

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	33171
<b>Nombre</b>	Bioquímica
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	9.0
<b>Curso académico</b>	2021 - 2022

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1102 - Grado de Biotecnología	Facultad de Ciencias Biológicas	2	Anual

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1102 - Grado de Biotecnología	82 - Bioquímica	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
GARCIA FERRIS, CARLOS	30 - Bioquímica y Biología Molecular
GONZALEZ BOSCH, CARMEN	30 - Bioquímica y Biología Molecular

**RESUMEN**

La asignatura “Bioquímica” forma parte del módulo “Bioquímica, Biología Celular y Biología Molecular”. Es de carácter obligatorio, y se imparte en el segundo curso del Grado en Biotecnología. A esta asignatura le corresponden 9 créditos ECTS, que se imparten a lo largo del curso mediante un enfoque teórico-experimental, que se consigue complementando los conocimientos teóricos con otros de carácter eminentemente práctico, como son la resolución de problemas numéricos y la realización de trabajos de laboratorio, en los que los alumnos aplicarán algunos de los conceptos previamente estudiados.

El objetivo de la asignatura “Bioquímica” es proporcionar al estudiante unos conocimientos básicos sobre la estructura de las principales macromoléculas biológicas, analizando las fuerzas que las estabilizan y que permiten sus interacciones con otras moléculas, sobre los mecanismos de las reacciones catalizadas enzimáticamente, su cinética y su regulación, y sobre los mecanismos moleculares mediante los cuales las células obtienen, almacenan y transforman la energía.



La asignatura se organiza en un total de cuatro bloques temáticos cuyos contenidos se resumen a continuación:

**I. ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS** (Temas 1 a 6). Composición química y características de la materia viva. Interacciones débiles entre macromoléculas. Aminoácidos. El enlace peptídico. Niveles estructurales en proteínas. Proteínas fibrosas y proteínas globulares. Proteínas transmembrana. Estabilidad conformacional de proteínas.

**II. ESTRUCTURA DE ÁCIDOS NUCLEICOS** (Temas 6 a 10). Nucleótidos. El enlace fosfodiéster. Niveles estructurales en el DNA. Empaquetamiento del DNA en eucariotas. Estructura del RNA. Interacciones entre moléculas. Complejos macromoleculares.

**III. ENZIMOLOGÍA** (Temas 11 a 16). Características generales de las enzimas y de la catálisis enzimática. Cofactores enzimáticos. Cinética de las reacciones enzimáticas: Ecuación de Michaelis-Menten. Inhibición enzimática. Mecanismos moleculares de la regulación enzimática. Aplicaciones biotecnológicas de las enzimas.

**IV. BIOENERGÉTICA** (Temas 17 a 23). Bioenergética cuantitativa. Bioquímica del ATP. Reacciones acopladas. Fuentes de energía y estrategias para la generación de ATP. Estructura y propiedades de las membranas biológicas. Termodinámica y cinética del transporte a través de membrana. Teoría quimiosmótica. ATP sintasas. Cadenas respiratorias. Fosforilación oxidativa. Cadenas de transporte fotoelectrónico. Fotofosforilación.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Es muy recomendable seguir esta asignatura después de haber superado con éxito el resto de asignaturas componentes de la materia Química (Química y Química de Biomoléculas), así como las de carácter más básico.

## COMPETENCIAS

### 1102 - Grado de Biotecnología

- Ser capaz de identificar las moléculas que constituyen un ser vivo.
- Ser capaz de determinar las concentraciones de metabolitos, los parámetros cinéticos, termodinámicos y coeficientes de control de las reacciones del metabolismo intermediario.
- Analizar de forma correcta el coste energético de los procesos celulares.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### OBJETIVOS DE CARÁCTER GENERAL

- Conocer la estructura y propiedades de las macromoléculas biológicas, y su relación con la función desempeñada por las mismas.
- Comprender el funcionamiento de los enzimas y de su regulación.
- Conocer y saber aplicar la teoría quimiosmótica como dogma central universal de los procesos de transducción de energía en los seres vivos, y comprender la importancia de las membranas biológicas en dichos procesos, y entender los mecanismos de obtención y transformación de energía en los seres vivos.

### OBJETIVOS DE CARÁCTER METODOLÓGICO

- Adquirir experiencia en el trabajo de laboratorio en las condiciones adecuadas de seguridad.
- Aplicar el método científico en la resolución de trabajos experimentales.
- Familiarización con las fuentes de información, tanto tradicionales como a través de las nuevas tecnologías.
- Potenciar las habilidades para trabajar en equipo.

### DESTREZAS A ADQUIRIR

- Solidez en los conocimientos bioquímicos básicos.
- Capacidad para resolver problemas cuantitativos y cuestiones mediante la aplicación integrada de los conocimientos aprendidos.
- Familiarización con el trabajo experimental y las técnicas básicas de un laboratorio de bioquímica.
- Capacidad para llevar a cabo protocolos de laboratorio básicos e interpretar los datos experimentales.
- Capacidad para obtener conclusiones lógicas y elaborar hipótesis razonables.
- Capacidad de análisis y comprensión de textos científicos.
- Utilización adecuada del lenguaje propio de la Bioquímica.
- Comprensión de la teoría quimiosmótica, sus postulados y predicciones, así como su contrastación experimental.
- Aplicación de los conocimientos de la estructura tridimensional de proteínas al estudio de la función vectorial de máquinas moleculares transductoras de energía.

### HABILIDADES SOCIALES



- Habilidad para argumentar desde criterios racionales en el contexto de una discusión científica.
- Habilidad para trabajar en equipo y en contextos multidisciplinares.
- Capacidad para buscar la información adecuada con el propósito de abordar los problemas científicos que se le planteen, ordenarla y analizarla críticamente.
- Capacidad para construir un texto escrito comprensible y organizado.
- Capacidad de preparación, exposición pública y defensa de un trabajo.
- Capacidad de divulgación del conocimiento científico.
- Aprendizaje autónomo y adaptación a nuevas situaciones.
- Conocimiento y aplicación del método científico.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. TEMA 1.- Introducción

La Bioquímica: relación con otras ciencias. Polímeros biológicos y complejos macromoleculares. Interacciones débiles entre macromoléculas: electrostáticas, hidrofóbicas, puentes de hidrógeno y fuerzas de van der Waals.

### 2. TEMA 2.- Estructura primaria y secundaria de las proteínas

Estructura y clasificación de los aminoácidos: escala de hidrofobicidad. Enlace peptídico: péptidos y proteínas. Propiedades del enlace peptídico. Restricciones conformacionales de los péptidos. Representación de Ramachandran. Estructura secundaria: hélice alfa, hoja beta y giros. Predicción de la estructura secundaria.

### 3. TEMA 3.- Estructura superior de las proteínas

Proteínas fibrosas: alfa queratina, colágeno y fibroína. Proteínas globulares. Estructura terciaria y cuaternaria de proteínas. Estructuras supersecundarias: motivos. Dominios estructurales. Clasificación estructural de proteínas.

### 4. TEMA 4.- Estabilidad conformacional de las proteínas

Estado nativo y desnaturalizado. Núcleo hidrofóbico y superficie expuesta al solvente. Plegamiento in vitro de proteínas. Plegamiento in vivo de proteínas. Carabinas moleculares.



### **5. TEMA 5.- Dinámica de las proteínas**

Clasificación funcional de las proteínas. Unión de ligandos. Cooperatividad y alosterismo. Estudio de la mioglobina y de la hemoglobina.

### **6. TEMA 6.- Estructura secundaria del DNA**

Bases nitrogenadas, nucleósidos y nucleótidos. Propiedades. El enlace fosfodiéster. Determinación de la estructura secundaria del DNA. Modelo de Watson y Crick de la doble hélice. Conformación detallada del DNA y dependencia de la secuencia. Variabilidad estructural del DNA. Otros tipos de doble hélice: DNA A, DNA Z y DNA H. DNA curvado. Triples hélices. Desnaturalización y renaturalización del DNA.

### **7. TEMA 7.-Topología del DNA**

El superenrollamiento. Parámetros de interés: índice de enlace y torsión. Relación entre el grado de superenrollamiento y las distintas conformaciones del DNA. Funciones biológicas del superenrollamiento. DNA topoisomerasas tipo I y II. Estructura superior del DNA en procariotas. Organización del cromosoma bacteriano.

### **8. TEMA 8.- Empaquetamiento del DNA en eucariotas**

Histonas. Estructura nucleosomal de la cromatina. Modelos de conformación del DNA sobre el octámero de histonas. Modificaciones post-traduccionales de las histonas y mecanismos epigenéticos. Niveles superiores de organización de la fibra cromatínica: el solenoide, los lazos y el cromosoma metafásico.

### **9. TEMA 9.- Estructura de los RNAs**

Características diferenciales con la estructura del DNA. Tipos principales de RNA: estructura. Estructura tridimensional del tRNA. Apareamientos codón-anticodón. Otros RNA naturales: RNAs de pequeño tamaño. MicroRNAs. Ribozimas.

### **10. TEMA 10.- Complejos macromoleculares**

Características generales de los complejos supramoleculares. Ribonucleoproteínas: el ribosoma.

### **11. TEMA 11.- Aspectos generales de las enzimas**

Tipos de enzimas. El complejo enzima-sustrato: el centro activo. Participación de cofactores en la actividad enzimática. Clasificación y nomenclatura de enzimas.



## 12. TEMA 12.- Catálisis enzimática

Interacción enzima-sustrato. Perfil energético de una reacción enzimática: estado de transición e intermediarios de reacción. Efectos de orientación y proximidad. Mecanismos de catálisis enzimática. Ejemplos.

## 13. TEMA 13.- Cinética de reacciones monosustrato

La ecuación de Michaelis-Menten. Significado de los parámetros cinéticos:  $K_m$ ,  $V_{max}$  y  $k_{cat}$ : eficiencia y especificidad. Determinación de parámetros cinéticos. Efecto del pH y de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Métodos experimentales para medir la actividad enzimática.

## 14. TEMA 14.- Inhibición enzimática

Tipos de inhibición. Inhibición reversible. Representaciones gráficas. Significado de las constantes de inhibición. Inhibidores irreversibles. Aplicaciones de la inhibición enzimática.

## 15. TEMA 15.-Mecanismos moleculares de la regulación enzimática

Regulación de la actividad enzimática. Modificación covalente de enzimas: zimógenos y enzimas interconvertibles. Amplificación de señales. Regulación por unión reversible de ligandos: alosterismo.

## 16. TEMA 16.- Aplicaciones biotecnológicas de las enzimas

Uso de las enzimas en el diagnóstico de enfermedades. Aplicaciones industriales. Desarrollo de nuevos biocatalizadores.

## 17. TEMA 17.- Introducción a la Bioenergética

¿Qué estudia la Bioenergética? Flujos de energía en los seres vivos. Bioenergética cuantitativa: cuantificación de las fuerzas impulsoras. Termodinámica de la vida. Energía libre de Gibbs y espontaneidad de una reacción química. Termodinámica de las reacciones de oxidación-reducción: potencial redox y ecuación de Nernst. Termodinámica del transporte a través de membrana: potencial electroquímico. Potencial de membrana.

## 18. TEMA 18.- ATP

Papel del ATP en el metabolismo energético. Bioquímica del ATP. Transferencia de grupo fosforilo, pirofosforilo y adenililo. Trabajo químico: acoplamiento entre reacciones endergónicas y exergónicas. Fuentes de energía y estrategias para la generación de ATP: fosforilación a nivel de sustrato y electrofosforilación.



### **19. TEMA 19.- Transporte a través de membrana**

Características generales de las membranas biológicas. Clasificación de los tipos de transporte. Consideraciones cinéticas y termodinámicas. Difusión simple. Transporte pasivo. Canales iónicos. Acuaporinas. Canal de K<sup>+</sup> y canal de acetilcolina. Papel de los canales iónicos en procesos sensoriales. Transportadores pasivos de glucosa. Ionóforos. Transporte activo. Bombas iónicas: Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPasa y Ca<sup>2+</sup>-ATPasa. Cotransportadores.

### **20. TEMA 20.- Teoría quimiosmótica**

Antecedentes y postulados de Mitchell. Teoría quimiosmótica. El circuito de protones. Cuantificación de la fuerza proton motriz. Membranas transductoras de energía. Generadores y consumidores de la fuerza protón motriz. El mundo del sodio.

### **21. TEMA 21.- ATP sintasas**

Tipos de ATP sintasas. Estructura y composición de las ATP sintasas tipo F. Mecanismo de la catalisis rotacional. Papel de la fuerza protón motriz: transducción de la energía osmótica en energía química. Mecanismo de funcionamiento de la interfase a/c. Regulación. ATP sintasas acopladas a gradientes de Na<sup>+</sup>. Las ATP sintasas tipo A de arqueas.

### **22. TEMA 22.- Generadores de fuerza protón motriz (1): cadenas respiratorias**

Transportadores electrónicos de la cadena respiratoria. Mecanismo del transporte electrónico: efecto túnel. Organización y funcionamiento de la cadena de transporte electrónico mitocondrial. Generación de la fuerza protón motriz: lazos redox y bombas de protones. Fosforilación oxidativa. Balances. Control respiratorio. Inhibidores y desacopladores. Desacopladores naturales. Otras cadenas respiratorias. Generadores de fuerza sodio motriz.

### **23. TEMA 23.- Generadores de fuerza protón motriz (2): cadenas fotosintéticas.**

Pigmentos fotosintéticos. Absorción de luz y mecanismos de disipación de la energía. Mecanismo molecular del centro de reacción bacteriano. Cadenas fotosintéticas bacterianas: organización y funcionamiento de los transportadores electrónicos. Complejos colectores de luz. Cadenas fotosintéticas basadas en dos fotosistemas: organización y funcionamiento de los transportadores electrónicos. Generación de fuerza protón motriz y síntesis acoplada de ATP (fotofosforilación). Funcionamiento cíclico. Balances. Otros mecanismos generadores de fuerza protón motriz impulsados por la luz: la bacteriorrodopsina.

**24. Prácticas: Problemas**

SESIÓN 1. Disoluciones amortiguadoras

SESIÓN 2. Cinética enzimática

SESIÓN 3. Bioenergética

**25. Prácticas: Laboratorio**

SESIÓN 1. Análisis de proteínas: Titulación de grupos tiol. Estudio en condiciones nativas y desnaturalizantes; Separación de proteínas: cromatografía de intercambio iónico.

SESIÓN 2. Obtención y análisis de DNA cromosomal y plasmídico. Determinación del tamaño, cantidad y forma del DNA mediante electroforesis en gel de agarosa.

SESIÓN 3. Ensayo de la actividad enzimática de la alcohol deshidrogenasa. Determinación de parámetros cinéticos.

SESIÓN 4. Determinación de residuos esenciales para la actividad enzimática de la aldolasa.

SESIÓN 5. Transporte a través de membrana: disipación del gradiente de protones en vesículas artificiales mediante un ionóforo.

SESIÓN 6. Estudio de la cadena respiratoria mitocondrial de hígado de rata mediante el empleo de un oxímetro: sustratos, inhibidores y control respiratorio.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	61,00	100
Prácticas en laboratorio	18,00	100
Prácticas en aula	9,00	100
Tutorías regladas	2,00	100
Estudio y trabajo autónomo	60,00	0
Preparación de clases de teoría	45,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	30,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>225,00</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

El desarrollo de la asignatura se estructura en:

**Clases de teoría.** En estas clases el profesor presentará los contenidos más relevantes de la asignatura, con el objeto de ofrecer una visión global del tema tratado. Para ello empleará los medios audiovisuales necesarios para el desarrollo ágil y coherente de las mismas. El profesor dejará accesible cuando se requiera, en la plataforma de apoyo a la docencia Aula Virtual, el material necesario para el correcto seguimiento de las clases de teoría, y se indicarán los recursos más recomendables para la preparación posterior del tema con una mayor profundidad.



**Clases de cuestiones.** Las sesiones de cuestiones estarán intercaladas con las clases de teoría, generalmente al finalizar cada uno de los apartados del temario. En estas clases, se reforzarán los conceptos presentados en las sesiones teóricas y se estimulará la participación activa de los alumnos a través de la resolución de cuestiones. El profesor preparará una serie de cuestiones para cada tema o bloque temático, que permitirán trabajar de forma individual (mediante la preparación personal de las mismas) y de forma colectiva (mediante la exposición y discusión de las mismas en clase de grupo) diversos aspectos relacionados con el contenido teórico del temario. Esta actividad permitirá conocer la forma en la que los alumnos asimilan los conceptos, y evaluar mejor el trabajo del estudiante. Para la discusión de las cuestiones se avisará a los alumnos con antelación suficiente de la fecha de dicha actividad y de las cuestiones que deben traerse preparadas para su discusión.

**Sesiones prácticas de problemas.** Se impartirán 9 sesiones de una hora de duración a lo largo del curso, seis en el primer cuatrimestre y tres en el segundo. Se suministrará, previamente a las clases de cada parte, una relación de problemas con el resultado. El profesor dejará disponible en Aula Virtual una serie de nociones teóricas sobre la resolución de cada tipo de problemas, así como ejemplos de problemas modelo resueltos. Durante las clases se harán los problemas más representativos, realizando los demás de forma individual en su tiempo de estudio.

**Sesiones prácticas de laboratorio.** Son de asistencia obligatoria. Se realizarán seis sesiones de 3 horas de duración, cuatro en el primer cuatrimestre y dos en el segundo. Los alumnos dispondrán previamente de un guión de las sesiones, con una pequeña introducción teórica de las mismas y el protocolo detallado a realizar, que deberán traer preparado antes de cada sesión. Durante el desarrollo de las prácticas los alumnos dispondrán de un cuestionario sobre el contenido de cada sesión.

**Tutorías en grupo reducido.** Se realizarán dos sesiones de tutoría por grupo a lo largo del curso, una al final de cada cuatrimestre. En estas sesiones se debatirá sobre una lectura científica o sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura, o podrán ser utilizadas para resolver dudas, y para el seguimiento y evaluación continuada de los estudiantes. La asistencia a esta actividad será obligatoria y evaluable.

**Tutorías individuales.** Para resolver cuestiones concretas: podrán ser personales, en línea o por correo electrónico.

**ACLARACIÓN:** La asistencia a las clases de teoría, cuestiones y problemas no es requerida, pero es evaluable.

## EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y habilidades conseguidas por los alumnos, se hará de forma continuada a lo largo del curso. Se combinará una valoración resultado del contacto directo con el alumno durante las clases de cuestiones y tutorías, con la procedente de las actividades realizadas en clase, de los trabajos llevados a cabo por los alumnos, y de las pruebas de examen.

**ATENCIÓN:** Para superar la asignatura será necesario haber obtenido una calificación global igual o superior a 5 sobre 10, habiendo aprobado la parte de teoría y cuestiones, problemas y prácticas de laboratorio.

**Evaluación de los contenidos teóricos (teoría y cuestiones)**

El resultado de esta evaluación representará 7.0 puntos de la calificación final de la asignatura (70% de la nota final). Para aprobar la asignatura será necesario haber aprobado la teoría (nota superior o igual a 5 puntos sobre 10).

Se realizará un examen parcial eliminatorio al finalizar el primer cuatrimestre (correspondiente a los bloques I, II y III del temario), y un examen final, correspondiente a la primera convocatoria, que incluirá el segundo parcial (correspondiente al bloque IV del temario), así como la recuperación del primer parcial. El porcentaje que representará cada bloque temático en la nota será: un 22% el bloque I, un 21% el bloque II, un 24% el bloque III, y un 33% el bloque IV, por tanto el porcentaje que representará cada parcial en la nota final de teoría será: 67% el primer parcial, y 33% el segundo parcial.

Se considerará aprobado y por tanto eliminado un parcial de teoría si la calificación es igual o superior a 5 sobre 10, siempre que se haya puntuado en todos sus bloques temáticos por encima del 40% de su valor.

Se considerará compensable un parcial de teoría si la calificación es igual o superior a 4.5 sobre 10, siempre que se haya puntuado en todos sus bloques temáticos por encima del 40% de su valor.

Se considerará aprobada (y por lo tanto eliminada) la parte de teoría por parciales en la primera convocatoria si la calificación promedio obtenida entre los dos parciales es igual o superior a 5 sobre 10, y en ambos se ha obtenido una calificación igual o superior a 4.5 sobre 10.

En el caso de no aprobar la teoría en la primera convocatoria, las calificaciones de los exámenes parciales aprobados o compensables se guardarán solo hasta la segunda convocatoria.

En el examen final de la segunda convocatoria se podrán recuperar los parciales que hayan quedado pendientes durante el curso (al menos aquellos parciales en los que se haya puntuado por debajo de 4.5, o al menos uno de los parciales compensables cuando ambos lo sean).

En el caso de suspender la asignatura en la primera convocatoria, si la parte de teoría está aprobada (nota igual o superior a 5 sobre 10), se guardará la nota obtenida solo hasta la segunda convocatoria.

En el examen de la segunda convocatoria se aplicarán las mismas normas y consideraciones que se indican para el examen final de la primera convocatoria.

**Evaluación de las clases prácticas de problemas**

El resultado de esta evaluación representará 1.0 punto de la calificación final de la asignatura (10% de la nota final). Para aprobar la asignatura será necesario haber aprobado las clases prácticas de problemas (nota superior o igual a 5 puntos sobre 10).

La última sesión de cada uno de los tres bloques de problemas (dos bloques en el primer cuatrimestre y un bloque en el segundo cuatrimestre) se dedicará a la realización de una prueba parcial eliminatoria, consistente en la resolución de un problema. Cada parcial representará 1/3 de la nota de problemas.



Se considerará aprobado y por tanto eliminado un parcial de problemas si la calificación es igual o superior a 5 sobre 10.

Se considerará compensable un parcial de problemas si la calificación es igual o superior a 4.5 sobre 10.

Se considerará aprobada (y por lo tanto eliminada) la parte de problemas por parciales si la calificación promedio obtenida entre los parciales es igual o superior a 5 sobre 10, y en todos ellos se ha obtenido una calificación igual o superior a 4.5 sobre 10.

En el caso de no haber aprobado los problemas por parciales, deberán recuperarse en el examen final (primera convocatoria o segunda convocatoria) aquellos parciales de problemas que hayan quedado pendientes durante el curso (al menos aquellos parciales en los que se haya puntuado por debajo de 4.5, o al menos uno de los parciales compensables cuando habiendo obtenido en todos los parciales una calificación igual o superior a 4.5 sobre 10 el promedio no permita aprobar).

En el caso de no aprobar los problemas en la primera convocatoria, las calificaciones de los exámenes parciales aprobados o compensables se guardarán solo hasta la segunda convocatoria.

En el caso de suspender la asignatura en la primera convocatoria, si la parte de problemas está aprobada (nota global igual o superior a 5 sobre 10) se guardará la nota solo hasta la segunda convocatoria.

En el examen de la segunda convocatoria se aplicarán las mismas normas y consideraciones que se indican para el examen final de la primera convocatoria.

En el caso de suspender la asignatura, si la parte de problemas está aprobada, se guardará la nota durante un máximo de tres cursos académicos. No se guardan parciales para el siguiente curso.

### **Evaluación de las clases prácticas de laboratorio**

La calificación obtenida en esta evaluación representará 2.0 puntos de la calificación final de la asignatura (20% de la nota final). Para aprobar la asignatura será necesario haber aprobado las prácticas de laboratorio (nota superior o igual a 5 puntos sobre 10).

Las clases prácticas de laboratorio son obligatorias y se evaluarán mediante la realización de dos pruebas parciales sobre el contenido de las sesiones prácticas, que tendrán lugar al final de cada cuatrimestre. El porcentaje que representará cada parcial en la nota final de laboratorio será: 67% el primer parcial y 33% el segundo parcial.

Se considerará aprobado y por tanto eliminado un parcial de laboratorio si la calificación es igual o superior a 5 sobre 10.

Se considerará compensable un parcial de laboratorio si la calificación es igual o superior a 4.5 sobre 10.

Se considerará aprobada (y por lo tanto eliminada) la parte de laboratorio por parciales si la calificación promedio obtenida entre los parciales es igual o superior a 5 sobre 10, y en ambos se ha obtenido una calificación igual o superior a 4.5 sobre 10.

En el caso de no haber aprobado la parte de prácticas de laboratorio por parciales, deberán recuperarse en el examen final (primera convocatoria o segunda convocatoria) aquellos parciales de laboratorio que hayan quedado pendientes durante el curso (al menos de aquellos parciales no aprobados o no compensables, o al menos uno de los parciales compensables cuando ambos lo sean).



En el caso de no aprobar las prácticas de laboratorio en la primera convocatoria, las calificaciones de los exámenes parciales aprobados o compensables se guardarán solo hasta la segunda convocatoria.

En el caso de suspender la asignatura en la primera convocatoria, si la parte de prácticas de laboratorio está aprobada (nota global igual o superior a 5 sobre 10) se guardará la nota hasta la segunda convocatoria.

En el examen de la segunda convocatoria se aplicarán las mismas normas y consideraciones que se indican para el examen final de la primera convocatoria.

En el caso de suspender la asignatura, si las prácticas de laboratorio están aprobadas, se guardará la nota durante un máximo de tres cursos académicos. No se guardan parciales para el siguiente curso.

### **Participación en actividades docentes**

Se valorará la actitud y participación de los alumnos en las distintas actividades docentes del curso (obligatorias y no obligatorias). La participación en clase de problemas, cuestiones y laboratorio podrá modular hasta un 7.5% la nota obtenida una vez haya sido aprobada.

## **REFERENCIAS**

### **Básicas**

- 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.

### **Complementarias**

- 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.

## **ADENDA COVID-19**

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

La distribución de la docencia y la relación entre actividades presenciales y no presenciales podrá modificarse a lo largo del curso si las condiciones sanitarias lo requirieran