

# Programa de la Asignatura

## Bioquímica del Ejercicio y del Entrenamiento Deportivo

Licenciatura: Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

**UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE**

Créditos: 4.6 (ECTS)

**Curso Académico: 2009-2010**

### 1. DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES

---

**Daniel José Fernández-Ayala**

**EMAIL: dmorfer@upo.es**

**Manuel Angel Ballesteros Simarro**

**EMAIL: mbalsim@upo.es**

**Antonio Arroyo Luque**

**EMAIL: aarrluq@upo.es**

**CENTRO/DEPARTAMENTO: Fisiología, Anatomía y Biología Celular.**

**ÁREA: Biología Celular.**

**Nº DESPACHO: 1-14 y 2-4, Edificio 22**

**Teléfono: 954977637**

**Tutoría: Se requiere cita previa.**

### 2. DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

---

#### 2.1 OBJETIVOS

Conocer los aspectos estructurales bioquímicos y moleculares del aprovechamiento bioenergético del organismo y su relación con el ejercicio deportivo

#### 2.2 TÉCNICAS DOCENTES

- Sesiones académicas teóricas.
- Exposiciones de seminarios, taller interactivo y debate.
- Tutorías especializadas.
- Prácticas de Laboratorio.
- Desarrollo de un cuaderno de Prácticas.
- Página WebCT

#### 2.3 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes teóricos
- Exposición de trabajos
- Participación en clase
- Asistencia a clases prácticas y presentación de cuaderno de prácticas.

#### **Criterios de evaluación y calificación**

La evaluación del alumno se asentará en cuatro elementos fundamentales:

- Realización de pruebas de examen.** Los alumnos disponen de un examen final en la convocatoria de Febrero, otra convocatoria en Septiembre y una convocatoria extraordinaria en Diciembre para los alumnos repetidores. Los exámenes se puntuarán con un máximo de 100 puntos considerándose aprobado cuando se alcancen los 50 puntos.  
  
Cada examen constará de preguntas cortas que refleje de forma clara y concisa los conocimientos adquiridos mediante resolución de un problema particular o una situación biológica específica.
- Prácticas de Laboratorio:** La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. La ausencia que no esté debidamente justificada redundará en una disminución proporcional de la nota de prácticas. El aprovechamiento de las clases prácticas se puntuará mediante la realización de un cuaderno de prácticas y una prueba de examen.
- Actividades dirigidas:** Cada grupo de teoría se distribuirá en 4 grupos de trabajo que trabajarán y expondrán temas relacionados con la asignatura, bajo la supervisión del profesor correspondiente.

- d) **Seguimiento** de la participación del alumno en las clases teóricas, prácticas y actividades dirigidas.

### **CALIFICACIÓN FINAL:**

10 puntos:

40% Ejecución práctica (Asistencia, participación, cuaderno y examen).

60% Evaluación teórica (Examen, participación y trabajo de seminarios).

**Para superar la asignatura se requiere aprobar la parte práctica y teórica por separado.**

## **3. ENSEÑANZAS BÁSICAS (TEORÍA)**

---

### **3.1 TEMARIO DE TEORIA DESARROLLADO**

- **Tema 1:** Biomoléculas: Conceptos básicos.
- **Tema 2.** Base energética del ejercicio. Introducción al metabolismo energético. Bioenergética y cinética enzimática.
- **Tema 3.** Transformación de la energía de los alimentos en energía útil
  - 3.1 Metabolismo de los hidratos de carbono. Glucógeno.
  - 3.2 Metabolismo de las grasas.
- **Tema 5.** Mecanismo bioquímico del metabolismo oxidativo. La respiración como aprovechamiento energético. (Ciclo de Krebs y cadena respiratoria. Fosforilación oxidativa)
- **Tema 6.** Integración Metabólica

### **3.2 BIBLIOGRAFIA**

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.

- *Alberts, B. et al.* Introducción a la biología celular Omega, 1999.
- *Curtis, Helena.* Biología. Panamericana, 2000.
- *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.

## **4. ACTIVIDADES DIRIGIDAS.**

---

### **4.1 ORGANIGRAMA**

Las actividades dirigidas se realizarán en horario de clase.

- **5 de Noviembre:** AD 1 y 2                      Grupos G1 y G2
- **12 de Noviembre:** AD 1 y 2                      Grupos G3 y G4.
- **19 de Noviembre:** AD 3 y 4                      Grupos G1 y G2.
- **26 de Noviembre:** AD 3 y 4,                      Grupos G3 y G4.
- **10 de Diciembre:** AD 5 y 6,                      Grupos G1 y G2.
- **17 de Diciembre:** AD 5 y 6,                      Grupos G3 y G4.

### **4.2 PROGRAMA DE ACTIVIDADES DIRIGIDAS.**

- AD 1: Ayudas externas al ejercicio. Doping (Primera parte)
- AD 2: Ayudas externas al ejercicio. Doping (Segunda parte)
- AD 3: Estrés oxidativo, radicales libres y Deporte
- AD 4: Hipoxia y entrenamiento Deportivo.
- AD 5: Integración del metabolismo energético en el rendimiento deportivo.
- AD 6: Cannabis y Deporte.

**Las actividades 1 a 5 son seminarios que serán impartidos por los alumnos con la tutorización de los profesores, mientras que la actividad 6 es un taller interactivo.**

#### **4.2 GENERALIDADES:**

1. Una vez distribuidos los 4 grupos (G1 a G4), los alumnos de cada grupo serán distribuidos en 5 subgrupos de trabajo.
2. Una vez realizada la división de grupos de trabajo, los alumnos serán citados a tutorías destinadas a organizar y facilitar el material de trabajo correspondientes a las actividades dirigidas 1, 2, 3, 4 y 5
3. Dichas actividades dirigidas (de la 1 a la 5) consistirán en la preparación y presentación de un seminario sobre un tema relacionado con la asignatura.
4. Los subgrupos de trabajo encargados de las presentaciones de seminario entregarán al profesor el contenido de la presentación (en formato informático) y un breve resumen de los puntos tratados.
5. Durante el seminario cada subgrupo expondrá el tema correspondiente ante el profesor y el resto de los compañeros del grupo. Se recomienda no exceder de media hora de tiempo de exposición. Después de la exposición se abrirá un turno de preguntas y discusión, moderado por el profesor.
6. El contenido de los seminarios se considera teoría, por lo que puede ser materia de examen.
7. La organización de la actividad dirigida 6 corre a cargo de los profesores, consistirá en un taller interactivo y se realizará con la participación de todos los grupos.

#### **4.3 RECOMENDACIONES**

Para la puntuación final, influye en gran medida el que los alumnos sepan mostrar competencias para organizar el trabajo en grupo, seleccionar el material bibliográfico adecuado y seguir un plan de trabajo. Para su exposición los alumnos disponen de ordenador y cañón proyector. Las presentaciones deberán tener el menor acompañamiento de texto posible, para no hacerlas largas y tediosas. En la presentación se valorará especialmente la claridad en la exposición, el dinamismo mostrado por los alumnos y el conocimiento del tema tratado.

### **5. PRÁCTICAS**

---

#### **5.1. ORGANIGRAMA**

Las prácticas se realizan durante 5 semanas a lo largo del primer cuatrimestre.

Practica 1: Lunes 19 - Miércoles 21 de Octubre

Practica 2: Lunes 9 - Miércoles 11 de Noviembre.

Práctica 3: lunes 23 – Miércoles 25 de noviembre

Práctica 4: Lunes 14 - Miércoles 16 Diciembre.

Práctica 5: Lunes 11 – Miércoles 13 de Enero (2010)

Tendrán lugar en el laboratorio 3 del edificio 23.

#### **5.2. PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- Practica 1. Presentación del laboratorio y manejo de equipamiento. Espectrofotometría.
- Practica 2. Analítica sanguínea I: Observación microscópica y Cuantificación de Hemoglobina.
- Practica 3. Analítica sanguínea II: Tratamiento de muestras y prueba del Lactato.
- Practica 4. Biopsia (I). Tratamiento de biopsias y obtención de un homogenado
- Practica 5. Biopsia (II) Ensayos enzimáticos.

### **5.3. GRUPOS DE PRÁCTICAS:**

Los alumnos podrán elegir los grupos de prácticas mediante inscripción en listas abiertas en la WebCT. Una vez realizada la distribución en los 6 grupos de prácticas, los alumnos permanecerán en dichos grupos a lo largo de todas las prácticas. Los profesores realizarán cambios de grupo sólo cuando haya una causa justificada y se pueda realizar el intercambio con otro alumno. Para ello el alumno se pondrá en contacto con el profesor de prácticas.

1M: Lunes de 10:00 - 13:00 h  
2M: Martes de 10:00 - 13:00 h  
3M: Miércoles de 10:00 - 13:00 h

1T: Lunes de 16:00 - 19:00 h  
2T: Martes de 16:00 - 19:00 h  
3T: Miércoles de 16:00 - 19:00 h

### **5.4. FUNCIONAMIENTO DE LAS PRACTICAS**

- La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. La ausencia que no esté debidamente justificada redundará en una disminución proporcional de la nota de prácticas.
- El aprovechamiento de las clases prácticas se puntuará mediante la entrega de un cuaderno de prácticas y una prueba de examen que se realizará junto al examen final teórico.
- Para la realización de las prácticas es necesario llevar bata de laboratorio.

#### **Consejos prácticos**

- Cada práctica irá siempre acompañada por una explicación por parte del profesor encargado del grupo sobre los objetivos, protocolos a seguir, etc. También se facilitará a cada alumno un protocolo pormenorizado sobre los experimentos que se vayan a realizar. Se recomienda escuchar primero antes de ponerse a trabajar.
- Se recomienda el uso de un cuaderno tamaño cuartilla para tomar notas de las explicaciones del profesor y apuntar los resultados obtenidos.
- En cada grupo, los alumnos realizan las prácticas en equipos de 2-4 personas. Se aconseja conservar el mismo equipo para todas las prácticas. Esto permite realizar el trabajo de las memorias en grupo, comentar los resultados obtenidos y cotejarlos con los obtenidos con los otros equipos.
- Se recomienda consultar la página web de la asignatura para obtener información adicional sobre las prácticas: Protocolos de laboratorio, grupos, cambios de horarios, etc.
- No comenzar a realizar ningún experimento si no se tiene claro lo que se va a hacer o las recomendaciones de seguridad en caso de accidente, mala manipulación de productos químicos, reactivos que puedan ser tóxicos, etc. En tal caso, consultar siempre al profesor de prácticas.

### **5.5. EL CUADERNO DE PRÁCTICAS**

Para cada práctica se realizará una pequeña memoria que refleja el aprovechamiento del alumno. En cada memoria el alumno reflejará los siguientes puntos:

- Pequeña introducción con los objetivos que se persiguen en cada práctica
- Material y métodos utilizados
- Resultados obtenidos, presentados en tablas, gráficos y figuras
- Discusión de los resultados, con las conclusiones obtenidas y las respuestas a las preguntas planteadas en cada práctica.

La recopilación de las 5 memorias correspondientes a cada práctica se entregará al finalizar el curso, en forma de "Dossier" o cuaderno de prácticas en formato electrónico. Dicha entrega se realizará por medio de la aplicación "Safe assign" de la WebCT.

Para la nota final del cuaderno de prácticas se valora en gran medida la claridad en la redacción, la elaboración de tablas y gráficos, el comparar los resultados con los obtenidos por otros equipos. El hecho de obtener resultados que puedan resultar "disparatados" o "erróneos" no puntúa negativamente, aunque el alumno deberá discutir en todo caso dichos resultados.