



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA**



**Plan de estudios 1996**

**Programa**

**Física III**

<b>Clave</b> 1401	<b>Semestre / Año</b> 4°	<b>Créditos</b> 14	<b>Área</b>		
			<b>Campo de conocimiento</b>	Ciencias naturales	
			<b>Etapa</b>	Introducción	
<b>Modalidad</b>	<b>Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )</b>		<b>Tipo</b>	<b>T ( ) P ( ) T/P (X)</b>	
<b>Carácter</b>	Obligatorio (X)		<b>Horas</b>		
	Optativo ( )				
	Obligatorio de elección ( )				
	Optativo de elección ( )				
			<b>Semana</b>		<b>Semestre / Año</b>
			Teóricas 3		Teóricas 90
			Prácticas 1		Prácticas 30
			Total 4		Total 120

<b>Seriación</b>	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	
<b>Indicativa ( X )</b>	
<b>Asignatura antecedente</b>	
<b>Asignatura subsecuente</b>	Física IV, Físico-química

Aprobado por el H. Consejo Técnico el 17 de noviembre de 2016.

## **I. Presentación**

La Física ha sido promotora de importantes transformaciones para el bienestar humano a lo largo de su historia. Sin embargo, el ciudadano común la identifica más por ser una materia escolarizada, con un lenguaje e instrumentos propios y no como una disciplina que desarrolla modelos que describen e interpretan la naturaleza, y que es un motor para el desarrollo tecnológico, económico, de la información, de la salud y la alimentación de las naciones.

Las asignaturas de ciencias en el bachillerato representan en muchos casos la última oportunidad para mostrar que la ciencia y tecnología son construcciones sociales accesibles e importantes para todos, y no únicamente para los futuros científicos. Desde esta perspectiva, es necesario que la educación media superior tenga una estructura integral de conocimientos, capacidades y habilidades (conocer las reglas, métodos y técnicas básicas de investigación), así como de aquellas indispensables en la formación de profesionales que contribuyan a la superación de los retos actuales y puedan atender a las futuras necesidades de la sociedad. Por esto, es conveniente reflexionar tanto en las estrategias didácticas, como en las finalidades de la educación científica, para que la Física que se enseña se vuelva atractiva y promueva el desarrollo de habilidades, en la medida en que se acerque a las demandas y necesidades de los estudiantes en el mundo contemporáneo.

En este sentido, la modificación propuesta dirige la mirada hacia un cambio en el enfoque y en la metodología usuales en las clases de Física, ya que se parte de temáticas específicas -Movimiento de satélites y Generación de energía eléctrica-, cuyo alcance no se limita al saber de la disciplina pues también tienen un impacto social significativo. A partir de estas dos temáticas se seleccionaron y reorganizaron de forma flexible los contenidos teóricos clave para el estudio de la Física. La flexibilidad de la propuesta se refleja en que se puede tratar una misma temática desde las distintas ramas de la disciplina. Por otro lado, los contenidos disciplinares pueden abordarse en el orden que se propone o en el que mejor responda a las necesidades y perspectivas de los docentes y estudiantes.

El enfoque consiste en proporcionar los principios físicos indispensables contextualizados en las temáticas mencionadas, como un andamiaje fundamental para resolver problemas que involucren incógnitas, dilemas y retos concretos, generando en los estudiantes conflictos cognitivos como elementos detonadores para hacerlos conscientes de la necesidad de elaborar modelos, tanto físicos como matemáticos, así como de la importancia de interpretar datos, hacer inferencias y predicciones; posibilitando la articulación de los elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la Física con otros ámbitos de su entorno así como dimensionar las implicaciones de la disciplina en otras áreas del conocimiento.

## **II. Objetivo general**

El alumno desarrollará algunas habilidades propias de la investigación como la creación de modelos a través de la observación, la formulación de hipótesis, el manejo de variables, etc., para comprender, interpretar y analizar fenómenos físicos que resultan fundamentales en la comprensión de su entorno. Asimismo, se espera que al analizar las aportaciones de la física en diferentes ámbitos, el alumno logre comprender los retos y problemas de su entorno, así como las diversas formas que existen para resolverlos, con la conciencia de que de los desarrollos científicos y tecnológicos surgen implicaciones sociales que obligan a tomar decisiones que se deben analizar para emitir juicios y actuar de manera responsable. Finalmente, se espera que el alumno valore el trabajo colaborativo para el logro de metas y respete las opiniones de los demás como vía de enriquecimiento de ideas y fomento a la tolerancia.

### **III. Unidades y número de horas**

#### **Unidad 1. Movimiento de satélites**

Número de horas: 60

#### **Unidad 2. Generación de energía eléctrica**

Número de horas: 60

### **IV. Descripción por unidad**

#### **Unidad 1. Movimiento de satélites**

##### **Objetivos específicos**

El alumno:

- Interpretará y utilizará las diferentes representaciones simbólicas empleadas en la física para la decodificación de información, descripción de fenómenos y resolución de problemas.
- Identificará y analizará las variables que describen el movimiento de un satélite en términos cinemáticos y dinámicos.
- Generalizará la dinámica de los satélites terrestres para la interpretación de la dinámica del Sistema Solar.
- Reconocerá la utilidad de la Física en los desarrollos tecnológicos para establecer un puente entre los conceptos abstractos y sus aplicaciones.
- Conocerá y utilizará adecuadamente el equipo y materiales de laboratorio para montajes experimentales.

##### **Contenidos conceptuales**

- 1.1 Sistemas de Referencia: inerciales (movimiento rectilíneo uniforme); no inerciales (fuerza centrífuga)
- 1.2 Movimiento Circular Uniforme: velocidad angular y tangencial; aceleración centrípeta; fuerza centrípeta
- 1.3 Leyes de Kepler
- 1.4 Leyes de Newton
- 1.5 Ley de la Gravitación Universal: masa y peso; energía potencial gravitacional
- 1.6 Energía de Enlace
- 1.7 Satélites Naturales
- 1.8 Satélites Artificiales: meteorológicos, telecomunicaciones, espías, estaciones espaciales
- 1.9 Sistema Solar

### **Contenidos procedimentales**

- 1.10 Técnicas de medición, materiales e instrumentos en las ciencias experimentales
- 1.11 Observación y descripción de fenómenos
- 1.12 Identificación y control de variables
- 1.13 Diseño e implementación de experimentos. Montaje experimental
- 1.14 Recolección e interpretación de datos
- 1.15 Formulación y prueba de hipótesis
- 1.16 Graficación y obtención de curvas
- 1.17 Modelización física y matemática (cualitativa y cuantitativa)
- 1.18 Uso de lenguaje y comunicación de resultados
- 1.19 Búsqueda y selección de información
- 1.20 Resolución de problemas numéricos

### **Contenidos actitudinales**

- 1.21 Reglas de laboratorio para su propia seguridad y la de los demás
- 1.22 Trabajo colaborativo. Respeto y tolerancia
- 1.23 Valoración del aporte de la disciplina en los desarrollos tecnológicos

## **Unidad 2. Generación de energía eléctrica**

### **Objetivos específicos**

El alumno:

- Evaluará los pros y los contras de las llamadas energías “limpias” para formarse un criterio sobre su implementación.
- Evaluará el consumo energético en su hogar para promover su uso adecuado.
- Aplicará el principio de inducción electromagnética para la generación de la corriente eléctrica.

- Diferenciará entre las formas de generar corriente directa y corriente alterna; su uso en los aparatos eléctricos.
- Analizará las transformaciones de la energía para valorar su eficiencia en la producción de energía eléctrica.
- Comprenderá los procesos de fisión y fusión nucleares como mecanismos de generación de energía.
- Conocerá las formas de transmisión de la energía eléctrica para tomar en cuenta los riesgos y valorar la infraestructura requerida.
- Conocerá y utilizará adecuadamente el equipo y materiales de laboratorio para montajes experimentales.

### **Contenidos conceptuales**

- 2.1 Tipos de plantas generadoras de electricidad y su transmisión
- 2.2 Generadores de corriente. Ley de Inducción de Faraday
- 2.3 Calor, trabajo y conservación de la energía
- 2.4 Transformaciones de energía
- 2.5 Máquinas y eficiencia
- 2.6 Diferentes tipos de energía: mecánica, eólica, solar, química, nuclear, de mareas, geotérmica
- 2.7 Piezoeléctricos (transformaciones de energía)
- 2.8 Superconductores
- 2.9 Sustentabilidad y contaminación

### **Contenidos procedimentales**

- 2.10 Técnicas de medición, materiales e instrumentos en las ciencias experimentales
- 2.11 Observación y descripción de fenómenos
- 2.12 Identificación y control de variables
- 2.13 Diseño e implementación de experimentos (montaje experimental)
- 2.14 Recolección e interpretación de datos
- 2.15 Emisión y prueba de hipótesis
- 2.16 Graficación y obtención de curvas
- 2.17 Modelización matemática
- 2.18 Uso de lenguaje y comunicación de resultados
- 2.19 Búsqueda y selección de información
- 2.20 Resolución de problemas numéricos

### **Contenidos actitudinales**

- 2.21 Reglas de laboratorio para su propia seguridad y la de los demás
- 2.22 Trabajo colaborativo. Respeto y tolerancia
- 2.23 Valoración del aporte de la disciplina en los desarrollos tecnológicos
- 2.24 Apropriación de una postura ante las llamadas energías limpias
- 2.25 Actitud responsable ante el consumo de energía

## V. Sugerencias de trabajo

De acuerdo con los objetivos generales del curso y en concordancia con la taxonomía de Bloom, se sugieren las siguientes estrategias de enseñanza: Lluvia de ideas; preguntas abiertas, intercaladas, exploratorias, cerradas y/o diagnósticas; lecturas de divulgación científica, de artículos de periódico, de opinión; lecturas especializadas y novelas de ciencia ficción. Por otro lado, para promover el desarrollo de distintos niveles cognitivos (de aprendizaje) en los alumnos se sugiere lo siguiente: 1) *Comprensión*: Selección y clasificación de conceptos, ejemplificar el uso del concepto en el contexto de la lectura. Elaborar resúmenes, mapas mentales, cuadros comparativos, cuestionarios, cuentos, dípticos, trípticos, comic, entre otros. 2) *Análisis y Evaluación*: Detectar consistencias e inconsistencias de los conceptos utilizados en el texto. Elaborar ensayos, presentaciones electrónicas, mapas conceptuales y cuestionarios donde se utilicen las diferentes representaciones simbólicas empleadas en la Física.

Se recomienda llevar a cabo diversos tipos de actividades experimentales para desarrollar habilidades de indagación científica que permitan poner en práctica conceptos físicos. Así como la realización de prácticas para que el alumno se familiarice con el equipo y su manejo; con la recolección, el tratamiento y el análisis de datos mediante hojas de cálculo; así como con la comunicación de resultados a través de reportes escritos. También llevar a cabo experimentos de cátedra para predecir, observar, contrastar y explicar.

Se sugiere utilizar el Cuadro POE (Cuadro que plasma la Práctica, Observación, Experimentación), para desarrollar habilidades de búsqueda, selección y análisis de información, planteamiento de hipótesis, determinar relación entre variables, interpretar datos y comunicar resultados (Producción de conocimiento): Investigación dirigida y ABP experimental. Algunos productos que se pueden solicitar son: la bitácora de investigación (puede ser un *Blog*, una *wiki* o una página web) o reporte de investigación.

Se propone el trabajo de *problemas con lápiz y papel* para favorecer la interpretación y uso de las diferentes representaciones simbólicas empleadas en la Física, además de la decodificación de información e interpretación física de los resultados.

Para el análisis de situaciones teóricas y de transferencia conceptual al entorno se sugiere emplear la técnica didáctica Aprendizaje Basado en Problemas o Proyectos (ABP).

Se recomienda emplear el uso de simuladores cuando se busca construir conceptos o resolver problemas.

## VI. Sugerencias de evaluación del aprendizaje

Se recomienda realizar una evaluación diagnóstica (para identificar los conocimientos previos) y en función de esto, planear cuidadosamente las actividades que se van a realizar, considerando la posibilidad de que todos los alumnos puedan partir de los mismos contenidos o conocimientos básicos para iniciar el curso o tema. Se recomienda identificar el nivel inicial de cada alumno antes de iniciar con un tema nuevo o unidad; detectar ideas confusas o erróneas que puedan dificultar el logro de los objetivos planteados; diseñar las actividades remediales, entre otras.

Para la participación del alumno en el proceso de la evaluación se aconseja, el uso de diversos recursos que permitan obtener evidencias del avance del aprendizaje: la aplicación de exámenes parciales y finales, la realización y presentación de trabajos y tareas mediante el trabajo colaborativo y la participación en clase.

Es importante, considerar que no sólo debemos evaluar conocimientos y procedimientos sino también actitudes. Se necesita llevar a cabo un seguimiento continuo del aprendizaje de los alumnos promoviendo el diálogo y que éstos tomen el control sobre su propio aprendizaje, es decir, que cumplan con su tarea y participen activamente.

Explicitar los criterios de evaluación sobre los objetivos a alcanzar. Aquí el docente deberá determinar el nivel mínimo deseable de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que deben adquirir todos los alumnos con relación a los objetivos por alcanzar.

Realizar una retroalimentación continua de las actividades desarrolladas a lo largo del proceso de enseñanza y de aprendizaje para que los alumnos consideren a la evaluación como una herramienta para que ellos mismos reconozcan y valoren su avance formativo y en consecuencia esto favorezca el desarrollo de la autorregulación.

Usar portafolios, listas de cotejo, y rúbricas como una herramienta que permite recoger y organizar la información de las clases y evidenciar los logros alcanzados.

## VII. Fuentes básicas

- Alba, F. (1987). *El Desarrollo de la Tecnología. La aportación de la Física. La ciencia para todos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Alvarenga, B. y Máximo A. (2010). *Física General con experimentos sencillos*. (4ª ed.). México: Oxford.
- Amestoy, J. (2010). *El planeta tierra en peligro. Calentamiento global, cambio climático, soluciones*. España: Editorial Club Universitario.
- Campbell, R. y Cameras, R. (1991). *Las radiaciones II. El manejo seguro de las radiaciones nucleares. La ciencia para todos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Giancolli, D. (2008). *Física: Principios con Aplicaciones*. México: Pearson.
- Griffith, T. (2008). *Física conceptual*. México: McGraw.
- Hetch, E. (2000). *Fundamentos de Física*. México: International Thomson Editores.
- Hewit, P. (2007). *Física Conceptual*. México: Pearson.
- Navarrete, N. (2004). *La Energía*. Barcelona: Parramon.
- Prol-Ledesma, R. (2001). *El calor de la Tierra. La ciencia para todos*. México: Fondo de Cultura Económica

Tippens, P. (2009). *Física. Conceptos y Aplicaciones*. México: McGraw Hill  
Wilson, J. y Buffa, A. (2007). *Física*. México: Pearson Educación.

### **VIII. Fuentes complementarias**

Assimov, I. (2012). *Lucky star y las lunas de Júpiter*. Madrid: Alamut Ediciones.  
Braun, Eliezer. (2003). *Electromagnetismo: De la ciencia a la tecnología*. México: FCE, SEP, CONACyT.  
Holsner, S. (2011). *Physics for dummies*. Indianapolis, USA: Wiley Publishing.  
Lawrence, M, K. (2007). *The physics of star trek*. USA: Basics group.  
Tonda, J. (2003). *El oro solar y otras fuentes de energía*. México: FCE, SEP, CONACyT.  
Vakooch D. (Ed.) (2014). *Archaeology, anthropology and interstellar communication*. Washington, DC. Disponible en [http://www.nasa.gov/sites/default/files/files/Archaeology\\_Anthropology\\_and\\_Interstellar\\_Communication\\_TAGGED.pdf](http://www.nasa.gov/sites/default/files/files/Archaeology_Anthropology_and_Interstellar_Communication_TAGGED.pdf)  
Viniegra, F. (2016). *Una mecánica sin talachas*. México: FCE, SEP, CONACyT.

### **IX. Perfil Profesiográfico**

El aspirante para esta asignatura deberá:

- Cumplir con los requisitos de ingreso y permanencia que marca el *Estatuto del Personal Académico* (EPA) de la UNAM, con las cláusulas del Sistema de Desarrollo del Personal Académico (SIDEPA) y los requerimientos que emanen de las disposiciones del Consejo Técnico de la ENP.
- Poseer título, con promedio mínimo de 8 (ocho), de la Licenciatura de Física o las Ingenierías: Civil, Eléctrica y Electrónica, Geofísica, Geológica, Mecatrónica, Mecánica, Telecomunicaciones, Petrolera, Química, Ciencias de la Tierra, Física Biomédica y/o Posgrados/Doctorados en: Astrofísica, Ciencias Físicas (Física Médica, Física), Ciencia e Ingeniería de Materiales, Ciencias de la Tierra, Estudios Espaciales, Ciencias Nucleares, MADEMS (Física) Ingeniería.
- Poseer un sólido dominio de conceptos y principios físicos, capacidad de autoformación, interés en la interacción académica colegiada para discutir problemas en la educación, vocación e interés para formarse en el área psicopedagógica y capacidad de comunicación oral y escrita acorde con el nivel bachillerato.

### **X. Anexo**

## Referencias digitales

Energía eléctrica. Consultado el 9 de octubre de 2015 en

[http://newton.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/energia/electrica.htm](http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/electrica.htm)

Energía geotérmica, una de las apuestas fuertes del futuro. Consultado el 5 de febrero de 2016

<http://www.elfinanciero.com.mx/economia/energia-geotermica-una-de-las-apuestas-fuertes-del-futuro.html>

Energía química. Consultado el 9 de octubre de 2015 en

[http://newton.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/energia/quimica.htm](http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/quimica.htm)

Energía solar. Consultado el 20 de enero de 2016 en

<http://www.all-science-fair-projects.com/category96.html>

Instituto de astronomía. Disponible en

[http://www.astroscu.unam.mx/IA/index.php?option=com\\_content&view=featured&Itemid=21&lang=es](http://www.astroscu.unam.mx/IA/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid=21&lang=es)

Instituto de astrofísica de Canarias. Disponible en

<http://www.iac.es/divulgacion.php>

La web de física – Libros digitales. Disponible en

<http://www.lawebdefisica.com/contenidos/ebook.php>

NASA. Disponible en

<https://www.nasa.gov>

<http://www.lanasa.net>

Recursos educativos acordes con los planes de estudio de la UNAM. Disponible en

<https://www.saber.unam.mx:6061/saber/faces/home/home.jsp>

<http://www.rua.unam.mx>

Satélites mexicanos. Disponible en

<http://www.sistemaspea.info/satelites-mexicanos/>

Simuladores. Consultado el 5 de febrero de 2016 en

<https://phet.colorado.edu/es/>

Ventajas e inconvenientes de la energía geotérmica. Consultado el 15 de enero de 2016 en

<http://erenovable.com/ventajas-e-inconvenientes-de-la-energia-geotermica/>

## Referencias Hemerográficas

¿Cómo ves? [en línea]. México: UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Disponible en: [www.comoves.unam.mx](http://www.comoves.unam.mx)

Scientific American. Disponible en <http://www.scientificamerican.com/>