

PROGRAMA DE FÍSICA

TERCERO CICLO BÁSICO - REFORMULACIÓN 2006

EXPLICANDO LOS FENÓMENOS COTIDIANOS A TRAVÉS DE LAS TEORÍAS FÍSICAS

La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente sencillas y, por regla general, pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos.

Albert Einstein (1879 - 1955)

FUNDAMENTACIÓN

Los programas de ciencias tienen como propósito introducir a los alumnos en una comprensión integrada del mundo a través del conocimiento que aportan las disciplinas científicas. Para que los estudiantes se aproximen a ese conocimiento científico del mundo que los rodea deberán lograr la apropiación de conceptos y principios interpretativos básicos así como desarrollar habilidades para la búsqueda y manejo de la información. Ello les permitirá tener una mirada reflexiva y crítica del mundo.

Este conocimiento resultará significativo si se contextualiza a la experiencia de los alumnos. El punto de partida ha de ser entonces la curiosidad y el manejo de las ideas previas para lograr la comprensión de algunos conceptos y principios fundamentales de las ciencias.

La propuesta busca que los alumnos puedan acercarse a aprehender el entorno físico con el cual interactúan y que comiencen a conocerlo con esta nueva mirada. Es importante que los

estudiantes reconozcan que el estudio de la Física les aportará un conjunto ordenado y coherente de conceptos para entender como “funciona” el universo. Asimismo han de ser conscientes que no sólo se logran explicar fenómenos, sino que también se pueden predecir, basándose en los conceptos y procesos que se elaboraron.

Es esperable que el alumno de un curso de Física perciba estos aspectos y comprenda que para la explicación de los fenómenos naturales se crean modelos que permiten estructurar teorías que están siendo permanentemente revisadas. Por ello, el desarrollo de las herramientas de estudio se vuelve indispensable; la resolución de situaciones problema implicará el desarrollo de procesos heurísticos por parte de los alumnos. Se aspira a que la asignatura contribuya a un desarrollo que permita que el estudiante gestione su propio aprendizaje.

El curso consta de dos dimensiones, la formativa y la informativa, vinculado a temas de interés que puedan ser relacionados con otras asignaturas. El equilibrio entre ambas es una necesidad para que se cumplan los objetivos propuestos. La primera presenta la oportunidad de tener una aproximación a una teoría física, la mecánica newtoniana, que forma al estudiante en la descripción e interpretación del mundo físico que lo rodea. La segunda complementa el curso con información sobre otras teorías de actualidad y algunas aplicaciones.

CONTENIDOS BÁSICOS ESENCIALES

UNIDAD 1. EL GRAN DISEÑO: LAS LEYES DE NEWTON

(11 semanas)

En esta unidad se pretende un acercamiento a los conceptos básicos involucrados en las leyes de Newton, de forma tal que a partir del análisis de hechos y ejemplos concretos pueda empezar a comprenderse la necesidad de plantear leyes que los expliquen. Se jerarquizarán gradualmente las leyes para la conformación de la teoría. En esta primera etapa del curso se modelizarán los cuerpos como partículas. Al realizar la síntesis se analizará cada situación empleando las tres leyes de Newton.

UNIDAD 2. LAS LEYES DE NEWTON EN ACCIÓN

(9 semanas)

El análisis de distintos fenómenos será realizado desde la óptica de la síntesis newtoniana. Se trabajará aplicando dicha teoría a cuerpos rígidos y fluidos. Al estudiante le debe quedar claro que el principio de Arquímedes, por ejemplo, se puede deducir a partir de las leyes de Newton.

UNIDAD 3. PROFUNDIZANDO Y AMPLIANDO EL CONCEPTO DE ENERGÍA

(14 semanas)

Partiendo de la concepción de energía trabajada en cursos anteriores se espera en esta unidad el abordaje del tema en dos dimensiones: en primer término la profundización del concepto de energía mecánica, deduciendo el principio de conservación a partir de las leyes de Newton y en segundo término la extensión del concepto de energía a otros ámbitos de la Física.

UNIDAD 1. EL GRAN DISEÑO: LAS LEYES DE NEWTON (11 semanas)		
LOGROS DE APRENDIZAJE	DISTRIBUCIÓN de CONTENIDOS	ACTIVIDADES EXPERIMENTALES:
Reconocer la existencia de fuerzas por contacto y a distancia en fenómenos cotidianos Conocer la existencia de las cuatro interacciones fundamentales.	Tipos de interacciones. Concepto de fuerza. Ejemplos del mundo físico. Criterios de clasificación: a) fuerzas de contacto y a distancia b) Interacciones fundamentales. (1 semana)	Fenómenos variados de interacciones: fuerza magnética, fuerza gravitatoria, fuerza eléctrica, fuerza de roce...
Reconocer que los cambios de velocidad en un cuerpo son producto de la fuerza que actúa sobre él. Poder explicar ciertos fenómenos en los que se manifieste el principio de inercia. Explicar cualitativamente que la trayectoria curvilínea de un cuerpo también es producida por una fuerza. Comprender y utilizar el concepto de velocidad media en un movimiento rectilíneo.	Concepto de velocidad y principio de inercia. Fuerza como agente causante de cambio de velocidad. Definición operacional de velocidad. Ejemplo de movimientos en trayectorias rectilíneas y curvilíneas. (3 semanas)	Visualización de movimientos en una y dos dimensiones con materiales de diferente índole así como con fotos y videos. Ejemplificación del principio de inercia en situaciones cotidianas. Selección de un ejemplo significativo de movimiento en una dimensión que permita un análisis cuantitativo de algunas magnitudes cinemáticas.
Reconocer el carácter vectorial de las fuerzas. Realizar representaciones a escala de las fuerzas que actúan en situaciones cotidianas. Determinar geoméricamente la suma de dos fuerzas no colineales. Interpretar el principio de acción y reacción explicando que las fuerzas están aplicadas en cuerpos diferentes. Analizar en situaciones cotidianas de equilibrio dinámico y estático que la fuerza neta es nula. Representar las fuerzas en una situación de equilibrio estático y dinámico.	Equilibrio. Principio de acción y reacción. Estudio de casos de equilibrio en la traslación. (2 semanas)	Tablero de fuerzas, experimentos con poleas, pesas y piolas. Experimentos sencillos que permitan ser interpretados por el principio de acción y reacción
Comprender y utilizar el concepto de aceleración media de cuerpos con movimientos rectilíneos en situaciones cotidianas. Reconocer que una fuerza neta constante produce una aceleración constante. Reconocer que la aceleración tiene la misma dirección y sentido que la fuerza neta. Enunciar el principio fundamental de la dinámica. Determinar la aceleración en una situación sencilla de la vida cotidiana cuando actúan diferentes fuerzas.	Concepto de aceleración. Principio fundamental de la dinámica. Análisis dinámico de algunos movimientos. (3 semanas)	Relación entre fuerza y aceleración mediante un análisis cualitativo de un sistema carro-polea-pesas. Comprobación de que una fuerza neta constante produce una aceleración constante. Estudio cuantitativo de la relación entre la fuerza neta y la aceleración para el caso de un plano inclinado.
Analizar y explicar situaciones cotidianas aplicando el modelo newtoniano.	Leyes fundamentales de la mecánica. Síntesis Newtoniana. (2 semanas)	Discusión de situaciones problemáticas, algunas de las cuales puedan ser resueltas experimentalmente. Revisión de las ya planteadas anteriormente.

UNIDAD 2. LAS LEYES DE NEWTON EN ACCIÓN (9 semanas)		
LOGROS DE APRENDIZAJE	DISTRIBUCIÓN de CONTENIDOS	ACTIVIDADES EXPERIMENTALES:
<p>Entender la Gravitación Universal como una de las interacciones fundamentales de la naturaleza.</p> <p>Analizar el movimiento de los cuerpos celestes como resultado de la interacción gravitatoria.</p> <p>Calcular el peso de los cuerpos en distintos lugares</p> <p>Reconocer que la relación entre el peso y la masa es constante para un determinado lugar.</p> <p>Reconocer que todos los cuerpos caen con la misma aceleración en un mismo lugar, si el peso es la única fuerza actuante.</p>	<p>Gravitación. Ley de la Gravitación Universal.</p> <p style="text-align: right;">(2 semanas)</p>	<p>Estudio del movimiento de caída libre de cuerpos de diferente masa.</p> <p>Relación entre peso y masa (con dinamómetro y balanza)</p>
<p>Encontrar, en forma sencilla, el centro de gravedad de algunos cuerpos.</p> <p>Analizar situaciones en la que intervienen torques.</p> <p>Reconocer situaciones cotidianas de equilibrio de rotación.</p> <p>Aplicar el concepto de presión en rígidos para situaciones cotidianas.</p>	<p>Rígidos. Centro de gravedad. Torque. Equilibrio de rotación. Concepto de presión.</p> <p style="text-align: right;">(3 semanas)</p>	<p>Determinar el centro de gravedad de algunos cuerpos.</p> <p>Estudio cualitativo de la estabilidad, tipos de equilibrio.</p> <p>Medida de torque en situaciones sencillas de equilibrio.</p>
<p>Diferenciar las principales características de rígidos y fluidos.</p> <p>Reconocer los efectos de la presión atmosférica.</p> <p>Aplicar el principio de Pascal.</p> <p>Identificar las variables que modifican la presión en el interior de un fluido.</p> <p>Aplicar las leyes de Newton a situaciones cotidianas de flotación.</p>	<p>Fluidos. Presión atmosférica. Principio de Pascal. Principio fundamental de la hidrostática. Principio de Arquímedes.</p> <p style="text-align: right;">(4 semanas)</p>	<p>Experimentos sencillos que permitan visualizar el principio de Pascal y la existencia de la presión atmosférica.</p> <p>Determinación de densidades de líquidos mediante el principio fundamental de la hidrostática.</p> <p>Medida de empuje y principio de Arquímedes.</p>

UNIDAD 3. PROFUNDIZANDO Y AMPLIANDO EL CONCEPTO DE ENERGÍA (14 semanas)		
LOGROS DE APRENDIZAJE	DISTRIBUCIÓN de CONTENIDOS	ACTIVIDADES EXPERIMENTALES:
<p>Comprender y utilizar el concepto del trabajo en situaciones cotidianas en las que actúen fuerzas constantes.</p> <p>Reconocer que cada vez que se realiza un trabajo se produce un cambio en la energía.</p> <p>Comprender y utilizar el concepto de potencia en situaciones cotidianas.</p> <p>Analizar algún tipo de máquina como mecanismo de transferencia de energía.</p>	<p>Concepto de trabajo. Trabajo de una fuerza constante. Formas de realizar trabajo: máquinas simples, máquinas hidráulicas, neumáticas. Potencia.</p> <p>(3 semanas)</p>	<p>Poleas, aparejos, plano inclinado</p> <p>Máquina neumática, prensa hidráulica</p>
<p>Identificar los distintos tipos de energías que componen a la energía mecánica en situaciones cotidianas.</p> <p>Analizar sistemas donde la energía mecánica se conserva.</p>	<p>Energías potenciales. Energía cinética. Energía mecánica. Conservación de la energía mecánica.</p> <p>(3 semanas)</p>	<p>Revisión de alguna situación anterior para ser tratada energéticamente</p> <p>Selección de un ejemplo significativo que permita un análisis cuantitativo de la energía mecánica y su conservación.</p>
<p>Identificar otras formas de energías no mecánicas.</p> <p>Aplicar el principio de conservación de la energía donde se identifiquen otros tipos de energía no mecánica.</p>	<p>Conservación de la energía como principio fundamental de la física.</p> <p>(2 semanas)</p>	<p>Visualizar a través de experimentos sencillos situaciones en que la energía mecánica no se conserva.</p> <p>Selección de un ejemplo significativo que permita un análisis cuantitativo en el que la energía mecánica no se conserve.</p>
<p>Explicar las transformaciones energéticas que se producen en diferentes dispositivos y situaciones a distintas escalas.</p> <p>Reconocer las interacciones involucradas en los ejemplos analizados.</p>	<p>Ampliación del concepto de energía a otros contextos: eléctrica, interna, de partículas fundamentales (acorde a la profundización realizada en estos temas en cursos anteriores).</p> <p>Analizar que todas las “formas” de energía (hidráulica, solar, eólica, nuclear, interna) pueden considerarse como formas de energía potencial, cinética y de masa, en distintos niveles.</p> <p>(6 semanas)</p>	<p>Se adaptarán a los contenidos trabajados</p>

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

El curso que se plantea requiere una decidida y activa intervención del docente en su rol como orientador e impulsor de actividades movilizadoras del pensamiento crítico y reflexivo, promoviendo la participación del alumno, así como una creciente autonomía del mismo. En este marco el aula es considerada como espacio de innovación, de desarrollo personal del docente y de los alumnos, todo lo cual constituye un desafío.

El docente elaborará e implementará una planificación adecuada a su contexto, a sus alumnos y a sí mismo. Los criterios básicos para la realización de la misma se acordarán en el espacio de coordinación, en Sala de Docentes de asignatura.

Se buscará que la propuesta sea estimulante, para que el alumno sienta gusto por las clases de ciencias y que éstas le aporten herramientas básicas necesarias para abordar nuevas situaciones. Se propiciarán oportunidades que impliquen la orientación del alumno en la búsqueda de la información, tanto bibliográfica como en medios electrónicos con mención de las fuentes, procurando la lectura comprensiva de textos, así como el análisis crítico de la información obtenida.

Explicitamos algunos aspectos interrelacionados que consideramos relevantes en este nivel:

- Los datos numéricos y los resultados cuantitativos de las situaciones planteadas se expresarán empleando los criterios de cifras significativas y enfatizando el manejo adecuado de las unidades.
- Las actividades experimentales:

Se considera la realización de trabajos prácticos como una actividad primordial en el aprendizaje de las ciencias.

Mediante el trabajo experimental los docentes pueden propiciar el desarrollo de la creatividad, el espíritu crítico, la toma de decisiones ante los fenómenos que se estudian.

El trabajo experimental fortalece el aprendizaje de la Física en la medida que contrasta e integra las ideas de los estudiantes con las teorías; promueve la búsqueda de respuestas a las interrogantes sobre los fenómenos o sucesos naturales que lo rodean, permitiendo el desarrollo de la indagación.

En algunas situaciones las actividades serán de corte cuantitativo pero en muchas otras tendrán un enfoque cualitativo. Creemos oportuno hacer esta aclaración porque a menudo los profesores de Física pensamos que un trabajo “serio” en el laboratorio ha de ser exclusivamente cuantitativo. También revalorizamos las actividades con materiales caseros de bajo costo así como las tareas domiciliarias, como espacio de manipulación y realización de experimentos.

- El análisis de situaciones físicas:

Los planteos estarán de acuerdo con los objetivos del curso y con las características de los estudiantes. Se deberá evitar el exceso de situaciones que impliquen únicamente la utilización de “fórmulas”, priorizando el análisis de los conceptos y leyes involucradas en las situaciones físicas presentadas.

El análisis de situaciones implica también la formulación de preguntas orientadoras que permitan generar múltiples enfoques y caminos de respuesta, promoviendo el interés. Se propiciará que los estudiantes comiencen a cuestionarse acerca de fenómenos que conduzcan a la búsqueda de nuevos conocimientos, orientando el desarrollo de ideas en un proceso de razonamiento organizado.

- El desarrollo de las habilidades de comunicación oral y escrita:

Es importante favorecer las instancias de comunicación oral y escrita en distintos soportes, promoviendo los diferentes estilos de comunicación de los estudiantes, fomentando estrategias que puedan ser empleadas en los cursos posteriores de ciencias.

Especialmente destacamos la utilización y el desarrollo de formas variadas de comunicación, como ser:

- ✓ realización e interpretación de dibujos, esquemas para ilustrar un diseño experimental.
 - ✓ construcción de tablas para registrar las medidas y organizar la información, así como para observar el comportamiento de las variables.
 - ✓ construcción y utilización de gráficas que permitan una visión más global del fenómeno en estudio y faciliten la comprensión de relaciones entre variables, resolver problemas por interpolación gráfica, así como también obtener -en los casos en que corresponda- nueva información.
 - ✓ descripción de observaciones y de las condiciones en que se realiza un experimento, formulación de hipótesis, discusión de resultados y conclusiones, planteo de nuevas interrogantes, resúmenes, etc.
- El trabajo colaborativo:
 - Promover instancias de trabajo en equipo en las que se construya colectivamente el conocimiento y se fortalezcan los valores de solidaridad, compañerismo, colaboración y respeto por las opiniones de los demás.

PROPUESTAS EVALUATIVAS

Criterios generales de evaluación

Se considera la evaluación en un sentido amplio, comprendiendo todas las instancias que provean información relevante a fin de valorar el logro de las metas de aprendizaje, posibilitando la toma de decisiones tanto al docente como al alumno. Este enfoque apunta al mejoramiento del proceso educativo y a la retroalimentación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Entendemos a la evaluación como un proceso coherente con un curso introductorio de Física, donde se han jerarquizado los

aspectos metodológicos del trabajo científico, los conceptuales de la teoría, los reflexivos y críticos del pensamiento y de la acción. Por lo tanto se deben utilizar las formas que se consideren más adecuadas para poder apreciar el alcance de las metas de aprendizaje y brindarle al estudiante la información de lo aprendido y de cómo seguir aprendiendo. Este proceso es continuo, de carácter formativo y atiende a los aspectos que se han jerarquizado en el curso.

Es importante utilizar instrumentos de evaluación variados, acordes con las estrategias metodológicas que se hayan implementado en el curso y con los contenidos trabajados, atendiendo a los diferentes estilos cognitivos de los estudiantes. Así por ejemplo, se podrán emplear pruebas escritas o experimentales, informes, mapas y redes conceptuales, control de trabajos realizados en cuadernos de clase, intervenciones orales, resolución de problemas, cuestionarios, tareas domiciliarias, etc. Estos instrumentos se podrán aplicar en diferentes modalidades: individual, grupal, autoevaluación, coevaluación.

BIBLIOGRAFÍA

Se presenta para el alumno una bibliografía extensa que existe habitualmente en plaza. Se considera pertinente que el docente adopte un texto como base para el desarrollo del curso, que puede o no ser elegido entre los incluidos en esta bibliografía.

PARA EL ESTUDIANTE

Textos

- ALVARENGA B. y MÁXIMO A. (1998) Física General 4ª Edición. México. Oxford University Press
- ARISTEGUI y otros (1999) Física (2 vol.) Buenos Aires. Santillana.
- HEWITT, Paul G. (1999) Física conceptual. México. Addison-Wesley Iberoamericana
- SZWARCFITER, M. y EGAÑA, E. (2001) la Física entre nosotros. Montevideo. Monteverde.
- TAMBUTTI, R. y MUÑOZ, H. (1994) Física 1. Segundo Grado. México. Limusa.

Material de divulgación

EINSTEIN, A., INFELD, E. (1939): La física aventura del pensamiento. Losada, Buenos Aires. (La evolución de la física, 1986, Barcelona. Salvat).

GAMOW, George (1965). El breviario del Señor Tompkins. Fondo de cultura económica.

GAMOW, George. (1980). Biografía de la física. Madrid. Alianza Editores.

PARA EL DOCENTE

DRIVER, R. y otros. (1999) Dando sentido a la Ciencia en Secundaria. Madrid. Ed. Antonio Machado

ESCOTET, M. (1999). Experimentos de Física. Madrid. Narcea.

FRENCH, A.P. (1974): Mecánica Newtoniana. Barcelona. Reverté.

GELLON, G. y otros (2005) La ciencia en el aula. Buenos Aires. Paidós

GIL, D., MARTÍNEZ, J. SENENT, F. (1988): El fracaso en la resolución de problemas de física. Una investigación orientada por nuevos supuestos. Enseñanza de las Ciencias. 6(2), 131-146

HEWITT, P. (2004) Prácticas de Física Conceptual. México. Addison Wesley. Pearson.

HOLTON, G. y otros. (2001). Introducción a los conceptos teorías de las Ciencias Físicas. Edición revisada pro Brush Barcelona. Reverté.

JAUREGUI, M. et al. (1999) Física Educación Media (varios tomos) Santiago de Chile. Santillana.

LÉVY-LEBLOND, J.M., BUTOLI, A. (1982): La Física en preguntas I y II. Mecánica. Electricidad y magnetismo. Madrid. Alianza Editorial..

LIGHTMAN, A. (1995). Grandes ideas de la Física. Cómo los descubrimientos científicos han cambiado nuestra visión del mundo. Madrid. Mc Graw Hill.

PERELMÁN, Yakov (1975). Física Recreativa. Barcelona. Martínez Roca S.A.

RESNICK, R., HALLIDAY, D. y KRANE, K. (2006) Física (Vol. 1 y 2) México. CECSA.

ROBINSON, P. (1998) Física Conceptual. Manual de laboratorio. México. Addison Wesley Longman

ROSEBERY, A. y WARREN, B. (2000) Barcos, globos y videos en el aula. Enseñar Ciencias como indagación. Barcelona. Gedisa.

SANMARTÍ, N. Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. (2002) Síntesis educación.

TAYLOR, J.G. (1984). La nueva física. Madrid. Alianza Universidad.

TIPLER, P. (1993): Física 1 y 2. Barcelona. Reverté.

UNESCO. Trabajo colectivo. (1989) Nuevo manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias. Barcelona EDHASA

VARELA, P (1996). Las ideas el alumnado en Física. Alambique, 7, 45 – 52.

MENGUAL, J. I. (2006) La Física al alcance de todos. 2ª edición Madrid. Alhambra. Pearson

Revistas y monográficos

ALAMBIQUE. *Revista didáctica de Ciencias Experimentales*. Graó, Barcelona.

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. *Revista española de Didáctica de las Ciencias*.

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA. *Revista Científica*. Versión española de la edición norteamericana: Scientific American

MANUALES DE LA UNESCO sobre la ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MONOGRAFÍAS DE LA OEA

MUNDO CIENTÍFICO. *Revista científica*. Versión española de la edición francesa: La Recherche.

TEMAS de INVESTIGACIÓN y CIENCIA

Sitios web

<http://www.fisicarecreativa.com/>

www.edu.aytolacoruna.es/

<http://www.omerique.net/>