

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

COLEGIO DE: FÍSICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: FÍSICA III

CLAVE: 1401

AÑO ESCOLAR EN QUE SE IMPARTE: CUARTO

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: OBLIGATORIA

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: TEÓRICO-PRÁCTICA

	TEÓRICAS	PRACTICAS	TOTAL
No. de lloras semanarias	03	01	04
No. de horas anuales estimadas	90	30	120
CRÉDITOS	12	02	14

2. PRESENTACIÓN

a) Ubicación de la materia en el plan de estudios.

Esta asignatura se ubica en el 40. año del bachillerato, pertenece al núcleo básico y al área de formación Físico-Matemática.

b) Exposición de motivos y propósitos generales del curso.

Lo que se podría llamar "la enseñanza tradicional de la Física" en el bachillerato, basada casi por completo en impartir los cursos de física como si se trataran de Matemáticas aplicadas, no ha funcionado en el curso introductorio del tronco común como lo indica el alto índice de reprobación que se ha vuelto característico de la asignatura así impartida; lo que ha producido es una gran mayoría de alumnos que, aunque aprueben los cursos, manifiestan una aversión total hacia la Física. En esta forma tradicional de enseñanza las Matemáticas tienen prioridad sobre la Física, la aprobación o reprobación de un alumno está basada principalmente en sus habilidades y conocimientos de matemáticas, y como, por regla general, el alumno llega al bachillerato con tantas y tan graves deficiencias en esa área, que se explica, en parte, el alto índice de reprobación mencionado.

Por otro lado, esta Física de libro de texto tradicional, le parece al alumno enciclopédica, árida, fragmentada y alejada de la realidad, impartida por el profesor en clases totalmente expositivas en las que las actividades, incluidos los experimentos, se basan en el uso del gis y del pizarrón exclusivamente, y cuyo único objetivo parece ser la memorización de cierta cantidad de fórmulas y su manipulación matemática en la resolución de problemas numéricos de los que aparecen al final de cada uno de los capítulos del libro.

El curso de Física III se propone evitar esta "enseñanza tradicional" y estará sustentado en la participación activa de los alumnos, no sólo del profesor, tomando en cuenta sus intereses y sus conocimientos previos, a fin de que modifiquen sus esquemas conceptuales por medio de las actividades de aprendizaje sugeridas, y estructuren una visión global y coherente, no exhaustiva ni especializada, de la Física. Fuera de toda duda, conseguir una adecuada comprensión de los conceptos centrales y de cómo las aplicaciones de la Física influyen en su vida diaria, es mucho más importante que la memorización de una colección aislada de leyes, relaciones, definiciones, fórmulas y datos, usadas la mayor parte de las veces para resolver problemas numéricos sin relevancia alguna. Dentro de este contexto, el curso de Física III enfatizará más el aspecto cualitativo que el cuantitativo, buscando resaltar algunos conceptos físicos, sus conexiones y cómo se originaron. Esto no significa, de ninguna manera, descartar las Matemáticas, sino usarlas después de haber entendido las ideas físicas involucradas, indicando que se trata del lenguaje taquigráfico necesario para resumir los conocimientos adquiridos a través de experimentos, por medio de métodos inductivos y deductivos, proporcionándole a la Física el poder de realizar predicciones susceptibles de confrontarse con el experimento. En todo este proceso la intervención del profesor debe ser constante para guiar al alumno en la construcción del conocimiento.

De acuerdo con lo expresado hasta ahora, el curso de Física III se propone que el alumno por medio de las actividades de aprendizaje y el trabajo en grupo se percate de la forma en que se van construyendo sus conocimientos en la Física, como si fuera un investigador novato que interacciona con otros colegas en iguales condiciones y todos bajo la guía de un investigador con mucha mayor experiencia.

El curso de Física III se propone hacer más atractivo y significativo para el alumno el aprendizaje de la Física, esto tendrá que reflejarse en un abatimiento del índice de reprobación, en una mayor cantidad de alumnos inscritos en las áreas I y II en 60. año, y en una participación más entusiasta en los concursos de Física en los que el alumno muestre las habilidades adquiridas.

c) Características del curso o enfoque disciplinario.

Para empezar, debe quedar muy claro que este curso es de carácter cultural, cuya razón de ser reside en proporcionar al alumno una visión global de la Física no exhaustiva en ninguno de los temas tratados para que comprenda sus métodos de trabajo e investigación y que su estudio es fundamental para el conocimiento de muchos aspectos interesantes de la naturaleza. No pretende formar expertos en Física en pequeño, sólo pretende proporcionar una cultura de la Física que todo bachiller preparatoriano debe tener. Sin embargo, las leyes y conceptos físicos que se incluyen este curso, servirán de base para el caso en que el alumno escoja las áreas I ó II, y tenga que cursar las asignaturas de Física IV de 60. año.

El programa toma en cuenta que en el caso concreto de los conocimientos previos de Física, los alumnos sólo recuerdan conceptos aislados y algunas fórmulas; y que lo que resulta más significativo, es que poseen conocimientos intuitivos o ideas del sentido común acerca del mundo que los rodea y de cómo funciona, que la mayoría de las veces constituyen creencias que difieren del conocimiento científico. En la especificación de los propósitos, alcances y metodologías del curso es fundamental partir de estas creencias previas.

Una parte fundamental de la metodología consiste en el uso sistemático de actividades para que los alumnos desarrollen habilidades que propicien la comprensión de lecturas, en particular la de los textos que se utilizarán en el curso; la elaboración de resúmenes y mapas conceptuales para captar las ideas principales y sus relaciones, a fin de que puedan procesar la información y hacer la exposición oral de sus explicaciones en una forma ordenada.

Todas las actividades se tratarán de realizar en el aula, durante el horario de clase, para evitar actitudes de aislamiento, desinterés o no participación e **inculcar** en el alumno las bondades de la cooperación del trabajo en grupo, así como para evitarle una carga excesiva de tareas para la casa, tomando en **cuenta** que no sólo está cursando física.

El curso posee un enfoque que se estructura a partir de Secuencias Didácticas Teórico Experimentales* (SEDITES), tomando como punto de partida las ideas previas o esquemas alternativos que los alumnos poseen sobre diversos conceptos físicos estudiados en el curso y que previamente han sido detectadas. La secuencia se inicia con experimentos diseñados para poner a prueba esas ideas. Los resultados experimentales se discuten e interpretan grupalmente, con la guía del profesor, en términos de los conceptos físicos y sus relaciones, llegando a explicaciones preliminares que a su vez conducen a nuevos experimentos que permiten aproximarse a la estructuración de un modelo para el fenómeno físico abordado. En la mayor parte de los casos, las conclusiones experimentales difieren o contradicen las ideas previas de los alumnos, poniendo de relieve las limitaciones y, muchas veces, la falta de congruencia de dichas creencias y la necesidad de modificarlas o reemplazarlas. Las SEDITES están didácticamente planeadas para elaborar modelos cualitativos simples que son reforzados y complementados desde diferentes ángulos con otras secuencias didácticas. En algunos casos y cuando el manejo de la herramienta matemática lo permita los modelos se expresarán mediante relaciones cuantitativas. Una parte sustancial de la evaluación se apoya en las predicciones que los alumnos hacen a partir de los modelos obtenidos. No es posible ni tampoco deseable este tipo de abordaje para todo el curso, se utilizará sólo para algunas partes medulares de los contenidos programáticos. Existen otras actividades y recursos que privilegian también la participación de los alumnos; como la construcción de aparatos sencillos, la solución de acertijos, la discusión grupal después de la exhibición de una película, que deberán ser usados regularmente en este curso.

*Las secuencias SEDITES estarán siempre contenidas *in extenso* en la Guía del profesor, y su mejoramiento, adecuación o sustitución será siempre el producto del trabajo colegiado. El profesor del curso está invitado a participar en este proceso continuo de producción, revisión y afinación de las estrategias y actividades de aprendizaje.

La producción de SEDITES es una buena oportunidad para que los profesores propongan proyectos de investigación para la utilización de los laboratorios avanzados de ciencia experimental (LACE).

En cuanto a los alumnos, una vez que los conceptos físicos básicos hayan sido comprendidos por medio de una secuencia didáctica teórico experimental y se haya establecido un modelo, se les invitará a que hagan uso de los Laboratorios de Creatividad para que sigan explorando sus consecuencias o predicciones y establezcan, de ser posible, su rango de validez. Además, ya sea por propia iniciativa o por sugerencias del profesor, los alumnos interesados podrán hacer uso de los laboratorios mencionados en investigaciones sobre temas de su personal interés.

Es recomendable que al término de cada unidad se realice un ejercicio grupal, coordinado por el profesor, como resultado del cual se elabore una red de los conceptos manejados en dicha unidad. Se trata de visualizar la interrelación de unos conceptos con otros y no verlos como conceptos aislados.

d) Principales relaciones con materias antecedentes, paralelas y consecuentes.

Tiene como antecedentes los cursos de Física I y Física II del ciclo medio básico, sin embargo como la mayoría de los estudiantes vienen de escuelas oficiales o incorporadas a la SEP que no siguen la metodología de la ENP, el curso de Física no se apoya significativamente en conocimientos previos de Física. Se refuerza mutuamente con Matemáticas IV, en aspectos de propiedades de las ecuaciones lineales (proporciones directas) y no lineales (proporciones inversas y al cuadrado). Se relaciona con las asignaturas de Quinto año: Química IIIa la que proporciona conceptos como el de presión, energía, calor, temperatura, con el modelo cinético molecular y con las propiedades eléctricas de la materia; Biología IV, a la que apoya con conceptos como el de calor, temperatura y energía; e Informática Aplicada a la Ciencia y a la Industria, a la que suministra conocimientos sobre problemas de Física, susceptibles de ser resueltos con el uso de la computadora. Está seriada en Sexto año con Física IV, en el Área I y Área II, y tiene relación directa con la asignatura Físico-Química, a las que proporciona los conocimientos elementales sobre mecánica, termodinámica, fluidos y electromagnetismo.

e) Estructuración listada del programa.

El contenido del programa está estructurado en 4 unidades temáticas:

- Primera Unidad:** Introducción al curso y la relación de la Física con el entorno social. (4 horas).
- Segunda Unidad:** Interacciones mecánicas, fuerza y movimiento. (36 horas).
- Tercera Unidad:** Interacciones térmicas, procesos termodinámicos y máquinas térmicas. (32 horas).
- Cuarta Unidad:** Interacciones eléctricas y magnéticas. Fenómenos luminosos. (32 horas).
- Quinta Unidad:** Estructura de la materia. (16 horas)

En esta asignatura se empleará el sistema internacional de unidades y queda a criterio del profesor el momento y las condiciones de su presentación a lo largo del curso.

.3. CONTENIDO DEL PROGRAMA

a) **Primera Unidad:** Introducción al curso y la relación de la Física con el entorno social.

b) Propósitos:

Que el alumno adquiriera una visión preliminar del curso, de sus objetivos y partes constituyentes, además de relacionar la Física con su vida cotidiana y su entorno socio-cultural.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA -
4	I.1 Presentación del curso.	-Conocer el programa del curso, la, formas de evaluación, la bibliografía básica y complementaria.	-Análisis y discusión, con la guía del profesor, de lo, elementos del programa.	Básica: Serie "La ciencia desde México".
	1.2 Visión integrada de la Física.	-Reconocer a la Física como una ciencia teórico-experimental y su relación con la tecnología. Visualizar el impacto de la Física en la vida cotidiana.	-Interrogatorio y discusión sobre las inquietudes, dudas, intereses y prejuicios de los alumnos sobre la Física. -Realizar e interpretar uno o varios experimentos que ilustren el carácter teórico-experimental de la Física. -Analizar algunas aplicaciones de la Física involucradas en el desarrollo tecnológico y su impacto en nuestra sociedad. -Discutir la relación de la Física con el entorno social mediante la presentación comentada, por parte de los alumnos, de algún recorte de periódico o fotografía que conecte la Física con la vida cotidiana. -Ampliar y enriquecer la actividad anterior a través de la elaboración de una investigación documental individual, sobre el impacto de la Física en algún aspecto de la comunidad. (Se sugiere que cada alumno adquiriera algún ejemplar de la serie "La ciencia desde México" y que periódicamente los intercambien entre sí, a fin de que cada uno lea al menos cuatro títulos). La investigación se desarrollará a lo largo del curso, con el asesoramiento permanente del profesor, quien decidirá el peso en la evaluación final. Los alumnos	Complementaria: 1
	1.3 Trabajo de investigación.	-Elaborar una investigación individual que relacione la Física con algún aspecto de su entorno socio-cultural.		

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
			harán las presentaciones, orales o escritas, a lo largo del curso.	

c) Bibliografía:

1. Revistas de divulgación: *Ciencia y desarrollo, Chispa, Investigación y ciencia.*
- Muestra representativa de la Serie: La ciencia desde México, FCE:**
2. Malacara, H. D. y J.M. Malacara., *Telescopios y estrellas.*
3. Cifuentes Lemus, J. L. et al. *El océano y sus recursos.* (VII, VII, IX y XI).
4. Herreman, C. R, *De los anteojos a la cirugía refractiva.*
5. Soberón, M. J, *Ecología de poblaciones:*
6. Vázquez, Y. C, Segovia, A.O., *La destrucción de la naturaleza.*
7. Garduño, R, *El veleidoso clima.*
8. Nava, A, *Terremotos.*
9. Aboites, V, *El láser.*
10. Aguilar S. G, *El hombre y los materiales.*
11. Alva, A. F, *El desarrollo de la tecnología. La aportación de la Física.*
12. Brandan, M. E, *Armas y explosiones nucleares. La humanidad en peligro.*
13. Braun, E, *Electromagnetismo. De la ciencia a la tecnología.*
14. López, T. y Marínez A, *El mundo mágico del vidrio.*
15. Magaña S. L. F, *Los superconductores.*
16. Mejía, L. F, *El encanto de las superficies.*
17. Piña, B. M. C, *La física en la medicina.*

a) **Segunda Unidad:** Interacciones mecánicas. Fuerza y movimiento.

b) Propósitos:

Que el alumno construya modelos cualitativos de la mecánica newtoniana y los aplique en el análisis y descripción de algunos movimientos en su entorno, además de construir y manejar modelos cualitativos para la presión en los fluidos.

Conceptos físicos claves de la unidad: fuerza, masa, presión, velocidad media, cambio de velocidad, longitud, tiempo.

HORAS	CONTENIDO	• DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
36	2.1 Interacciones. Tercera Ley de Newton.	-Comprender que las fuerzas surgen de la interacción entre dos cuerpos, donde cada uno ejerce una acción sobre el otro, y que estas fuerzas reciprocas tienen la misma dirección y sentidos opuestos.	-Experimentar con interacciones de distintos tipos (fuerzas a distancia y de contacto) y mostrar que la acción de un cuerpo sobre el otro conlleva la acción del otro sobre el primero. -Verificar que si la interacción entre los cuerpos cesa, las fuerzas desaparecen. -Hacer diagramas que ilustren la interacción y representar las fuerzas mediante segmentos dirigidos, con el origen del segmento en el cuerpo sobre el que actúa la fuerza.	Básica: 1,3,4,6. Complementaria los títulos restantes
	2.2 El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo.	-Comprender que el concepto de fuerza se refiere a la acción de un cuerpo sobre otro. -Identificar las deformaciones de los cuerpos como un efecto de las fuerzas ejercidas sobre ellos. -Reconocer la existencia de una relación directa entre la fuerza aplicada a un cuerpo y la deformación producida en él. -Comparar y medir fuerzas a partir de las deformaciones sufridas por un cuerpo elástico calibrado. -Reconocer las características vectoriales de las fuerzas. -Inferir la ley del paralelogramo para la suma de fuerzas.	-Discutir grupalmente la imposibilidad de que un cuerpo "leve" o mantenga una fuerza aislada. -Analizar situaciones experimentales simples en donde un cuerpo, en reposo o en movimiento, esté sujeto a diferentes interacciones, para identificar las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. -Construir un abanico de fuerzas en grupos de 2 ó 3 alumnos. -Instrumentar la secuencia didáctica experimental con el abanico de fuerzas: usando ligas iguales con el mismo estiramiento, se consigue equilibrar dos o tres fuerzas concurrentes, se infiere la regla para sumar fuerzas, se identifican la resultante y la equilibrante de un sistema y se efectúan predicciones para confrontarlas con el experimento.	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
		-Distinguir entre resultante y equilibrante. -Determinar la fuerza neta ejercida sobre un cuerpo.		
2.3	Concepto de velocidad media Movimiento rectilíneo uniforme.	-Comprender el concepto de velocidad media en una dimensión. Caracterizar el movimiento rectilíneo uniforme. Establecer la ecuación de la posición.	-Determinar experimentalmente la relación entre la fuerza y el alargamiento en un cuerpo elástico. Calibrar dinamómetros. -Sobre un cuerpo sujeto a varias fuerzas (tensiones, apoyos, pesos, fricciones, etc.) determinar la fuerza neta sobre el cuerpo. -Construir el aparato para analizar experimentalmente el movimiento de una burbuja en un tubo lleno de aceite. -Analizar el movimiento horizontal de un carrito de baja fricción en una distancia corta. -Con la ecuación de la posición, predecir la posición del móvil en un instante futuro.	
2.4	Movimiento con velocidad variable.	-Reconocer que cualquier movimiento que no sea MRU es un movimiento acelerado (presenta cambio de velocidad). -Interpretar gráficas de la velocidad en función del tiempo y calcular la distancia recorrida.	-Ilustrar experimentalmente movimientos rectilíneos con rapidez variable y movimientos curvilíneos. -Hacer un análisis experimental del movimiento en un plano inclinado. -Verificar experimentalmente que un cuerpo con MRU esta en situación de fuerzas equilibradas: colgar un objeto de un dinamómetro y subirlo suavemente con rapidez constante y con rapidez variable. Repetir con un péndulo suspendido de una mano moviendo con	
2.5	Primera Ley de Newton.	-Reconocer que si un cuerpo está en reposo, entonces la fuerza neta sobre él es cero. Reconocer, además, que si la fuerza neta sobre un cuerpo vale cero, el cuerpo está en reposo o posee movimiento rectilíneo uniforme.		

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
2.6 Segunda Ley de Newton.	-Reconocer que una fuerza no balanceada produce sobre un objeto un movimiento acelerado que depende también de la masa del cuerpo, y expresar la relación entre fuerza, aceleración y masa.	<p>-Ilustrar experimentalmente el efecto en un cuerpo producido por la acción de una fuerza neta distinta de cero en los siguientes casos:</p> <p>- una fuerza constante sobre un cuerpo:</p> <p>a) en reposo, b) en movimiento con la fuerza en el sentido de la velocidad, c) con la fuerza en sentido opuesto a la velocidad, d) con la fuerza perpendicular a la velocidad, e) con la fuerza formando un ángulo cualquiera con la velocidad.</p> <p>-Una fuerza grande y de corta duración (fuerza impulsiva) sobre un cuerpo en las mismas situaciones anteriores.</p> <p>-Una fuerza constante sobre diferentes masas.</p> <p>-Complementar con una actividad grupal coordinada por el profesor para comprender la relación entre el cambio de velocidad y la fuerza neta sobre el cuerpo.</p>	rapidez constante el punto de suspensión en dirección horizontal.	
2.7 Peso de un cuerpo. Caída libre.	-Definir el peso de un cuerpo y analizar las interacciones entre la Tierra y los objetos próximos a su superficie.	<p>-Realizar una actividad demostrativa, a cargo del profesor, que apunte a construir el concepto de peso como la fuerza que ejerce el cuerpo sobre el soporte.</p> <p>-Analizar experimentalmente las condiciones de la caída libre de los cuerpos.</p> <p>-Efectuar una investigación documental y examinar, en una discusión grupal, las ideas del movimiento desde Aristóteles hasta Newton.</p> <p>-Discutir grupalmente preguntas planteadas</p>		



HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
			<p>por el profesor: ¿Por qué un globo de helio se va hacia arriba? ¿Por qué los esquimales caminan sobre raquetas en la nieve? ¿ Por qué la plastilina flota en el agua?</p>	
2.8	Aplicación de fuerzas en fluidos.	<p>-Resaltar que para aplicar fuerzas en fluidos debe emplearse el concepto de presión.</p> <p>-Utilizar el concepto de presión para explicar las fuerzas que ejercen los fluidos sobre otros cuerpos.</p>	<p>-Actividad experimental: colocar un ladrillo sobre hule espuma apoyado en diferentes caras, para discutir y distinguir entre fuerza y presión.</p> <p>-Ilustrar experimentalmente la relación entre fuerza y presión, colocando ladrillos iguales sobre el pistón de una jeringa sellada y usar jeringas distintas con la misma fuerza para mostrar la relación con el área.</p>	
2.9	Concepto de Presión atmosférica.	<p>-Explicar que la presión varía de manera directa con la fuerza y de manera inversa con el área.</p> <p>-Explicar los efectos de la presión atmosférica en algunas situaciones cotidianas.</p>	<p>-Cuantificar la presión ejercida sobre una ventosa midiendo la fuerza necesaria para separarla de la pared y medir el área de contacto con un papel milimétrico.</p> <p>-Analizar y describir grupalmente las siguientes situaciones experimentales: sifón, tomar líquido con un popote, vaso lleno de agua invertido y soportado por un papel, barómetro de agua.</p>	
2.10	Presión hidrostática Principio de Arquímedes. Principio de Pascal.	<p>-Explicar que la presión dentro de un líquido depende de la profundidad y de la densidad del líquido.</p> <p>-Explicar la transmisión de presión en los fluidos en reposo.</p>	<p>-Realizar un experimento que demuestre que dentro de un líquido la presión es directamente proporcional a la densidad y a la profundidad.</p> <p>-Comparar el peso de un cuerpo suspendido de un dinamómetro en el vacío y sumergido en el fluido.</p> <p>-Realizar las siguientes actividades: En una jeringa sellada con aire y un globo inflado en su interior ejercer una presión adicional e</p>	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
			interpretar por qué el globo reduce su volumen conservando su forma. -Repetir el experimento, usando agua en lugar de aire en el interior de la jeringa y luego una combinación de agua y aire.	
	2.11 Ley de Boyle. Modelo cinético molecular.	-Explicar la relación entre la presión y el volumen en un fluido. -Interpretar la presión de un gas ejerce con base en el modelo molecular y relacionarla con el volumen del gas y el número, la masa y la velocidad de las moléculas.	-Discutir grupalmente la película "Presión en los gases". -Ilustrar experimentalmente el modelo de un gas y la presión que ejerce con el aparato de teoría cinética.	
	2.12 Más allá de Newton.	-Valorar los alcances y limitaciones de la mecánica newtoniana y citar algunos fenómenos que la teoría newtoniana no alcanza a explicar.	El profesor establecerá los alcances y los límites de la mecánica newtoniana en la explicación de algunos fenómenos físicos, así como la conveniencia de introducir el concepto de energía.	
	2.13 Relatividad especial.	-Conocer los postulados de la relatividad especial y los cambios en la descripción de los fenómenos físicos en la mecánica relativista.	-Lectura comentada y elaboración de un mapa conceptual.	

c) Bibliografía:

1. Alvarenga, B. y Máximo A. *Física general*. México, Harla, 1985.
2. Bravo, Silvia, *¿Es usted aristotélico?* Cuaderno de Geofísica, México, UNAM, 1985.
3. Cetto A. M. et al., *El mundo de la Física*. México, Trillas, 1984, (Vol. 1).
4. Hewitt Paul G., *Física conceptual*. México, Addison-Wesley Iberoamericana, 1995
5. Maxwell, J.C., *Materia y movimiento*. México, Serie: Ciencia y Técnica IPN, 1987.
6. Tippens, Paul, *Física. Conceptos y aplicaciones*. México, McGraw-Hill, 1983.
7. Felix, A., Oyarzábal, y Velasco, M., *Lecciones de Física*. México, Continental, 1990.

Colección: La ciencia desde México.

8. *Viniegra, F., Una mecánica sin talachas.* México, FCE, 1986.

9. *Hacyan, S., Relatividad para principiantes.* México, FCE, 1989.

10. *Peña, L de la, Albert Einstein, navegante solitario.* México, FCE, 1990.

a) **Tercera Unidad:** Interacciones térmicas, procesos termodinámicos y máquinas térmicas.

b) Propósitos:

Que el alumno sea capaz de calcular la entrada y salida de energía de un sistema, de establecer las condiciones para la interacción térmica y el aislamiento de los sistemas, de calcular la eficiencia de las máquinas térmicas así como de valorar el impacto ecológico y social producido por el desarrollo de las máquinas.

Que el alumno explique la transmisión y transformación de la energía mecánica en otras formas y distinga el calor de la temperatura. Así mismo que explique los fenómenos atmosféricos, en donde el calor juegue un papel relevante.

Conceptos físicos claves de la Unidad: trabajo, energía potencial, energía cinética, energía interna, calor, temperatura, dilatación.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
32	3.1 Concepto de trabajo mecánico.	-Caracterizar el trabajo mecánico en términos del peso de un cuerpo y la altura a la que se levanta.	-Discutir grupalmente la definición de trabajo mecánico, a partir de las actividades cotidianas y que implica el uso de energía o el consumo de energéticos.	Básica: 1,2,5,8.
	3.2 Interconversión, transferencia y conservación de la energía mecánica Procesos disipativos.	-Caracterizar la energía potencial (gravitatoria y elástica) así como la energía cinética (traslacional y rotacional) con la capacidad de hacer trabajo y su interconversión en sistemas mecánicos. -Identificar al trabajo como una medida de la transferencia de energía. -A partir de los sistemas cíclicos inferir la conservación de la energía mecánica en ausencia de fricción.	-Cuantificar en joules el trabajo realizado al levantar un cuerpo. -Ilustrar la interconversión de energía por medio de sistemas mecánicos (péndulo simple, oscilador armónico, montaña rusa, una piedra que cae). -Ilustrar la transmisión de energía mecánica por medio de péndulos acoplados y en el caso particular de ondas mecánicas, como sismos y maremotos. -Analizar sistemas tales como el péndulo simple y el oscilador armónico, e inferir la conservación de la energía mecánica mostrando la reversibilidad del proceso. -ilustrar con ejemplos la disipación de la energía mecánica por el calentamiento que se produce por fricción entre las partes en contacto.	Los demás títulos son complementarios

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
3.3	Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.	<ul style="list-style-type: none"> -Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros. -Relacionar el trabajo (adiabático) con el incremento de temperatura de una masa conocida de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> -Discutir grupalmente las ideas de los alumnos sobre la temperatura y su relación con el calentamiento de los objetos. Describir el funcionamiento de un termómetro de mercurio. -Explicar la dilatación utilizando el modelo molecular. -Verificar experimentalmente que con trabajo mecánico se transfiere energía al agua y se calienta. 	
3.4	Otras formas de energía. Energía solar, su medida y su transformación.	<ul style="list-style-type: none"> -Determinar otras formas de energía cuando se usan para calentar agua y calcular la potencia desarrollada. -Medir la potencia solar e introducir el concepto de intensidad de radiación. -Describir la fusión nuclear en el sol y el defecto de masa para explicar las transformaciones de energía en el mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Calentar una masa conocida de agua quemando alcohol, gasolina y keroseno y determinar el poder calorífico de estas sustancias. -Introducir el concepto de potencia como la energía transmitida por unidad de tiempo y calcularla cuando se calienta agua con un foco eléctrico. -Calentar una masa conocida de agua usando la energía del sol y calcular la potencia solar en la superficie de la tierra. -Calcular la intensidad de radiación en recipientes iguales, uno negro y otro blanco con la misma cantidad de agua y explicar la diferencia. -Previa lectura sobre el tema, discutir en el grupo, la generación de energía por la fusión nuclear en el sol, y el defecto de masa. 	
3.5	Equilibrio térmico.	<ul style="list-style-type: none"> -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. 	<ul style="list-style-type: none"> -Poner en contacto dos masas de agua a diferente temperatura y medir el calor cedido por una masa y ganado por otra. 	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
		-Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía. Explicar los cambios de fase a partir de la energía interna.	-Interpretar la energía transmitida al agua como el incremento de energía interna del agua y explicar la energía interna como la suma de las energías cinética y potencial de las moléculas. -Conseguir experimentalmente el cambio de fase de algunas sustancias y explicarlas con base en la energía interna.	
3.6	Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	-Establecer el concepto de capacidad térmica específica. -Identificar las formas de trasmisión del calor por conductividad térmica y convección.	-Realizar experimentalmente algunos cálculos sobre la capacidad térmica específica de algunos materiales. -Realizar experimentos donde se muestre la conducción y las comentes de convección. -Hacer una lectura sobre las inversiones térmicas.	
3.7	Transferencia de energía. Ondas.	-Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, comente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. -Identificar algunas propiedades de las ondas. -Establecer el concepto de resonancia.	-Ilustrar la transmisión de energía por medio de ondas sísmicas, sonoras y electromagnéticas además de comentes eléctricas. -Mostrar con resortes las propiedades de las ondas. -Ilustrar la resonancia con péndulos, diapasones y sistemas de masaresorte. -Mostrar con resortes las propiedades de las ondas. -Realizar lecturas sobre la energía transferida, y las consecuencias terremotos de las ondas sísmicas.	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)
3.8	Eficiencia de máquinas mecánicas, térmicas y bioquímicas.	-Determinar la eficiencia de una máquina mecánica en términos del trabajo realizado y definir la eficiencia en términos de la energía de entrada y salida de una máquina. -Determinar la eficiencia de una máquina térmica y una bioquímica.	-Discutir la necesidad de usar fuentes alternas de energía. -Medir la eficiencia de máquinas mecánicas como palancas, poleas, polipastos y gatos hidráulicos. -Relacionar el aumento de eficiencia con la disminución de la fricción de una máquina. -Ver que la eficiencia también se puede expresar en términos de la potencia de entrada y salida de una máquina. -Reconocer que la energía térmica puede ser transformada en energía mecánica. -Medir la eficiencia de la máquina térmica y una bioquímica. -Discutir el impacto ecológico del uso de las máquinas térmicas.

c) Bibliografía:

1. Alvarenga B., Máximo A., *Física*. México, Harla, 1995.
 2. Beltrán, V. y Braun, E., *Principios de Física. Curso de introducción*. México, Trillas, 1984.
 5. Cetto, A. M. et al, *El mundo de la Física*. México, Trillas, 1984.
 8. Hewitt, P.G, *Física conceptual*. E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
 9. Sadi Camot, *Reflexiones sobre la potencia motriz del fuego*. México, Serie: Ciencia y Técnica IPN, 1987.
 11. *Energía*. Colección Time-Life, 1974.
 12. White, H.E., *Física moderna*. México, UTEHA, 1990.
- Colección: la ciencia desde México.
3. Bravo, S., *Una estrella llamada sol*. México, FCE. 1990.
 4. Cerejido, M., *Vida, muerte y tiempo*. México, FCE 1990.
 6. García-Colín, Scherer, L., *De la máquina de vapor al cero absoluto (calor y entropía)*. México, FCE 1986.
 7. García-Colín, L., *Y sin embargo se mueven... (teoría cinética de la materia)*. México, FCE. 1987.
 10. Tonda, J., *El oro solar y otras fuentes de energía*. México, FCE. 1993.

a) Cuarta Unidad: Interacciones eléctricas y magnéticas. Fenómenos luminosos.

b) Propósitos:

Que el alumno elabore un modelo para la corriente eléctrica y efectúe predicciones sobre el comportamiento de los diferentes elementos de circuitos resistivos y explique la transmisión y disipación de energía en estos circuitos; así como que visualice distintas configuraciones de campos eléctricos y magnéticos; que interprete, en términos cualitativos, las ecuaciones de Maxwell; comprenda el funcionamiento de motores, generadores y medidores eléctricos; explique la generación de ondas electromagnéticas y describa la dualidad onda-partícula para la luz.

Conceptos físicos claves de la unidad: corriente eléctrica, diferencia de potencial (voltaje), potencia, resistencia, carga eléctrica, potencial eléctrico, campo y variación de flujo eléctrico y magnético.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
32	4.1 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> -Explicar el concepto de circuito cerrado en electricidad. -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo. -Explicar que la energía eléctrica suministrada por una pila conectada a un foco se transfiere por éste en forma de calor y relacionar la potencia disipada con el voltaje de la pila y la corriente que circula. 	<ul style="list-style-type: none"> -Secuencia experimental con focos iguales y pilas: ensayar diferentes conexiones de pilas, alambres y focos para establecer las condiciones para que un foco prenda, identificar materiales buenos y malos conductores (para voltajes pequeños), rastrear el camino de la corriente dentro de los focos, los portafocos y demás elementos del circuito, relacionar el brillo con la corriente que fluye por los focos y efectuar predicciones sobre el brillo en circuitos en serie y en paralelo. -Determinar la relación cuantitativa entre voltaje, corriente y resistencia eléctrica. -Calcular la potencia de un foco, midiendo el voltaje y la corriente. -Actividad casera: calcular la energía eléctrica utilizada por un aparato electrodoméstico en un cierto período de tiempo y verificar el resultado con el medidor respectivo. 	<p>Básica: 2,3,4,5</p> <p>Los títulos restantes se sugieren para el profesor.</p>

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA I
4.2	Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente.	-Inferir la existencia de dos tipos de carga por las fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados. -Explicar la relación entre la fuerza eléctrica, la magnitud de las cargas y la separación entre los cuerpos cargados.	-Discutir e interpretar grupalmente el resultado de cargar un electroscopio con una batería y después con una varilla previamente frotada. -Experimentar con péndulos electrostáticos, barras de diferentes sustancias y electroscopios. Cargar un electroscopio por inducción.	
4.3	Ley de Coulomb. Campo eléctrico.	I -Caracterizar el campo eléctrico debido a una configuración de cargas por medio de las líneas de fuerza, la intensidad de campo eléctrico y el potencial eléctrico.	-Proyectar la película del PSSC "La ley" de Coulomb" protagonizada por Eric Rogers, para discutirla grupalmente. -Examinar el comportamiento de una carga de prueba en las proximidades de distintas configuraciones de cargas. -Visualizar distintas configuraciones de campo con semillas de pasto en aceite. -Distinguir entre potencial eléctrico y energía potencial eléctrica usando una lámpara fluorescente en las proximidades de un generador Van de Graaff.	
4.4	Campo magnético.	-Describir el campo magnético producido por la corriente que circula a través de un conductor. -Examinar las similitudes y diferencias entre polos magnéticos y cargas eléctricas. -Explicar la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una carga eléctrica en movimiento. -Explicar la fuerza entre dos conductores por los cuales circulan una corriente. -Describir el funcionamiento de motores y medidores eléctricos.	-Realizar el experimento de Oersted. -Visualizar las configuraciones de campos magnéticos producidos por un conductor recto, una espira, un solenoide, así como imanes de herradura y de barra. -Examinar el comportamiento de un conductor próximo a un imán cuando circula corriente a través del conductor. Verificar que ocurre lo mismo en amperímetros, voltímetros y galvanómetros. -Determinar la relación entre la fuerza producida en dos alambres transportadores de corriente con la intensidad de corriente y	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
			la separación entre ellos.	
4.5	Inducción electromagnética. Inducción de campos.	-Determinar la relación entre la FEM inducida y la variación del flujo del campo magnético. -Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor con las del campo eléctrico inducido y viceversa.	-Describir un generador y explicar su funcionamiento.	
4.6	Síntesis de Maxwell.	-Caracterizar las interacciones eléctricas y magnéticas así como su vinculación con las ecuaciones de Maxwell.	-Ilustrar experimentalmente las ecuaciones de Maxwell.	
4.7	Ondas electromagnéticas.	-Explicar la generación de ondas electromagnéticas.	-Producir y detectar ondas electromagnéticas en el laboratorio. - Realizar una investigación documental y una discusión grupal sobre las aplicaciones del electromagnetismo y su impacto en el desarrollo tecnológico.	
4.8	La luz como onda electromagnética.	-El espectro electromagnético y la luz visible. Fenómenos luminosos. Interferencia, difracción, reflexión, refracción y polarización.	-Realizar el experimento de Young con luz y con ondas de agua. -Realizar experimentos de difracción con luz y con ondas de agua. ,-Realizar experimentos de reflexión y, formación de imágenes en espejos planos, cóncavos y convexos; realizar los experimentos análogos con ondas de agua. -Realizar experimentos de refracción y formación de imágenes con lentes delgadas convergentes y divergentes. -Construir un modelo simple de un , microscopio y de un telescopio..	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
			-Realizar experimentos con micas polaroid y cristales birrefringentes.	

c) Bibliografía:

Alvarenga B., Máximo A., *Física*. México, Harla, 1995.

Beltrán V. y Braun, E., *Principios de Física. Curso de introducción*. México, Trillas, 1984.

Cetto A. M. et al., *El mundo de la Física*. México, Trillas, 1984, (Vol. 1).

Hewitt, P.G., *Física conceptual*. Wilmington, Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Mota, M. y Espinosa, Juan José, *Circuitos eléctricos*. México, Serie manuales preparatorianos, ENP, 1989.

Zitzewitz, P., et al, *Física I y 2 principios y problemas*. México, McGraw-Hill, 1995.

Colección: La Ciencia desde México.

7. Bmun, Eliezer, *Electromagnetismo. De la ciencia a la tecnología*, México, FCE, 1992.

8. Carmona, Gerardo, et al, *Michael Faraday, un genio de la física experimental*. México, FCE, 1995.

9. Flores Valdés, Jorge, *La gran ilusión: el monopolio magnético*. México, FCE, 1986.

10. Magaña Solís, Luis F., *Los superconductores*. México, FCE, 1991.

11. Tagüeña, Julia y Esteban Martir, *De la brújula al espín. El magnetismo*. México, FCE, 1993.

a) **Quinta Unidad:** Estructura de la materia.

b) **Propósitos:**

Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
16	5.1 Estructura atómica de la sustancia. 5.2 La evidencia química: -Teoría atómica de Dalton. Leyes de las proporciones definidas y múltiples. -Ley de Gay Lussac. Hipótesis de Avogadro. Pesos moleculares. -Mendeleiev y la tabla periódica. 5.3 La evidencia física: -Movimiento browniano. -Teoría cinética de los gases. -Ley de electrólisis de Faraday. -Estructura cristalina. Imágenes de microscopio electrónico. -Dimensiones moleculares y atómicas. 5.4 La teoría atómica de la electricidad: - Tubos de descarga. - El experimento de Thomson. - El experimento de Millikan.	Explicar las principales contribuciones de la Química y las evidencias físicas relevantes que condujeron al establecimiento de la teoría atómica.	-Medir masas con la balanza analítica (incluida alguna reacción química sencilla). -Discutir grupalmente la película del PSSC "Proporciones definidas y múltiples". -Lecturas comentadas. -Investigaciones documentales. -Observar, a través del microscopio, partículas de humo en el aire contenido en un recipiente iluminado. -Discutir grupalmente la película del PSSC "Comportamiento de los gases". -Ilustrar experimentalmente el efecto Faraday de la comente eléctrica. -Observar estructuras cristalinas e Imágenes de microscopio electrónico. -Determinar experimentalmente el espesor de una capa monomolecular. -Lecturas comentadas. -Proyección de películas y videos. -Investigaciones documentales. -Elaboración de mapas conceptuales. -Visitas guiadas.	Básica: 3, 6,8 Complementaria: los demás títulos.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
	5.5 La teoría atómica de la radiación: -La radiación electromagnética y la luz. -La hipótesis cuántica de Planck. -El efecto fotoeléctrico.	Describir la estructura de los átomos, la cuantización de la energía, la emisión y absorción de luz, y algunos procesos nucleares. Adquirirá, además, nociones básicas sobre las partículas elementales, así como sobre el origen y evolución del universo.	Dada la complejidad conceptual de algunos de los temas de esta unidad, su carácter es esencialmente informativo. La actividad principal de aprendizaje será la lectura de textos y artículos recomendados por el profesor y la discusión grupal de los mismos. El profesor indicará qué partes del material escrito leerán directamente los alumnos y cuales serán leídas y comentadas por él frente al grupo.	
	5.6 Modelos atómicos: -El descubrimiento de la radiactividad. -El experimento de Rutherford. -Espectroscopia y el modelo atómico de Bohr.		Otro aspecto importante en esta unidad es la organización de series de conferencias dictadas por especialistas que aborden los temas de mayor complejidad.	
	5.7 Física nuclear: -Decaimiento radiactivo. -Detectores de radiactividad. -Aplicaciones de la radiactividad y la energía nuclear. -Fisión y fusión nucleares.			
	5.8 Partículas elementales y cosmología: -Las interacciones fundamentales. i-Partículas elementales. -Origen y evolución del universo. -Relatividad general.			

e) Bibliografía:

- i. Alvarenga B., Máximo A., *Física*. México, Hada, 1995.
2. Cetto, A. M., et al., *El mundo de la Física*. México, Trillas, 1993. (Vol. 1).
3. Hewitt, P.G, *Física conceptual*. E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
4. Tappens, Paul, *Física. Conceptos y aplicaciones*. México, McGraw-Hill, 1993.
- 5. Blatt, Frank, *Fundamentos de Física*. México, Prentice Hall, 1991.

6. Hawking, S., *Historia del tiempo*. México, Grijalbo. 1988.

Colección: La ciencia desde México.

7. Hacyan, S., *Relatividad para principiantes*. México, FCE, 1992.

8. Rodríguez, L., *El universo en expansión*. México, FCE, 1986.

4. Bibliografía General

- Alvarenga B., Máximo A., *Física*. México, Harla, 1995.
- Beltrán, V., y Braun, E., *Principios de Física. Curso de introducción*. México, Trillas, 1984.
- Bravo, S., *¿Es usted Aristotelico ?*. Instituto de Geofísica, UNAM.
- Cetto, A., M., et al., *El mundo de la Física*. México, Trillas, 1984. (Vol.1).
- Félix, A., Oryazábal, J., y Velasco, M., *Lecciones de Física*. México, Continental, 1990.
- Hewitt, P.G., *Física conceptual*. E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
- Maxwell, J.C., *Materia y movimiento*. México, Serie: Ciencia y Técnica IPN, 1987.
- Mota, M., y Espinosa, Juan José, *Circuitos eléctricos*. México, Serie manuales preparatorianos, ENP, 1989.
- Sadi Carnot, *Reflexiones sobre la potencia motriz del fuego*. México, Serie: Ciencia y Técnica IPN, 1987.
- Tippens, Paul, *Física. Conceptos y aplicaciones*. México, McGraw-Hill, 1987.
- Energía*. Colección Científica de Time-Life, 1974.
- Colección: La Ciencia desde México. FCE.
- Aboites, V., *El láser*.
- Aguilar S. G., *El hombre y los materiales*. 1987.
- Alva, A. F., *El desarrollo de la tecnología. La aportación de la Física*. 1991.
- Brandan, M, E., *Armas y explosiones nucleares. La humanidad en peligro*. 1991.
- Braun, Eliezer, *Electromagnetismo. De la ciencia a la tecnología*. México, FCE, 1992.
- Bravo, Silvia, *Encuentro con una estrella*. FCE, México, 1992.
- Carmona, Gerardo, et al., *Michael Faraday, un genio de la física experimental*. México, FCE, 1995.
- Cerejido, M., *Vida, tiempo y muerte*. México, FCE, 1990.
- Cifuentes Lemus, J. L., et al., *El océano y sus recursos*. (VII, VIII, IX y XI), 1986.
- Flores Valdés, Jorge, *La gran ilusión: el monopolio magnético*. México, FCE, 1986.
- García-Colín Scherer, Leopoldo, *De la máquina de vapor al cero absoluto (calor y entropía)*. México, FCE, 1986.
- García-Colín Scherer, Leopoldo, *Y sin embargo se mueven... (teoría cinética de la materia)*. México, FCE, 1987.
- Garduño, R., *El veleidoso clima*. 1994.
- Hacyan, Shahen, *Relatividad para principiantes*. México, FCE, 1989.
- Herreman, C. R., *De los anteojos a la cirugía refractiva*. 1990.
- López, T. y Marínez A., *El mundo mágico del vidrio*. 1990.
- Magaña Solís, Luis F., *Los super conductores*. México, FCE. 1991.
- Malacara, H. D. y J.M. Malacara. *Telescopios y estrellas*. 1990.
- Mejía, L. F., *El encanto de las superficies*. 1990.
- Nava, A., *Terremotos*.
- Peña, Luis de la, *Albert Einstein: navegante solitario*. México, FCE, 1990.

- Piña, B. M. C., *Lafísica en la medicina*. 1991.
Soberón, M. J., *Ecología de poblaciones*. 1987.
Tagüeña, Julia y Esteban Martina, *De la brújula al espín. El magnetismo*. México, FCE, 1993.
Tonda, Juan, *El oro solar y otras fuentes de energía*. México, FCE, 1993.
Vázquez, Y. C., Segovia, A.O., *La destrucción de la naturaleza*. 1988.
Viniestra, F., *Una mecánica sin talachas*. México, FCE, 1986.

5. PROPUESTA GENERAL DE ACREDITACIÓN

a) Actividades o factores.

- Guía (Informes) de actividades experimentales realizadas dentro y fuera del aula así como demostraciones encaminadas a establecer la validez de los modelos elaborados.
- Presentación escrita de investigaciones documentales. Resúmenes de libros de divulgación y artículos de revistas.
- Discusión y análisis de las presentaciones de investigaciones documentales.
- Informe de actividades extra-aula: visitas a museos, participación en conferencias, seminarios y presentación de películas.
- Soluciones a cuestionarios y problemas o exámenes.
- Ensayos para contestar de manera independiente a diferentes situaciones planteadas en clase, así como sus correspondientes preguntas generadoras
- Construcción de modelos y prototipos.
- Elaboración de cuestionarios y problemas, a partir del análisis y discusión de sus notas.
- Desarrollar y concretar de proyectos.

b) Carácter de la actividad.

Esta actividades son teórico-experimentales por lo que algunas se podrán manejar de manera individual, otras en equipo y algunas otras como actividades de grupo.

c) Periodicidad.

Las actividades en el laboratorio se realizarán como mínimo una vez por semana, pero en los casos en los que se requiera éstas serán conjuntas con la teoría.

d) Porcentaje sobre la calificación sugerido.

Exámenes parciales y actividades de tipo teórico	40%
Prácticas de laboratorio.	30%
Trabajos extraclase.	30%

6. PERFIL DEL ALUMNO EGRESADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Física III contribuye a la construcción del perfil general del egresado de la siguiente manera, que el alumno utilice ejemplos sencillos para mostrar:

- El proceso inductivo por medio del cual la física logra que la naturaleza sea expresable por medio de modelos y su tendencia a construir los modelos más simples que engloben la explicación del mayor número posible de fenómenos.
- El papel imprescindible de la experimentación y del lenguaje matemático en la construcción de los modelos y la forma en que los conceptos de física se van afinando por medio del modelaje y la experimentación.
- La forma en que avanza la física por medio de las predicciones que se deducen de los modelos y que conducen a nuevas situaciones insospechadas de antemano.
- Que los modelos tienen un rango de validez, fuera del cual resultan inadecuados, y la importancia de la contrastación experimental de las predicciones de un modelo para validarlo, modificarlo o rechazarlo.

7. PERFIL DEL DOCENTE

Características profesionales y académicas que deben reunir los profesores de la asignatura.

Este curso está diseñado para ser impartido por profesionales egresados de la UNAM con grado de Licenciatura en las carreras de Física o Ingeniería y afines cuya carga académica en Física sea similar a éstas. Además de incorporarse a los programas de formación docente y cumplir con los requisitos establecidos por el Estatuto del Personal Académico (EPA) de la UNAM y por el Sistema de Desarrollo del Personal Académico (SIDEPA) de la Escuela Nacional Preparatoria.