



UNIVERSIDAD DE JAÉN

<b>TITULACIÓN: LICENCIADO EN QUÍMICA</b>		
<b>CURSO ACADÉMICO: 2008-2009</b>		
<b>GUÍA DOCENTE de BIOQUÍMICA</b>		
<b>EXPERIENCIA PILOTO DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CRÉDITOS EUROPEOS EN LA UNIVERSIDAD DE JAÉN. UNIVERSIDADES ANDALUZAS</b>		
<b>DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA</b>		
NOMBRE: Bioquímica		
CÓDIGO: 3155	AÑO DE PLAN DE ESTUDIOS: 1995	
TIPO (troncal/obligatoria/optativa) : Troncal		
Créditos totales (LRU / ECTS): 7,5 / 6,3	Créditos LRU/ECTS teóricos: 5,5 / 4,6	Créditos LRU/ECTS prácticos: 2 / 1,7
CURSO: 1º	CUATRIMESTRE: 1º	CICLO: 1º
<b>DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES</b>		
NOMBRE: José Rafael Pedrajas Cabrera, Juan Peragón Sánchez, Eva Siles Rivas		
CENTRO/DEPARTAMENTO: Fac. Ciencias Experimentales / Biología Experimental		
ÁREA: Bioquímica y Biología Molecular		
Nº DESPACHO:	E-MAIL	TF:
B3-302	<a href="mailto:pedrajas@ujaen.es">pedrajas@ujaen.es</a>	953212767
B3-356	<a href="mailto:jperagon@ujaen.es">jperagon@ujaen.es</a>	953212523
B3-364	<a href="mailto:esiles@ujaen.es">esiles@ujaen.es</a>	953212705
URL WEB:		
<a href="http://www4.ujaen.es/~pedrajas/">http://www4.ujaen.es/~pedrajas/</a>		
<a href="http://www4.ujaen.es/~jperagon/">http://www4.ujaen.es/~jperagon/</a>		
<a href="http://www4.ujaen.es/~esiles/">http://www4.ujaen.es/~esiles/</a>		
<b>DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA</b>		
<b>1. DESCRIPTOR</b>		
Introducción a la Bioquímica. Proteínas y Ácidos Nucleicos. Enzimología. Bioenergética. Metabolismo		



UNIVERSIDAD DE JAÉN

## **2. SITUACIÓN**

**2.1. PRERREQUISITOS:** Conocimientos básicos de Química y Biología.

**2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:** En el plan de estudios actual la asignatura de Bioquímica se imparte en la Universidad de Jaén, en el primer curso de la Licenciatura y, salvo que el alumno elija la optativa Bioquímica de Lípidos u otras asignaturas afines de libre configuración, la única formación bioquímica que el alumno recibirá será la de esta asignatura.

**2.3. RECOMENDACIONES:** Haber cursado durante el bachillerato un itinerario (Ciencias de la Naturaleza y de la Salud o Científico-Tecnológico) que asegure una buena formación básica de Biología, Química y Física.



### **3. COMPETENCIAS**

#### **3.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:**

- Capacidad para entender y aplicar el método científico
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de aplicación del razonamiento crítico
- Capacidad de aplicar lo aprendido a la resolución de problemas
- Capacidad de expresar en español, con exactitud y precisión, de forma oral y escrita los conocimientos adquiridos
- Capacidad de relación e interconexión dentro de la disciplina y en relación a otras disciplinas.
- Capacidad de utilización de bibliografía y documentación científica
- Capacidad de organización y planificación
- Capacidad de gestión de la información

#### **3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- ***Cognitivas (Saber):***

- Conocer y utilizar correctamente la terminología química y bioquímica, nomenclatura, convenios y unidades.
- Conocer la estructura y propiedades químicas de los principales tipos de moléculas biológicas: proteínas, ácidos nucleicos, glúcidos y lípidos.
- Saber relacionar la estructura de las moléculas con la función biológica que desempeñan.
- Conocer la estructura y el modo de actuación de las enzimas, las características de la cinética enzimática y los factores que influyen sobre ella, así como los mecanismos básicos de regulación de la actividad enzimática.
- Conocer los procesos y los sistemas moleculares encargados del almacenamiento, transmisión y expresión de la información genética.
- Conocer los principios de la termodinámica y su aplicación en el metabolismo celular (Bioenergética).
- Conocer la estructura, función y mecanismo de acción de las principales moléculas transportadoras de energía química en el metabolismo celular.
- Conocer las características de las principales rutas metabólicas.
- Conocer y entender razonadamente los principios generales de regulación e integración de las principales rutas metabólicas.

- ***Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):***

- Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías básicas de la Bioquímica.
- Capacidad para aplicar dichos conocimientos a la resolución de cuestiones y problemas relacionados con la disciplina.
- Capacidad para analizar y sintetizar la información teórica esencial en Bioquímica.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

- Capacidad para realizar en el laboratorio protocolos de técnicas bioquímicas básicas, recoger, presentar e interpretar los resultados obtenidos en dichas técnicas.
  - Habilidades en la evaluación, interpretación y síntesis de información y datos empíricos.
  - Reconocer y aplicar buenas prácticas científicas de medida y experimentación
  - Procesar y computar datos en relación con información y datos químicos.
  - Capacidad para demostrar su destreza en el manejo de herramientas informáticas para la elaboración de informes.
  - Planificación, diseño y ejecución de investigaciones prácticas, desde la etapa problema-reconocimiento hasta la evaluación y valoración de los resultados y descubrimientos.
  - Manejo de instrumentación básica del laboratorio de Bioquímica.
- **Actitudinales (Ser):**
    - Capacidad de aprendizaje autónomo.
    - Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
    - Capacidad de trabajar en equipo
    - Iniciativa y espíritu emprendedor
    - Motivación por la calidad
    - Responsabilidad personal

#### 4. OBJETIVOS

- Adquirir los conocimientos básicos de Bioquímica para entender la complejidad y el funcionamiento de los procesos biológicos a escala molecular.
- Conocer las características estructurales y funcionales de proteínas, lípidos, glúcidos y ácidos nucleicos.
- Conocer los sistemas moleculares y los procesos encargados del almacenamiento, transmisión y expresión de la información genética.
- Estudiar las principales rutas metabólicas y los principios generales de su regulación.
- Desarrollar la capacidad de integrar los conocimientos adquiridos, resolver problemas y llevar a cabo cálculos de datos básicos en Bioquímica cuantitativa.
- Conocer las técnicas bioquímicas básicas y sus principales aplicaciones.
- Entender la repercusión que la Bioquímica y la Biología molecular tienen en la sociedad actual.



## 5. METODOLOGÍA

**NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO:** ..... 158

### PRIMER CUATRIMESTRE:

Nº de Horas:

- Clases Teóricas\*: ..... 39
  - Clases Prácticas\*: ..... 14
  - Exposiciones y Seminarios\*: ..... 9
  - Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
    - A) Colectivas\*: ..... 1
    - B) Individuales: ..... 1
  - Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
    - A) Con presencia del profesor\*: (problemas)..... 11
    - B) Sin presencia del profesor (utilización guiada de recursos informáticos): ..... 1,5
  - Otro Trabajo Personal Autónomo:
    - A) Horas de estudio: ..... 58,5
    - B) Preparación de Trabajo Personal: ..... 18
    - C) Preparación de seminarios: ..... 2
  - Realización de Exámenes:
    - A) Examen escrito: ..... 3
- Total..... 158 h

### SEGUNDO SEMESTRE:

Nº de Horas:

- Clases Teóricas\*:
- Clases Prácticas\*:
- Exposiciones y Seminarios\*:
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
  - A. Colectivas\*:
  - B. Individuales:
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
  - A. Con presencia del profesor\*:
  - B. Sin presencia del profesor:
- Otro Trabajo Personal Autónomo:
  - A. Horas de estudio:
  - B. Preparación de Trabajo Personal:
  - C. ...
- Realización de Exámenes:
  - A. Examen escrito:
  - B. Exámenes orales (control del Trabajo Personal):



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**6. TÉCNICAS DOCENTES** (señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):

Sesiones académicas teóricas X	Exposición y debate: X	Tutorías especializadas: X
Sesiones académicas prácticas X	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias:

Otros (especificar): Utilización guiada de recursos informáticos  
Clases de problemas dirigidas por el profesor

#### **DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:**

- **Sesiones académicas teóricas** en las que se usarán, además de los métodos tradicionales, medios audiovisuales. En la medida de lo posible se facilitará material impreso, referencias bibliográficas y direcciones de internet donde el alumno personalmente puede continuar el trabajo (**Utilización guiada de recursos informáticos**)
- **Clases de problemas** participativas, en las que previamente se le ha facilitado la relación de problemas de modo que los alumnos los resuelven en clase, donde además plantean sus dudas y sugerencias.
- **Sesiones de prácticas de laboratorio** en las que los estudiantes realizan en grupos reducidos y de forma interactiva, técnicas básicas bajo la dirección del profesor. Además de la realización de las técnicas, deben recoger, procesar y discutir los resultados obtenidos tanto individualmente como en grupo con el profesor.
- **Seminarios con exposición y debate** dirigidos por el profesor y realizados por grupos de alumnos sobre temas de interés o ampliación del temario. El profesor suministrará la información o medios donde obtenerla y, una vez organizada será expuesta por los estudiantes al resto de la clase.
- **Utilización guiada de recursos informáticos** para reforzar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos previamente.
- **Tutorías especializadas** en las que el alumno puede plantear todas aquellas cuestiones o dudas relacionadas con todos los aspectos citados anteriormente.

**7. BLOQUES TEMÁTICOS** (dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo)

- I. Introducción a la Bioquímica
- II. Estructura y función de las proteínas
- III. Enzimología
- IV. Ácidos nucleicos y flujo de la información genética
- V. Metabolismo intermediario

#### **8. BIBLIOGRAFÍA**

##### **8.1 GENERAL**

- Nelson, D.L. y Cox, M.M. (2005) "Lehninger Principios de Bioquímica", Omega.
- Mathews, C.K., Van Holde, K.E., Ahern, K.G. (2002) "Bioquímica", Tercera edición. Addison Wesley.
- Voet, D., Voet, J.G. y Pratt, C.W. (2007) "Fundamentos de Bioquímica". Segunda Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Stryer L, Berg JM, Tymoczko JL (2003) Bioquímica. Quinta Edición. Editorial Reverté
- McKee T. 2003. Bioquímica. La base molecular de la vida. 3ª edición. McGraw-Hill/Interamericana.

##### **8.2 ESPECÍFICA** (con remisiones concretas, en lo posible)

- Horton HR, Moran LA, Ochs RS, Rawn JD, Scrimgeour KG (1996) "Bioquímica". Prentice-Hall.
- Devlin TM 2004. Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. 4ª edición. Reverté.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

- Segel, I.H. (1982). Cálculos de Bioquímica. Cómo resolver problemas matemáticos de bioquímica general. Segunda edición. Editorial Acribia. Zaragoza.
- Cárdenas, J., Fernández, E., Galván, F., Márquez, A.J. y Vega, J.M. (1988). Problemas de Bioquímica. Editorial Alhambra. Madrid.
- González de Buitrago, J.M., Fernández Jiménez, B., Lizarbe Iracheta, M.A., Mejías Fresno, A., Rodríguez García, B. (1979) "Problemas de Bioquímica". Editorial Alhambra.
- Price, N.C. y Dwek, R.A. (1981) "Principios y problemas de química-física para bioquímicos". Editorial Acribia.

**9. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN** (enumerar, tomando como referencia el catálogo de la correspondiente Guía Común)

Se valorará de forma continua la actitud, habilidades y destrezas de cada alumno. Se realizarán exámenes de los contenidos de teoría que además incluirán la resolución de problemas. Tras la realización de las sesiones prácticas de laboratorio los alumnos presentarán los resultados en tutorías. Se realizará un examen de prácticas escrito basado en la utilización y procesamiento de datos experimentales, y un examen práctico en el laboratorio. También se evaluará la realización de actividades tutorizadas desarrolladas por el alumno. La asistencia al conjunto de actividades académicas será incentivada con un incremento en la calificación final.

**Criterios de evaluación y calificación** (*referidos a las competencias trabajadas durante el curso*):

La calificación final (de rango 0 - 10) se obtendrá teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- a) La calificación obtenida en el examen final de teoría-problemas supondrá el 70% de la calificación final. Será imprescindible obtener una calificación mínima de 4,0 puntos en el examen final para poder superar la asignatura.
- b) La asistencia a las sesiones de prácticas de laboratorio es requisito indispensable para aprobar la asignatura. Será imprescindible obtener una calificación mínima de 4,0 puntos en la evaluación de las prácticas para poder superar la asignatura. La calificación obtenida en apartado de prácticas supondrá el 20% de la calificación final.
- c) La evaluación de las actividades tutorizadas y desarrolladas por el alumno supondrá hasta un 10% de la calificación final. La realización de un seminario supondrá hasta 0,5 puntos en la nota final y la de dos, hasta 1,0 punto.
- d) La asistencia de al menos un 75% de las actividades académicas, incluyendo clases de teoría y problemas, seminarios y tutorías, supondrá un incremento de 0,5 puntos en la calificación final.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Distribuya semanalmente el número de horas que ha respondido en el punto 5

<b>10. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL</b> (Sólo hay que indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)								
SEMANA	Nº de horas de sesiones Teóricas	Nº de horas de sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y seminarios	Nº de horas de clases de problemas	Nº de horas de Tutorías especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Exámenes	Temas del temario a tratar
<b>1<sup>er</sup> Cuatrimestre</b>	39	14	9	11	1		3	
1 <sup>a</sup> : 22 al 26 septbre 2008	3			1				Presentación, introducción y Tema 1
2 <sup>a</sup> : 29 – 3 oct.	3		1					Tema 2 y 3
3 <sup>a</sup> : 6 – 10 oct.	3		1					Tema 4 y 5
4 <sup>a</sup> : 13 – 17 oct.				1				Problemas
5 <sup>a</sup> : 20 – 24 oct.	3			1				Tema 5 y 6
6 <sup>a</sup> : 27 oct. – 31 oct.	2			1				Tema 7 y 8
7 <sup>a</sup> : 3 – 7 nov.	1	7	1	2				Tema 8
8 <sup>a</sup> : 10 – 14 nov.	4	7						Tema 9
9 <sup>a</sup> : 17 – 21 nov.	3		1					Tema 10
10 <sup>a</sup> : 24 – 28 nov.	2		2					Tema 11
11 <sup>a</sup> : 1 – 5 dic.	2			2				Tema 12
12 <sup>a</sup> : 8 – 12 dic.	2		1					Tema 13 y 14
13 <sup>a</sup> : 15 – 19 dic.	3		1					Tema 15 y 16
<del>22 diebre 07 – 6 enero 08</del>	<b>VACACIONES DE NAVIDAD</b>							
14 <sup>a</sup> : 7 – 11 enero 2008	4				1			Tema 17 y 18
15 <sup>a</sup> : 14 – 18 enero	3			1				Tema 18, 19 y 20
16 <sup>a</sup> : 21 – 25 enero	1		1	2				Tema 20
17 <sup>a</sup> : 28 enero – 2 feb.								
18 <sup>a</sup> : 4 – 8 feb.								
19 <sup>a</sup> : 11 – 15 feb.								
20 <sup>a</sup> : 18 – 22 feb.							3	

Otras actividades no presenciales - Tutorías individuales: 1h/alumno

- Actividades académicas dirigidas sin presencia del profesor (Web, artículos, etc): 1,5 h





## 11. TEMARIO DESARROLLADO (con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema)

### A. PROGRAMA DE TEORÍA

#### I. INTRODUCCIÓN A LA BIOQUÍMICA.

#### II. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS PROTEÍNAS.

**Tema 1. Aminoácidos.** Distribución y función biológica de las proteínas. Fórmula química general. Estereoquímica. Estructura y propiedades de los veinte aminoácidos proteínogénicos. Aminoácidos esenciales. Comportamiento ácido-base.

**Tema 2. Enlace peptídico.** Características.

**Tema 3. Conformación espacial de las proteínas.** Estructura primaria. Estructura secundaria: hélice alfa, conformación beta, bucles, giros. Estructura supersecundaria: motivos estructurales. Estructura terciaria. Dominios estructurales. Estructura cuaternaria.

**Tema 4. Relación entre estructura espacial y función biológica en las proteínas.** El sistema mioglobina-hemoglobina. Estructura y función de la mioglobina y hemoglobina. Mecanismo de oxigenación. Curva de saturación por el oxígeno. Cooperatividad positiva de unión. Regulación alostérica: efecto del 2,3-bisfosfoglicerato,  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}^+$ . Proteínas fibrosas: queratina, colágeno y elastina.

#### III. ENZIMOLOGÍA.

**Tema 5. Catálisis enzimática.** Características generales de las enzimas. Modo de acción. Nomenclatura. Clasificación.

**Tema 6. Cinética enzimática.** Velocidad inicial y estado estacionario. Efecto de la concentración de sustrato sobre la velocidad inicial de reacción. Ecuación de Michaelis-Menten.  $V_{\max}$ ,  $K_m$ ,  $K_{\text{cat}}$ , eficiencia catalítica. Representación de Lineweaver-Burk. Efecto de la concentración de enzima, del pH y de la temperatura sobre la velocidad inicial de reacción.

**Tema 7. Inhibición enzimática.** Inhibidores: concepto de inhibición. Inhibición irreversible. Inhibición reversible: competitiva, no competitiva y acompetitiva.

**Tema 8. Regulación de la actividad enzimática.** Niveles de regulación celular. Enzimas reguladoras. Enzimas alostéricas. Enzimas moduladas por modificación covalente. Sistemas multienzimáticos y proteínas multifuncionales. Isoenzimas. Zimógenos.

#### IV. ÁCIDOS NUCLEICOS Y FLUJO DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA.

**Tema 9. Estructura de los ácidos nucleicos.** Estructura química, nomenclatura y funciones de los nucleótidos. Formación de los polinucleótidos. Estructura química y disposición espacial del ADN de doble cadena. Propiedades fisicoquímicas. Organización y empaquetamiento del ADN en células procarióticas y eucarióticas. Tipos de ARN y función biológica.

**Tema 10. Replicación del ADN.** Características generales y descripción global del proceso. Iniciación. Elongación de las nuevas cadenas de ADN. ADN polimerasa III holoenzima: estructura molecular y actividad catalítica. Síntesis de la hebra conductora y de la hebra retrasada. Terminación de la replicación.

**Tema 11. Transcripción.** Características generales y descripción global del proceso. Estructura y propiedades de los ARNs mensajeros de procariotas y eucariotas. Estructura, actividad y función de la ARN polimerasa dependiente de ADN de *Escherichia coli*. Etapas de la transcripción: iniciación, elongación y terminación.

**Tema 12. Síntesis de proteínas.** Características generales y descripción global del proceso. El código genético. Mutaciones. Estructura y función del ARN de transferencia. Aminoacil-ARNt sintetasas. Estructura y características de los ribosomas. Características de los ARNr. Iniciación de la síntesis de proteínas. Elongación de la cadena polipeptídica. Terminación de la síntesis. Gasto energético del proceso. Modificaciones post-traduccionales.



## V. METABOLISMO INTERMEDIARIO

- Tema 13. Introducción al metabolismo.** Definición, funciones y organización del metabolismo. Características generales de las rutas metabólicas. Rutas catabólicas, anabólicas y anfibólicas. Esquema general de las principales rutas catabólicas.
- Tema 14. Termodinámica de los procesos bioquímicos.** Constante de equilibrio e incremento de energía libre. Espontaneidad de las reacciones celulares. Estructura y función del ATP y otros compuestos ricos en energía. Reacciones de oxidación-reducción. Estructura y función de los principales transportadores de electrones: NAD<sup>+</sup>, NADP<sup>+</sup>, FAD y FMN.
- Tema 15. Estructura, función biológica y metabolismo de los glúcidos.** Estructura y función de monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Glucólisis. Generalidades y función biológica de la ruta. Descripción detallada de la secuencia de reacciones. Balance energético. Incorporación de otros azúcares a la ruta.
- Tema 16. Destino catabólico del piruvato.** Transformación de piruvato en etanol. Transformación de piruvato en lactato. Transformación de piruvato en acetil-CoA. Complejo de la piruvato deshidrogenasa.
- Tema 17. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos.** Generalidades y función biológica. Descripción detallada de la secuencia de reacciones. Balance energético. Rutas anapleróticas.
- Tema 18. Cadena de transporte electrónico y fosforilación oxidativa.** Descripción general del proceso. Complejos enzimáticos de la cadena de transporte electrónico. Mecanismo de acción de la ATP sintasa. Oxidación aeróbica del NADH citosólico: sistemas lanzaderas. Balance global de la oxidación de glucosa.
- Tema 19. Estructura, función y metabolismo de los lípidos.** Tipos de lípidos. Estructura y función de las membranas biológicas. Esquema general del metabolismo de los principales tipos de lípidos.
- Tema 20. Metabolismo de los compuestos nitrogenados.** Esquema general de la degradación de aminoácidos. Esquema general del ciclo de la urea.

## B. PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- 1.- Identificación y manejo del material y aparatos de uso general en el laboratorio. Preparación de reactivos y tampones. Determinación del pH.
- 2.- Cromatografía sobre papel de aminoácidos.
- 3.- Reacción de las peroxidasas y actividad pseudoperoxidasa.
- 4.- Electroforesis de proteínas plasmáticas.
- 5.- Determinación de actividades enzimáticas. Caracterización de los parámetros cinéticos:  $V_{max}$  y  $K_m$ .
- 6.- Determinación de proteínas totales. Método de Lowry.

## C. PROGRAMA DE CLASES DE PROBLEMAS

- 1.- pH y tampones.
- 2.- Determinación de secuencias peptídicas.
- 3.- Enzimología.
- 4.- Ácidos nucleicos.
- 5.- Termodinámica y metabolismo intermediario.

**12. MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO** *(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura):*

- Control de asistencia a clase y a las distintas actividades programadas
- Exámenes parciales y preguntas de clase



UNIVERSIDAD DE JAÉN

- Tutorías individuales
- Hoja de evaluación y seguimiento semanal
- Hoja de registro mensual de actividades del profesorado. Seguimiento e incidencias.
- Encuesta de valoración final de la asignatura