

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD	1 / 6
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN BIOLOGIA EXPERIMENTAL				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2341087	FISICA BIOLÓGICA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	II
H.PRAC. 3.0				

**OBJETIVO(S) :**

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Reconocer los conceptos básicos de la Física que le permitan comprender su papel en el estudio de la estructura y función de los sistemas biológicos, haciendo énfasis en la observación y medición sistemática de variables físicas.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Identificar e interpretar los principios fundamentales de la física.
- Reconocer la aplicación de estos principios en diversos fenómenos biológicos y sus procesos de medición.
- Aplicar estos principios para la solución de problemas teóricos y prácticos.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Principios de mecánica.
  - 1.1 Cinemática de la partícula en una dimensión. Posición, movimiento, rapidez promedio e instantánea, aceleración.
  - 1.2 Dinámica de la partícula en una dimensión. Conceptos de masa e inercia; concepto de fuerza; leyes de Newton.
  - 1.3 Vectores como variables de estado. Magnitud, dirección y sentido. Representación gráfica en dos dimensiones. Suma y resta de vectores.
  - 1.4 Movimiento y fuerzas en un plano. Forma vectorial de la segunda ley de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2341087

FISICA BIOLOGICA

- Newton. Diagrama de cuerpo libre. Fuerza de contacto.
- 1.5 Movimiento circular y aceleración centrípeta. Sistemas de referencia inerciales y no inerciales. Fuerza centrífuga.
  - 1.6 Trabajo mecánico en una dimensión. Fuerzas conservativas. Energía cinética. Energía potencial gravitacional y elástica. Principio de conservación de la energía.
  - 1.7 Principios de mecánica en fenómenos biológicos.
2. Fluidos
- 2.1 Propiedades de los líquidos. Incompresibilidad, presión hidrostática y principio de Pascal, principio de Arquímedes y densidad volumétrica.
  - 2.2 Hidrodinámica. Flujo laminar y principio de Bernoulli. Viscosidad y fuerza de arrastre.
  - 2.3 Aplicaciones en ciencias biológicas.
3. Termodinámica.
- 3.1 Ley cero. El concepto de temperatura.
  - 3.2 Primera ley. Calor y energía termodinámica. Transferencia e calor. Calor específico.
  - 3.3 Gas ideal y ecuación de estado. Compresión/expansión isotérmica, isobárica y adiabática. Presiones parciales. Trabajo termodinámico.
  - 3.4 Segunda ley y máquinas térmicas. Ciclo de Carnot.
  - 3.5 Energía libre. La capacidad de realizar trabajo.
  - 3.6 Los seres vivos como sistemas termodinámicos.
4. Ondas.
- 4.1 Ondas transversales y su relación con el movimiento cíclico. Características. Superposición e interferencia.
  - 4.2 Ondas longitudinales y sonido. Velocidad de propagación en un medio. Efecto Doppler y onda de choque.
  - 4.3 Aplicaciones biológicas. Fenómenos periódicos en biología.
5. Óptica geométrica y física.
- 5.1 Ley de Snell para reflexión y refracción de rayos de luz. Índice de refracción. Formación de imágenes en espejos cóncavos y convexos: imágenes reales y virtuales.
  - 5.2 Formación de imágenes en Lentes cóncavas y convexas. Aberración y astigmatismo. Concepto de dioptría.
  - 5.3 Difracción de la luz y espectro visible a través de un prisma. Difracción a través de una rendija: espectro discreto.
6. Electricidad.
- 6.1 Electrostatica: Ley de Coulomb. Conductores y aislantes. Campo eléctrico;



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2341087

FISICA BIOLOGICA

líneas de campo.

6.2 Potencial electrostático. Diferencia de potencial y capacitancia. Energía almacenada en un capacitor. Celdas electroquímicas y potenciales bioeléctricos.

6.3 Corriente eléctrica y resistencia. Ley de Ohm. Circuitos eléctricos simples.

6.4 Electricidad en fenómenos biológicos.

7. Magnetismo.

7.1 Campo magnético y su fuerza sobre cargas en movimiento. Campos magnéticos inducidos por corrientes. Ley de Ampere.

7.2 Fuerza magnética sobre corrientes filamentosas. Momento magnético de una espira. Fuerza magnética sobre una espira de corriente.

7.3 Materiales ferromagnéticos y paramagnéticos. Biomagnetismo.

8. Ondas electromagnéticas.

8.1 Naturaleza de las ondas electromagnéticas. Velocidad de propagación en el vacío.

8.2 El espectro electromagnético en función de la longitud de onda. Líneas de absorción de Fraunhofer. Espectroscopía de absorción.

8.3 Radiación de cuerpo negro y catástrofe del ultravioleta. Nacimiento de la teoría cuántica: Hipótesis de Planck.

9. Albores de la teoría cuántica y la estructura atómica.

9.1 Einstein y el efecto fotoeléctrico. Naturaleza corpuscular y ondulatoria de la luz.

9.2 Descubrimiento del núcleo atómico. Estructura nuclear del átomo.

9.3 Dualidad onda-partícula y postulado de De Broglie. Modelo atómico de Bohr y explicación de las series espectroscópicas para el átomo de hidrógeno.

9.4 Efecto de la radiación en sistemas biológicos.

#### MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

a. Al inicio del curso el profesor presentará el contenido de la UEA y las modalidades de evaluación.

b. Las horas-práctica se conducirán en la modalidad de taller y/o laboratorio, dependiente de la actividad de aprendizaje a realizar, con la presencia/participación del profesor responsable de la UEA desde la semana uno del trimestre.

c. Los conceptos físicos se presentarán dentro del ámbito de la Biología Experimental, preferentemente, algunos en horas-teoría y otros en horas-práctica, sin redundancias.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN BIOLOGIA EXPERIMENTAL		4/ 6
CLAVE 2341087	FISICA BIOLOGICA	

- d. En las sesiones en el aula se realiza la presentación de los conceptos básicos por parte del profesor al inicio de las sesiones de teoría, seguida por el planteamiento y la resolución de problemas teóricos por parte del grupo, moderada por el profesor. El enfoque del curso es sobre la comprensión general de los conceptos y su aplicación para el entendimiento general de los fenómenos biológicos por lo que los planteamientos deben de estar dentro de ese nivel de aprendizaje.
- e. En las sesiones de práctica se realiza la ejecución y solución de estudios de caso o realización de problemas experimentales con contexto biológico por parte del grupo y la interpretación de los resultados experimentales de laboratorio, moderada por el profesor.
- f. Se sugiere que a los temas 1 y 3 se les dediquen dos semanas del trimestre, mientras que el resto sean abordados en una semana.
- g. El tema de Principios de mecánica, se sugiere plantear los conceptos de cinemática como cambios en función del tiempo. En dinámica de partículas en una dimensión, considerar fuerzas internas y externas. Para el tema de vectores, considerar la concepción general de variables de estado e inicialmente presentar la definición del estado de un sistema mediante un escalar (p.ej. Temperatura, presión), definir al vector como un arreglo de variables que definen el estado (posición x-y o x.y.z, velocidad x-y o x-y-z, aceleración x-y o x-y-z, fuerza xy o x-y-z). Considerar la suma y resta de vectores como operaciones entre componentes (en 2 dimensiones). En Fuerza de contacto, considerar la fricción estática y cinética. Se sugiere utilizar análogos biológicos en las horas práctica, p.ej. (masa) inercia-> tasa de reproducción de una especie animal; fuerza externa -> cantidad de alimento en el medio; análogo a segunda ley de Newton: la tasa de crecimiento sostenible (aceleración) de una especie animal es directamente proporcional a la cantidad de alimento en el medio (fuerza) e inversamente proporcional a su tasa de reproducción (masa) y aplicaciones en biomecánica, p.ej. Modelo mecánico del músculo o potencia y energía del movimiento corporal. Se pueden basar en modelos y simulaciones sencillas. Para la parte de movimiento circular, puede realizarse separación de plasma sanguíneo mediante centrifugación como una aplicación.
- h. En el tema Fluidos, enfocarse a los principios básicos y su comprensión general. Entre las aplicaciones en fenómenos biológicos se pueden revisar aspectos como presión arterial, flujo sanguíneo a través de venas y arterias incluyendo la función de vasodilatadores/constrictores; flotación/sumergibilidad de organismos acuáticos.
- i. En el tema Termodinámica considerar las propiedades extensivas e intensivas de los sistemas termodinámicos. En transferencia de calor incluir la conducción, convección y radiación. En las horas-práctica se puede considerar el ciclo de fotosíntesis, hipotermia, el cuerpo humano como máquina térmica (aunque fuera de equilibrio), la actividad



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo.

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2341087

FISICA BIOLOGICA

enzimática, la formación de burbujas en venas y arterias ante la disminución súbita de presión (buzos), el intercambio gaseoso y la hipoxia en la altitud.

- j. Para Ondas, describir las características la onda viajera sinusoidal: amplitud, longitud de onda, frecuencia característica y fase. Velocidad de fase. Para el taller de este tema, considerar fenómenos periódicos y cíclicos en biología como fenómenos circadianos o estacionales. Además puede incluirse sonidos respiratorios o cardiacos (considerar la propagación en el tórax y la superposición de uno con el otro en la auscultación), medición de flujo sanguíneo por Doppler o generación de imágenes fetales por ultrasonido. Fenómenos periódicos y cíclicos en biología.
- k. En óptica geométrica y óptica física, se pueden realizar prácticas con espejos, lentes, prismas y rendijas de difracción, así como el uso en microscopía óptica.
- l. Para el tema de Cargas eléctricas y corrientes, en Conductores y aislantes, enfocarse a la distribución de cargas; en Campo eléctrico considerar su carácter vectorial así como el carácter escalar como energía acumulada del potencial electrostático. Asimismo, incluir capacitores y resistores en serie y en paralelo. En las horas prácticas, se puede considerar la valoración de celdas electroquímicas biológicas y no biológicas, la verificación de la respuesta Nernstiana del electrodo para pH, potencial de membrana, potencial de acción, conexión dendrítica entre neuronas como generadoras de corrientes cerebrales detectables en áreas de actividad neuronal.
- m. Para Magnetismo, en las horas-práctica se puede promover la investigación y discusión de de funciones biológicas dependientes del magnetismo en organismos, como movimiento bacteriano y grandes migraciones, así como de biomagnetismo.
- n. El enfoque en Ondas electromagnéticas no debería incluir ecuaciones sino la descripción general de los fenómenos. En las horas-práctica puede abordarse la espectroscopia de absorción.
- o. En el caso de Albores de la Teoría cuántica y la estructura atómica, el enfoque es de divulgación. El espectro de absorción de pigmentos fotosintéticos y relación con su estructura química.
- p. A lo largo del trimestre, procurar fortalecer las capacidades de comunicación oral y escrita del alumno, tanto en el lenguaje común como en el matemático. Asimismo, siempre que sea pertinente se recomienda destacar la creatividad y los elementos éticos involucrados en el manejo de datos y en la investigación.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2341087

FISICA BIOLOGICA

**Evaluación Global:**

Se realizarán de dos a tres evaluaciones periódicas. Se sugiere considerar la evaluación continua a través de tareas, reporte oral o escrito de prácticas y participación adecuada en clase. Los factores de ponderación serán a juicio el profesor y se darán a conocer al inicio del curso.

**Evaluación de Recuperación:**

Se realizará una evaluación complementaria o global a juicio del profesor. Se sugiere que esta evaluación incluya problemas con datos prácticos que requieran del manejo de conceptos y de la selección, ejecución e interpretación de las herramientas para el tratamiento de datos.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:****Necesaria:**

1. Hewitt, P. 2007. Física conceptual. 10a ed. Addison-Wesley Iberoamericana. México.
2. Giancoli, D. 2006. Física: principios con aplicaciones, Vol.1. 6a ed. Pearson Educación. México.
3. Griffith, W.T. 2007. Física conceptual. McGraw Hill. México.
4. Nelson, P. 2005. Física biológica. Energía, información, vida. Editorial Reverté. España.
5. Pereyra P.P. 2011 Fundamentos de Física Cuántica. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, en coedición con Editorial Reverte. México.
6. Tippens, P. 2001. Física. Conceptos y aplicaciones. 6a ed. McGraw-Hill Interamericana. México.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 344  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO