

Física I

Fundamentación

El desarrollo de las ciencias naturales en los últimos cien años ha sido tan importante que ha cambiado la forma en que la sociedad concibe a la naturaleza hoy como así también 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, no sólo por quienes transitan la etapa de la adultez, sino que también por las infancias y adolescencias.

En pocos años se han incorporado nuevos conceptos. Hace cien años no se sabía de la estructura del átomo, del ADN, 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, sino también por la incorporación de objetos tecnológicos desarrollados por la aplicación de los resultados de la ciencia que han permitido que se diseñen objetos impensables hace medio siglo atrás: 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 las juventudes, ya que el aprendizaje de los conocimientos, procedimientos y productos de la ciencia deben contribuir en la formación de ciudadanías 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, reconozcan interrogantes y sepan dónde acudir para buscar respuestas. Esto significa ayudar a desarrollar 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 propósitos principales de la enseñanza de Física I son:

- que el estudiantado comprenda las estrechas relaciones entre la estructura de partículas de la materia y su comportamiento macroscópico
- que el estudiantado reflexione sobre las características de construcción social de las ciencias naturales, su organización y su evolución.

En consecuencia, en este espacio curricular se tratará, a través de modelos escolares adecuados, la estructura microscópica de la materia. Haremos hincapié en cuanto a su naturaleza esencialmente constituida por partículas (electrones, protones, neutrones) y cómo estas constituyen los aproximadamente cien elementos que dan lugar a todos los objetos materiales del universo. Como así también a la relación de esa estructura microscópica de partículas en permanente movimiento, con los cambios de temperatura, los fenómenos de cambio de fase y finalmente la emisión de fotones por parte de los átomos bajo determinadas condiciones y las características sensibles que producen esta emisión.

El conocimiento de estos modelos explicativos es muy importante, no sólo para los temas siguientes de física, sino también para el curso siguiente de química que retoma los contenidos ya tratados en física sobre la naturaleza de partículas de la materia y las características de la Tabla Periódica de los Elementos con sus regularidades y los amplía según sus propias necesidades.

Pero para que el estudiantado comprenda las relaciones entre la estructura de partículas de la materia y su comportamiento macroscópico, es necesario que puedan interactuar con los fenómenos naturales y elaborar y operar con modelos explicativos que permitan relacionar los saberes cotidianos y los modelos científicos. Es en el aula donde se debe establecer el ámbito propicio para producir esas

situaciones de enseñanza que vincula las experiencias del estudiantado con fenómenos cotidianos, con la estructura microscópica de la naturaleza a través de los modelos científicos escolares.

Entendemos que los modelos científicos escolares conforman la ciencia escolar y pueden diferir de los modelos de quienes trabajan en ciencias. Los utilizamos como una situación intermedia entre el conocimiento cotidiano del estudiantado y el mundo de los modelos y teorías científicas, situación que se irá complejizando y desplazando en dirección hacia los modelos científicos establecidos a lo largo de los años de cursado.

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)

Estos aprendizajes iniciales son fundamentales para asentar el desarrollo de los conocimientos siguientes, no sólo en 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 debe establecer una fuerte articulación entre docentes de física y de química, particularmente en los primeros años de cursado.

Contenidos

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

Módulo I: Estructura de la materia

Introducción a la Física. Modelos de la física. Modelos atómicos. Elementos. Tabla periódica. Compuestos. Moléculas. Discontinuidad de la materia. Estados de la materia. Características. Relación entre las características microscópicas de cada fase y su comportamiento macroscópico.

Módulo II: Fenómenos térmicos

Naturaleza del cambio de fase de una sustancia desde el punto de vista microscópico. Temperatura como medida de la agitación de las partículas. Energía como medida de la agitación de las partículas y su masa. Calor como proceso entre dos o más sistemas a diferentes temperaturas. Equilibrio térmico. Dilatación. Conducción. Convección.

Módulo III: Fotones

Modelo atómico de emisión y absorción de fotones. Cuantización de la energía. Espectro electromagnético. Interacción de la radiación con la materia. El color y la reflexión.

Objetivos

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

- Diferenciar explicaciones científicas de otras posibles, sobre fenómenos cotidianos
- Entender la Ciencia como un cuerpo dinámico de estudio
- Adquirir técnicas propias del proceso de medición
- 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 la materia es discontinua y está formada por partículas
- Comprender y poder explicar que el espacio entre las partículas es vacío
- Comprender y poder explicar que las partículas están constituidas por átomos
- Comprender y poder explicar que sólo hay alrededor de 100 elementos en el universo
- Comprender y poder explicar que las partículas que constituyen la materia están en estado de movimiento permanente
- Comprender y poder explicar que existen fuerzas de atracción entre las partículas que condicionan su movimiento
- Comprender y poder explicar que la movilidad de las partículas determina la fase en que se encuentra la materia
- Comprender y poder explicar que la temperatura es un indicador del estado de agitación de las partículas
- Comprender y poder explicar que el calor es un proceso por el que se modifica el estado de agitación de las partículas entre sistemas
- Comprender y poder explicar que un fotón es un paquete de energía sin masa, que puede viajar tanto en el vacío como dentro de ciertos materiales
- Comprender y poder explicar que la energía está cuantizada
- Comprender y poder explicar que el conjunto de posibles energías de los fotones constituye el espectro electromagnético
- Comprender y poder explicar que cuando los fotones interactúan con la materia pueden atravesar, ser reflejados o permanecer en ella.

Estrategias didácticas

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 como escrita. Como así también a el empleo de gráficos tanto por parte del docente como por parte del estudiantado en un proceso de complejidad creciente que se articule con la evolución de los aprendizajes.

Las actividades experimentales estarán adecuadas al contexto, empleando materiales de laboratorio e instrumentos diversos disponibles. Además de apelar a esos procedimientos experimentales, se recurrirá al uso de modelos tridimensionales, videos didácticos y simulaciones computacionales. Es necesario exhibir múltiples representaciones de estos fenómenos para que el estudiantado disponga de la mayor cantidad de recursos simbólicos para una mejor comprensión de los temas (Treagust, D., et al., 2017).

Se implementará la transversalidad de la ESI cuestionando y reflexionando en las formas de hacer ciencia y sobre quiénes tienen la posibilidad de hacerla. Recuperando desde la historia lo diverso de la comunidad científica y las grandes dificultades que siguen existiendo en ese campo en la actualidad para quienes no encajan en los modelos hegemónicos. A su vez será de importancia cuestionar y reflexionar sobre el modo de trabajar en el aula y los roles relacionados con estereotipos de géneros que se suelen reforzar, por ejemplo, en la distribución de tareas a la hora de realizar un experimento (quiénes se encargan de realizar las mediciones, quiénes redactan los informes, etc). Es por ello que será relevante coordinar el uso de la palabra y de los espacios del estudiantado en el aula en pos de romper con algunas de las dinámicas cimentadas en el patriarcado.

Instrumentos de Evaluación

La evaluación se llevará adelante como un proceso continuo, sumativo y formativo, en consecuencia, todos los encuentros con el estudiantado serán parte del proceso evaluativos ya que el aprendizaje se produce de modo permanente. Como herramientas para evidenciar los saberes desarrollados, se emplearán técnicas que permitan abordar los distintos aspectos del conocimiento que el estudiantado deberá acreditar para alcanzar los objetivos propuestos:

- 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.

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-grafía. 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