teoria quimiosmòtica com a dogma central universal dels processos de transducció d'energia en els éssers vius, i comprendre la importància de les membranes biològiques en aquests processos, i entendre els mecanismes d'obtenció i transformació d'energia en els éssers vius.

## OBJECTIUS DE CARÀCTER METODOLÒGIC

- Adquirir experiència en el treball de laboratori en les condicions adequades de seguretat.
- Aplicar el mètode científic en la resolució de treballs experimentals.
- Familiarització amb les fonts d'informació, tant tradicionals com a través de les noves tecnologies.
- Potenciar les habilitats per a treballar en equip.

## DESTRESES A ADQUIRIR

- Solidesa en els coneixements bioquímics bàsics.
- Capacitat per a resoldre problemes quantitius i qüestions mitjançant l'aplicació integrada dels coneixements apresos.
- Familiarització amb el treball experimental i les tècniques bàsiques d'un laboratori de bioquímica.
- Capacitat per a dur a terme protocols de laboratori bàsics i interpretar les dades experimentals.
- Capacitat per a obtenir conclusions lògiques i elaborar hipòtesis raonables.
- Capacitat d'anàlisi i comprensió de textos científics.
- Utilització adequada del llenguatge propi de la Bioquímica.
- Comprensió de la teoria quimiosmòtica, els seus postulats i prediccions, així com la seua contrastació experimental.
- Aplicació dels coneixements de l'estructura tridimensional de proteïnes a l'estudi de la funció vectorial de màquines moleculars transductores d'energia.

## HABILITATS SOCIALS

- Habilitat per a argumentar des de criteris racionals en el context d'una discussió científica.
- Habilitat per a treballar en equip i en contextos multidisciplinaris.



- Capacitat per a cercar la informació adequada amb el propòsit d'abordar els problemes científics que se li plantegen, ordenar-la i analitzar-la críticament.
- Capacitat per a construir un text escrit comprensible i organitzat.
- Capacitat de preparació, exposició pública i defensa d'un treball.
- Capacitat de divulgació del coneixement científic.
- Aprenentatge autònom i adaptació a noves situacions.
- Conocimiento i aplicació del mètode científic.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

### 1. TEMA 1.- Introducció

La Bioquímica: relació amb altres ciències. Polímers biològics i complexos macromoleculars. Interaccions febles entre macromolècules: electrostàtiques, hidrofòbiques, ponts d'hidrogen i forces de van der Waals.

### 2. TEMA 2.- Estructura primària i secundària de les proteïnes

Estructura i classificació dels aminoàcids: escala dhidrofobicidad. Enllaç peptídic: pèptids i proteïnes. Propietats de l'enllaç peptídic. Restriccions conformacionals dels pèptids. Representació de Ramachandran. Estructura secundària: hèlix alfa, fulla beta i girs. Predicció de l'estructura secundària.

### 3. TEMA 3.- Estructura superior de les proteïnes

Proteïnes fibroses: alfa queratina, col·làgen i fibroïna. Proteïnes globulars. Estructura terciària i quaternària de proteïnes. Estructures supersecundàries: motius. Dominis estructurals. Classificació estructural de proteïnes.

### 4. TEMA 4.- Estabilitat conformacional de les proteïnes

Estat natiu i desnaturalitzat. Nucli hidrofòbic i superfície exposada al solvent. Plegament in vitro de proteïnes. Plegament in vivo de proteïnes. Xaperones moleculars.

### 5. TEMA 5.- Dinàmica de les proteïnes

Classificació funcional de les proteïnes. Unió de lligands. Cooperativitat i al·losterisme. Estudi de la mioglobina i de l'hemoglobina.



## 6. TEMA 6.- Estructura secundària del DNA

Bases nitrogenades, nucleòsids i nucleòtids. Propietats. L'enllaç fosfodièster. Determinació de l'estructura secundària del DNA. Model de Watson i Crick de la doble hèlix. Conformació detallada del DNA i dependència de la seqüència. Variabilitat estructural del DNA. Altres tipus de doble hèlix: DNA A, DNA Z i DNA H. DNA corbat. Triples hèlixs. Desnaturalització i renaturalització del DNA.

## 7. TEMA 7.- Topologia del DNA

El superenrotllament. Paràmetres d'interès: índex d'enllaç i torsió. Relació entre el grau de superenrotllament i les diferents conformacions del DNA. Funcions biològiques del superenrotllament. DNA topoisomerasas tipus I i II. Estructura superior del DNA en procariotes. Organització del cromosoma bacterià.

## 8. TEMA 8.- Empaquetament del DNA en eucariotes

Histones. Estructura nucleosomal de la cromatina. Models de conformació del DNA al voltant del octàmer d'histones. Modificacions post-traduccionals de les histones i mecanismes epigenètics. Nivells superiors d'organització de la fibra de cromatina: el solenoide, els llaços i el cromosoma metafàsic.

## 9. TEMA 9.- Estructura dels RNAs

Característiques diferencials amb l'estructura del DNA. Tipus principals de RNA: estructura. Estructura tridimensional del tRNA. Aparellament codó-anticodó. Altres RNA naturals: RNAs de petita grandària. MicroRNAs. Ribozims.

## 10. TEMA 10.- Complexos macromoleculars

Característiques generals dels complexos supramoleculars. Ribonucleoproteïnes: el ribosoma.

## 11. TEMA 11.- Aspectes generals dels enzims

Tipus d'enzims. El complex enzim-substrat: el centre actiu. Participació de cofactors en l'activitat enzimàtica. Classificació i nomenclatura d'enzims.

## 12. TEMA 12.- Catàlisi enzimàtica

Interacció enzim-substrat. Perfil energètic d'una reacció enzimàtica: estat de transició i intermediaris de reacció. Efectes d'orientació i proximitat. Mecanismes de catàlisi enzimàtica. Exemples.



### 13. TEMA 13.- Cinètica de reaccions monosustrat

L'equació de Michaelis-Menten. Significat dels paràmetres cinètics:  $K_m$ ,  $V_{max}$  i  $k_{cat}$ : eficiència i especificitat. Determinació de paràmetres cinètics. Efecte del pH i de la temperatura sobre la velocitat de reacció. Mètodes experimentals per a mesurar l'activitat enzimàtica.

### 14. TEMA 14.- Inhibició enzimàtica

Tipus d'inhibició. Inhibició reversible. Representacions gràfiques. Significat de les constants d'inhibició. Inhibidors irreversibles. Aplicacions de la inhibició enzimàtica.

### 15. TEMA 15.- Mecanismes moleculars de la regulació enzimàtica

Regulació de l'activitat enzimàtica. Modificació covalent d'enzims: zimògens i enzims interconvertibles. Amplificació de senyals. Regulació per unió reversible de lligands: al·losterisme.

### 16. TEMA 16.- Aplicacions biotecnològiques dels enzims

Ús dels enzims en el diagnòstic de malalties. Aplicacions industrials. Desenvolupament de nous biocatalitzadors.

### 17. TEMA 17.- Introducció a la Bioenergètica

Què estudia la Bioenergètica? Fluxos d'energia en els éssers vius. Bioenergètica quantitativa: quantificació de les forces impulsores. Termodinàmica de la vida. Energia lliure de Gibbs i espontaneïtat d'una reacció química. Termodinàmica de les reaccions d'oxidació-reducció: potencial redox i equació de Nernst. Termodinàmica del transport a través de membrana: potencial electroquímic. Potencial de membrana.

### 18. TEMA 18.- ATP

Paper de l'ATP en el metabolisme energètic. Bioquímica de l'ATP. Transferència de grup fosforilo, pirofosforilo i adenililo. Treball químic: acoblament entre reaccions endergòniques i exergòniques. Fonts d'energia i estratègies per a la generació d'ATP: fosforilació a nivell de substrat i electrofosforilació.

### 19. TEMA 19.- Transport a través de membrana

Característiques generals de les membranes biològiques. Classificació dels tipus de transport. Consideracions cinètiques i termodinàmiques. Difusió simple. Transport passiu. Canales iònics. Aquaporines. Canal de  $K^+$  i canal d'acetilcolina. Paper dels canals iònics en processos sensorials. Transportadors passius de glucosa. Ionòfors. Transport actiu. Bombes iòniques:  $Na^+/K^+$ -ATPasa i  $Ca^{2+}$ -ATPasa. Cotransportadors.



## **20. TEMA 20.- Teoria quimiosmòtica**

Antecedents i postulats de Mitchell. Teoria quimiosmòtica. El circuit de protons. Quantificació de la força protó motriu. Membranes transductores d'energia. Generadors i consumidors de la força protó motriu. The sodium world.

## **21. TEMA 21.- ATP sintases**

Tipus d'ATP sintases. Estructura i composició de les ATP sintases tipus F. Mecanisme de la catàlisi rotacional. Paper de la força protó motriu: transducció de l'energia osmòtica en energia química. Mecanisme de funcionament de la interfase a/c. Regulació. ATP sintases acoblades a gradients de Na<sup>+</sup>. Les ATP sintases tipus A de arquees.

## **22. TEMA 22.- Generadors de força protó motriu (1): cadenes respiratòries**

Transportadors electrònics de la cadena respiratòria. Mecanisme del transport electrònic: efecte túnel. Organització i funcionament de la cadena de transport electrònic mitocondrial. Generació de la força protó motriu: llaços redox i bombes de protons. Fosforilació oxidativa. Balanços. Control respiratori. Inhibidors i desacobladors. Desacobladors naturals. Altres cadenes respiratòries. Generadors de força sodi motriu.

## **23. TEMA 23.- Generadors de força protó motriu (2): cadenes fotosintètiques**

Pigments fotosintètics. Absorció de llum i mecanismes de dissipació de l'energia. Mecanisme molecular del centre de reacció bacterià. Cadenes fotosintètiques bacterianes: organització i funcionament dels transportadors electrònics. Complexos col·lectors de llum. Cadenes fotosintètiques basades en dos fotosistemes: organització i funcionament dels transportadors electrònics. Generació de força protó motriu i síntesi acoblada d'ATP (fotofosforilació). Funcionament cíclic. Balanços. Altres mecanismes generadors de força protó motriu impulsats per la llum: la bacteriorodopsina.

## **24. Pràctiques: Problemes**

SESSIÓ 1. Dissolucions amortidores  
SESSIÓ 2. Cinètica enzimàtica  
SESSIÓ 3. Bioenergètica

## **25. Pràctiques: Laboratori**

SSESSIÓ 1. Anàlisi de proteïnes: Titulació de grups tiol. Estudi en condicions natives i desnaturalitzants; Separació de proteïnes: cromatografia d'intercanvi iònic.  
SESSIÓ 2. Obtenció i anàlisi de DNA cromosomal i plasmídic. Determinació de la grandària, quantitat i forma del DNA mitjançant electroforesi en gel d'agarosa.  
SESSIÓ 3. Assaig de l'activitat enzimàtica de l'alcohol deshidrogenasa. Determinació de paràmetres cinètics.



SESSIÓ 4. Determinació de residus essencials per a l'activitat enzimàtica de laldolasa.

SESSIÓ 5. Transport a través de membrana: dissipació del gradient de protons en vesícules artificials mitjançant un ionòfor.

SESSIÓ 6. Estudi de la cadena respiratòria mitocondrial de fetge de rata mitjançant la utilització d'un oxímetre: substrats, inhibidors i control respiratori.

## VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	61,00	100
Pràctiques en laboratori	18,00	100
Pràctiques en aula	9,00	100
Tutories reglades	2,00	100
Estudi i treball autònom	60,00	0
Preparació de classes de teoria	45,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	30,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>225,00</b>	

## METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura en:

**Classes de teoria.** En aquestes classes el professor presentarà els continguts més rellevants de l'assignatura, amb l'objecte d'oferir una visió global del tema tractat. Per a açò emprarà els mitjans audiovisuals necessaris per al desenvolupament àgil i coherent de les mateixes. El professor deixarà accessible quan es requerisca, en la plataforma de suport a la docència Aula Virtual, el material necessari per al correcte seguiment de les classes de teoria, i s'indicaran els recursos més recomanables per a la preparació posterior del tema amb una major profunditat.

**Classes de qüestions.** Les sessions de qüestions estaran intercalades amb les classes de teoria, generalment en finalitzar cadascun dels apartats del temari. En aquestes classes, es reforçaran els conceptes presentats en les sessions teòriques i s'estimularà la participació activa dels alumnes a través de la resolució de qüestions. El professor prepararà una sèrie de qüestions per a cada tema o bloc temàtic, que permetran treballar de forma individual (mitjançant la preparació personal de les mateixes) i de forma col·lectiva (mitjançant l'exposició i discussió de les mateixes en classe de grup) diversos aspectes relacionats amb el contingut teòric del temari. Aquesta activitat permetrà conèixer la forma en la qual els alumnes assimilen els conceptes, i avaluar millor el treball de l'estudiant. Per a la discussió de les qüestions s'avisarà als alumnes amb antelació suficient de la data d'aquesta activitat i de les qüestions que han de portar-se preparades per a la seua discussió.

**Sessions pràctiques de laboratori.** Són d'assistència obligatòria. Es realitzaran sis sessions de 3 hores de durada, quatre en el primer quadrimestre i dos en el segon. Els alumnes disposaran prèviament d'un guió de les sessions, amb una petita introducció teòrica de les mateixes i el protocol detallat a realitzar, que hauran de portar preparat abans de cada sessió. Durant el desenvolupament de les pràctiques els alumnes disposaran d'un qüestionari sobre el contingut de cada sessió.





**Tutories en grup reduït.** Es realitzaran dues sessions de tutoria per grup al llarg del curs, una al final de cada quadrimestre. En aquestes sessions es debatrà sobre una lectura científica o sobre temes d'actualitat relacionats amb l'assignatura, o podran ser utilitzades per a resoldre dubtes, i per al seguiment i avaluació continuada dels estudiants. L'assistència a aquesta activitat serà obligatòria i avaluable.

**Tutories individuals.** Per a resoldre qüestions concretes: podran ser personals, en línia o per correu electrònic.

**ACLARIMENT:** L'assistència a les classes de teoria, qüestions i problemes no és requerida, però és avaluable.

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels coneixements i habilitats aconseguides pels alumnes, es farà de forma continuada al llarg del curs. Es combinarà una valoració resultat del contacte directe amb l'alumne durant les classes de qüestions i tutories, amb la procedent de les activitats realitzades en classe, dels treballs duts a terme pels alumnes, i de les proves d'examen.

**ATENCIÓ:** Per a superar l'assignatura serà necessari haver obtingut una qualificació global igual o superior a 5 sobre 10, havent aprovat la part de teoria i qüestions, problemes i de pràctiques de laboratori.

### Avaluació dels continguts teòrics (teoria i qüestions)

El resultat d'aquesta avaluació representarà 7.0 punts de la qualificació final de l'assignatura (70% de la nota final). Per a aprovar l'assignatura serà necessari haver aprovat la teoria (nota superior o igual a 5 punts sobre 10).

Es realitzarà un examen parcial eliminadori en finalitzar el primer quadrimestre (corresponent als blocs I, II i III del temari), i un examen final, corresponente a la primera convocatòria, que inclourà el segon parcial (corresponent al bloc IV del temari), així com la recuperació del primer parcial. El percentatge que representarà cada bloc temàtic en la nota serà: un 22% el bloc I, un 21% el bloc II, un 24% el bloc III, i un 33% el bloc IV, per tant el percentatge que representarà cada parcial en la nota final de teoria serà: 67% el primer parcial, i 33% el segon parcial.

Es considerarà aprovat i per tant eliminat un parcial de teoria si la qualificació és igual o superior a 5 sobre 10, sempre que s'haja puntuat en tots els seus blocs temàtics per sobre del 40% del seu valor.

Es considerarà compensable **el primer parcial de teoria si la qualificació és igual o superior a 4.75 sobre 10**, sempre que s'haja puntuat en tots els seus blocs temàtics per sobre del 40% del seu valor, **i el segon parcial de teoria si la qualificació és igual o superior a 4.50 sobre 10**.

Es considerarà aprovada (i per tant eliminada) la teoria per parcials en la primera convocatòria si la qualificació mitjana obtinguda entre els dos parcials és igual o superior a 5 sobre 10, **havent obtingut una qualificació igual o superior a 4.75 sobre 10 en el primer parcial i igual o superior a 4.50 sobre 10 en el segon parcial**.



En el cas de no aprovar la teoria en la primera convocatòria, les qualificacions dels exàmens parcials aprovats o compensables es guardaran solament fins a la segona convocatòria.

En l'examen final de la segona convocatòria es podran recuperar les parts que hagen quedat pendents durant el curs (almenys aquells parcials en els quals s'haja puntuat **per sota de 4.75 en el primer parcial i de 4.50 en el segon parcial**), o almenys un dels parcials compensables quan tots dos el siguen.

En el cas de suspendre l'assignatura en la primera convocatòria, si la part de teoria està aprovada (nota igual o superior a 5 sobre 10), es guardarà la nota obtinguda solament fins a la segona convocatòria.

En l'examen de la segona convocatòria s'aplicaran les mateixes normes i consideracions que s'indiquen per a l'examen final de la primera convocatòria.

### **Avaluació de les classes pràctiques de problemes**

El resultat d'aquesta avaluació representarà 1.0 punt de la qualificació final de l'assignatura (10% de la nota final). Per a aprovar l'assignatura serà necessari haver aprovat les classes pràctiques de problemes (nota superior o igual a 5 punts sobre 10).

L'última sessió de cadascun dels tres blocs de problemes (dos blocs en el primer quadrimestre i un bloc en el segon quadrimestre) es dedicarà a la realització d'una prova parcial eliminatòria, consistent en la resolució d'un problema. Cada parcial representarà 1/3 de la nota de problemes.

Es considerarà aprovat i per tant eliminat un parcial de problemes si la qualificació és igual o superior a 5 sobre 10.

Es considerarà compensable un parcial de problemes si la qualificació és igual o superior a 4.5 sobre 10.

Es considerarà aprovada (i per tant eliminada) la part de problemes per parcials si la qualificació mitjana obtinguda entre els parcials és igual o superior a 5 sobre 10, i en tots ells s'ha obtingut una qualificació igual o superior a 4.5 sobre 10.

En el cas de no haver aprovat els problemes per parcials, hauran de recuperar-se en l'examen final (primera convocatòria o segona convocatòria) aquells parcials de problemes que hagen quedat pendents durant el curs (almenys aquells parcials en els quals s'haja puntuat per sota de 4.5, o almenys un dels parcials compensables quan havent obtingut en tots els parcials una qualificació igual o superior a 4.5 sobre 10 la mitjana no permeta aprovar).

En el cas de no aprovar els problemes en la primera convocatòria, les qualificacions dels exàmens parcials aprovats o compensables es guardaran solament fins a la segona convocatòria.

En el cas de suspendre l'assignatura en la primera convocatòria, si la part de problemes està aprovada (nota global igual o superior a 5 sobre 10) es guardarà la nota solament fins a la segona convocatòria.

En l'examen de la segona convocatòria s'aplicaran les mateixes normes i consideracions que s'indiquen per a l'examen final de la primera convocatòria.



En el cas de suspendre l'assignatura, si la part de problemes està aprovada, es guardarà la nota durant un màxim de tres cursos acadèmics. No es guarden parcials per al següent curs.

### **Avaluació de les classes pràctiques de laboratori**

La qualificació obtinguda en aquesta avaluació representarà 2.0 punts de la qualificació final de l'assignatura (20% de la nota final). Per a aprovar l'assignatura serà necessari haver aprovat les pràctiques de laboratori (nota superior o igual a 5 punts sobre 10).

Les classes pràctiques de laboratori són obligatòries i s'avaluaran mitjançant la realització de dues proves parcials sobre el contingut de les sessions pràctiques, que tindran lloc al final de cada quadrimestre. El percentatge que representarà cada parcial en la nota final de laboratori serà: 67% el primer parcial i 33% el segon parcial.

Es considerarà aprovat i per tant eliminat un parcial de laboratori si la qualificació és igual o superior a 5 sobre 10.

Es considerarà compensable un parcial de laboratori si la qualificació és igual o superior a 4.5 sobre 10.

Es considerarà aprovada (i per tant eliminada) la part de laboratori per parcials si la qualificació mitjana obtinguda entre els parcials és igual o superior a 5 sobre 10, i en tots dos s'ha obtingut una qualificació igual o superior a 4.5 sobre 10.

En el cas de no haver aprovat la part de pràctiques de laboratori per parcials, hauran de recuperar-se en l'examen final (primera convocatòria o segona convocatòria) aquells parcials de laboratori que hagen quedat pendents durant el curs (almenys aquells parcials en els quals s'haja puntuat per sota de 4.5, o almenys un dels parcials compensables quan tots dos el siguen).

En el cas de no aprovar les pràctiques de laboratori en la primera convocatòria, les qualificacions dels exàmens parcials aprovats o compensables es guardaran solament fins a la segona convocatòria.

En el cas de suspendre l'assignatura en la primera convocatòria, si la part de pràctiques de pràctiques de laboratori està aprovada (nota global igual o superior a 5 sobre 10) es guardarà la nota fins a la segona convocatòria.

En l'examen de la segona convocatòria s'aplicaran les mateixes normes i consideracions que s'indiquen per a l'examen final de la primera convocatòria.

En el cas de suspendre l'assignatura, si les pràctiques de laboratori estan aprovades, es guardarà la nota durant un màxim de tres cursos acadèmics. No es guarden parcials per al següent curs.

### **Participació en activitats docents**

Es valorarà l'actitud i participació dels alumnes en les diferents activitats docents del curs (obligatòries i no obligatòries). La participació en classe de problemes, qüestions i laboratori podrà modular fins a un 5% la nota obtinguda una vegada haja sigut aprovada.



## REFERÈNCIES

### Bàsiques

- Nelson, D.L. y Cox, M.M. Lehninger Principios de Bioquímica. Ed. Omega, 7ª ed., 2018.
- Stryer, L., Berg, J.M. y Tymoczko, J.L. Bioquímica. Ed. Reverté, 7ª ed., 2013 (6ª edición disponible en versión catalana).
- Nicholls, D.G. y Ferguson, S.J. Bioenergetics 4. London Academic Press, 2013.
- Voet, D. y Voet, J.G. Bioquímica. Editorial Médica Panamericana, 3ª ed., 2006.

### Complementàries

- Alberts, B. y colaboradores. Biología Molecular de la Célula. Ediciones Omega, 5ª ed., 2010.
- Boyer, R. Conceptos de Bioquímica. International Thomson Editores, 2000.
- Horton, H.R. y colaboradores. Bioquímica. Pearson, 4ª ed., 2008.
- McKee, T. y McKee, J.M. Bioquímica. La Base Molecular de la Vida. MacGraw Hill Interamericana de España, 2003.
- 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).
- Voet, D. Voet, J.G., y Pratt, C.W. Fundamentos de bioquímica: La Vida a Nivel Molecular. Editorial Médica Panamericana, 2ª ed., 2007.
- Mathews, C.K., Van Holde, K.E. y Ahern K.G. Bioquímica. Addison Wesley, 3ª ed., 2002.
- Blankenship, R.E. Molecular Mechanisms of Photosynthesis, Wiley-Blackwell, 2002.
- Skulachev, V.P., Bogachev, A.V. y Kasparinsky F.O. Principles of Bioenergetics. Springer, 2013.