

Guía Docente

Bioquímica

Grupo experimental de 1º de Química

Índice de contenido

I. Datos iniciales de identificación.....	2
II. Introducción.....	2
III. Volumen de trabajo.....	2
IV. Objetivos Generales.....	3
V. Contenidos mínimos.....	4
VI. Destrezas a Adquirir.....	4
VII. Habilidades Sociales.....	4
VIII. Temario.....	5
IX. Bibliografía de referencia.....	5
X. Conocimientos previos.....	6
XI. Metodología.....	6
XII. Evaluación del aprendizaje.....	7

I. Datos iniciales de identificación

Nombre de la asignatura:	Bioquímica
Carácter:	Troncal
Titulación:	Licenciatura en Química
Curso / Ciclo:	1 ^{er} curso / 1 ^{er} ciclo
Departamento:	Bioquímica y Biología Molecular
Profesores Responsables:	JESÚS SALGADO BENITO y MERCEDES COSTELL ROSSELLÓ
Contacto:	JESÚS SALGADO BENITO. Despacho 1104 (Edificio A, Facultad de Biología), Tfono: 963543016, e-mail: jesus.salgado@uv.es
	MERCEDES COSTELL ROSSELLÓ. Despacho 1202 (Edificio A, Facultad de Biología), Tfono: 963543796, e-mail: mercedes.costell@uv.es

II. Introducción

La Bioquímica es una de las principales, y más dinámicas, ramas de la Química, que a su vez se sitúa como puente entre esta última y la Biología. Como disciplina básica, el estudio de la Bioquímica resulta imprescindible para entender las características de las reacciones químicas llevadas a cabo en los organismos vivos, por lo que constituye el punto de partida para el estudio posterior de otras materias relacionadas, y sobre todo para el acceso a la titulación de Bioquímica (Licenciatura de segundo ciclo).

El estudio de la Bioquímica se sustenta a su vez en conocimientos básicos impartidos en otras materias, principalmente de Química General, por lo que esta asignatura se cursa en el segundo cuatrimestre del primer curso.

III. Volumen de trabajo

Al ser una asignatura cuatrimestral se cuenta con un máximo de 15 semanas de clase. A continuación se indica el número de horas de trabajo correspondiente a distintas actividades, presenciales, de tutorización, de estudio y realización de ejercicios, de preparación y realización de pruebas de evaluación, etc.

Asistencia a clases teóricas:

$$1.5 \text{ hora/semana} \times 14 \text{ semanas} = 21 \text{ horas/curso}$$

Asistencia a clases de ejercicios:

$$2 \text{ horas/semana} \times 15 \text{ semanas} = 30 \text{ horas/curso}$$

Preparación de trabajos sometidos a evaluación:

Confección de trabajos para entregar:

$$1 \text{ trabajo} \times 15 \text{ horas} = 15 \text{ horas/curso}$$

Estudio general y preparación de exámenes:

Estudio de contenidos teóricos:

$$3 \text{ horas/semana} \times 15 \text{ semanas} = 45 \text{ horas/curso}$$

Estudio y realización de ejercicios prácticos:

$$3 \text{ horas/semana} \times 15 \text{ semanas} = 45 \text{ horas/curso}$$

Preparación de exámenes

$$8 \text{ horas/examen} \times 2 \text{ exámenes} = 16 \text{ horas}$$

Actividades complementarias

Asistencia a tutorías:

$$1 \text{ hora/3 semanas} \times 15 \text{ semanas} = 5 \text{ horas}$$

Asistencia a Seminarios:

$$4 \text{ seminarios} \times 1 \text{ hora} = 4 \text{ horas/curso}$$

Total Volumen de Trabajo: 188.5 horas por curso

Resumen:

Actividad	Horas por curso
Asistencia a clases teóricas	21
Asistencia a clases de ejercicios	30
Preparación de trabajos	15
Estudio de contenidos teóricos	45
Estudio de ejercicios prácticos	45
Preparación de exámenes	16
Realización de exámenes	6
Asistencia a tutorías	5
Asistencia a seminarios	4
Total Volumen de Trabajo:	187
Total créditos ECTS:	7.5
Nº de horas por crédito:	25

IV. Objetivos generales

El objetivo principal de la asignatura es impartir una visión general de los fundamentos de la Bioquímica. Se tratará de proporcionar al estudiante unos conocimientos básicos sobre:

- Las características fundamentales de la materia viva desde un punto de vista molecular.
- Las principales propiedades, químicas y estructurales, de las macromoléculas biológicas, y la relación existente entre dichas propiedades y las diversas funciones que desempeñan.

- Los mecanismos moleculares utilizados por los seres vivos en el desarrollo de las funciones que les caracterizan, principalmente los mecanismos de catálisis y regulación enzimática, de obtención y transformación de energía, y de mantenimiento, replicación y procesamiento de la información genética.
- Las rutas metabólicas centrales y su regulación desde una perspectiva integrada.

Además, se intentará plasmar el carácter multidisciplinar de la Bioquímica y su relación con otras ciencias.

V. Contenidos mínimos

La asignatura se organiza en un total de 6 Partes bien diferenciadas cuyos contenidos mínimos se resumen a continuación:

Introducción: Interacciones débiles en medio acuoso y su importancia en sistemas bioquímicos.

Estructura y función de proteínas: Propiedades químicas de los aminoácidos proteicos. Estructura de las proteínas: Niveles estructurales. Desnaturalización y plegamiento. Unión de ligandos: Conceptos de cooperatividad y alosterismo. La hemoglobina como modelo de cooperatividad y alosterismo.

Enzimología: Catálisis enzimática. Concepto de centro activo. Cinética de las reacciones enzimáticas: Ecuación de MICHAELIS-MENTEN. Inhibición enzimática. Mecanismos moleculares de la regulación enzimática: Alosterismo, modificación covalente y cascadas de regulación.

Estructura y función de los ácidos nucleicos: Composición y estructura de los ácidos nucleicos. Estructura de la cromatina. Flujo de la información genética. El código genético. Mecanismo molecular y regulación de los procesos de replicación, transcripción y traducción.

Bioenergética: Energética de procesos bioquímicos. Papel central de ATP y compuestos ricoenergéticos. Concepto de reacción acoplada. Estrategias para la generación de ATP. Termodinámica del transporte a través de membrana. Teoría quimiosmótica. Organización y funcionamiento de las cadenas de transporte electrónico respiratorio y fotosintético. Síntesis acoplada de ATP: conceptos de fosforilación oxidativa, fotofosforilación, y desacopladores. Rendimiento energético de las cadenas de transporte electrónico.

Metabolismo intermediario: Organización y control de las rutas metabólicas: Conceptos de catabolismo y anabolismo. Ciclo del ácido cítrico como ruta central del metabolismo. Metabolismo de hidratos de carbono y su regulación: Glucolisis, gluconeogénesis, glucogenolisis, glucogénesis, destinos del piruvato, ciclo de las pentosas, y fijación del CO₂ por las plantas. Metabolismo de lípidos y su regulación: β-oxidación, biosíntesis de ácidos grasos y formación de cuerpos cetónicos. Metabolismo de compuestos nitrogenados: Fijación del nitrógeno, degradación de aminoácidos y ciclo de la urea. Ciclo de ayuno-alimentación y diabetes como modelos de integración del metabolismo.

VI. Destrezas a adquirir

Mediante la realización de este curso, los alumnos deberán adquirir las siguientes capacidades y destrezas:

- Capacidad para plantear y resolver problemas básicos bioquímicos, relacionando las propiedades químicas y estructurales de las moléculas biológicas con su funcionalidad.

- Entendimiento del origen molecular de las funciones básicas de los seres vivos y de sus principales implicaciones biotecnológicas y médicas.
- Familiarización con las principales fuentes bibliográfica en el campo de la bioquímica, que permita al alumno encontrar, seleccionar y entender la información.

VII. Habilidades sociales

- Razonamiento, argumentación y memorización de aspectos básicos.
- Capacidad de trabajo en grupo.
- Capacidad para presentar públicamente un trabajo.
- Capacidad de resolver problemas mediante la aplicación integrada de los conocimientos aprendidos.

VIII. Temario

<i>Tema</i>	<i>Título y resumen de contenidos</i>	<i>Semanas</i>
1	Introducción. La Bioquímica: campos de estudio y relación con la Química. Composición química de la materia viva. Interacciones débiles en medio acuoso.	0.5
2	Estructura de las Proteínas. Aminoácidos. El enlace peptídico. Niveles estructurales en proteínas. Estructura primaria. Estructura secundaria: hélice α , hoja β y giros. Estructuras terciaria y cuaternaria: dominios. Proteínas fibrosas y proteínas globulares. Desnaturalización y plegamiento de las proteínas.	2
3	Dinámica de las proteínas. Clasificación funcional de las proteínas. Unión de ligandos. Cooperatividad y alosterismo. Estudio de la mioglobina y la hemoglobina.	1
4	Enzimología. Catálisis enzimática. Cofactores. Clasificación de las enzimas. Cinética de las reacciones enzimáticas: Ecuación de MICHAELIS-MENTEN. Inhibición enzimática. Mecanismos moleculares de la regulación enzimática: Regulación de la concentración de enzima. Regulación alostérica. Regulación por modificación covalente.	2
5	Estructura y función de los ácidos nucleicos. Composición química de los ácidos nucleicos. Estructura primaria del DNA. Estructura secundaria del DNA: modelo de Watson y Crick. Estructura del RNA. Cromatina. Flujo de la información genética. Replicación y transcripción. Aspectos característicos en eucariotas. Código genético y biosíntesis de proteínas. DNA recombinante y biotecnología.	2
6	Introducción a la Bioenergética. Acoplamiento entre las reacciones endergónicas y exergónicas. Sistema ATP-ADP. Termodinámica del transporte a través de membrana. Teoría quimiosmótica. ATP sintasa.	1
7	Cadenas de transporte electrónico mitocondrial y fotosintética. Transportadores electrónicos. Organización y funcionamiento de la cadena respiratoria mitocondrial. Síntesis acoplada de ATP. Control respiratorio y desacopladores. Pigmentos fotosintéticos y fotoexcitación. Fotosistemas en eucariotas y procariotas. Organización y funcionamiento de la cadena de transporte fotoelectrónico. Fotofosforilación cíclica y no cíclica.	2
8	Vías centrales del metabolismo intermediario. Panorama general del metabolismo. El acetil-CoA y el ciclo del ácido cítrico. Procedencias y destinos del acetil-CoA. Etapas enzimáticas y regulación del ciclo del ácido cítrico. Carácter anfóbico y reacciones anapleróticas.	1

<i>Tema</i>	<i>Título y resumen de contenidos</i>	<i>Semanas</i>
9	Metabolismo de hidratos de carbono. Glicolisis y gluconeogénesis: etapas enzimáticas y regulación. Destinos del piruvato: fermentaciones y descarboxilación oxidativa del piruvato. Ruta oxidativa de los fosfatos de pentosa. Metabolismo del glucógeno y su regulación.	1
10	Fijación autotrófica del CO₂. Ciclo de CALVIN. Metabolismo del almidón y su regulación.	1
11	Metabolismo de lípidos y de aminoácidos. Movilización de lípidos de reserva. Degradación y biosíntesis de ácidos grasos. Cuerpos cetónicos. Degradación de aminoácidos. Eliminación del amonio. Fijación del nitrógeno. Biosíntesis de aminoácidos.	1.5

IX. Bibliografía de referencia

Bibliografía Básica:

- BOYER, R. (2000) *Conceptos de Bioquímica*, International Thomson Editores.
- MCKEE, T. & MCKEE, J. (2003) *Bioquímica: La base molecular de la vida*, McGraw Hill.
- PERETÓ, J., SENDRA, R., PAMBLANCO, M. Y BAÑÓ, C. (1996) *Fonaments de Bioquímica*, Col·lecció Educació, Sèrie Materials, núm. 15, 3ª ed. Servei de Publicacions de la Universitat de València.

Bibliografía Complementaria:

- ALBERTS, B., BRAY, D., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. Y WATSON, J.D. (1994) *Biología Molecular de la Célula*. 2ª ed. Ediciones Omega.
- DEVLIN, T.M. (1999) *Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas*. 3ª ed. Editorial Reverté. 2 volúmenes.
- NELSON, D.L. Y COX, M.M. (2001) *Lehninger: Principios de Bioquímica*. 2ª edición. Ediciones Omega.
- MATHEWS, C.K., VAN HOLDE, K.E. Y AHERN, K.G. (2002) *Bioquímica*. 3ª ed. Addison Wesley.
- STRYER, L. (1995) *Bioquímica*. 4ª ed. Ed. Reverté. 2 volúmenes.
- VOET, D. Y VOET, J.G. (1992) *Bioquímica*. Ed. Omega.

X. Conocimientos previos

Para cursar Bioquímica es necesario partir del conocimiento de una serie de conceptos básicos previos de Química y de Biología general que el alumno deberá poseer. Dichos conceptos forman parte del contenido de los cursos preuniversitarios y de asignaturas impartidas durante el primer cuatrimestre.

Conocimientos previos de Química general:

- Termodinámica química básica: Primer y segundo principio de la termodinámica. Equilibrio químico.

- Equilibrio de ionización del agua: Concepto de pH. Reacciones ácido-base: pK_a , tampones, curvas de valoración.
- Principales tipos de enlace e interacciones en disolución acuosa.
- Cinética química básica. Concepto de velocidad de reacción y de constante de velocidad. Orden de reacción. Concepto de catalizador.
- Reacciones de óxido-reducción. Potencial electroquímico.
- Principales grupos funcionales orgánicos.

Conocimientos previos de Biología general:

- Moléculas sillares: aminoácidos, nucleótidos, ácidos grasos y azúcares.
- La célula como unidad de organización biológica.
- Concepto de compartimentalización celular. Composición y estructura de las membranas biológicas.
- Características diferenciales de organismos eucariotas y procariotas.
- Orgánulos principales de las células eucariotas.

XI. Metodología

La asignatura está planteada para potenciar el **aprendizaje activo** de los alumnos de manera que las **clases teóricas** se conciben como introducciones generales a cada **Tema** que serán complementadas después con el resto de actividades propuestas, incluyendo el **estudio individual** de los alumnos, la resolución de **cuestiones**, la preparación por parte de los alumnos de **Temas monográficos** y **seminarios** y la asistencia a **tutorías**.

El **estudio individual** de los alumnos se realizará en base a una información organizada y detallada que será indicada por el profesor de forma precisa o proporcionada por éste. La base de dicha información será la **bibliografía básica recomendada**, la cual se complementará, en los casos en que sea necesario, con información adicional procedente de la **bibliografía complementaria** o proporcionada por el profesor.

Para la realización de **cuestiones** los alumnos se organizarán en **grupos reducidos** (5 alumnos por grupo) y estables. Las cuestiones se discutirán en **clases de cuestiones**, centradas en la participación de los alumnos.

Los **trabajos** también se desarrollarán en grupos, cuya composición será la misma que la de los grupos dedicados a la resolución de cuestiones. Estos trabajos (uno por grupo) se dedicarán a **temas monográficos** y tendrán como misión complementar aspectos de interés relacionados con las distintas partes de la asignatura. Se desarrollarán utilizando material proporcionado o indicado claramente por el profesor, quien además orientará a los alumnos durante la confección de los mismos. Cuatro trabajos, seleccionados por el profesor, se expondrán en **seminarios** al conjunto de la clase.

Las **tutorías** se conciben como medio de **control, coordinación y orientación** del trabajo de los alumnos por parte del profesor. Puesto que gran parte de este trabajo se desarrolla en grupos, la asistencia a tutorías se llevará a cabo también en grupos. Mediante las tutorías, el profesor podrá **evaluar** periódicamente el **progreso del aprendizaje** de los alumnos, el nivel de coordinación de éstos en sus respectivos grupos y la evolución de la realización de los trabajos y tareas propuestas. Son, por lo tanto, un elemento clave en el proceso de **evaluación continua**. Las tutorías serán también el medio idóneo para que los alumnos planteen las dudas o cuestiones que les vayan surgiendo a lo largo del desarrollo del curso.

Por último, la **página web** de la asignatura tendrá como misión favorecer el contacto de los alumnos con la asignatura fuera del aula, así como facilitar su acceso a información seleccionada y de utilidad para su **trabajo no presencial**. Podrá accederse desde dicha página, además de a la información básica sobre la asignatura (objetivos generales, programa, datos de contacto con el profesor) a diverso material complementario, como ejercicios de autoevaluación y textos de ampliación sobre los distintos temas, especialmente aquellos que no sean tratados suficientemente en los libros de texto o que los alumnos tengan que desarrollar por su cuenta para la preparación de trabajos o seminarios. Internet facilitará también el contacto del alumno con el profesor mediante **consultas electrónicas**, las cuales servirán de base para la confección de una página de preguntas y respuestas frecuentes.

XII. Evaluación del aprendizaje

El planteamiento metodológico arriba señalado tiene además como objeto favorecer un **contacto frecuente y continuado** del profesor con los alumnos de manera que le será posible conocer el progreso de su aprendizaje y llevar a cabo una valoración de éste en varios niveles y atendiendo a varios aspectos. Así, la evaluación de la asignatura consistirá en una valoración **continuada** complementada con datos objetivos procedentes de los trabajos y seminarios llevados a cabo por los alumnos y de dos pruebas de **examen**.

La valoración que el profesor vaya configurando a través del contacto frecuente con los alumnos constituirá la base para la evaluación continuada y significará hasta un 30% de la nota final. Los elementos clave para permitir dicha evaluación serán las clases de ejercicios y las tutorías de seguimiento. Se valorará el trabajo personal de los alumnos, sobre todo en la resolución de cuestiones y ejercicios, su conocimiento general de la materia, su iniciativa y participación en clase y la calidad dialéctica que muestren en sus intervenciones, ya sea a través de sus propias preguntas o de aportaciones a la respuesta de cuestiones planteadas por el profesor o por sus propios compañeros.

En cuanto a los trabajos monográficos y los seminarios, su valoración supondrá hasta un 20% de la nota final. Cada grupo deberá presentar por escrito un trabajo sobre un tema elegido de entre los que serán propuestos por el profesor al principio del curso. Además, cada miembro del grupo deberá presentar individualmente un breve resumen del trabajo elaborado por él mismo. Cuatro trabajos serán seleccionados para su presentación al resto de la clase. La presentación de estos seminarios podrá llevarse a cabo por los cuatro miembros del grupo que confeccionó el trabajo, de forma organizada, o por uno o dos portavoces elegidos por los propios miembros del grupo.

Por último, la valoración de los exámenes escritos, dos por curso, constituirá hasta un 50% de la nota final.

Será necesario además que la calificación obtenida en cada uno de los apartados anteriores (evaluación continua, trabajo-seminario y exámenes escritos) supere el 40% del máximo correspondiente a dicho apartado.