



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Biotecnología 2010**

**Programa de Estudios:**

**Fundamentos de Física**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Biología 2010**

Unidad de aprendizaje **Fundamentos de Física** Clave **L44206**

Carga académica	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica **1** 2 3 4 5 6 7 8 9

Seriación	<b>Ninguna</b>	<b>Biofísica</b>
	UA Antecedente	UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

**Formación común**

Biología 2003	<input checked="" type="checkbox"/>	Física 2003	<input checked="" type="checkbox"/>
Matemáticas 2003	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

Biología 2003	<input type="text"/>
Física 2003	<input type="text"/>
Matemáticas 2003	<input type="text"/>



## II. Presentación

Los organismos vivos están regidos por las leyes de la física en todos los niveles, la estructura atómica de muchas biomoléculas se ha determinado con técnicas experimentales de la física; así como, se ha podido describir el papel de las mismas dentro de sistemas vivos. Por ejemplo, ahora es posible explicar el funcionamiento de células y las interacciones entre ellas.

El objetivo de esta unidad de aprendizaje es entender la relación e importancia de los conceptos y leyes de la física para comprender el funcionamiento de organismos vivos.

Con lo anterior el discente comprenderá como la física se puede aplicar a las ciencias biológicas y de la salud con el propósito de desarrollar innovaciones en el área de la Biotecnología

## III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Básico</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Ciencias Físicas</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Obligatoria</b>

## IV. Objetivos de la formación profesional.

### Objetivos del programa educativo:

Desarrollar la mejora genética de organismos incrementando su resistencia a enfermedades y plagas tanto para plantas de uso agroalimentario como para recursos pecuarios con la finalidad de reducir pérdidas de cosechas hasta incrementar el rendimiento en la productividad.

Cultivar Tejidos Vegetales con fines de micropropagación de especies en peligro de extinción o por un interés comercial.

Cultivar Tejidos Vegetales para la producción de metabolitos secundarios de interés alimenticio o farmacológico.

Cultivar Tejidos Vegetales para efectuar estudios de genética, procesos fisiológicos y bioquímicos que ocurren en una especie de interés agrícola, ornamental o medicinal, para su conocimiento y consecuente manipulación.

Utilizar subproductos para la elaboración y conservación de alimentos para ganado en forma de ensilajes.

Elaborar abonos naturales como lo son las compostas.



Generar nuevos productos a partir de las experiencias en el mercado (caña, café, jitomate, etc.).

Aplicar los principios del control biológico y biofertilización a nivel agrícola.

Aplicar los conocimientos de la biodiversidad microbiana y biotransformación en el control ambiental, restauración de suelos y agua.

Aplicar las tecnologías de conversión de residuos sólidos para la sustitución de fertilizantes.

Innovar tecnologías y métodos para la resolución de problemas de contaminación de suelo, agua y aire.

Aplicar los sistemas biológicos de degradación de residuos y basura.

Aplicar sistemas de desulfuración de agua, petróleo e incluso de emisiones gaseosas.

Desarrollar insumos para la biorremediación y restauración ambiental.

Innovar plantas industriales confinadas a la eliminación de contaminantes.

Aplicar especies biorremediadoras para tratamiento de contaminantes.

Generar biocombustibles, específicamente el bioetanol y el biogás.

Incorporar micronutrientes y antioxidantes y otros nutraceuticos en productos y alimentos de gran consumo nacional.

Generar nuevos productos farmacéuticos, vacunas proteínas recombinantes y anticuerpos monoclonales.

Colaborar en el diseño de proyectos arquitectónicos o urbanísticos aplicando el conocimiento de las estructuras y crecimiento de organismos biológicos.

Participar en la creación de ciudades ecológicas con un mejor manejo de los recursos naturales.

Monitorear, controlar y operar procesos de producción, de control de calidad y el desarrollo e innovación de nuevos productos.

Monitorear procesos de producción que involucren un sistema biológico.

Aplicar normas de control de calidad.

Comprender los procesos celulares relacionados con la transmisión de la información genética, sus mecanismos de regulación y función en los organismos.

Manipular a nivel genético las capacidades de sobrevivencia, crecimiento y producción de compuestos de alto valor agregado.

Desarrollar enzimas más estables y activas para la industria alimentaria.

Desarrollar nuevos edulcorantes: jarabes fructosados, aspartame, taumatina y miraculina.



Elaborar vitaminas, colorantes, saborizantes, espesantes, acidulantes, aromas y nutraceuticos.

Aplicar el manejo genético de los alimentos haciéndolos menos perecederos.

Incrementar los componentes nutrimentales y modificar texturas de los alimentos.

Contribuir al desarrollo económico y social de nuestro país en los diferentes campos de acción de la Biotecnología.

Determinar propiedades cinéticas y dinámicas de biomoléculas.

Caracterizar la estructura de proteínas importantes en el metabolismo de los seres vivos.

### **Objetivos del núcleo de formación:**

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Conocer las metodologías así como las herramientas teóricas y experimentales que fortalezcan las habilidades interdisciplinarias del alumno entorno a la descripción microscópica y macroscópica de sistemas biológicos desde el punto de vista de la física.

Aplicar los fundamentos que la física aplica en la descripción de sistemas biológicos a diferentes escalas desde la genética, la molecular hasta el considerarlos como sistemas complejos.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Comprender fundamentos mecánicos, termodinámicos, electromagnéticos y de física moderna que intervienen en procesos biológicos y su relación con el desarrollo de nuevas tecnologías.

### **VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**

**Unidad 1.** Movimientos simples de traslación y rotación en sistemas biológicos.

**Objetivo:** El alumno describirá algunos movimientos simples traslacionales y angulares del cuerpo humano y otros seres vivos, en presencia y ausencia de



agentes externos, como la fricción, con base a los conceptos de fuerza, las operaciones entre fuerzas, la velocidad, la aceleración y el cálculo de la energía asociada a dichos movimientos.

- 1.1 Consideraciones de equilibrio para el cuerpo humano (Estabilidad del cuerpo humano bajo la acción de una fuerza externa; Palancas humanas: Músculos, el codo, la cadera y la espalda; Aspectos dinámicos de la postura)
- 1.2 Fuerza de fricción (fricción superficie/superficie y superficie/fluido; Parándose en un plano inclinado; Fricción en la unión cadera-; Dorso de un pez)
- 1.3 Efectos de la gravedad en los brincos (brincos verticales; salto con garrocha; rango de un proyectil; salto de longitud; Movimiento en el aire)
- 1.4 Energía utilizada durante una actividad física
- 1.5 Fuerzas en una curva (corredor en una pista circular; caminata)
- 1.6 Péndulo (Péndulo físico)
- 1.7 Rapidez de una caminata vs una carrera
- 1.8 Energía utilizada en una carrera

## **Unidad 2.** Elasticidad y dureza de materiales

**Objetivo:** Conocer la naturaleza de materiales biológicos partiendo de modelos simples de interacciones entre átomos, analizando las fuerzas que pueden dañar su estructura.

- 2.1 Compresión y elongación longitudinal
- 2.2 Resortes
- 2.3 Fractura en huesos: consideraciones energéticas
- 2.4 Fuerzas impulsivas
- 2.5 Fracturas debida a una caída
- 2.6 Bolsas de aire: artefactos inflables para protección durante colisiones

## **Unidad 3.** Vuelo de insectos

**Objetivo:** Conocer y describir el vuelo de insectos partiendo de consideraciones energéticas y mecánicas simples del movimiento.

- 3.1 Músculos de las alas de insectos
- 3.2 Potencia requerida para el despegue



3.3 Energía cinética de las alas durante el vuelo

3.4 Elasticidad de las alas

#### **Unidad 4.** Fluidos en reposo y en movimiento

**Objetivo:** Comprender la flotación de un pez, la locomoción de un insecto y modelos de flujo sanguíneo partiendo de conceptos de hidrostática e hidrodinámica.

4.1 Fuerza, presión en un fluido y Principio de pascal

4.2 Esqueleto hidrostático

4.3 Principio de Arquímedes

4.4 Energía y fuerza necesaria para la flotación de un pez

4.5 Tensión superficial y otras interfases (Sistema agua-suelo)

4.6 Locomoción de un insecto en agua

4.7 Contracción en músculos

4.8 Ecuación de Bernoulli

4.9 Ley de Poiseuille y viscosidad

4.10 Flujo turbulento

4.11 Descripción de la sangre como un fluido (Circulación de la sangre, Presión sanguínea, control y energía en el flujo sanguíneo, turbulencia en el flujo sanguíneo, Potencia del corazón y Medidas de presión sanguínea)

#### **Unidad 5.** La Termodinámica y la vida

**Objetivo:** Comprenderá algunos procesos termodinámicos que suceden a distinta escala y que son necesarios para la vida, contemplando no solo los procesos en los seres vivos sino también del entorno, a partir de conceptos calor, temperatura, transporte, energía, regulación de temperatura, la energía requerida para el funcionamiento del cuerpo humano e interacciones termodinámicas con el ambiente.

5.1 Calor y temperatura

5.2 Teoría cinética de la materia

5.3 Definiciones de calor y su transferencia (Convección; conducción; radiación; difusión)

5.4 Transporte de moléculas por difusión

5.5 Difusión a través de membranas



- 5.6 Sistema respiratorio
- 5.7 Difusión y lentes de contacto
- 5.8 Primera y segunda Ley de la Termodinámica
- 5.9 Diferencia entre calor y otras formas de energía
- 5.10 Termodinámica de sistemas vivos
- 5.11 Necesidades de energía para las personas
- 5.12 Energía a partir de los alimentos
- 5.13 Regulación de la temperatura corporal
- 5.14 Control de la temperatura de la piel
- 5.15 Convección y Radiación
- 5.16 Calentamiento radiativo por el sol, evaporación y resistencia al frío
- 5.17 Calor y suelo

## **Unidad 6.** Ondas y sonido

**Objetivo:** Describir la transmisión del sonido como ondas, capaces de interactuar y como mecanismo de sobrevivencia de algunos seres vivos.

- 6.1 Propiedades del sonido
- 6.2 Algunas propiedades de las ondas (reflexión y refracción; interferencia; difracción)
- 6.3 Audición y el oído (funcionamiento del oído; frecuencia; intensidad y volumen)
- 6.4 Murciélagos y ecos
- 6.5 Usos clínicos del sonido
- 6.6 Ondas ultrasónicas

## **Unidad 7.** Electricidad y aplicaciones en la vida diaria

**Objetivo:** Describir la prevalencia de fenómenos eléctricos en la vida diaria desde el sistema nervioso hasta las aplicaciones en la tecnología eléctrica propia de investigaciones biológicas, a través de la descripción de la transmisión sináptica, revisando el caso de equipo de diagnóstico y de sistemas de control.

- 7.1 El sistema nervioso (Las neuronas, Potenciales eléctricos del axón, el axón como cable eléctrico)
- 7.2 Un análisis del circuito del axón y la transmisión sináptica



- 7.3 Superficies de potencia
- 7.4 Tecnología eléctrica en investigaciones biológicas
- 7.5 Equipo de diagnóstico (electrocardiograma; electroencefalograma)
- 7.6 Efectos fisiológicos de la electricidad
- 7.7 Sistemas de control
- 7.8 Retroalimentación eléctrica

## Unidad 8. Óptica

**Objetivo:** Describir el funcionamiento del ojo, como las lentes favorecen su función y han permitido que el ser humano amplíe su escala de visión, esto a través de conceptos de óptica.

- 8.1 Nuestra visión y la naturaleza de la luz
- 8.2 Estructura del ojo y su relación con las cámaras
- 8.3 Sistemas de lente del ojo y la Retina
- 8.4 Poder de resolución del ojo y alcance de la visión
- 8.5 Visión y el sistema nervioso
- 8.6 Defectos de la visión
  - Lentes para miopía
  - Lentes para hipermetropía
- 8.7 Extensión de la visión (telescopio; microscopio; microscopio confocal)
- 8.8 Fibras ópticas

## Unidad 9. Física atómica y nuclear

**Objetivo:** Describir generalidades de análisis espectroscópicos y tomográficos de la materia, entendiendo cualitativamente su naturaleza corpuscular y ondulatoria, partiendo de conceptos a nivel atómico, subatómico y de mecánica cuántica.

- 9.1 El átomo
- 9.2 Espectroscopía
- 9.3 Mecánica cuántica
- 9.4 Microscopio electrónico, Rayos X y Tomografía computarizada
- 9.5 El núcleo y la terapia de radiación



9.6 Otras aplicaciones: Conservación de alimentos por radiación, Isótopos como trazadores e Imágenes obtenidas a través de Resonancia Magnética (Resonancia Magnética Nuclear; imágenes con RMN)

9.7 Teoría atómica y la vida

## VII. Sistema de Evaluación

## VIII. Acervo Bibliográfico

Davidovits, P. (2001) *Physics in Biology and Medicine*, Harcourt-AP, Academic Press

Hewitt, P. G. (2009) *Fundamentos de Física Conceptual*, México. Pearson Education.

Hewitt, P.G. (2004) *Conceptos de Física*, Editorial Limusa

Beltrán V., Braun E., (2005). *Principios de Física, Curso de Introducción*, México. Ed. Trillas.

Beiser, A (1992) *Physics*, Addison Wesley Publishing Company, USA

Hobson, A. (1995) *Physics, concepts and connections*, Prentice-Hall, New Jersey

Halliday, D., Resnick R. y Krane, K.S. (1994) *Física Vol. 1*, Compañía Editorial SA de CV

Benedek G.B. y Villars F.M.H., *Physics with illustrative examples from medicine and biology*, Statistical Physics, (Springer-Verlag, 2000)

Alonso M. (1995) *Física*, Addison Wesley Iberoamericana, Delaware USA

Tipler P. A. y Mosca G. (2004) *Física para la Ciencia y Tecnología Vol. I*, Madrid. Ed. Reverté.

Fishbane P. M., Gasiorowicz, S. y Thornton, S.T., (1994) *Física para Ciencias e Ingeniería Vol. I*, México. Prentice-Hall,

Serway. R. (1993) *Física Tomo I*, 3era. México. Ed. McGraw-Hill.

<http://www.uaemex.mx/bibliotecadigital/>

<http://www.sciencedirect.com/>

[www.scopus.com/](http://www.scopus.com/)

<http://redalyc.uaemex.mx/>