

GUÍA DOCENTE
Parte General

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

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

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

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

GUÍA DOCENTE
Parte General

2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Responsable de la asignatura	
Nombre:	Manuel Ángel Ballesteros Simarro
Centro:	Facultad del Deporte
Departamento:	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
Área:	Biología Celular
Categoría:	Profesor Contratado Doctor
Horario de tutorías:	Lunes de 12 a 14 horas.
Número de despacho:	E22-Despacho 1.14
E-mail:	mbalsim@upo.es
Teléfono:	954977637

3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

3.1. Descripción de los objetivos

El objetivo principal de esta materia es proporcionar al alumnado una visión global de cómo responde el cuerpo humano durante la actividad física y deportiva a un nivel metabólico y de la integración de sus funciones, así como de las posibilidades de modulación ante nuevas demandas energéticas y las posibilidades que ofrece el entrenamiento para monitorizar y mejorar los parámetros metabólicos relacionados con el rendimiento deportivo.

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 la adaptabilidad metabólica que permite una mejora del rendimiento deportivo. La asignatura también irá introduciendo aspectos aplicados que se tratarán

GUÍA DOCENTE

Parte General

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, Química y Matemáticas (nivel ESO).

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

Se recomienda haber cursado y aprobado las asignaturas "Anatomía Funcional del Sistema Motor" y "Fisiología Humana"

4. COMPETENCIAS

4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

- 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 el alumnado pueda entender e integrar los conocimientos adquiridos. También vamos a trabajar la capacidad de organización y planificación durante las actividades de trabajo en grupo. Vamos a trabajar con herramientas básicas de informática y resolveremos problemas del ámbito deportivo desde un enfoque científico.
- 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.
- 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

- Adquirir los fundamentos científicos asociados a la rama de conocimiento de las Ciencias de la Salud, aplicándolos a la Actividad Física y el Deporte.
- Saber conocer, comprender y saber aplicar los factores fisiológicos y mecánicos que condicionan la práctica de la Actividad Física y el Deporte.
- 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

- 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.
- Conocer y comprender los factores biológicos, bioenergéticos y metabólicos que condicionan la práctica de la actividad física y el deporte y las diferentes

GUÍA DOCENTE

Parte General

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

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

El temario de la asignatura consta de 3 Unidades Temáticas. La parte teórica de cada tema será desarrollado en las sesiones presenciales de Enseñanzas Básicas y la parte Práctica en las sesiones presenciales de Enseñanzas Prácticas y Desarrollo.

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:

Las Biomoléculas: Aspectos relacionados con la nutrición y la actividad física. Introducción al metabolismo y Bioenergética. Conceptos básicos: ruta metabólica, anabolismo y catabolismo
Direccionalidad de las reacciones bioquímicas: reacciones reversibles, irreversibles y acopladas
Almacenamiento de la energía metabólica (ATP y NADH) Usos generales de la energía metabólica: concepto de energía libre. Activación de sustratos metabólicos

UNIDAD TEMÁTICA II: METABOLISMO ENERGÉTICO DURANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTIVA.

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

- **Parte 1: Ejercicio anaeróbico**

Ejercicio anaeróbico, características básicas: intensidad y duración.

Sistemas rápidos de respuesta energética: fosfocreatina y mioquinasa. Glucólisis: concepto general y rendimiento energético. La fermentación láctica como vía de prolongar la glucólisis: la paradoja del lactato y principal vía de eliminación (ciclo de Cori)

- **Parte 2: Ejercicio aeróbico**

Características básicas del ejercicio aeróbico: intensidad y duración

Convergencia de las rutas de degradación de glucosa y ácidos grasos: Producción de Acetil-CoA. Ciclo de Krebs: visión general e importancia en la oxidación de los combustibles metabólicos

Fosforilación oxidativa: síntesis de ATP acoplada a la cadena de transporte de electrones mitocondrial

Rendimiento energético global de la oxidación completa de glucosa y ácidos grasos

GUÍA DOCENTE

Parte General

- **Parte 3: Transiciones metabólicas durante el ejercicio**

Origen de la energía en las transiciones metabólicas. Sentido bioquímico de las transiciones. Regulación de las transiciones metabólicas

UNIDAD TEMÁTICA III: ADAPTACIÓN METABÓLICA DURANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTIVA.

En esta unidad temática abordaremos los diferentes aspectos metabólicos aplicados al entrenamiento deportivo y la alta competición. Los aspectos que abordaremos son los siguientes:

- **Parte 1: Integración metabólica**

Niveles de regulación metabólica. Movilización y regulación de las reservas de glucosa. Movilización y regulación de las grasas. Catabolismo de aminoácidos y dietas ricas en proteínas. Efectos del ayuno y dietas sobre el ejercicio

- **Parte 2: Aporte de oxígeno al músculo**

Hemoproteínas: Hemoglobina vs. Mioglobina. Curvas de saturación de las hemoproteínas y su importancia en la transferencia de oxígeno entre ellas

Factores bioquímicos inducidos por la actividad física y su relación con el transporte de oxígeno

- **Parte 3: Ayudas ergogénicas y Doping en alta competición.**

Ayudas ergogénicas nutricionales: Aminoácidos, proteínas, bebidas energéticas, carga de glucógeno. Ayudas ergogénicas relacionadas con hipoxia: Entrenamiento en altura, hipoxia controlada.

Control antidoping, laboratorios de análisis de muestras

Doping Farmacológico: Anabolizantes, estimulantes.... Doping Sanguíneo: EPO, transfusiones.

Doping Genético. Pasaporte biológico

- **Parte 4: La Fatiga durante el ejercicio**

Significado bioquímico de la fatiga. Principales metabolitos responsables de la fatiga: modo de acción. Prevención de la Fatiga y mejora de los parámetros metabólicos durante el entrenamiento. Principales vías de eliminación: recuperación de la fatiga.

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): 21

-Enseñanzas prácticas y de desarrollo (Asistencia): 21

-Tutorías especializadas (presenciales o virtuales): 8

-Examen Final: 3

GUÍA DOCENTE

Parte General

Trabajo personal autónomo: 97

-Horas de estudio-preparación de enseñanzas básicas: 45

-Horas de estudio-preparación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo: 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 el alumnado, indicando la forma adecuada para trabajar cada uno de los temas. El guión de las clases teóricas es el siguiente:

1. Visión general del tema a tratar e importancia dentro del marco general de la asignatura.
2. Desarrollo de los puntos principales y preguntas.
3. 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 Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo (EPD) se organizarán por equipos de trabajo de modo que:

- Cada línea EB posee tres grupos de EPD (fijado por los órganos de gestión de la Universidad).
- Cada línea EPD posee hasta un máximo de 6 equipos de trabajo.
- Cada equipo de trabajo estará integrado por 3-4 estudiantes.

IMPORTANTE: El número de estudiantes por línea EPD no podrá ser superior a 24. Este número viene impuesto por la capacidad máxima admitida en los laboratorios de prácticas y que, por motivos de Seguridad Laboral, no podrá ser excedido.

Las EPD se estructuran en cuatro bloques de tres sesiones presenciales cada una:

- **P** Planteamiento de la actividad a desarrollar en este bloque EPD. Durante esta sesión se expondrán los fundamentos teóricos necesarios para la correcta elaboración de la parte práctica y el profesorado realizará una demostración práctica de los procedimientos. Esta sesión servirá, además, para resolver cualquier duda que el alumnado plantee en relación a este bloque EPD.
- **D** Desarrollo de la parte práctica. Esta sesión se llevará a cabo en el laboratorio de prácticas y en ella se realizarán una serie de determinaciones experimentales de las cuales se obtendrán unos resultados.
- **E** Evaluación de este bloque EPD. Esta sesión se llevará a cabo en el aula y en ella cada equipo de trabajo deberá elaborar un informe con el análisis de los resultados previamente obtenidos. Al finalizar esta sesión, y junto con este informe, cada equipo de

GUÍA DOCENTE

Parte General

trabajo entregará al profesor/a la resolución de cualquier otra cuestión o actividad relacionada con este bloque EPD que, en su caso, sea planteada durante esta sesión.

Para que esta parte de la asignatura se desarrolle convenientemente es muy importante que haya un buen funcionamiento de los equipos de trabajo.

Así mismo, es de suma importancia no perder la conexión entre las distintas sesiones presenciales que componen cada bloque EPD, *i.e.* cuando se vaya a una sesión presencial hay que tener en cuenta lo visto en las sesiones previas.

6.2.3. Sesiones de Tutoría

Cada profesor establecerá los turnos de teoría durante la presentación en la primera clase. El alumnado tendrá 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 el AULA VIRTUAL de la asignatura, constituye un apoyo clave para el aprovechamiento de la asignatura. Los profesores emplearán este aula virtual 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

Los criterios de evaluación se ajustan a lo establecido en la normativa vigente de evaluación de los/as estudiantes de grado de la universidad Pablo de Olavide (03/06/2014, BUPO N.º: 7/2014) que establece dos posibles modos de evaluación: Evaluación continua, que se desarrollará durante todo el periodo docente, y evaluación no continua por examen final de acuerdo a las convocatorias oficiales fijadas en el calendario académico.

Para hacer más claros los diferentes aspectos de la evaluación vamos a establecer un **baremo basado en 100 puntos**, de manera que la calificación final cualitativa sería la siguiente:

- Suspenso: Puntuación menor a 50 puntos
- Aprobado: Entre 50-70 puntos

GUÍA DOCENTE

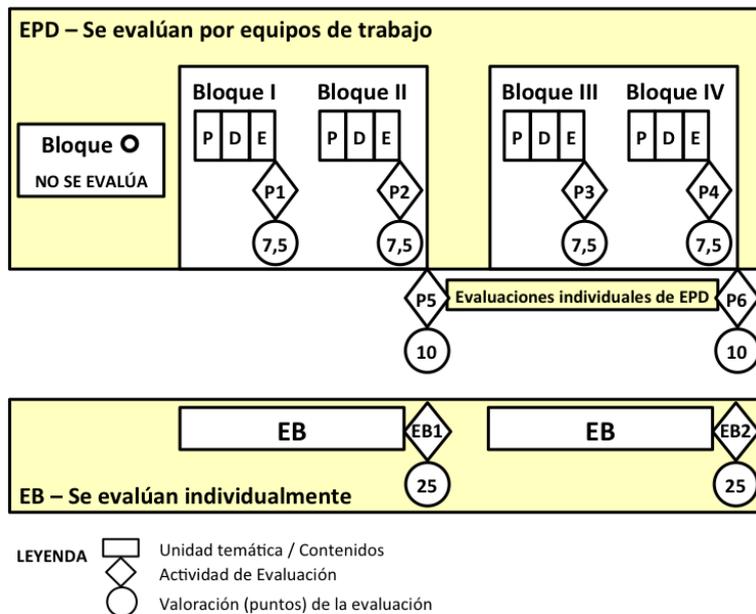
Parte General

- Notable: Entre 70-90 puntos
- Sobresaliente: Entre 90-100 puntos.

La obtención de Matrícula de Honor se podrá asignar a aquellos estudiantes con una calificación mayor a 90 puntos y viene establecida en la normativa de evaluación de los estudiantes de grado de la universidad Pablo de Olavide.

El siguiente esquema resume el modelo de evaluación continua que vamos a seguir en la asignatura y que explicaremos a continuación:

Esquema de Evaluación continua



1. Evaluación en Primera Convocatoria mediante Evaluación continua

- La calificación total de la asignatura corresponderá en 50 puntos a las EB y en 50 puntos a las EPD.
- La calificación final será la suma de todos los puntos obtenidos en cada uno de los elementos evaluables.
- Se considerará superada la asignatura cuando se alcance al menos 50 puntos sobre los 100 posibles.

GUÍA DOCENTE

Parte General

A. Enseñanzas Básicas (EB, 50 puntos del total):

Habrán dos evaluaciones mediante pruebas escritas a realizar de forma individual sobre los contenidos EB. Cada una de estas evaluaciones tendrá una calificación máxima de 25 puntos. La primera de estas evaluaciones (EB1) se realizará aproximadamente a mitad de curso, la segunda (EB2) coincidirá con la primera convocatoria oficial de exámenes.

B. Enseñanzas Prácticas y Desarrollo (EPD, 50 puntos del total):

- Como se comentó anteriormente, la tercera sesión presencial de cada uno de los bloques EPD consistirá en una evaluación de dicho bloque. Se evalúa al equipo de trabajo y cada una de estas evaluaciones (P1-P4) tendrá una calificación máxima de 7,5 puntos.
- Habrá dos evaluaciones escritas (P5 y P6), a realizar de forma individual, sobre los contenidos EPD. Cada una de estas evaluaciones tendrá una calificación máxima de 10 puntos. La primera de estas evaluaciones (P5) se realizará aproximadamente a mitad de curso, junto con la evaluación EB1, y versará sobre los contenidos de los dos primeros bloques EPD. La segunda evaluación (P6) se realizará junto con la evaluación EB2 y versará sobre los contenidos de los dos últimos bloques EPD.
- La evaluación de las prácticas está condicionada por la asistencia a las sesiones de EPD. Entendemos que es necesario haber asistido a las sesiones de Planteamiento y Desarrollo para haber adquirido las competencias que se evalúan en la tercera sesión de Evaluación, de manera que se establece el siguiente sistema de penalizaciones en el caso de faltas de asistencia no justificada:
 - Falta a la sesión de Introducción: Se reduce un 20% la nota de evaluación obtenida.
 - Falta a la sesión de laboratorio: Se reduce un 50% la nota de evaluación obtenida.
 - Falta a la sesión de evaluación: No obtiene nota de evaluación.

En caso de falta justificada el alumno deberá notificarlo a su profesor de prácticas que establecerá el modo de recuperación oportuno. Se entiende por falta justificada: asistencia a una competición deportiva oficial, enfermedad y causa de fuerza mayor familiar. En todo caso debe estar justificado documentalmente.

RESUMEN:

Evaluaciones EPD del trabajo en equipo (P1-P4): 4 Evaluaciones x 7,5 puntos/cu = 30 puntos

Evaluaciones EPD individuales (P5-P6): 2 Evaluaciones x 10 puntos/cu = 20 puntos

Evaluaciones EB individuales (EB1-EB2): 2 Evaluaciones x 25 puntos/cu = 50 puntos

-----**Calificación Total Máxima = 100 puntos**

GUÍA DOCENTE

Parte General

IMPORTANTE:

- Ningún elemento evaluable condiciona la evaluación de los demás.
- No hay notas mínimas para superar una evaluación concreta. La nota obtenida es la que se suma al total de la calificación final. Por tal motivo, si alguien no realiza una evaluación no sumará puntos para dicha evaluación. Del mismo modo, puesto que no existen notas mínimas, los elementos evaluables no son recuperables.

2. Evaluación no continua mediante Examen Final

Alternativamente al modelo de evaluación continua, los/as estudiantes podrán optar por un modelo de evaluación No Continua en la que:

- Tendrán la opción de obtener los 100 puntos totales de la calificación.
- La calificación se obtendrá de un examen único denominado “Examen Final” de todos los contenidos de la asignatura (50 puntos EB + 50 puntos EPD).
- No será aplicable ningún tipo de incentivo al trabajo continuado.
- Puesto que este examen se realizará en la fecha oficial para la primera convocatoria, y coincidirá con las evaluaciones continuas EB2 y P6, los/as estudiantes que opten por este modelo de evaluación deberán comunicarlo al profesor responsable de la asignatura con, al menos, dos semanas de antelación a la fecha de celebración del examen, de cara a facilitar la organización del proceso evaluador.

3. Evaluación en Segunda Convocatoria (o de Recuperación)

Los alumnos que no hayan superado el curso en la primera convocatoria tienen la opción de presentarse a una segunda convocatoria, también llamada “de recuperación”. En esta convocatoria el/la estudiante podrá optar por:

1. Renunciar a la evaluación continua

- En este caso el/la alumno/a se examinará mediante un examen único de todos los contenidos de la asignatura. Se le aplicarán los mismos criterios que para la evaluación final no continua (ver apartado anterior).
- Este supuesto también se aplicará para los/las alumnos/as que no hayan seguido el modelo de evaluación continua.

2. Conservar parte de la evaluación continua

- a. Se conservará o bien la calificación de las EB o bien la calificación de las EPD.
- b. Se examinará de la totalidad de la parte restante (Todos los contenidos de EB o todos los contenidos de EPD).
- c. Este examen de recuperación tiene una calificación máxima de 50 puntos.
- d. La calificación final será la suma de la nota obtenida en este examen más la nota previamente obtenida en la parte de la evaluación continua que decida conservar.

GUÍA DOCENTE

Parte General

Consideraciones importantes a tener en cuenta en la evaluación:

- A. **Modelo de prueba escrita:** cualquier prueba de evaluación por escrito o examen de esta asignatura constará de una serie de preguntas cortas que refleje de forma clara y concisa los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el curso mediante resolución de problemas metabólicos particulares, esquemas o situaciones metabólicas específicas aplicadas a la Actividad Física y Deportiva, en los que el alumnado deberá justificar siempre sus respuestas. Siguiendo la normativa de evaluación vigente, en el examen se indicará de manera clara y legible la puntuación detallada de cada una de las partes que lo compongan.
- B. **Alumnos repetidores:** El alumnado que no supere la asignatura en ninguna de las dos convocatorias deberá repetir la totalidad de la asignatura en el siguiente o posterior curso, no guardándose ninguna de las calificaciones obtenidas.

Asimismo, se recuerda que la UPO permite una convocatoria extraordinaria en el mes de Noviembre para aquellos estudiantes que estén matriculados en la totalidad de créditos ECTS que le resten para finalizar sus estudios. Esta convocatoria se debe solicitar dentro de los plazos y de acuerdo con el procedimiento que establezca la Facultad de Ciencias del Deporte.

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 recomendados, 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:

- Atko Viru, Mehis Viru. Análisis y control del rendimiento deportivo. Editorial Paidotribo, 2003
- 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