

# FÍSICA DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS

Curso 2008/09

Profesora Isabel Abril

Grupo 1

## OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos que me propongo conseguir al impartir esta asignatura son la de proporcionar al alumno los conceptos y tratamientos físicos más relevantes en relación con la Biología, y aplicar estas ideas a diversos fenómenos biológicos; con lo cual se podrá apreciar la influencia de la Física en numerosos campos de la Biología.

Se hará especial hincapié en las técnicas de resolución de problemas de física, lo cual hará que el alumno piense, plantee, ejecute y compruebe los resultados de cada problema planteado, ello les dará a los estudiantes una formación que les servirá en toda su actividad científica.

También es importante que el alumno aprenda a manejar bibliografía en forma de libros y revistas de carácter general, así como la utilización de instrumentos físicos que podrán ser de utilidad en su posterior ejercicio profesional.

## TEMARIO

### TEMA 1.- TRABAJO Y ENERGÍA

- 1.1 Trabajo y potencia.
- 1.2 Energía cinética y potencial.
- 1.3 Principio de conservación de la energía.  
Intercambio de energía en sistemas biológicos.
- 1.4 Ritmo metabólico. Leyes de escala.

### TEMA 2.- ELASTICIDAD

- 2.1 Esfuerzos y deformaciones.
- 2.2 Elasticidad y sistemas biológicos.
- 2.3 Flexión y diseño estructural en la naturaleza.
- 2.4 Ley de semejanza elástica. Leyes de escala.

### TEMA 3.- FLUIDOS

- 3.1 Principio de Arquímedes. Flotación.
- 3.2 Ecuación de continuidad.
- 3.3 Fluidos ideales: ecuación de Bernouilli.

- 3.4 Implicaciones biológicas de la ecuación de Bernoulli.
- 3.5 Viscosidad. Ley de Poiseuille.
- 3.6 Circulación sanguínea.

#### **TEMA 4.- FENÓMENOS DE SUPERFÍCIE**

- 4.1 Tensión superficial.
- 4.2 Capilaridad.
- 4.3 Ley de Laplace.
- 4.4 Tensoactivos en los pulmones.
- 4.5 Ascenso de la savia en los árboles.

#### **TEMA 5.- PROCESOS DE TRANSPORTE**

- 5.1 Difusión de partículas.
- 5.2 Transporte de partículas a través de membranas: ósmosis.
- 5.3 Transporte de calor: conducción, convección y radiación.
- 5.4 Regulación de la temperatura corporal.
- 5.5 Efecto invernadero.
- 5.6 Convección en los mares australes.

#### **TEMA 6.- BIOELECTROMAGNETISMO**

- 6.1 Interacción entre partículas cargadas: Ley de Coulomb.
- 6.2 Campo, energía potencial y potencial eléctricos.
- 6.3 Corriente y circuitos eléctricos.
- 6.4 Magnetismo.
- 6.5 Fenómenos eléctricos y magnéticos en Biología.  
Navegación magnética de animales.

#### **TEMA 7.- IMPULSO NERVIOSO**

- 7.1 Células nerviosas.
- 7.2 La neurona en reposo. Potencial de membrana y ecuación de Nernst.
- 7.3 La neurona estimulada.
- 7.4 Propagación del impulso nervioso.

#### **TEMA 8.- RADIACIÓN Y RADIOACTIVIDAD**

- 8.1 El núcleo atómico.
- 8.2 Radiactividad. Desintegración radiactiva.
- 8.3 Radioisótopos en Biología. Datación.
- 8.4 Interacción de radiación con la materia.
- 8.5 Dosimetría. Dosis física y dosis biológica.
- 8.6 Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

#### **TEMA 9.- PRINCIPIOS DE ÓPTICA**

- 9.1 Naturaleza de la luz.
- 9.2 Reflexión y refracción. Lentes. Formación de imágenes.
- 9.3 Física de la visión.
- 9.4 Microscopios.
- 9.5 Interferencia y difracción.

## **TEMA 10.- CONTROL Y ESTABILIDAD**

- 10.1 Sistemas retroalimentados y estabilidad.
- 10.2 Regulación y control automático.
- 10.3 Dinámica de sistemas biológicos no lineales.
- 10.4 Caos.

### **METODOLOGÍA DOCENTE**

El método docente que seguiremos se compone de clases de teoría, clases de problemas, y prácticas de laboratorio. En las clases teóricas se desarrollarán los distintos temas del programa de la asignatura, a los alumnos se les proporcionarán copias de las transparencias presentadas en clase a través del campus virtual. Las clases de problemas servirán como apoyo a las clases de teoría, en las cuales se discutirán, aplicarán y asentarán los distintos conceptos explicados previamente. Se hará especial hincapié en la aplicación a distintos problemas y situaciones de interés en biología.

Como actividades complementarias, se recomienda la realización individual en casa de problemas de cada tema, los cuales se devolverán, a cada alumno, corregidos y permitirán que cada estudiante compruebe su grado de asimilación de la materia durante todo el cuatrimestre. Se debe tener en cuenta que *ver* cómo el profesor hace un problema no es garantía de saber resolverlo, sino que cada alumno debe intentar resolver en casa los problemas propuestos en clase.

También se propone la lectura y resumen de artículos científicos, cuya misión es la de adquirir conocimientos que no están contemplados específicamente en el temario oficial y que pueden ser de interés para los alumnos, y le pueden permitir complementar su nota final.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El examen final de la asignatura tendrá lugar en la fecha que indique la Facultad sobre toda la materia explicada, tanto en las clases de teoría como en las clases de problemas. El examen extraordinario de la asignatura se realizaría en junio, y no existirá la convocatoria de septiembre. El examen final contará el 80% de la nota total de la asignatura, y consistirá en la resolución de 5 problemas del temario impartido. Se permitiría utilizar una hoja de relaciones clave con las fórmulas que consideréis más

oportunas, esto supone que no es necesario el aprendizaje memorístico de las fórmulas que aparezcan a lo largo del curso, sino su comprensión.

Las clases prácticas de laboratorio contarán el 20% de la nota total de la asignatura, y se evaluaría a través de la corrección de los cuadernos de prácticas. Para aprobar la asignatura será imprescindible tener aprobado el laboratorio. Sólo se promediará con la nota de prácticas a partir de un 4 en la nota de teoría.

La entrega sistemática y correcta de los problemas propuestos en clase y la realización de la actividad de lectura y resumen de artículos científicos supondrá incrementar la nota final de la asignatura, y se aplicará siempre que se haya conseguido más de un 4 en el examen.

### **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

- J.W. Kane and M.M. Sternheim, *Física*, Reverté, Barcelona, 1991.  
Nivel adecuado. Libro recomendable como texto principal.
- M. Ortuño Ortín, *Física para biología, medicina, veterinaria y farmacia*, Crítica, Barcelona, 1996.  
Nivel adecuado. Libro muy recomendable como texto principal. Se incluyen muchas aplicaciones a la Biología.
- F. Cussó, C. López, R. Villar, *Física de los procesos biológicos*, Ariel, Barcelona, 2004.  
Nivel medio-alto. Este texto incluye muchas aplicaciones a la Biología. Es muy recomendable la lectura de los capítulos desarrollados en clase.
- A. H. Cromer, *Física para las Ciencias de la Vida*, Reverté, Barcelona, 1986.  
Nivel adecuado, sencillo sin complicaciones matemáticas. Ejemplos para biólogos.
- D. Jou, J.E. Llebot y C. Pérez-García, *Física para Ciencias de la Vida*, McGraw Hill, Madrid, 1994.  
Libro con muchos ejercicios y problemas resueltos. Nivel adecuado. También es recomendable un libro de problemas de los mismos autores.
- A. Mozo Villarías, *Biofísica y física médica*, Edicions de la Universitat de Lleida, Lleida, 1994.  
Libro de ejercicios y problemas resueltos bastantes adecuados al nivel del curso.