

Física II

Fundamentación

Este segundo curso de física tiene objetivamente la misma fundamentación que el primero ya que es continuación del anterior con nuevos contenidos, pero cumpliendo la misma necesidad de brindar al estudiantado modelos científicos escolares que expliquen los comportamientos macroscópicos observables de la materia en términos de su estructura microscópica (átomos, moléculas protones, neutrones, electrones, etc.) y junto a la permanente exhibición de ejemplos que muestren el carácter social de la construcción científica.

En este espacio curricular se completará la exposición de modelos que vinculan el comportamiento de la estructura de partículas de la materia con los fenómenos macroscópicos observables de la misma.

Todos estos modelos serán retomados en los cursos superiores y reelaborados con el adecuado formalismo matemático escolar para integrar, al finalizar el cursado, un sólido conocimiento acabado de la física, necesario para las aplicaciones técnicas que requieran a su egreso o para los estudios superiores que aborden. La fundamentación específica del primer y segundo curso de física es el siguiente: el desarrollo de las ciencias naturales en los últimos cien años ha sido tan importante que cambió la forma en que la sociedad ve a la naturaleza hoy y también cambió cómo a la sociedad misma. El conocimiento de la naturaleza que disponemos hoy es totalmente distinto del que disponían las sociedades de hace dos o tres generaciones atrás y esta modificación es recibida, a través de los medios y de los medios, no sólo por los adultos, sino que también por los niños y adolescentes.

En pocos años se han incorporado nuevos conceptos, hace cien años no se sabía de la estructura del átomo, del ADN ni de virus ni de otros componentes microscópicos del universo. Tampoco se sabía de la estructura de muchos objetos macroscópicos que hoy se conocen; como la existencia de galaxias fuera de la Vía Láctea o la estructura del universo.

Pero la sociedad y su entorno no sólo ha cambiado por los nuevos conocimientos adquiridos por el desarrollo de la ciencia, también ha cambiado por la incorporación de objetos tecnológicos desarrollados por aplicación de los resultados de la ciencia que han permitido que los tecnólogos diseñen objetos impensables hace medio siglo; teléfonos celulares, computadoras portátiles, compras por Internet, etc.

Como consecuencia de ello, la ciencia, sus procesos y sus resultados se han convertido en parte imprescindible de la formación general de los jóvenes ya que el aprendizaje de los conocimientos, procedimientos y productos de la ciencia debe contribuir a formar ciudadanos que puedan recurrir a conocimientos sistemáticos para interpretar fenómenos naturales e interactuar de modo reflexivo con situaciones y hechos de la naturaleza; que comprendan las relaciones entre ciencia y sociedad y puedan actuar de manera responsable frente a las problemáticas socio científicas.

Esta enseñanza orientada en formar a las nuevas generaciones en una cultura científica supone reconocer la importancia de que el estudiantado comprenda las explicaciones científicas actuales, reconozca interrogantes y sepa dónde acudir para buscar respuestas. Esto significa ayudar a lograr la formación de un pensamiento autónomo como base para la toma de decisiones y para una participación activa en la sociedad.

Propósitos de la enseñanza

Los dos objetivos principales de la enseñanza de Física II es que, por una parte, comprendan las estrechas relaciones entre la estructura de partículas de la materia y su comportamiento macroscópico en temas no considerados en el curso de Física I, y por la otra continuar ampliando sus conocimientos sobre las características de construcción social de las ciencias naturales, su organización y su evolución.

En consecuencia en este espacio curricular se tratarán, a través de modelos escolares adecuados, la estructura microscópica de la materia y su relación con los fenómenos electromagnéticos y las características de los fenómenos ondulatorios en los medios materiales y en el vacío.

Adicionalmente se completará el curso con una introducción a los procedimientos de mediciones, necesario para las actividades experimentales de cursos superiores y en otros espacios curriculares de carácter técnico.

Acá entendemos que los modelos científicos escolares conforman la ciencia escolar y no los modelos de la ciencia de los científicos, sino una situación intermedia entre el conocimiento cotidiano de los jóvenes y el mundo de los modelos y teorías científicas, situación que será relativamente simple en los primeros dos años pero que se irá desplazando en dirección hacia los modelos científicos establecidos a lo largo de los cinco años de cursado.

Igual que en el primer curso de física, este segundo curso es importante para los aprendizajes siguientes de física como lo muestran las investigaciones en enseñanza de las ciencias (Harrison A. G. and Treagust D. F., 2002), sino también de la química (Othman, J. et al. 2008) razón por lo que se continuará con la fuerte articulación entre los docentes de física y de química iniciada en el primer curso.

Pero la enseñanza de estos contenidos implica una ruptura epistemológica con las posturas tradicionales, particularmente las derivadas de la “concepción heredada” ya que llevar adelante una enseñanza basada en modelos supone necesariamente una posición epistemológica de tipo semanticista (Concari, S., 2001; Aduriz-Bravo, A. y Yefrin, A., 2014, Gilbert, J. K. y Justi R., 2016)

Contenidos

Este segundo curso de física se desarrollará en cuatro módulos que constituyen las cuatro unidades didácticas cada una de las cuales agrupa aspectos principales de la estructura y el comportamiento de la materia. Estos son:

Módulo I: Fenómenos electromagnéticos

Fenómenos eléctricos. Ionización de los cuerpos. Fuerza eléctrica y campo eléctrico. Inducción, cargas inducidas. Origen de las tormentas eléctricas. Corriente eléctrica. Circuitos eléctricos. Fenómenos magnéticos. Fuerza magnética y campo magnético. Materiales magnéticos. Campo magnético terrestre. Corriente eléctrica y magnetismo. Campo magnético y circulación de corriente eléctrica. Electroimanes.

Módulo II: Fenómenos ondulatorios en medios materiales y en el vacío.

Ondas mecánicas. Transmisión de las ondas. Propiedades de las ondas. Ondas acústicas. Amplitud e intensidad. Tono. Timbre. Eco. Efecto Doppler.

Módulo III: Mediciones.

Instrumentos de medición. Incerteza. Cifras significativas. Exactitud y precisión. Incerteza relativa. Propagación de la incerteza en la suma, resta, multiplicación y división.

Objetivos

Al finalizar el curso el estudiantado debe estar en condiciones de:

- Adquirir práctica en el trabajo colaborativo, sin distinción de género, diferencias ni dogmas
- Respetar las normas de higiene y seguridad
- Contrastar modelos científicos con datos empíricos
- Elaborar informes de trabajos experimentales y comunicar adecuadamente lo registrado y analizado
- Representar mediante esquemas y diagramas situaciones reales
- Justificar afirmaciones que comprendan los temas vistos, argumentando correctamente
- Tomar conciencia de los efectos que causan las actividades humanas en la Biosfera
- Adquirir una mirada amplia sobre la participación de la sociedad en los estudios, investigaciones y publicaciones de saberes y producciones científicas
- Comprender y poder explicar que los átomos son eléctricamente neutros, lo que significa que la carga eléctrica total es cero
- Comprender y poder explicar que un átomo puede ganar o perder transitoriamente un electrón, y en consecuencia tiene carga neta negativa o positiva
- Comprender y poder explicar que todos los objetos cargados ejercen una fuerza eléctrica entre sí

- Comprender y poder explicar que existen procesos en los que se consigue producir un desplazamiento de cargas eléctricas constante durante un tiempo prolongado, y que a ese tipo de movimiento de cargas se le llama corriente eléctrica
- Comprender y poder explicar el funcionamiento de un circuito eléctrico simple
- Comprender y poder explicar que dos imanes ejercen una fuerza entre sí, denominada fuerza magnética
- Comprender y poder explicar que la Tierra está rodeada por un campo magnético que se extiende hacia el espacio
- Comprender y poder explicar que la corriente eléctrica produce un campo magnético
- Comprender y poder explicar que una onda es una serie de perturbaciones sucesivas, sin desplazamiento de materia
- Comprender y poder explicar que las ondas que utilizan la materia para transferir la perturbación, se denominan ondas mecánicas
- Comprender y poder explicar que según la forma en la que se transmite una onda, ésta puede ser longitudinal o transversal
- Comprender y poder explicar las propiedades de las ondas acústicas (amplitud, longitud de onda, frecuencia, período, velocidad), y las características asociadas
- Comprender y poder explicar que una medición es un procedimiento por medio del cual un operador compara una característica cuantitativa de un objeto con una unidad de medida por medio de un instrumento de medición
- Comprender y poder expresar el valor de una medición, indicando su incerteza asociada
- Comprender y poder expresar la propagación de la incerteza en el caso de la suma, resta, multiplicación y división

Estrategias didácticas

Igual que en primer curso de física, en esta etapa de la alfabetización científica, se dará importancia al empleo de modelos escolares explicativos, la observación controlada de los fenómenos macroscópicos y su descripción tanto en forma oral y

escrita, el empleo de gráficos tanto por parte del docente como por parte de los estudiantes en un proceso de complejidad creciente que se articule con la evolución de los aprendizajes.

Las actividades experimentales estarán adecuadas al contexto, empleando a material de laboratorio e instrumentos diversos disponibles, pero además de apelar a esos procedimientos experimentales se recurrirá al uso de modelos tridimensionales, videos didácticos y simulaciones computacionales ya que es necesario exhibir múltiples representaciones de estos fenómenos para que los estudiantes dispongan de la mayor cantidad de recursos simbólicos para la comprensión más acaba de estos temas (Treagust, D., et al., 2017).

Este será un proceso que pensamos en crecimiento dadas los pocos recursos iniciales que la institución dispone, tanto de equipamiento como de espacio de almacenamiento y preparación de tareas.

Dado el carácter transversal de la ESI se prestará atención permanente a la igualdad de género, tanto en la asignación de tareas por parte del docente como en el rechazo de roles patriarcales socialmente aceptados, fomentando la rotación de tareas en diferentes grupos, el control de roles dentro de los distintos grupos de trabajo, etc.

Instrumentos de Evaluación

La evaluación se llevará adelante como un proceso continuo, sumativo y formativo, en consecuencia, todos los encuentros con los estudiantes será parte del proceso evaluativos, en tanto el aprendizaje se produce de modo permanente. Se recurrirá según las instancias de trabajo a recursos que permitan evidenciar los saberes adquiridos, en para ello los distintos aspectos del conocimiento adquirido será acreditado por medio de:

- Pruebas escritas individuales
- Informes sobre los trabajos experimentales realizados individualmente o en grupo.
- Participación consciente en los debates áulicos
- Exposiciones grupales de temas previamente concertados

- Otras actividades individuales o grupales que permitan acreditar los conocimientos adquiridos.

Bibliografía para estudiantes

Material escrito desarrollado por la coordinación del área Física de la Escuela Sara Bartfeld Rietti

Referencias

Adúriz Bravo, A. y Ariza, Y. (2014). Una caracterización semanticista de los modelos científicos para ciencia escolar. *Bio-graffa. Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 7 (13): 25-34.

Concari, S., Las teorías y modelos en la explicación científica: implicancias para la enseñanza de las ciencias, *Ciencia & Educación*, 7(1), 85-94. (2001).

Gilbert, John. (2008). Visualization in Science Education. *International Journal of Science Education* 30 (15), pp: 2091-2096.. 354. 10.1007/1-4020-3613-2.

Harrison A. G. and Treagust D. F., (2002), The particulate nature of matter: Challenges in understanding the submicroscopic world, in Gilbert J. K., Jong O. D., Justi R., Treagust D. F. and Van Driel J. H. (ed.), *Chemical education: Towards research-based practice*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 189–212.

Othman, Jazilah & Treagust, David & Chandrasegaran, A., (2008). An Investigation into the Relationship between Students' Conceptions of the Particulate Nature of Matter and their Understanding of Chemical Bonding

Treagust, D., Reinders, D. & Hans, F. (Eds.), (2017) *Multiple representations in physics education (Models and modeling in science education; Vol. 10)*. Springer, Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58914-5_9