

## GUÍA DOCENTE

Bioquímica de la Actividad Física y del Deporte  
Grado Ciencias de la Actividad Física y del Deporte- 2º Curso

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	Bioquímica de la Actividad Física y del Deporte
<b>Módulo:</b>	I, Fundamentos Científicos de la Motricidad Humana
<b>Departamento:</b>	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
<b>Semestre:</b>	Segundo semestre
<b>Créditos totales:</b>	6
<b>Curso:</b>	2
<b>Carácter:</b>	Obligatoria
<b>Lengua de impartición:</b>	Español

<b>Modelo de docencia:</b>	C1	
<b>a. Enseñanzas Básicas (EB):</b>		<b>50%</b>
<b>b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):</b>		<b>50%</b>
<b>c. Actividades Dirigidas (AD):</b>		<b>NO</b>

## GUÍA DOCENTE

### 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<b>Responsable de la asignatura</b>	
<b>Nombre:</b>	Manuel Angel Ballesteros Simarro
<b>Centro:</b>	Facultad del Deporte
<b>Departamento:</b>	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
<b>Área:</b>	Biología Celular
<b>Categoría:</b>	Profesor Contratado Doctor
<b>Horario de tutorías:</b>	Cita previa por email
<b>Número de despacho:</b>	E22-Despacho 1.14
<b>E-mail:</b>	mbalsim@upo.es
<b>Teléfono:</b>	954977637

## GUÍA DOCENTE

### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

#### 3.1. Descripción de los objetivos

El objetivo principal de esta materia es proporcionar a los alumnos una visión global del metabolismo energético y de la integración de sus funciones en el cuerpo humano en movimiento, así como de las posibilidades de modulación ante nuevas demandas energéticas.

#### 3.2. Aportaciones al plan formativo

La asignatura se centrará fundamentalmente en las bases Biológicas y bioenergéticas de la práctica deportiva que ya fueron introducidas en el curso anterior en las asignaturas "Fisiología Humana" y "Anatomía Funcional del Sistema Motor". Vamos a poner un especial énfasis en aquellos factores metabólicos y energéticos que condicionan la práctica de la Actividad Física y del Deporte, así como los efectos que la práctica del ejercicio físico tiene sobre la estructura y función del cuerpo humano. La asignatura también irá introduciendo aspectos aplicados que se tratarán posteriormente en otras asignaturas, como son la Fisiología del entrenamiento deportivo, la nutrición del deportista y el entrenamiento deportivo relacionado con la salud física.

#### 3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

Expresión correcta del idioma castellano tanto a nivel oral como escrito.

Conocimientos básicos de Biología.

Haber cursado y aprobado las asignaturas "Anatomía Funcional del Sistema Motor" y "Fisiología Humana"

Conocimiento a nivel de usuario de la plataforma de docencia virtual WebCT

## GUÍA DOCENTE

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

- a) Instrumentales: Desde el principio vamos a potenciar la capacidad de análisis y síntesis. Nuestra asignatura tiene un enfoque aplicado, no nos interesa la memorización de conceptos ni fórmulas, sino que los alumnos puedan entender e integrar los conocimientos adquiridos. También vamos a trabajar la capacidad de organización y planificación durante las prácticas de laboratorio. Vamos a trabajar con herramientas básicas de informática y resolveremos problemas del ámbito deportivo desde un enfoque científico.
- b) Sistémicas: Las clases prácticas y las tutorías tienen entre sus objetivos potenciar el aprendizaje autónomo con la ayuda del profesor, también potenciar la creatividad y la participación en todas las actividades de la materia. Vamos a insistir en potenciar vuestra iniciativa para resolver las diferentes cuestiones y realizar las tareas y fomentar vuestra curiosidad en la aplicación del conocimiento científico-técnico.
- c) Personales: Durante el curso vamos a potenciar el trabajo en equipo mediante los equipos de prácticas.

#### 4.2. 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.

#### 4.3. 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

## GUÍA DOCENTE

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

#### 5.1 ENSEÑANZAS BÁSICAS (EB)

---

El temario de Enseñanzas Básicas consta de 3 Unidades Temáticas que serán desarrollados en las sesiones presenciales de Enseñanzas Básicas:

##### **UNIDAD TEMÁTICA I: FUNDAMENTOS**

En esta unidad temática se abordarán aspectos de Bioquímica básica que servirán para introducir la parte aplicada a la Actividad Física y Deportiva.

Los aspectos que abordaremos son los siguientes:

1. Las Biomoléculas.
2. Introducción al metabolismo y Bioenergética.
3. Dinámica de Proteínas
4. Las enzimas. Regulación de la actividad enzimática.
5. Bioquímica del Transporte de Oxígeno.

##### **UNIDAD TEMÁTICA II: METABOLISMO ENERGÉTICO.**

En esta unidad temática abordaremos el metabolismo energético aplicado a la actividad física humana. Los aspectos que abordaremos son los siguientes:

1. El consumo de ATP en el músculo y mecanismo bioquímico de la contracción muscular
2. Mecanismos Bioquímicos de los sistemas rápidos de recuperación de ATP el sistema Creatina Fosfato y Regeneración del ADP (Sistema Mioquinasa)
3. Una visión global del metabolismo de los hidratos de carbono e importancia para la actividad física.
4. Movilización de las reservas de Glucosa: El Glucógeno. Control de la Glucemia.
5. La glucólisis: Entradas, salidas y balance final. Las diferentes etapas de la Glucólisis. Estrategia energética.
6. La Fermentación Láctica. Regeneración del lactato y Ciclo de Cori.
7. Regulación del metabolismo de los Hidratos de Carbono durante la actividad Física y Deportiva.
8. - Visión global del metabolismo de las grasas e importancia para la actividad física.
9. Movilización de las grasas asociada a la Actividad Física
10. Aprovechamiento energético de los ácidos grasos durante el ejercicio
11. -Metabolismo de las Proteínas durante la Actividad Física y Deportiva: El Ciclo de la Urea
12. - Visión global del sistema aeróbico e importancia durante la actividad Física
13. La Mitocondria en las fibras musculares: Estructura y Función.
14. El Ciclo del ácido cítrico (ciclo de Krebs) y la fosforilación oxidativa
15. - El Balance Energético del Sistema Aeróbico.

##### **UNIDAD TEMÁTICA III: INTEGRACIÓN METABOLICA.**

En esta unidad temática integraremos todo lo aprendido durante la unidad interior para aplicarlo a casos reales de la Actividad Física y Deportiva. Los aspectos que trataremos son los siguientes:

1. Metabolismo Energético y Deporte: Una visión general.
2. Contribución de los sistemas y sustratos energéticos durante la actividad física humana asociados a:
  - 2.1. La Intensidad del ejercicio
  - 2.2. Duración
  - 2.3. Régimen de Entrenamiento

## GUÍA DOCENTE

- 2.4. Composición de las fibras musculares
- 2.5. Factores Nutricionales.
3. Factores metabólicos y bioquímicos asociados a la Fatiga
4. Recuperación del Estado Energético tras la práctica deportiva

### 5.2 ENSEÑANZAS PRÁCTICAS Y DE DESARROLLO (EPD)

---

Las actividades EPD están directamente relacionadas con el temario de Enseñanzas Básicas y tiene como objetivo ahondar en los aspectos prácticos y aplicados. Estas actividades se realizarán en las sesiones presenciales de EPD y se enfocarán en los siguientes tópicos:

- Nociones fundamentales de técnicas Bioquímicas: Equipamiento, reactivos e interpretación de resultados.
- Analíticas: Parámetros Bioquímicos y control antidoping.
- Biopsias, actividades enzimáticas y aplicaciones prácticas.
- Efectos metabólicos de la Práctica Deportiva: Adaptaciones metabólicas, salud y bienestar físico
- Integración metabólica aplicada al Entrenamiento Deportivo.

Los alumnos dispondrán de más información de las actividades EPD en la Guía Docente Específica, que será proporcionada en el aula virtual a partir del mes de Enero de 2014.

## 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

### 6.1 Carga de Trabajo del Alumnado

NÚMERO TOTAL DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO: 150 horas.

Nº de Horas presenciales: 53

-Enseñanzas Básicas (Asistencia a clases de teoría): 22.5

-Enseñanzas prácticas y de desarrollo (Asistencia a Prácticas): 22.5

-Tutorías especializadas (presenciales o virtuales): 8

Examen Final: 2

Trabajo personal autónomo: 97

-Horas de estudio-preparación de enseñanzas básicas: 45

-Horas de estudio-preparación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo, incluyendo la realización de un trabajo: 45

-Realización de pruebas de evaluación y/o exámenes: 7

### 6.2. Técnicas Docentes:

#### 6.2.1. Clases Teóricas (EB)

Las clases teóricas se impartirán en sesiones semanales de hora y media de duración, de acuerdo al horario indicado por la Facultad del Deporte.

En líneas generales, los profesores desarrollaremos de manera resumida los aspectos principales de cada uno de los temas de teoría y nos centraremos en aquellos aspectos de mayor importancia o dificultad para los alumnos, indicando la forma adecuada para trabajar cada uno de los temas. El guión de las clases teóricas es el siguiente:

## GUÍA DOCENTE

- Visión general del tema a tratar e importancia dentro del marco general de la asignatura.
- Desarrollo de los puntos principales y preguntas.
- Debate.

### 6.2.2. Sesiones de prácticas y desarrollo (EPD)

La distribución de grupos y horarios para cada grupo se realizará a principio del curso académico. Las sesiones de Prácticas y Desarrollo de esta asignatura tendrán una duración de una hora y media semanal en el horario asignado por la Facultad del Deporte. Las Clases prácticas estarán centradas en supuestos prácticos, clases de apoyo de Problemas y presentaciones por parte de los alumnos de temas propuestos.

### 6.2.3. Sesiones de Tutoría

Cada profesor establecerá los turnos de teoría durante la presentación en la primera clase. Los alumnos tendrán también la posibilidad de participar en tutorías virtuales mediante la participación en los foros de la plataforma virtual de la asignatura y de establecer las citas que estimen oportunas con el profesor mediante cita previa.

### 6.2.4. Docencia Virtual.

La docencia Virtual, organizada en la página WebCT de la asignatura, constituye un apoyo clave para el aprovechamiento de la asignatura. Los profesores emplearán esta plataforma WebCT para la comunicación regular con el alumnado.

En esta plataforma los alumnos podrán encontrar:

- Apoyo docente de teoría con resúmenes de los diferentes temas, presentaciones, ejercicios de autoevaluación.
- Información relacionada con las prácticas: Inscripción de grupos de trabajo, horarios, guiones, normativas, calendario de tutorías.
- Tutorías virtuales y Foros.
- Servicio de mensajería
- Enlaces de interés didáctico.
- Agenda de la asignatura.
- Guía docente.
- Recursos para el aprendizaje detallados, tanto bibliográficos como virtuales.

## 7. EVALUACIÓN

En líneas generales, podemos decir que vamos a tener en cuenta la asistencia y aprovechamiento de las clases teóricas, prácticas y tutorías; así como la realización de las actividades de evaluación continua que se irán proponiendo a lo largo del curso y por último la realización de pruebas escritas tipo control del trabajo de Enseñanzas Básicas y las actividades Prácticas y de Desarrollo. Igualmente, los alumnos tendrán la posibilidad de realizar una única prueba de examen final en la convocatoria extraordinaria de Julio que suponga el total de la calificación de la asignatura.

### 7.1. CONVOCATORIA ORDINARIA

Los criterios de evaluación son los siguientes:

## GUÍA DOCENTE

- -Cuestionarios y actividades de evaluación continua de EB y EPD: 50% de la nota final. Reflejarán el aprovechamiento de las clases teóricas y las actividades Prácticas y de Desarrollo. **Los cuestionarios de autoevaluación en el aula virtual y entregas semanales NO PUEDEN SER RECUPERADOS si no se entregan dentro del plazo establecido.** Así mismo, las actividades de evaluación continua que se realicen durante las sesiones presenciales no podrán ser recuperadas si el alumno no asiste, salvo en caso de falta justificada (laboral, médica o competición deportiva). En tal caso el alumno tiene el plazo de una semana para presentar justificante por escrito al profesor, en cuyo caso podrá recuperar la prueba de evaluación continua en una sesión de tutoría.
- Prueba escrita de examen tipo CONTROL. Existen dos tipos de pruebas control, la EB para los temas de Teoría (25% de la nota final) y la EPD para los temas de Prácticas y Desarrollo (25% de la nota final). Se realizarán en fecha de examen ordinario de Junio. La prueba tipo control es de corta duración (60 minutos máximo) y constará de una serie de preguntas cortas que refleje de forma clara y concisa los conocimientos adquiridos durante el curso mediante resolución de un problema metabólico particular, un esquema o una situación bioquímica específica aplicada a la Actividad Física y Deportiva, en los que el alumno deberá justificar sus respuestas. **Estas preguntas estarán basadas en las tareas y cuestionarios realizados a lo largo del curso.** Nuestro planteamiento para este tipo de prueba es el siguiente: **los alumnos que asistan regularmente a las actividades presenciales, realicen las tareas de evaluación continua y hayan aprovechado las tutorías (presenciales y/o virtuales) no deben tener mayores dificultades al realizar esta prueba de examen.**

Dentro del cómputo para la nota final mediante evaluación continua **no serán consideradas aquellas actividades cuya puntuación esté por debajo de un 4 sobre 10**, ya sean actividades de evaluación continua, cuestionarios o pruebas de examen escrito.

### 7.2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (Recuperación de Julio)

Los alumnos que no aprueben la convocatoria ordinaria podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria del mes de Julio. De acuerdo a la normativa universitaria vigente "los alumnos que se presenten a una 2ª convocatoria o siguientes deben tener la opción de obtener el 100% de la calificación, bien porque se considerasen las mismas actividades realizadas durante el curso regular, bien porque se diseñan nuevas pruebas de evaluación que las contemplen". Aplicando esta normativa, podemos encontrarnos con 2 casos diferentes:

#### 1. Alumnos que han realizado actividades de evaluación continua a lo largo del curso:

A los alumnos que hayan realizado cuestionarios y otras pruebas de evaluación continua realizadas en clase a lo largo del curso se les guardarán estas notas excepto las pruebas escritas tipo control. Además tienen las siguientes posibilidades para aprobar la asignatura:

- Alumnos con la EB suspensa: Los alumnos deberán presentarse a una única prueba escrita tipo control que abarque todos los temas de EB.
- Alumnos con EPD suspensa: Los alumnos podrán realizar una prueba escrita tipo control de la materia de EPD que se hayan realizado a lo largo del curso
- Alumnos con ambas EB y EPD suspensas: Realizarán ambos controles.

Dado que ambos controles computan globalmente con el 50% de la calificación final de la asignatura, el alumno debe tener muy en cuenta las calificaciones obtenidas a lo largo de la asignatura mediante cuestionarios y otras pruebas de evaluación continua realizadas en clase.

#### 2. Alumnos que no han realizado actividades de evaluación continua a lo largo del curso o

## GUÍA DOCENTE

**que manifiestamente renuncien a las calificaciones obtenidas:**

Los alumnos podrán realizar una **evaluación extraordinaria por examen final** que incluirá tanto el temario de Enseñanzas Básicas como el de Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo. Los alumnos que se acojan a esta opción serán evaluados mediante una prueba que **contemplará todas las competencias y habilidades recogidas en esta guía**. Por tanto tal prueba podrá realizarse de forma escrita, oral, o de ambas formas a criterio del profesorado de la asignatura (conforme a normativa del 29 de junio de 2012 de los Vicerrectorados de Planificación Docente y Profesorado y de Estudiantes, Deporte y Medio Ambiente). Esta prueba será puntuada con un máximo de 100 puntos considerándose aprobado cuando se alcancen los 50 puntos. La calificación obtenida en esta prueba será la calificación final de la asignatura (100% de la nota).

Los alumnos que opten por esta opción deberán comunicarlo al profesor coordinador de la asignatura con un mínimo de 2 semanas de antelación a la fecha de la convocatoria.

### 7.3 ALUMNOS REPETIDORES

Los alumnos que no superen la asignatura en ninguna de las convocatorias (ordinaria o extraordinaria) deberán repetir la totalidad de la asignatura en el siguiente o posteriores cursos, esto es, tanto las Enseñanzas Básicas como las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo. **En otras palabras: no se guardan notas de teoría o prácticas para convocatorias posteriores.**

## 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

En principio, no existe ningún texto global que cubra completamente todos los temas que serán tratados en esta asignatura. A continuación se relacionan los libros más actuales y recomendables, todos ellos disponibles en Biblioteca.

### **Bibliografía General:**

- Alberts, B. et al. Introducción a la biología celular Omega, 1999.
- Lehninger, Alber L. Principios de Bioquímica. Omega, 2001.
- Lozano, J.A. et al. Bioquímica y Biología Molecular, 3 edición. McGraw-Hill, D.L. 2005
- McKee, Trudy y McKee, J.R.. Bioquímica: la base molecular de la vida. McGraw-Hill, 2003.
- Stryer, Lubert. Bioquímica. Reverté, D.L. 1998.
- Willmore, J.H. y Costill, D.L. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Paidotribio, 2004

### **Bibliografía especializada:**

- Hargreaves, Mark. Exercise metabolism. Champaign, IL : Human Kinetics, cop. 2006.
- Mougios, Vassilis. Exercise biochemistry Champaign, IL : Human Kinetics, cop. 2006.
- Maughan, Ron. Biochemistry of exercise and training. Oxford : Oxford University Press, 2008

### **Revistas especializadas disponibles en la Biblioteca de la UPO:**

- MD : revista científica en medicina del deporte
- Alto rendimiento: ciencia deportiva, entrenamiento y fitness
- International Journal of Sports Medicine
- Journal of Science and Medicine in Sport

Además los alumnos dispondrán de apuntes de la asignatura elaborados por los profesores. Dichos apuntes pueden ser descargados del Aula Virtual o encargar copias al servicio de Reprografía.