



## **FISICA GENERAL**

### **CARRERA: LICENCIATURA EN BIOTECNOLOGÍA**

#### **I. IDENTIFICACIÓN**

- |                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 1. Código                   | : 70F     |
| 2. Horas Semanales de Clase | : 6       |
| 2.1. Teóricas               | : 3 HORAS |
| 2.2. Prácticas              | : 3 HORAS |
| 3. Crédito                  | : 4       |
| 4. Pre-Requisito            | : Ninguno |

#### **II. JUSTIFICACIÓN**

La física en su intento de describir los fenómenos naturales con exactitud y veracidad ha llegado a impensables, el conocimiento actual abarca desde la descripción de partículas fundamentales microscópicas, el nacimiento de las estrellas en el universo e incluso conocer con una gran probabilidad lo que aconteció los primeros instantes del nacimiento de nuestro universo. La física estudia todas las cosas que nos rodean y la energía que estas tienen, de ahí que, no es solo una ciencia teórica, es también experimental. En tal sentido en este curso de física general se pretende que el estudiante de la carrera de Biotecnología adquiera una clara percepción de situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, lo que permite el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas. Para ello es importante, que el estudiante, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen dominio de los métodos matemáticos y numéricos mas comúnmente utilizados. Además de familiarizarse con el trabajo en el laboratorio, la instrumentación y los métodos experimentales mas usados.

#### **III. OBJETIVOS**

##### **GENERALES:**

**Al término del desarrollo de la disciplina el estudiante será capaz de:**

1. Conocer y comprender los conceptos básicos de la Física.
2. Utilizar los métodos matemáticos y numéricos mas comúnmente utilizados en física.
3. Comprender las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellas.



4. Adoptar las metodologías más adecuadas para el trabajo en el laboratorio y la industria mediante la comprensión de las bases físicas de técnicas e instrumentación habituales en el ámbito biotecnológico.

### **ESPECIFICOS:**

**Al término del desarrollo de la disciplina el estudiante será capaz de:**

1. Aplicar convenientemente los métodos matemáticos y numéricos más utilizados en física.
2. Distinguir magnitudes escalares y vectoriales; y efectuar las operaciones grafica y analíticamente.
3. Aplicar convenientemente los conceptos cinemáticos en la resolución de problemas del entorno.
4. Aplicar las leyes y principios básicos de la dinámica en la resolución de situaciones problemáticas.
5. Aplicar los conceptos, principios y teoremas que rigen la mecánica de los fluidos en reposo y en movimiento; en situaciones problemáticas.
6. Distinguir las variables termodinámicas y los efectos que la variación de ellas produce en un sistema.
7. Aplicar en la resolución de problemas, los conceptos, y leyes que rigen el comportamiento de las cargas eléctricas, tanto en reposo como en movimiento y su interacción con el medio.
8. Distinguir los fenómenos que ocurren atendiendo la naturaleza de la luz, y las características de las imágenes formadas por diferentes instrumentos ópticos.

## **IV. METAS PEDAGÓGICAS**

**1. Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad “Introducción, el estudiante será capaz de:**

- a) Demostrar su habilidad para sumar, restar, multiplicar y dividir unidades técnicas de medida.
- b) Resolver formulas sencillas para cualquier cantidad que aparezca en la fórmula y realizar evaluaciones por sustitución.
- c) Resolver problemas sencillos que impliquen operaciones con exponentes y radicales.
- d) Realizar operaciones matemáticas comunes en notación científica.
- e) Trazar una grafica a partir de datos técnicos específicos e interpretar nueva información con base en aquella.



- f) Aplicar las reglas elementales de la geometría para calcular ángulos desconocidos en situaciones concretas.

**2. Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad “Mediciones y Vectores”, el estudiante será capaz de:**

- a) Escribir las unidades básicas de masa, longitud y tiempo en unidades del S.I.
- b) Definir y aplicar los prefijos del S.I. que indican múltiplos de las unidades básicas.
- c) Realizar la conversión de una unidad a otra para la misma cantidad, a partir de las definiciones necesarias.
- d) Definir una cantidad vectorial y una cantidad escalar, y ejemplificar cada uno de ellos.
- e) Determinar las componentes de un vector específico.
- f) Encontrar la resultante de dos o más vectores.

**3. Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad “Movimiento en una dimensión”, el estudiante será capaz de:**

- a) Definir y aplicar las definiciones de velocidad media y aceleración media.
- b) Resolver problemas que incluyan tiempo, desplazamiento, velocidad media y aceleración media.
- c) Aplicar las ecuaciones generales del movimiento uniformemente acelerado para determinar algunos parámetros.
- d) Resolver problemas generales relacionados con cuerpos en caída libre en un campo gravitacional.
- e) Interpretar graficas de posición contra tiempo, velocidad contra tiempo y aceleración contra tiempo para el movimiento en línea recta.

**4. Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad “Dinámica”, el estudiante será capaz de:**

- a) Describir la relación entre fuerza, masa y aceleración, e indicar las unidades congruentes para cada una de estas variables en el sistema internacional.
- b) Demostrar mediante definiciones y ejemplos su comprensión de la diferencia entre masa y peso.
- c) Definir y escribir las formulas matemáticas para el trabajo, la energía potencial, la energía cinética y la potencia.



- d) Definir y demostrar con ejemplos su conocimiento de las unidades de medida de las diferentes magnitudes de la dinámica.
- e) Aplicar el principio de la conservación de la energía mecánica.
- f) Resolver problemas relacionados con las fuerzas de fricción.

**5. Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad “Mecánica de fluidos”, el estudiante será capaz de:**

- a) Aplicar los conceptos de presión de fluidos y empuje vertical para resolver problemas físicos.
- b) Definir presión absoluta, presión manométrica y presión atmosférica y aplicar dichos conceptos en la solución de problemas del entorno.
- c) Aplicar las formulas para calcular la ventaja mecánica de una prensa hidráulica.
- d) Definir la razón de flujo de un fluido y resolver problemas que relacionen la razón de flujo con la velocidad y el área transversal.
- e) Escribir la ecuación de Bernoulli en su forma general y describirla cuando se aplica a un fluido en reposo, un flujo de fluido a presión constante y el flujo a través de un tubo horizontal.
- f) Aplicar la ecuación de Bernoulli para resolver problemas que incluyan presión absoluta, densidad, elevación del fluido y velocidad del flujo.

**6. Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad “Calor y Primera Ley de la Termodinámica”, el estudiante será capaz de:**

- a) Distinguir entre temperaturas específicas e intervalos de temperatura, y convertir un intervalo en un escala en su equivalente en otra.
- b) Comprender el significado de equilibrio térmico, la medición y el funcionamiento los diferentes tipos de termómetros.
- c) Identificar el sustento físico de la escala de temperatura absoluta, o Kelvin.
- d) Identificar los cambios de las dimensiones de un objeto sólido o líquido, como efecto del cambio de la temperatura.
- e) Diferenciar el significado de calor del de la temperatura.
- f) Aplicar la ley general de los gases para resolver problemas que incluyan cambios en cualquiera de las variables de estado.



- g) Efectuar cálculos que incluyan flujo de calor, cambios de temperatura y cambios de fase.
- h) Representar la transferencia de calor y el trabajo efectuado en un proceso termodinámico.
- i) Calcular el trabajo efectuado por un sistema termodinámico cuando cambia su volumen.
- j) Utilizar la primera Ley de la Termodinámica para relacionar transferencia de calor, trabajo efectuado y cambio de energía interna.

**7. Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad “Electricidad y Magnetismo”, el estudiante será capaz de:**

- a) Demostrar la existencia de dos tipos de carga eléctrica y comprobar la primera ley de la electrostática usando materiales de laboratorio.
- b) Demostrar el proceso de electrización de un conductor, usando un electroscope.
- c) Aplicar la ley de Coulomb en la resolución de problemas.
- d) Definir el campo eléctrico y explicar sus características.
- e) Aplicar la ley de Gauss a los campos eléctricos que se forman alrededor de las superficies cuya densidad de carga es conocida.
- f) Definir y ejemplificar los conceptos de energía potencial eléctrica, potencial eléctrico y diferencia de potencial eléctrico.
- g) Calcular la energía potencial eléctrica, el potencial eléctrico y la diferencia de potencial eléctrico en cualquier punto de la vecindad de cierto número de cargas conocidas.
- h) Calcular la capacitancia de un condensador de placas paralelas.
- i) Calcular la capacitancia equivalente de cierto número de condensadores conectados en serie y en paralelo.
- j) Determinar la energía de un condensador cargado.
- k) Definir corriente eléctrica y resistencia eléctrica.
- l) Aplicar la ley de Ohm para resolver problemas que impliquen resistencia eléctrica.
- m) Calcular la potencia disipada como función del voltaje, la corriente y la resistencia.
- n) Definir la resistividad de un material y la superconductividad, y aplicar las definiciones en la resolución de problemas.
- o) Determinar la resistencia equivalente de cierto número de resistores asociados en serie y paralelo.



- p) Resolver problemas que impliquen fem de una batería, la diferencia de potencial en sus terminales, la resistencia interna y la resistencia de la carga en circuitos de corriente continua.
- q) Aplicar las leyes de Kirchhoff para redes eléctricas sencillas.
- r) Definir magnetismo, inducción, retentividad, saturación y permeabilidad.
- s) Aplicar la ecuación de la fuerza magnética sobre una carga en movimiento.
- t) Determinar la fuerza magnética sobre un conductor de corriente colocado en un campo magnético.

**8. Al finalizar el estudio y práctica de la Unidad “Óptica”, el estudiante será capaz de:**

- a) Analizar la naturaleza de la luz y explicar su comportamiento.
- b) Aplicar las leyes de la reflexión de la luz en la resolución de problemas.
- c) Aplicar la técnica de los rayos notables para obtener imágenes en un espejo esférico.
- d) Aplicar las leyes de la refracción de la luz en la resolución de problemas.
- e) Aplicar la técnica de los rayos notables para obtener imágenes en una lente delgada.
- f) Determinar en forma experimental la naturaleza, el tamaño y la ubicación de las imágenes formadas por una lente delgada.
- g) Definir los términos interferencia constructiva, interferencia destructiva, difracción, polarización y poder de resolución.

**V. CONTENIDOS**

**A. UNIDADES PROGRAMÁTICAS**

- 1. Introducción
- 2. Mediciones y vectores
- 3. Movimiento en una dimensión
- 4. Dinámica
- 5. Mecánica de fluidos
- 6. Calor y Primera Ley de la Termodinámica
- 7. Electricidad y Magnetismo
- 8. Óptica

**B. DESARROLLO DE LAS UNIDADES PROGRAMÁTICAS**



## **1. Introducción al estudio de la física.**

- 1.1. ¿Que es la fisica?
- 1.2. ¿Cómo estudiar fisica?
- 1.3. Números con signo
- 1.4. Repaso de álgebra
- 1.5. Exponentes y radicales
- 1.6. Solución a ecuaciones cuadráticas
- 1.7. Notación científica
- 1.8. Geometría y trigonometría.
- 1.9. Aplicaciones

## **2. Mediciones y vectores**

- 2.1 Cantidades físicas.
- 2.2 El sistema Internacional.
- 2.3 Medición de longitud y tiempo.
- 2.4 Cifras significativas.
- 2.5 Instrumentos de medición.
- 2.6 Cantidades vectoriales y escalares.
- 2.7 Suma y resta de vectores.
- 2.8 Aplicaciones.

## **3. Movimiento en una dimensión**

- 3.1 Rapidez y velocidad.
- 3.2 Aceleración.
- 3.3 Movimiento uniformemente acelerado.
- 3.4 Gravedad y caída libre.
- 3.5 Aplicaciones.

## **4. Dinámica.**

- 4.1 Segunda ley de newton sobre el movimiento.
- 4.2 Relación entre peso y masa.
- 4.3 Gravedad y cuerpos en caída libre.
- 4.4 Fricción.
- 4.5 Trabajo.
- 4.6 Energía mecánica.
- 4.7 Conservación de la energía.
- 4.8 Energía y fuerzas de fricción.
- 4.9 Potencia.



4.10 Aplicaciones.

**5. Mecánica de fluidos.**

- 5.1 Densidad.
- 5.2 Presión.
- 5.3 Presión del fluido.
- 5.4 La prensa hidráulica.
- 5.5 Principio de Arquímedes.
- 5.6 Flujo de fluidos.
- 5.7 Presión y velocidad.
- 5.8 Ecuación de Bernoulli.
- 5.9 Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli.

**6. Calor y Primer Principio de la Termodinámica.**

1. Temperatura y energía térmica.
2. La medición de la temperatura. Termómetros.
3. La escala de la temperatura absoluta.
4. Dilatación de sólidos y líquidos.
5. Dilatación anómala del agua.
6. Calor. Capacidad calorífica.
7. Cambios de fase.
8. Gas ideal. Ecuación de estado.
9. Calor y trabajo.
10. Primera ley de la termodinámica.
11. Aplicaciones.

**7. Electricidad y magnetismo.**

- 7.1 La carga eléctrica.
- 7.2 Electrización.
- 7.3 Ley de Coulomb.
- 7.4 El campo eléctrico. Intensidad del campo eléctrico.
- 7.5 La ley de Gauss.
- 7.6 Potencial eléctrico.
- 7.7 Calculo de energía potencial.
- 7.8 Capacitancia.
- 7.9 Asociación de condensares.
- 7.10 Energía de un capacitor.
- 7.11 Corriente y resistencia. Resistores.
- 7.12 Potencia eléctrica. Ley de Joule.
- 7.13 Resistividad y superconductividad.



- 7.14 Circuitos de corrientes continúa.
- 7.15 Leyes de Kirchhoff.
- 7.16 Magnetismo y campo magnético.
- 7.17 Fuerza sobre una carga en movimiento.
- 7.18 Fuerza sobre un conductor que transporta corriente eléctrica.
- 7.19 Aplicaciones.

## **8. Óptica**

- 8.1 La luz.
- 8.2 Reflexión de la luz.
- 8.3 Refracción de la luz.
- 8.4 Lentes e instrumentos ópticos.
- 8.5 Interferencia, difracción y polarización de la luz.
- 8.6 Aplicaciones.

## **VI. METODOLOGÍA (consideraciones generales para el abordaje pedagógico)**

En los procesos pedagógicos de la Física, son los estudiantes los implicados directos, en el proceso, de la explicación, comprensión y aplicación de los hechos y fenómenos, constituyéndose en el responsable fundamental de la construcción de los significados, así como, en el estudio y análisis de los conceptos y procesos. De ahí que, incluso en el desarrollo de la parte teórico-explicativa, en la que se utilice la presentación de los contenidos en forma magistral, se deberá promover proceso comunicacional fluido y motivador, que señale en forma consistente el impacto de la Física en la vida humana su entorno, así como sus implicancias en el desarrollo de procesos biotecnológicos, y consecuentemente en el desarrollo personal y profesional en el trayecto de la carrera.

Además de la puesta en práctica del conocido proceso científico, y considerando la estructura cognitiva de cada individualidad, y ante la de idea incorporar aprendizajes relevantes y llamativos, y que desde la presentación sea motivante, se debe incentivar a la exploración, al intercambio de opiniones sobre la experimentación, y al mismo tiempo debe otorgárseles a los estudiantes de suficiente espacio para la reelaboración o reorganización de las ideas previas respecto a los temas y a las experiencias Familiarizar a los alumnos, por ejemplo a explicitar opiniones que aunque son intuitivas, muchas veces tiene relación con la experiencia científica que se les provee en el proceso, o el análisis de



situaciones reales (como maniobras discrepantes) que los lleve a otros probables resultados, para generar incertidumbres o insatisfacciones, para finalmente acomodar u organizar los resultados mediante técnicas de reestructuración mental. Es importante entonces, la búsqueda de las ideas o puntos de vistas de los alumnos, mediante la estimulación del pensamiento además de familiarizarlos con buen número de preguntas que no implican precisamente respuestas, llegando a las conclusiones y/o soluciones posibles de problemas, planteados. Por lo dicho, se estaría iniciando, un proceso con el enfoque de pedagogía cognitiva, en el que el estudiante asume un rol relevante, no solo respecto al aprendizaje logrado, sino también, a como lo aprendió, hasta donde puede avanzar y si existen otros caminos para llegar a la resolución de un problema. Para la construcción de este trayecto, en el que el valor o el peso del contenido a abordar, es de tal relevancia como la forma de hacerlo, se recomienda:

Sistematizar la enseñanza, con ayuda de mapas conceptuales, redes, ejemplos, cuadros y otros instrumentos pedagógicos, que faciliten la fijación de cada modo de actuar

1. Formular preguntas que constituyan medios heurísticos para la búsqueda y el razonamiento físico.
2. Utilizar la ejemplificación para que el estudiante tenga un punto de partida en la resolución de problemas.
3. Estimular el método reflexivo, métodos metacognitivos y cognitivos, para que de ese modo los estudiantes analicen, comparen, hagan analogías, generalicen, discutan y defiendan sus resultados.

## **VII. ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE**

En los procesos de desarrollo de las Unidades, y en correspondencia a las Consideraciones Generales abordadas, se puede mencionar las siguientes acciones:

- a) Presentación, utilizando medios diversos y redes conceptuales para el desarrollo de procesos de organización mental estimulando también la búsqueda de un pensamiento sistémico y global.
- b) Argumentación debida a las resoluciones logradas
- c) Construcción de planteamientos de problemas por parte del profesor y del estudiante.
- d) Realización de inferencias a partir de las tareas individuales y grupales en torno a los datos y resultados logrados.
- e) Desarrollo magistral a cargo de estudiantes, valorados como consolidación del proceso.



- f) Conformación de grupos de desarrollo paralelo en torno a unidades de aplicación, para ensayar los procesos abordados en clase.
- g) Revisión o consulta bibliográfica y lectura analítica de investigaciones y descubrimientos logrados en las diferentes ciencias.
- h) Resolución de problemas en abstracto y en experiencias concretas en procesos de laboratorio.

### **VIII. MEDIOS AUXILIARES**

- Textos.
- Materiales de consulta.
- Medios audiovisuales.

### **IX. EVALUACIÓN**

La evaluación se regirá conforme del Reglamento Académico de Evaluación de la FaCEN. No obstante para la evaluación de proceso se pondrá en implementación las evaluaciones para la detección de debilidades, tendientes a la definición de ajustes, sobre todo en las competencias fundamentales en las que usualmente hay tropiezos de parte de los estudiantes, evitando con ello, indicios de fracasos. Por lo tanto, es conveniente la puesta en práctica de las autoevaluaciones, en las que los/las estudiantes irán descubriendo sus avances y logros. Los planteamientos para la valoración de los avances en el proceso, se harán en función a las estrategias de aprendizajes. La riqueza metodológica para la valoración del proceso, es inherente al proceso de abordaje pedagógico, contexto en el cual se aplican ejercicios evaluativos. Es decir, una estrategia evaluativa es parte del proceso pedagógico, que además de permitir la identificación del logro, incorpora a los estudiantes en el abordaje de las estrategias e instrumentos evaluativos.

### **X. BIBLIOGRAFÍA**

#### **BÁSICA**

- TIPPENS P. E.: Física: Conceptos y Aplicaciones/ Paul E. Tippens/  
Ed. Mc Graw Hill, 7ma Edición. México, D. F. 2007.



- YOUNG H.: Física Universitaria, Sears- Zemansky. Volumen 1/ Hugh Young/ Ed. Addison – Wesley, 12da Edición. México, 2009.
- YOUNG H.: Física Universitaria, Sears- Zemansky. Volumen 2/ Hugh Young/ Ed. Addison – Wesley, 12da Edición. México, 2009.

### **COMPLEMENTARIA**

- SERWAY R.: Física para Ciencias e Ingeniería, tomo 1/ Raymond Serway, Robert Beichner/ Ed. Mc Graw Hill, 5ta Edición. México, 2002.
- SERWAY R.: Física para Ciencias e Ingeniería, tomo 2/ Raymond Serway, Robert Beichner/ Ed. Mc Graw Hill, 5ta Edición. México, 2002.
- NELSON P. Biological Physics. 1º ed. W. H. Freeman; 2007.
- HAYNIE DT. Biological Thermodynamics. 2º ed. Cambridge University Press; 2008.
- SHI D. Biomedical Devices and Their Applications. 1º ed. Springer; 2010.
- MOFRAD MRK, Kamm R. Cytoskeletal Mechanics: Models and Measurements in Cell Mechanics. 1º ed. Cambridge University Press; 2006.
- HOBBIERK, Roth BJ. Intermediate Physics for Medicine and Biology, 4th Edition. 4º ed. Springer; 2007.
- PEDROTTI FL, Pedrotti LM, Pedrotti LS. Introduction to Optics. 3º ed. Benjamin Cummings; 2006.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

---

PLAN 2011

- HOWARD J. Mechanics of Motor Proteins and the Cytoskeleton. New. Sinauer Associates Incorporated; 2001.
- BOAL D. Mechanics of the Cell. 1º ed. Cambridge University Press; 2002.
- DAUNE M. Molecular Biophysics: Structures in Motion. Oxford University Press, USA; 1999.
- SNEPPEN K, Zocchi G. Physics in Molecular Biology. 1º ed. Cambridge University Press; 2005.
- FRAUENFELDER H. The Physics of Proteins: An Introduction to Biological Physics and Molecular Biophysics. 1º ed. Springer; 2010.
- HAMMES GG. Thermodynamics and Kinetics for the Biological Sciences. 1º ed. Wiley-Interscience; 2000.