

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## BIOQUÍMICA DEL EJERCICIO FÍSICO

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MORFOLOGÍA, ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL CUERPO HUMANO	BIOQUÍMICA DEL EJERCICIO HUMANO	1º	1º	6	Formación Básica
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Carmen Enrique Mirón</li> </ul>			Dpto. Química Inorgánica, 3ª planta, Facultad de Educación y Humanidades de Melilla. Despacho Nº 309 Tfo.- 952698737 / 646429062 <a href="mailto:cenrique@ugr.es">cenrique@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Primer Cuatrimestre</b> Lunes, de 11.00-13.00 h; Martes, de 11.00-13.00 h; Jueves, de 11.00-12.00 h y de 18.00-19.00 h.</li> <li><b>Segundo Cuatrimestre</b> Martes, de 10.00-12.00 h; Miércoles: 10.00-12.00 h; Jueves, de 10.00-12.00 h.</li> </ul>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Doble Grado en Educación Primaria y Ciencias de la Actividad Física (Melilla)			Fisioterapia		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Conocimientos básicos en Biología y Química. Expresión correcta del idioma castellano tanto a nivel oral como escrito.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Proporcionar los conocimientos básicos que permitan ofrecer una explicación lógica a nivel molecular de los procesos					



fisiológicos en relación con la actividad física y el deporte así como una visión global del metabolismo energético y de la integración de sus funciones en el cuerpo humano en movimiento y las posibilidades de modulación ante nuevas demandas energéticas.

### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE SE DESARROLLAN EN LA ASIGNATURA:

##### A) INSTRUMENTALES

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en lengua castellana
- Conocimiento de una lengua extranjera
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas y toma de decisiones

##### B) SISTÉMICAS

- Aprendizaje autónomo
- Adaptación a nuevas situaciones
- Creatividad
- Liderazgo
- Conocimiento de otras culturas y costumbres
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Motivación por la calidad
- Capacidad de resolución de problemas
- Toma de decisiones

##### C) PERSONALES

- Trabajo en equipo
- Trabajo en contexto internacional
- Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad
- Razonamiento crítico
- Compromiso ético

#### COMPETENCIAS DEL MÓDULO QUE SE DESARROLLAN EN LA ASIGNATURA:

- A) Adquirir los fundamentos científicos asociados a la rama de conocimiento de las Ciencias de la Salud, aplicándolos a la Actividad Física y el Deporte.
- B) Saber conocer, comprender y saber aplicar los factores fisiológicos y mecánicos que condicionan la práctica de la Actividad Física y el Deporte.
- C) Saber identificar los efectos que la práctica de ejercicio físico tiene sobre la estructura y función del cuerpo humano.

#### COMPETENCIAS PARTICULARES DE LA ASIGNATURA:

- A) Adquirir la formación científica básica en el campo de la Bioquímica que el futuro profesional del deporte pueda aplicar a la actividad física y al deporte en sus diferentes manifestaciones.
- B) Conocer y comprender los factores biológicos, bioenergéticos y metabólicos que condicionan la práctica de la actividad física y el deporte y las diferentes manifestaciones de la motricidad humana.



- C) Conocer y comprender los efectos de la práctica del ejercicio físico sobre la bioenergética y metabolismo del cuerpo humano.
- D) Manejar material y técnicas básicas de laboratorio.
- E) Interpretar una analítica normal y realizar pruebas funcionales así como determinar parámetros vitales e interpretarlos.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer y comprender las bases moleculares del organismo humano.
- Comprender los mecanismos bioquímicos que subyacen en la contracción muscular.
- Adquirir una visión global del metabolismo energético y de la integración de sus funciones en el cuerpo humano en movimiento.
- Conocer las posibilidades de modulación del metabolismo ante nuevas demandas energéticas.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

El temario teórico consta de tres Unidades Temáticas en las que se desarrollan nueve temas que serán abordados en las sesiones presenciales.

##### UNIDAD TEMÁTICA I: FUNDAMENTOS

- **Tema 1. CONCEPTOS Y ESTUDIO GENERAL DE LOS BIOELEMENTOS Y LAS BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS**  
Introducción a la bioquímica del ejercicio Físico. Concepto y objetivos de bioquímica. Características de los seres vivos. Bioelementos y biomoléculas inorgánicas. El medio acuoso, ósmosis y presión osmótica. Disoluciones, pH y amortiguadores fisiológicos.
- **Tema 2. CONCEPTOS Y ESTUDIO GENERAL DE LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS**  
Glúcidos: estructura, papel principal e importancia biológica. Lípidos: lípidos complejos o saponificables, lípidos simples o insaponificables, funciones biológicas de los lípidos. Proteínas: diversidad funcional, aminoácidos y enlace peptídico, péptidos de interés biológico, configuración y conformación de proteínas, proteínas fibrosas y globulares de las proteínas, transporte de oxígeno. Ácidos nucleicos: nucleósidos y nucleótidos, estructura general de los polinucleótidos, DNA y ARN.
- **Tema 3. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO Y BIOENERGÉTICA. LAS ENZIMAS**  
Bioenergética. Ciclos de materia y flujos de energía. Metabolismo: anabolismo y catabolismo. Metabolismo energético. Transferencia energética y lanzaderas: el ATP. Las enzimas: actuación catalítica de las enzimas, nomenclatura y clasificación de las enzimas, cinética enzimática: ecuación de Michaelis-Menten, inhibición enzimática, coenzimas y vitaminas, regulación de la actividad enzimática. Metabolismo intermedio: regulación metabólica, nerviosa y hormonal.



- **Tema 4. ESTRUCTURA DE LA MEMBRANA CELULAR**

Membrana celular: estructura. Sistemas de transporte a través de la membrana. Comunicación celular y transducción de señal. Características de los mecanismos moleculares de transducción de señales. Segundos mensajeros.

### UNIDAD TEMÁTICA II: METABOLISMO ENERGÉTICO

- **Tema 5. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO ENERGÉTICO: CONSUMO DE ATP EN EL MÚSCULO**

Gasto de ATP en el músculo esquelético. Mecanismo bioquímico de la contracción muscular. Mecanismos bioquímicos de los sistemas rápidos de recuperación de ATP: Creatina fosfato y regeneración del ADP (sistema Mioquinasa). Mecanismos "lentos" de recuperación de ATP. Visión general de los sistemas energéticos anaeróbico y aeróbico: rendimiento vs. Efectividad.

- **Tema 6. METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO**

Visión global del metabolismo de los hidratos de carbono e importancia para la actividad física. Movilización de las reservas de glucosa: el glucógeno y el control de la glucemia. La glucólisis: entradas, salidas y balance final. Etapas de la glucólisis. Fermentación láctica. Regeneración del lactato y Ciclo de Cori. La vía aeróbica del metabolismo de los hidratos de carbono. Regulación del metabolismo de los hidratos de carbono.

- **Tema 7. METABOLISMO DE LÍPIDOS, PROTEÍNAS Y NUCLEÓTIDOS**

Metabolismo lipídico: visión general e importancia para la actividad física. Movilización de las grasas. Aprovechamiento energético de los ácidos grasos: oxidación mitocondrial ( $\beta$ -oxidación). Regulación del metabolismo de las grasas. Metabolismo de las proteínas durante la actividad física. El ciclo de la urea. Degradación del esqueleto hidrogenado. Aspectos generales de las biosíntesis de aminoácidos. Metabolismo de los nucleótidos. Biosíntesis de ribonucleótidos y desoxirribonucleótidos. Regulación. Degradación de los nucleótidos. Bases púricas. Formación de ácido úrico.

- **Tema 8. RESPIRACIÓN AERÓBICA**

Visión global de la respiración aeróbica. La mitocondria: estructura y función. El ciclo del Ácido Cítrico (ciclo de Krebs). Transferencia electrónica y fosforilación oxidativa. La teoría quimiosmótica de Michel. El balance energético.

### UNIDAD TEMÁTICA III: INTEGRACIÓN METABÓLICA

- **Tema 9. INTEGRACIÓN DEL METABOLISMO ENERGÉTICO DURANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA**

Metabolismo energético: una visión general. Contribución de los sistemas energéticos durante la actividad física humana. Factores implicados: intensidad del ejercicio, duración, entrenamiento, composición de las fibras musculares, factores nutricionales. Factores metabólicos y bioquímicos asociados a la fatiga. Recuperación del estado energético tras la práctica deportiva.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios:

- Nociones fundamentales de técnicas bioquímicas: equipamiento, reactivos e interpretación de resultados.
- Analíticas: parámetros bioquímicos y control antidoping.



- Efectos metabólicos de la Práctica Deportiva: adaptaciones metabólicas, salud y bienestar físico.
- Integración metabólica aplicada al entrenamiento deportivo.

**Prácticas de laboratorio:**

1. Introducción al laboratorio de Bioquímica
2. Determinación de la concentración de lactato tras la realización de ejercicio físico aeróbico y anaeróbico.
3. Actividad enzimática de la acetil colinesterasa.

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- LEHNINGER. PRINCIPIOS DE BIOQUÍMICA (2009, 5ª EDICIÓN). Nelson, D.L. & Cox, M.M. Editorial Omega.
- BIOQUÍMICA (2007, 6ª EDICIÓN). Stryer, L; Berg J.M. & Tymoczko, J.L. Editorial Reverté.
- FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA (2006, 2ª EDICIÓN). Voet, D.; Voet J.G. & Pratt, C.W. Editorial Panamericana.
- BIOQUÍMICA (2002, 3ª EDICIÓN). Mathews, C.K.; Van Holde, K.E. & Ahern, K.G. Editorial Addison Wesley.
- BIOQUÍMICA. LA BASE MOLECULAR DE LA VIDA (2003, 3ª EDICIÓN). McKee, T. & McKee, J.R. Editorial McGraw-Hill/Interamericana.
- BIOQUÍMICA MÉDICA (2001, 3ª EDICIÓN). Baynes, J.W. & Dominiczak, M.H. Editorial Panamericana.
- BIOQUÍMICA (2007). Díaz Zagoya, J.C. y Juárez Oropeza, M.A. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana.
- DETERMINACIONES BIOQUÍMICAS: UTILIDAD Y VALORACIÓN CLÍNICA. (2004). Díaz Portillo, J. / Fernández, Mª T. / Paredes, F. Editorial Masson.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- Annual Review of Biochemistry
- Biochemical Education
- CRC Critical Reviews in biochemistry and Molecular Biology
- Investigación y Ciencia
- Nature
- Science
- Trends in: Biochemical Sciences, biotechnology, Cell Biology, Genetics, Molecular medicine, Neurosciences

**ENLACES RECOMENDADOS**

[http://biomodel.uah.es/c\\_enlaces/inicio.htm](http://biomodel.uah.es/c_enlaces/inicio.htm)

Página muy interesante. Presenta una gran colección de enlaces a páginas web útiles para la enseñanza y el



aprendizaje de la Bioquímica y Biología Molecular.

<http://biomodel.uah.es/>

Página muy interesante del profesor Ángel Herráez Sánchez de la Universidad de Alcalá. En ella encontrarás modelos moleculares animados e interactivos, esquemas animados de técnicas y procesos bioquímicos y numerosos enlaces a otras páginas interesantes de Bioquímica.

<http://campus.usal.es/~dbbm/modmol/index.html>

Web correspondiente al Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Salamanca. En ella encontraras modelos moleculares y demostraciones que forma parte de un proyecto docente de Bioquímica Estructural desarrollado por el Dr. Enrique Battaner Arias de la Universidad de Salamanca. Muy recomendable.

<http://www.worthpublishers.com/lehninger/>

Página web del Lehninger. Presenta imágenes muy ilustrativas. En inglés.

<http://bcs.whfreeman.com/biochem5/>

Página web del Stryer. Presenta algunas animaciones sobre diversas técnicas utilizadas en análisis bioquímicos. En inglés.

<http://www.acb.org.uk/>

Web de la Asociación de Bioquímica Clínica. Presenta numerosos enlaces. En inglés.

<http://www.seqc.es/>

Web de la sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Presenta numerosos enlaces.

<http://themedicalbiochemistrypage.org/>

Web de Bioquímica Médica elaborada por Michael W. King de la Universidad de Indiana. Muy completa. Dispone de traducción al castellano.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- **ACTIVIDADES PRESENCIALES (60 horas)**

**Clases teóricas (45 horas presenciales):**

*Descripción:* Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.

*Propósito:* Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.

Actividades en grupos pequeños de carácter práctico/aplicado:

**Seminarios (8 horas):**

*Descripción:* Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza-aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia así como facilitar el desarrollo de habilidades instrumentales vinculada a un determinado ámbito.

*Propósito:* Desarrollo en el alumnado de las competencias conceptuales, instrumentales y procedimentales de la materia.

**Prácticas de laboratorio (7 horas):**



*Descripción:* Modalidad organizativa enfocada hacia la adquisición y aplicación específica de habilidades instrumentales sobre una determinada temática.

*Propósito:* Desarrollo en el alumnado de las competencias procedimentales de la materia.

**Exposiciones orales, tutorías y evaluación (6 horas):**

*Descripción:* Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza-aprendizaje basada en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.

*Propósito:* Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado. Profundizar en distintos aspectos de la materia. Orientar la formación académica-integral del estudiante.

- **ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (90 horas)**

Estudio y trabajo autónomo del alumno (62 horas)

Trabajo en grupo (28 horas)

*Descripción:* Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor/a a través de las cuales y de forma individual o de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. Estudio individualizado de los contenidos de la materia.

*Propósito:* Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses. Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

##### **Evaluación Continua**

Los conocimientos teóricos adquiridos serán evaluados mediante una prueba escrita que contará con un total de 15 cuestiones conceptuales y de razonamiento (pregunta corta) en relación con el programa. Dicha prueba se realizará el 4 de febrero de 2015. El porcentaje sobre la calificación final será de un 60%.

Las actividades prácticas realizadas en los seminarios serán entregadas para su evaluación y expuestas oralmente. El porcentaje sobre la calificación final será de un 20%.

Las actividades prácticas realizadas en el Laboratorio se evaluarán mediante prueba escrita (preguntas cortas) realizada al finalizar las prácticas y el cuaderno de prácticas que cada alumno debe llevar en donde recogerá todos los aspectos tratados en las mismas. El porcentaje sobre la calificación final será de un 15%, correspondiendo el 10% a la prueba y el 5% al cuaderno de prácticas. Los estudiantes que no superen las actividades prácticas no podrán aprobar la asignatura. Si bien la asistencia a las mismas será obligatoria se admitirá un máximo de un 25% de faltas justificadas.

En la prueba escrita como en las actividades prácticas, será criterio evaluativo la expresión correcta escrita y oral (se penalizará cualquier tipo de incorrección gramatical).

Así mismo se tendrá en cuenta tanto la asistencia como la participación activa en las sesiones teóricas y prácticas. El porcentaje sobre la calificación final será de un 5%.



Los criterios superados serán guardados hasta la siguiente convocatoria del mismo curso que tendrá lugar el 11 de septiembre de 2015, pero se perderán al pasar al curso siguiente.

### **Evaluación única final**

1.- Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante deberá solicitarlo al Director del Departamento, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Deberá ser aceptada de forma expresa por la dirección del Departamento, por lo que contará con 10 días para que se le comunique y por escrito.

2.- Se realizará en un solo acto académico que constará de:

- a) Examen de conocimientos teóricos mediante una prueba escrita que contará con un total de 15 cuestiones conceptuales y de razonamiento (pregunta corta) en relación con el programa.
- b) Examen de conocimientos prácticos que recogerá los contenidos tratados en las prácticas de laboratorio así como en los talleres y seminarios.

3.- El valor en la nota final de cada parte será:

- a) Examen de conocimientos teóricos: 60%
- b) Examen de conocimientos prácticos: 40%

Será criterio evaluativo la expresión correcta escrita tanto en el examen de conocimientos teóricos como en de conocimientos prácticos (se penalizará cualquier tipo de incorrección gramatical).

### **Evaluación por incidencias**

1.- Podrán solicitar evaluación por incidencias, los estudiantes que no puedan concurrir a las pruebas finales de evaluación o a las programadas en la Guía Docente con fecha oficial, por alguna de las circunstancias recogidas en el artículo 15 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada

2.- El profesor coordinador de la asignatura, de acuerdo con los profesores de la misma, en su caso, propondrá una fecha alternativa para desarrollar las pruebas afectadas, de acuerdo con el alumno o los alumnos implicados.

Para cualquier situación relacionada con la evaluación y la calificación de los estudiantes, se seguirá la normativa específica aprobada por la Universidad: **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA**

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente, de acuerdo a lo dispuesto en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el Sistema Europeo de Créditos y el Sistema de Calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y su validez en todo el territorio nacional. La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

La presente Guía fue aprobada en el Consejo de Departamento de Química Inorgánica celebrado el 16 de mayo en Junta de Dirección del Departamento de Química Inorgánica.



