

# **FISICA GENERAL**

## **Programa único de contenidos incluidos en la asignatura Física General para alumnos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP**

Los contenidos se desarrollan de acuerdo al siguiente esquema:

- I. INTRODUCCIÓN (Contenidos metodológicos y revisión de herramientas matemáticas).**
- II. MECÁNICA**
  - a. Cinemática de la partícula**
  - b. Dinámica de la partícula**
  - c. Dinámica de sistemas de partículas**
- III. ELASTICIDAD**
- IV. ONDAS MECÁNICAS**
- V. FLUIDOS**
  - a. Estática de fluidos**
  - b. Dinámica de fluidos**
- VI. TERMODINÁMICA**
- VII. ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO**
- VIII. ÓPTICA GEOMÉTRICA Y FÍSICA**

En cada uno de los bloques anteriores se incluyen temas complementarios a desarrollar de acuerdo al tiempo disponible.

El desarrollo del presente programa se realiza en la práctica desde dos modalidades diferentes de cursada (que cada estudiante elige obligatoriamente al principio del año) denominadas *Convencional* y *Taller*, que cubren todos los contenidos allí incluidos pero que difieren en la modalidad de trabajo de aula y en la perspectiva de abordaje de cada tema, y cuyos programas detallados se agregan a continuación. Temas importantes de la Física relacionados con estos contenidos, cuyo dictado viene limitado por el tiempo disponible y que pueden ser de interés para alumnos interesados, han sido incluidos como Temas Complementarios y no serán objeto de evaluación, ni en los parciales de las clases prácticas, ni en el examen final.

# Programa 2014 Física General para Ciencias Naturales (Modalidad Convencional)

**PARTE A.** *Mecánica. Elasticidad. Ondas Mecánicas. Estática y Dinámica de Fluidos. Termodinámica.*

## I. INTRODUCCIÓN

Medidas, sus unidades y errores. Magnitudes y unidades fundamentales y derivadas. Revisión de herramientas matemáticas básicas: Álgebra. Funciones. Álgebra vectorial.

## II. MECÁNICA

### II.1. Cinemática

**II.1.1.** Introducción. Definición de partícula. Observador y sistemas de referencias.

**II.1.2.** Cinemática lineal. Posición y desplazamiento. Velocidad media y velocidad instantánea. Aceleración. Derivada de funciones. Algunos movimientos especiales: movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado. Movimiento vertical bajo la acción de la gravedad (caída libre y tiro vertical).

**II.1.3.** Cinemática en el plano. Vectores posición y desplazamiento. Vectores velocidad y aceleración. Tiro oblicuo. Movimiento circular uniforme. Período y frecuencia. Movimiento circular uniformemente acelerado. Relaciones vectoriales en el movimiento circular. Velocidad tangencial y velocidad angular. Componentes normal y tangencial de la aceleración. Aceleración angular.

### II.2. Dinámica

**II.2.1.** Dinámica de una partícula. Leyes de Newton. Primera Ley (Ley de Inercia). Sistemas de referencia inerciales. Masa gravitatoria y masa inercial. Segunda Ley. Concepto de vector fuerza. Relación entre fuerza y aceleración. Unidades de fuerza. Fuerza resultante. Principio de relatividad de Galileo. Tercera Ley de Newton (Acción y Reacción). Equilibrio de una partícula (Estática). Ejemplos de fuerzas: peso; fuerza normal de reacción y de fricción; fuerza elástica; fuerza eléctrica. Dinámica del movimiento circular uniforme. Fuerza centrípeta. Impulso de una fuerza.

**Tema complementario.** Ley de Newton de la Gravitación Universal. Experiencia de Cavendish.

**II.2.2.** Trabajo y energía. Definiciones de trabajo y potencia. Unidades. Energía cinética. Teorema trabajo-energía cinética. Unidad es de energía. Trabajo de una fuerza constante. Fuerzas conservativas y energía potencial. Energía potencial gravitatoria, eléctrica y elástica. Energía mecánica. Conservación de la energía mecánica. Fuerzas no conservativas. Disipación de la energía.

**II.2.3.** Movimiento oscilatorio. Introducción. Movimiento armónico simple (MAS). Fuerza y energía en el MAS. Ecuación diferencial del MAS. Péndulo simple. Superposición de movimientos armónicos simples. Oscilaciones amortiguadas y forzada.

**II.2.4.** Dinámica transnacional de un sistema de partículas. Centro de masa. Cantidad de movimiento lineal y energía de un sistema de partículas. Movimiento del centro de masa de un sistema aislado. Movimiento del centro de masa en un sistema sujeto a fuerzas externas. Energía propia. Conservación de la energía propia de un sistema aislado. Energía total de un sistema sujeto a fuerzas externas. Sistema de centro de masa. Energía interna. Estudio de colisiones o choques. Tipos de choques.

**II.2.5.** Dinámica rotacional de un sistema de partículas. Vectores momento de una fuerza (o torque) y momento angular. Movimiento de una partícula bajo la acción de fuerzas centrales. Momento angular de un sistema de partículas: momento angular interno y momento angular del centro de masa.

**II.2.6.** Dinámica del cuerpo rígido. Momento angular de un cuerpo rígido. Momento de inercia. Teorema de Steiner o de los ejes paralelos. Ubicación del centro de masa y momento de inercia. Ecuación de movimiento para la rotación de un cuerpo rígido. Conservación del momento angular de un cuerpo aislado. Movimiento giroscópico. El trompo. Equilibrio de un cuerpo rígido. Energía cinética de rotación de un cuerpo rígido. Rotación sin deslizamiento: eje instantáneo de rotación.

**Tema complementario.** Resistencia a la rodadura (Ley de Coulomb):

<http://www2.fisica.unlp.edu.ar/materias/fisicageneralcn/Resistenciarodadura.pdf>

### **III. ELASTICIDAD**

Esfuerzos y deformaciones. Ley de Hooke. Módulo de Young. Coeficiente de Poisson. Efecto de una presión hidrostática uniforme: módulo de compresibilidad. Esfuerzos cortantes o de cizalladura. Módulo de rigidez o de corte. Torsión. Péndulo de torsión. Flexión de una viga.

### **IV. ONDAS MECÁNICAS**

**IV.1.** Ondas: Propagación de ondas en medios continuos - Velocidad de propagación. Ondas transversales y longitudinales. Descripción general del movimiento ondulatorio. Ondas viajeras y ecuación de onda. Ondas armónicas. Longitud de onda. Número de onda. Frecuencia y frecuencia angular. Período. Onda transversal en una cuerda vibrante. Velocidad de propagación. Potencia e intensidad. Interferencia de ondas y principio de superposición. Transmisión y reflexión en un cambio de medio. Cuerda finita. Ondas estacionarias. Frecuencia fundamental y de armónicos superiores.

**IV.2.** Acústica: Generalidades. Características del sonido: altura, intensidad y timbre. Ondas estacionarias en tubos. Tubos abiertos y semi-cerrados.

### **V. MECÁNICA DE FLUIDOS**

**V.1.** Introducción. Estados sólido, líquido y gaseoso.

**V.2.** Hidrostática. Teorema fundamental de la Hidrostática. Teorema de Pascal. Aplicaciones: prensa hidráulica, barómetro de mercurio, variación de la presión con la profundidad en líquidos y gases. Ecuación barométrica. Manómetros. Principio de Arquímedes. Densímetros. Flotación.

Superficie de líquidos: tensión superficial, capilaridad y presión osmótica.

**V.3.** Dinámica de fluidos. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones: tubos de Venturi y de Pitot, fórmula de Torricelli.

**V.4.** Viscosidad. Coeficiente de viscosidad. Fórmula de Poiseuille.

**Temas complementarios.** Efecto Magnus: sustentación de un ala y otros efectos fluido-dinámicos. Leyes de similitud o de escala. Número de Reynolds. Turbulencia.

## VI. TERMODINÁMICA

**VI.1.** Ley Cero de la Termodinámica y Calorimetría -Temperatura. Expansión térmica de sólidos y fluidos. Escalas Celsius y Fahrenheit. Termómetro de gas a volumen constante. Escala absoluta o Kelvin de temperaturas. Leyes de Boyle-Mariotte y de Charles-Gay Lussac. Ecuación de estado de un gas ideal. Interpretación microscópica de la temperatura. Relación entre temperatura y energía molecular. Energía interna de un gas ideal. Experimento de Joule. Gases reales. Ecuación de van der Waals. Definición de cantidad de calor. Calorimetría. Calor latente. Cambios de fase. Calores específicos de los gases ideales. Transmisión de calor: Conducción, convección y radiación.

**VI.2.** Primer Principio de la Termodinámica - Transformaciones reversibles. Trabajo en una expansión reversible. Procesos isotérmicos, isobáricos, adiabáticos e isócoros. Ciclo de Carnot. Eficiencia de una máquina térmica. Ciclo idealizado del motor de cuatro tiempos a explosión (ciclo Otto) y del motor Diesel. Máquinas Frigoríficas.

**VI.3.** Segundo Principio de la Termodinámica - Enunciados de Clausius y Kelvin-Plank. Equivalencia de ambos enunciados. Teorema de Carnot. Desigualdad de Clausius. Entropía y el Segundo Principio. Entropía de un gas ideal. Entalpía.

**Temas complementarios.** Potenciales termodinámicos: energías libres de Helmholtz y de Gibbs:  
<http://www2.fisica.unlp.edu.ar/materias/fisicageneralcn/potencialtermodinamico.pdf>

## Bibliografía PARTE A

- 1) S. Lang, *Cálculo I*. Ed. Fondo Educativo Interamericano.
- 2) L. Santaló, *Vectores y Tensores con sus Aplicaciones*. EUDEBA.
- 3) M. Alonso y E. Finn, *Física*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- 4) R. Eisberg y L. Lerner, *Física, Fundamentos y Aplicaciones*. Ed. McGraw-Hill.
- 5) R. Resnick y D. Halliday, *Física*. Ed. Continental. México.
- 6) H. J. Blatt, *Fundamentos de Física*. 3<sup>o</sup> Edición, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.
- 7) R. Serway, *Física para Científicos e Ingenieros*. Ed. McGraw-Hill.
- 8) J. Wilson, *Física*. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.
- 9) P. Tipler, *Física*. Ed. Reverté.
- 10) F. Sears, *Mecánica, Movimiento Ondulatorio y Calor*. Ed. Aguilar.
- 11) A. Cromer, *Física para Ciencias de la Vida*. Ed. Reverté.
- 12) J. Kane y M. Sternheim, *Física*. Ed. Reverté.

- 13) D. Jou, J. Llebot y C. Pérez García, *Física para Ciencias de la Vida*. Ed. McGraw-Hill.
- 14) D. Giancoli, Física. *Principios con Aplicaciones*. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana.
- 15) F. W. Sears, *Termodinámica*, Editorial Reverté.
- 16) E. Fermi, *Termodinámica*. EUDEBA.
- 17) R. Feynman, R. Leighton and M. Sands, *The Feynman Lectures in Physics*. Ed. Addison-Wesley.

## Sitios en la Red sobre temas de Física General (Parte A)

Se pueden encontrar animaciones (en castellano) sobre mecánica, hidrostática, oscilaciones y ondas, y termodinámica en:

<http://www.walter-fendt.de/ph14s/>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

Animaciones (en inglés) sobre vibraciones, ondas y acústica se pueden encontrar en:

<http://www.kettering.edu/~drussell/Demos.html>

## PARTE B. *Electromagnetismo y Óptica*

### I. ELECTROMAGNETISMO

**I.1.** Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Conductores y aisladores. Fuerza sobre una carga debida a distribuciones de otras cargas.

**I. 2.** Campo eléctrico  $\mathbf{E}$ . Cálculos de campos eléctricos para distintas distribuciones de cargas. Líneas de fuerza. Flujo del campo vectorial  $\mathbf{E}$ : Ley de Gauss y aplicaciones.

**I. 3.** Trabajo en el campo electrostático. Energía potencial. Potencial eléctrico. Cálculo de potencial para varias distribuciones de carga. Superficies equipotenciales. Gradiente de potencial y campo eléctrico.

**I. 4.** Capacidad. Condensadores. Cálculo de capacidades. Asociación de condensadores. Energía almacenada en un capacitor.

**I. 5.** Corriente eléctrica. Portadores de carga. Densidad de corriente. Conservación de la carga. Conductividad. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Resistencias en serie y en paralelo. Fuerza electromotriz. Circuitos. Reglas de Kirchhoff. Ley de Joule. Circuitos RC. Bioelectricidad.

**I. 6.** Magnetismo. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Fuerza de Lorentz. Fuerza magnética y torque sobre una corriente eléctrica. Ley de Biot Savart. Campo magnético debido a corrientes rectilínea, circular, y solenoidal. Ley de Ampere. Ejemplos. Flujo de inducción magnética.

**I. 7.** Ley de inducción de Faraday. Ley de Lenz. Inducción electromagnética. Motor elemental. Autoinducción. Inducción mutua. Ejemplos. Circuito RL. Energía almacenada en el campo magnético.

## II. ÓPTICA

**II.1.** La luz como una onda electromagnética. Reflexión, refracción y polarización. Principio de Huygens. Reflexión y refracción de ondas planas. Ecuaciones de Snell y Fresnel. Ley de Malus. Espejos planos y esféricos. Refracción en una superficie esférica. Lentes. Instrumentos ópticos. El ojo humano.

**II.2.** Superposición de ondas. Interferencia. Experimento de Young. Interferencia involucrando reflexiones múltiples. Fenómeno de difracción. Difracción de Fraunhofer por una ranura rectangular y por una abertura circular. Difracción por dos ranuras paralelas. Red de difracción. Difracción de Fresnel.

**Temas complementarios.** Electricidad y Magnetismo:

Dieléctricos. Polarización de la materia. Cargas de polarización. Vector de polarización **P**. Vector desplazamiento eléctrico **D**. Relaciones entre **D**, **E** y **P**. Susceptibilidad dieléctrica. Energía almacenada en un medio dieléctrico.

Magnetismo de la materia. Vector magnetización **M**. Intensidad de campo magnético **H**. Vector de inducción magnética **B**. Relaciones entre **B**, **H** y **M**. Susceptibilidad magnética. Energía almacenada en un medio magnético. Paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo. Magnetismo terrestre. Biomagnetismo.

Corriente alterna (CA). Generador elemental de CA. Circuitos de CA resistivos, inductivos y capacitivos puros. Circuito RLC serie. Impedancia. Potencia en circuitos de CA. Transformadores.

Corriente de desplazamiento. Ley de Ampere-Maxwell. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Ondas planas. Propagación de la energía: vector de Poynting. Energía e impulso de una onda electromagnética. Espectro de la radiación electromagnética. Propagación de ondas electromagnéticas en la materia. Efecto pelicular (“skin”). Fundamentos electromagnéticos de métodos de prospección geológica (magnetotellúrica, MT). Dispersión. Modelo simple para el cálculo de la susceptibilidad dieléctrica. Índice de refracción.

**Temas complementarios.** Óptica:

Polarización de la luz.  
Propagación de ondas en un medio anisótropo. Dicroísmo.  
Poder separador de instrumentos ópticos.  
Colores pigmentarios y estructurales en la Naturaleza.

## Bibliografía PARTE B

- 1) F. Sears, *Electricidad y Magnetismo*. Ed. Aguilar (1970).
- 2) R. A. Serway y J. W. Jewett, Jr., *Física II*. 3era edición, Thompson Learning (2004).
- 3) P. A. Tipler, *Física*. Tomo II, Parte 4, 3era edición, Editorial Reverté (1996).

- 4) R. Resnick, D. Halliday y K. S. Krane, *Física*. Vol. II, 3era edición, Editorial Continental (1997).
- 5) M. Alonso y E. J. Finn, *Campos y Ondas*. Addison-Wesley, Iberoamericana (1987).
- 6) P. W. Hewitt, *Física Conceptual*. Ed. Pearson Education, Addison Wesley, 9º Edición ( 2004).
- 7) J. W. Kane y M. M. Sternheim, *Física*. Unidad 5, Editorial Reverté (1986).
- 8) A. H. Cromer, *Física para las Ciencias de la Vida*. Parte V, 2da edición, Editorial Reverté (1996).
- 9) D. Jou, J. E. Llebot y C. Pérez García, *Física para Ciencias de la Vida*. McGraw-Hill (1994).
- 10) R. P. Feynmann, R. B. Leighton y M. Sands, *Electromagnetismo y Materia*. Pearson Educación (1998).
- 11) H. H. Skilling, *Los Fundamentos de las Ondas Eléctricas*. Librería del Colegio (1960).
- 12) F. Sears, *Óptica*. Ed. Aguilar (1976).

### **Sitios en la Red sobre temas de Física General (Parte B)**

**Se pueden encontrar animaciones (en castellano) sobre electromagnetismo en:**

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

[http://highered.mcgraw-hill.com/sites/9701062604/student\\_view0/](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/9701062604/student_view0/)

**Página de la asignatura Física General (Modalidad Convencional):**

<http://www.fisica.unlp.edu.ar/materias/fisicageneralc>

## Programa 2014 Física General para Ciencias Naturales (Modalidad Taller)

### Introducción.

1. **Aspectos de metodología científica.** Herramientas metodológicas en ciencia: sistema u objeto de estudio y sus fronteras, modelos, entorno, hipótesis, teorías, conocimientos previos, observación, experimentación, lenguaje, problemas, variables, medición. Incertidumbre en mediciones.
2. **Revisión de herramientas matemáticas.** Álgebra. Vectores. Funciones y ecuaciones. Límite. Diferenciales. Derivadas. Máximos y mínimos de funciones. Integrales. Gráficas.

### Bloque 1. Mecánica.

3. **Cinemática lineal de una partícula.** Movimiento: funciones que lo describen. Magnitudes vectoriales y escalares. Marcos de referencia y sistemas de coordenadas. Posición y desplazamiento. Trayectoria. Velocidad media e instantánea. Aceleración. Obtención de gráficas de velocidad y aceleración a partir de gráficas de posición como función del tiempo. Análisis de gráficas. Estado cinemático del objeto de estudio: su relación con la velocidad. Análisis de problemas biológicos y geológicos. Unidades.
4. **Cinemática circular de una partícula.** Velocidad angular. Aceleración centrípeta. Aceleración angular. Análisis de problemas biológicos y geológicos. Unidades.
5. **Dinámica lineal para el modelo de partícula.** Cantidad de movimiento. Relación entre cantidad de movimiento y estado dinámico del sistema u objeto de estudio. Sistemas aislados. Marcos de referencia inerciales. Interacciones del objeto de estudio con su entorno. Fuerzas: su relación con el cambio de estado del objeto de estudio. Principios de Newton. Equilibrio de fuerzas.
6. **Modelos para diferentes interacciones entre partículas.** Fuerzas de contacto y componente de rozamiento. Ley de Gravitación Universal. Campo gravitatorio. Peso de un cuerpo. Fuerzas entre cargas puntuales en reposo. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Campo eléctrico. Líneas de campo. Movimientos con aceleración constante y su relación con las interacciones. Análisis de problemas biológicos y geológicos. Unidades.
7. **Dinámica lineal y circular de un sistema de partículas.** Centro de masa. Momento de inercia. Momento de una fuerza. Momento angular. Equilibrio de rotación. Conservación del momento angular. Modelo de cuerpo rígido. Análisis de rozamiento en diferentes situaciones. Modelo de cuerpo deformable. Fuerzas elásticas: ley de Hooke. Elasticidad. Esfuerzos cortantes o de cizalladura. Módulo de rigidez o de corte. Torsión. Análisis de problemas biológicos y geológicos. Unidades.
8. **Impulso y trabajo como procesos.** Impulso de una fuerza. Relación entre impulso y cambio de la cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Trabajo mecánico. Otros

trabajos. Energía como función asociada al estado del sistema u objeto de estudio. Energía cinética. Energías potenciales gravitatoria, elástica y electrostática. Relación entre trabajo y cambio de energía. Fuerzas conservativas y no conservativas. Relación entre fuerzas conservativas y energías potenciales. Superficies equipotenciales. Energía mecánica total. Conservación de la energía mecánica. Unidades.

Aplicaciones: a) Choques elásticos e inelásticos; b) movimiento oscilatorio. Análisis de problemas biológicos y geológicos.

## **Bloque 2. Fluidos.**

- 9. Diferentes modelos para la materia:** partícula, cuerpo rígido, cuerpos deformables y no deformables. Contexto de utilización. Sólidos, líquidos y gases como modelos. Variables que caracterizan el estado de un fluido: densidad, presión, temperatura, volumen. Compresibilidad y viscosidad. Fluido ideal.
- 10. Fluidostática.** Principio de Pascal. Teorema fundamental: relación entre presión y profundidad en un fluido. Principio de Arquímedes. Flotación y empuje. Fuerzas de superficie, tensión superficial y capilaridad. Análisis de problemas biológicos y geológicos.
- 11. Fluidodinámica.** Fluido ideal en movimiento: necesidad de la velocidad y presión para establecer su estado. Flujo estacionario. Líneas de corriente. Conservación de la materia: ecuación de continuidad. Caudal. Conservación de la energía en un fluido ideal: ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli: ley de Torricelli, tubo de Venturi. Viscosidad no nula: su interpretación en relación con la conservación de la energía en un fluido. Número de Reynolds. Flujo laminar y turbulento. Capa límite. Perfil de velocidades y caudal en un fluido viscoso e incompresible. Velocidad límite. Análisis de problemas biológicos y geológicos.

## **Bloque 3. Ondas.**

- 12. Ondas mecánicas.** Ondas en una cuerda. Ondas longitudinales y transversales. Longitud de onda. Frecuencia. Amplitud. Velocidad de la onda. Superposición de ondas. Análisis de problemas biológicos y geológicos.
- 13. Ondas electromagnéticas.** Óptica geométrica y física. Modelos de luz: fotón, rayo y onda electromagnética. Espectro electromagnético. Reflexión, refracción. Principio de Huygens. Ecuación de Snell. Propagación en un medio anisótropo. Polarización Análisis de problemas biológicos y geológicos.
- 14. Superposición de ondas.** Interferencia y difracción. Poder separador de instrumentos ópticos. Análisis de problemas biológicos y geológicos.

## **Bloque 4. Nociones de electricidad y magnetismo.**

15. Electrostática. Carga eléctrica. Conservación de la carga. Modelización de interacciones: fuerza eléctrica. Campo eléctrico. Energía potencial electrostática. Potencial eléctrico. Relación entre potencial eléctrico y campo. Corriente eléctrica. Análisis de problemas biológicos y geológicos.
16. Magnetismo. Campo magnético. Modelización de interacciones: Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Fuerza de Lorentz. Magnetismo terrestre.

**Temas complementarios:** Flujo del campo vectorial  $E$ : Ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. Cálculo de potencial para varias distribuciones de carga. Superficies equipotenciales. Capacidad. Condensadores. Dieléctricos. Polarización de la materia. Nociones de circuitos. Resistencias, capacitores. Ley de Ohm.

## **Bloque 5. Termodinámica.**

17. Punto de vista macroscópico de la Termodinámica. Estado termodinámico. Equilibrio termodinámico. Energía interna como función de estado. Variables termodinámicas intensivas y extensivas. Medición de las variables termodinámicas. Trabajo y calor como procesos que generan cambios en la energía interna del sistema u objeto de estudio. Primer Principio de la Termodinámica. Procesos cuasiestáticos. Fronteras: diatérmicas, adiabáticas, deformables, indeformables, permeables, impermeables y semipermeables. Análisis de diagramas P-V y P-T. Procesos isotérmicos, isobáricos, isocóricos y adiabáticos. Ciclos. Unidades. Análisis de problemas biológicos y geológicos.
18. La entropía como función de estado. Propiedades de la entropía. Segundo Principio de la Termodinámica. Análisis de reversibilidad e irreversibilidad utilizando la función entropía. Temperatura, presión y potencial químico. Nociones de potenciales termodinámicos. Unidades. Relación entre equilibrio termodinámico y extremos de potenciales termodinámicos. Estado estacionario. Equilibrio y no equilibrio termodinámico: su utilidad y limitaciones en el estudio de sistemas biológicos y geológicos. Aplicaciones: flujo en medios porosos, ósmosis, ley de Fick.
19. El calor como proceso. Conducción, convección y radiación. Calores específicos y su relación con potenciales termodinámicos. Transiciones de fase. Calores latentes. La historia de la Termodinámica y su influencia en el lenguaje. Análisis de problemas biológicos y geológicos.

## Bibliografía

El equipo de docentes de esta modalidad recomienda que los alumnos utilicen el libro con el que se sientan cómodos y que les permita acompañar la tarea del aula. En particular, no se recomienda ningún texto específico. Sin embargo, se sugiere la siguiente lista de consulta:

- \* Alonso M. y Finn E.: 1995, *Física*, Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid.
- \* Callen, H. B.:1985, *Termodinámica y una Introducción a la Termodinámica*, John Wiley & Sons, New York.
- \* Jou, David, Llebot, Josep Enric y Pérez García, Carlos: 1999, *Física para Ciencias de la Vida*, McGraw-Hill, Madrid.
- \* Kane, J. W. y Sternheim, M. M., 1998, *Física*, Editorial Reverté, Segunda Edición, Barcelona.
- \* Nuzensweig, H. M.: 1981, *Curso de Física Básica* (dos Tomos). Editorial EdgardBlücher Ltda.
- \* Resnick, R.; Halliday, D. y Krane, K.:1993, *Física*, Cuarta edición, C.E.C.S.A., México.
- \* Serway, R. A.: 1998, *Física*, Mc Graw-Hill, México.
- \* Serway, R. A. y Jewett, J. W.: 2004, *Física I y II*, Tercera edición, International Thomson Editores, S. A., México.
- \* Tipler, P. A.: 1993, *Física*, Tercera edición, Ed. Reverté, Barcelona.

Al mismo tiempo, el equipo de docentes se ocupa de redactar apuntes, notas y otros elementos (como fotocopias de artículos de revistas científicas o partes de libros que resulten adecuados a los temas tratados en clase) que se ponen a disposición de los alumnos a través del Centro de Estudiantes.

# **Física General para Ciencias Naturales (Modalidad Taller)**

**Curso 2014**

El curso en esta modalidad, de carácter teórico-práctico, se divide en una introducción y cinco bloques de temas específicos. El recorrido a seguir se sustenta en una serie de herramientas metodológicas (cuyo abordaje se inicia en la introducción y se continúa a lo largo del curso) y de núcleos conceptuales (consideradas en los cinco bloques); ambos tópicos constituyen la estructura transversal sobre la cual se desarrollan los contenidos de cada tema.

## **Herramientas metodológicas:**

- Sistema u objeto de estudio
- Modelo
- Fronteras
- Entorno
- Marco de referencia
- Sistema de coordenadas

## **Núcleos conceptuales:**

- Estado y cambios de estado
- Interacciones
- Equilibrio
- Procesos
- Principios de conservación

La modalidad de trabajo en el aula implica que los estudiantes y docentes trabajen en equipo. La articulación de los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura se va produciendo clase a clase a partir del análisis de situaciones y la discusión de los aspectos metodológicos y los marcos teóricos (y sus correspondientes herramientas) adecuados para su abordaje. El equipo de docentes actúa como coordinador de estas actividades en el marco de un punto de vista constructivista del aprendizaje.

La aprobación de la materia requiere de la utilización, de manera articulada y en cada uno de los bloques que integran este programa, de los núcleos conceptuales y herramientas metodológicas antedichas.