



PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Licenciado en Química - Primer Curso

GUÍA DOCENTE - BIOQUÍMICA

Grupos D y E

Curso Académico 2008_2009

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 (GRUPO E) CONCEPCIÓN ABAD (GRUPO D)
Contacto:	JESÚS SALGADO BENITO. Instituto de Ciencia Molecular ICMOL Campus de Paterna Tfono: 963543016, e-mail: jesus.salgado@uv.es MERCEDES COSTELL ROSSELLÓ. Despacho 1202 (Edificio A, Facultad de Biología), Tfono: 963543465, e-mail: mercedes.costell@uv.es CONCEPCIÓN ABAD MAZARÍO Despacho 1105 (Edificio A, Facultad de Biología), Tfono: 963544869, e-mail: concepcion.abad@uv.es

II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

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 13/14 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:

$$2 \text{ horas/semana} \times 14 \text{ semanas} = 28 \text{ horas/cursos}$$

Asistencia a clases de ejercicios:

$$2 \text{ horas/semana} \times 14 \text{ semanas} = 28 \text{ horas/cursos}$$

Preparación de trabajos sometidos a evaluación:

Confección de trabajos para entregar:

$$1 \text{ trabajo} \times 10 \text{ horas} = 10, \text{ horas/cursos}$$

Estudio general y preparación de exámenes:

Estudio de contenidos teóricos:

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

Estudio y realización de ejercicios prácticos:

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

Preparación de exámenes

$$10 \text{ horas/examen} \times 2 \text{ exámenes} = 20 \text{ horas}$$

Actividades complementarias

Asistencia a tutorías:

$$1 \text{ hora/6 semanas} = 6 \text{ horas}$$

Asistencia a Seminarios:

$$1 \text{ seminario} \times 2 \text{ hora} = 2 \text{ horas/cursos}$$

Realización de exámenes:

$$2 \text{ exámenes} \times 3 \text{ horas} = 6 \text{ horas}$$

Total Volumen de Trabajo: 190 horas por curso

Actividad	Horas por curso
Asistencia a clases teóricas	28
Asistencia a clases de ejercicios	28
Preparación de trabajos	10
Estudio de contenidos teóricos	45
Estudio de ejercicios prácticos	45
Preparación de exámenes	20
Realización de exámenes	6
Asistencia a tutorías	6
Asistencia a seminarios	2
Total Volumen de Trabajo:	190
Total créditos ECTS:	7.5
Nº de horas por crédito:	25,33

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 procesado 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: Concepto de Bioquímica y relación con otras ciencias. Composición química y características de la materia viva.

Estructura y función de las proteínas: Propiedades químicas de los aminoácidos proteicos. Estructura de las proteínas: Niveles estructurales. Desnaturalización y plegamiento. Función de las proteínas. Cooperatividad y alosterismo.

Enzimología: Características generales de las enzimas y de la catálisis enzimática. Cinética de las reacciones enzimáticas: Ecuación de Michaelis-Menten. Inhibición enzimática. Mecanismos de control de la actividad enzimática.

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 los procesos bioquímicos. Papel central del ATP. Concepto de reacción acoplada. Estrategias para la generación de ATP. Termodinámica del transporte a través de membrana. Teoría quimiosmótica y ATP sintasa. Organización y funcionamiento de la cadena de transporte electrónico mitocondrial y la cadena fotosintética cloroplástica. Fosforilación oxidativa y fotofosforilación.

Metabolismo intermediario: Organización y control de las rutas metabólicas: Conceptos de catabolismo y anabolismo. Procedencia y destino del acetil-CoA. Ciclo del ácido cítrico. Metabolismo de hidratos de carbono y su regulación. Fijación autotrófica del CO₂. Metabolismo de lípidos y su regulación. Metabolismo de compuestos nitrogenados. 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 bibliográficas 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 Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

<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.	1.5
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. Código genético y biosíntesis de proteínas.	2
6	Introducción a la Bioenergética. Energética de los procesos bioquímicos. Acoplamiento entre las reacciones endergónicas y exergónicas. Sistema ATP-ADP. Estrategias para la generación de ATP. 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. 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 y su control. Etapas de la degradación de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Procedencias y destinos del acetil-CoA. Etapas enzimáticas y regulación del ciclo del ácido cítrico. Carácter anfibólico y reacciones anapleróticas.	1
9	Metabolismo de hidratos de carbono. Glicolisis y gluconeogénesis: Etapas enzimáticas y regulación. Destinos del piruvato: fermentaciones y descarboxilación oxidativa del piruvato. Metabolismo del glucógeno y su regulación. Ruta de los fosfatos de pentosa.	1
10	Fijación autotrófica del CO₂. Ciclo de Calvin y su regulación. Almacenamiento de hidratos de carbono en plantas.	1
11	Metabolismo de lípidos y de aminoácidos. Transporte de lípidos y metabolismo de lipoproteínas. Degradación y biosíntesis de ácidos grasos y su regulación. Cuerpos cetónicos. Movilización de lípidos de reserva. Síntesis y degradación de aminoácidos. Eliminación del amonio. Integración del metabolismo: Ejemplos de adaptaciones metabólicas.	1.5

IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

Bibliografía Básica:

MCKEE, T. & MCKEE, J. (2003) *Bioquímica: La base molecular de la vida*, McGraw Hill.

PERETÓ, J., SENDRA, R., PAMBLANCO, M. Y BAÑÓ, C. (2005) *Fonaments de Bioquímica*, Col·lecció Educació, Sèrie Materials, núm. 15, 5ª ed. Servei de Publicacions de la Universitat de València.

MATHEWS, C.K., VAN HOLDE, K.E. Y AHERN, K.G. (2003) *Bioquímica*. 3ª ed. Addison Wesley.

VOET, D., VOET, J.G. Y PRATT, C.W. (2007) *Fundamentos de Bioquímica*. 2ª ed. Editorial Panamericana.

Bibliografía Complementaria:

ALBERTS, B., BRAY, D., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K. Y WATSON, J.D. (2004) *Biología Molecular de la Célula*. 4ª ed. Ediciones Omega.

BOYER, R. (2000) *Conceptos de Bioquímica*, International Thomson Editores.

DEVLIN, T.M. (2004) *Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas*. 4ª ed. Editorial Reverté.

NELSON, D.L. Y COX, M.M. (2001) *Lehninger: Principios de Bioquímica*. 3ª ed. Ediciones Omega.

STRYER, L. (2003) *Bioquímica*. 5ª ed. Editorial Reverté.

VOET, D. Y VOET, J.G. (2005) *Bioquímica*. 3ª ed. Editorial Panamericana.

KOOLMAN, J. Y RÖHM, J.G. (2004) *Bioquímica: Texto y Atlas*. 3ª ed. Editorial Panamericana.

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 podrán organizar en grupos reducidos (4-6 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 podrá ser 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. Los 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. 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 40% de la nota final. Los elementos 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. Cada grupo podrá presentar por escrito un trabajo sobre un tema elegido de entre los que serán propuestos al principio del curso. Los trabajos se presentarán en un seminario al resto de la clase, participando todos los 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 como mínimo el 60% de la nota final, debiéndose alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada uno de ellos.