



COLEGIO DE  
BACHILLERES

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

# FÍSICA II

SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN ACADÉMICA  
COORDINACIÓN DEL SISTEMA DE ENSEÑANZA ABIERTA

SEPTIEMBRE DE 1993

|           |     |
|-----------|-----|
| CLAVE:    | 123 |
| CRÉDITOS: | 8   |
| HORAS:    | 4   |

## ***P R E S E N T A C I Ó N***

El programa de estudios de la asignatura **FÍSICA II** tiene la finalidad de informar a los profesores sobre los aprendizajes que se espera lograr en el estudiante, así como sobre la perspectiva teórico-metodológica y pedagógica desde la que deberán ser enseñados. El programa se constituye así, en el instrumento de trabajo que le brinda al profesor elementos para planear, operar y evaluar el curso.

El programa contiene los siguientes sectores:

### **MARCO DE REFERENCIA**

Está integrado por: ubicación, intención y enfoque.

**La ubicación** proporciona información sobre el lugar que ocupa la asignatura al interior del plan de estudios, y sobre sus relaciones horizontal y vertical con otras asignaturas.

**Las intenciones de materia y asignatura** informan sobre el papel que desempeña cada una de ellas para el logro de los propósitos educativos del Colegio de Bachilleres.

**El enfoque** informa sobre la organización y el manejo de los contenidos para su enseñanza.

## **BASE DEL PROGRAMA**

Concreta las perspectivas educativas señaladas en el marco de referencia a través de los objetivos de unidad y los objetivos de operación para temas y subtemas.

## **ELEMENTOS DE INSTRUMENTACIÓN**

Incluyen las estrategias didácticas, la carga horaria, las sugerencias de evaluación, la bibliografía y la retícula.

**Las estrategias didácticas**, derivadas del enfoque, son sugerencias de actividades que el profesor y los estudiantes pueden desarrollar durante el curso para lograr los aprendizajes establecidos en los objetivos de operación.

**Las sugerencias de evaluación** son propuestas respecto a la forma en que se puede planear y realizar la evaluación en sus modalidades diagnóstica, formativa y sumativa.

**La bibliografía** se presenta por unidad y está constituida por textos, los libros y publicaciones de divulgación científica que se requieren para apoyar y/o complementar el aprendizaje de los distintos temas por parte del estudiante y para orientar al profesor en la planeación de sus actividades.

**La retícula** es un modelo gráfico que muestra las relaciones entre los objetivos y la trayectoria propuesta para su enseñanza.

Para la adecuada comprensión del programa se requiere una lectura integral que permita relacionar los sectores que lo constituyen. Se recomienda iniciar por la lectura analítica del apartado correspondiente al marco de referencia, debido a que en éste se encuentran los elementos teóricos y metodológicos desde los cuales se abordarán los contenidos propuestos en los objetivos de operación.

## ***UBICACIÓN***

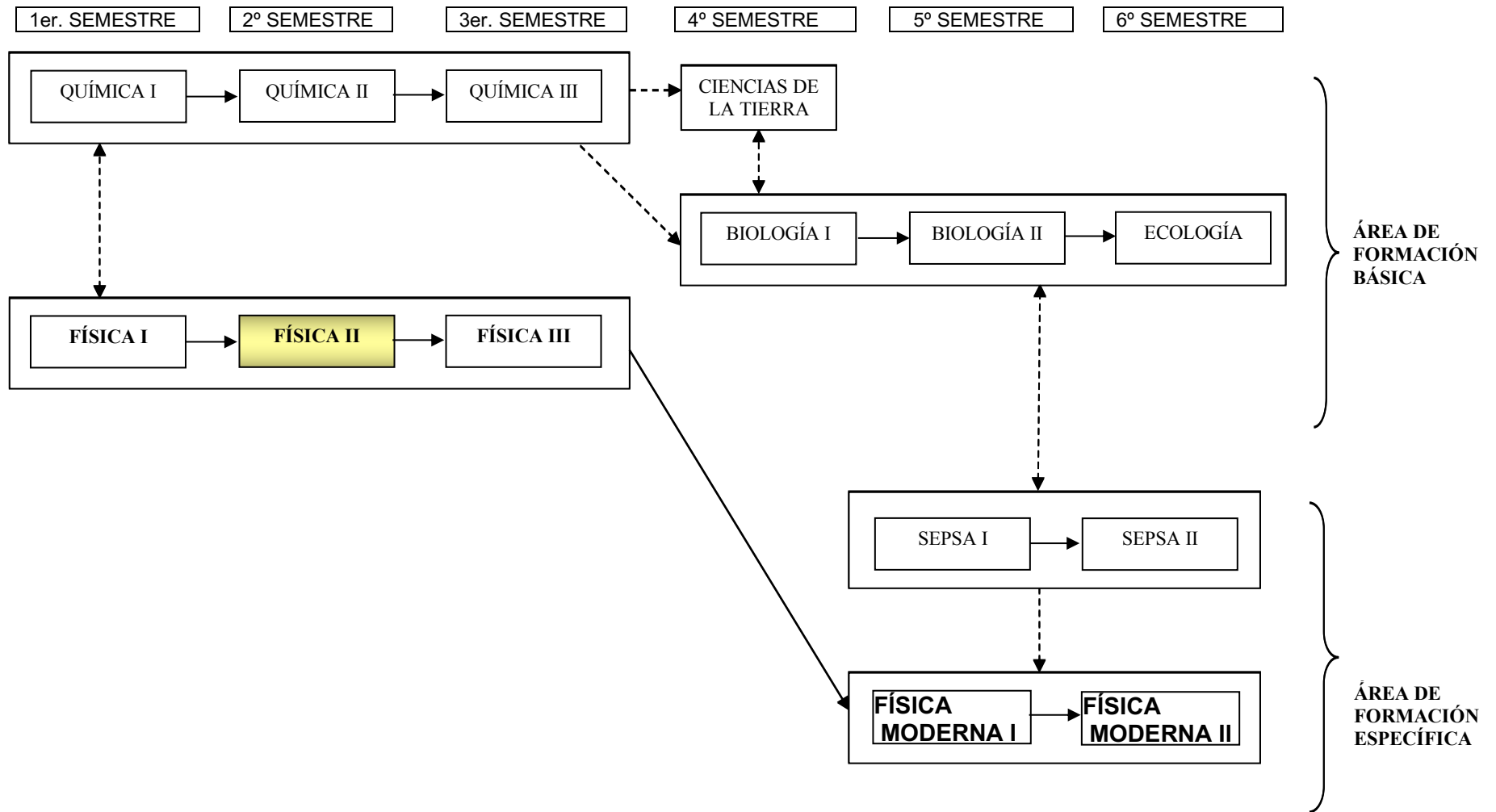
Este programa corresponde a la asignatura de Física II, que se imparte en segundo semestre y, junto con Física I y Física III, constituyen la materia de Física.

La materia de Física está ubicada en el Área de Formación Básica, dado que presenta, junto con otras materias, tanto la metodología como los elementos informativos fundamentales del conocimiento de la naturaleza. Así, contribuye a la finalidad de esta área que es lograr que el estudiante desarrolle habilidades lógicas y metodológicas que le permitan la producción, construcción y aplicación de los conocimientos en problemas de su entorno físico y social.

La materia de Física forma parte del Campo de Conocimiento de Ciencias Naturales, cuya finalidad es que el estudiante comprenda los principios básicos que rigen el comportamiento de la materia-energía. Ello será propiciado al estudiar fenómenos con diferente nivel de complejidad, a través de los cuales el estudiante aplique los conocimientos y habilidades adquiridos en la comprensión del ambiente, en la solución de problemas de importancia para la comunidad y el aprovechamiento de los recursos naturales a la vez que se ejercita didácticamente el método experimental. Se busca que el estudiante mantenga el interés por las Ciencias Naturales, valore el desarrollo científico y tecnológico, y cuente con las bases para acceder a conocimientos más complejos o especializados.

El campo de Ciencias Naturales está constituido por las siguientes materias: Física, Química, Biología, Ciencias de la Tierra, Física Moderna (FIMO) y Ciencias de la Salud, que se ilustra en el siguiente cuadro.

**CUADRO No. 1**



**DIAGRAMA No. 1**

- Relaciones directas: Una materia contiene conceptos antecedentes para otra. Se imparte en semestres consecutivos.
- - - - -> Relaciones indirectas: Una materia complementa con otra la explicación de un fenómeno. Se imparte en los mismos semestres.

La contribución de estas materias al logro de la finalidad del Campo de Conocimiento se da de la siguiente manera:

Física y Física Moderna contribuyen con el campo al proporcionar elementos para la comprensión de las leyes o principios que explican la transformación y la transmisión de la energía desde diferentes perspectivas relacionadas con los sistemas físicos.

Química contribuye con el campo al estudiar las propiedades, estructura, comportamiento y transformación de la materia-energía, a partir del conocimiento de los fenómenos químicos.

Ciencias de la Tierra cumple una función integradora de los conocimientos alcanzados en las materias de Física y Química al proporcionar elementos para explicar el origen, la estructura y la evolución del planeta Tierra, así como su interacción con los procesos biológicos que ocurren en él.

Ciencias de la Salud completa la formación del estudiante al proporcionar conocimientos básicos de educación para la salud, que le permitan realizar acciones preventivas y remediales tanto en lo individual como en lo colectivo.

Biología contribuye a la comprensión del comportamiento de la materia viva como totalidad, a través de la explicación de los principios unificadores de la Biología: Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción, que se establecen en los diferentes niveles de la materia.

En particular, con la materia Física, el estudiante adquirirá fundamentos para la formación científica y tendrá una visión del Campo de Conocimientos de esta ciencia, en la cual se integra el manejo teórico y práctico para el aprendizaje de conceptos y la explicación de algunos fenómenos representativos de la mecánica, de la termodinámica, de la electricidad, de la óptica y de la acústica, en un recorrido por las diferentes manifestaciones de la materia-energía.

Física II, en sentido vertical, mantiene relación con Matemáticas II, ya que se abordará el uso de las gráficas que servirán en esta materia para interpretar las situaciones físicas en el caso de la determinación 0 (cero) absoluto en la temperatura. Se toma como antecedente el uso del lenguaje algebraico y gráficas lineales.

Taller de Lectura y Redacción II apoya a Física II en cuanto a las habilidades de comprensión de lectura y de expresión oral, lo cual facilita la interpretación de los textos con carácter científico, ya sea de tipo periodístico o literario.

La relación con Química I y II, se establece a partir de que en éstas se desarrolla el concepto de modelo cinético molecular, a partir del cual Física II interpreta y explica algunos fenómenos.

En sentido horizontal, Física II retoma los elementos de Física I, al tomar como antecedente el estudio de la mecánica para entender los sistemas termodinámicos y la transmisión de energía, lo cual permitirá al alumno introducirse a los sistemas ópticos y eléctricos que se abordarán Física III.

## *INTENCIÓN*

La materia de Física tiene como intención: Fomentar en el estudiante el gusto por la ciencia Física y desarrollar en él las habilidades lógicas y metodológicas como son: el manejo de algunos términos del lenguaje científico, la utilización del método experimental, la explicación de principios, leyes y teorías y la construcción de modelos explicativos que le permitan predecir e interpretar algunos de los fenómenos comunes en el medio ambiente.

La asignatura de Física II se plantea como intención:

Que el estudiante interprete el trabajo como una medida de transferencia de energía; que la disipación de energía mecánica en un sistema produce un aumento en la energía interna del mismo; que maneje el concepto de calor como una manifestación de la energía en tránsito entre sistemas en desequilibrio térmico y que comprenda las formas de transmisión de presión y energía en fluidos, a través del uso de modelos y aplicación de teorías y leyes, con el fin de que desarrolle habilidades para interpretar los fenómenos de la energía en el campo de estudio de la Física.



## ***ENFOQUE***

El enfoque se define como la perspectiva desde la cual se estructuran los contenidos y se establece la metodología a seguir para su enseñanza-aprendizaje. El enfoque en dos aspectos: el disciplinario y el didáctico.

### En el aspecto disciplinario:

Los programas de Física se estructuran considerando el aprendizaje de esta disciplina como un proceso de construcción de conocimientos y no como un conjunto estructurado y ya dado de éste, para lo cual se apoya en el método experimental; se desarrolla primero una perspectiva cualitativa de los fenómenos propios de la materia para, con base en ello, avanzar en el nivel de explicación cuantitativa y de aplicación que permita la construcción de la concepción de los sistemas físicos por medio de aspectos cualitativos o sensoriales, a fin de llegar a los cuantitativos; esto es, la utilización de modelos. Estos dos aspectos –el cualitativo y el cuantitativo- se acompañan de una característica fundamental para comprensión y el dominio de esta disciplina: el carácter predictivo, con el cual se consolida el proceso, dado que esto implica tanto la nueva observación como la cuantificación, porque el estudiante practica de una forma más precisa y objetiva.

El desarrollo de este proceso debe darse de una manera gradual y continua, de forma que posibilite al individuo pasar por todas las etapas de construcción del conocimiento; así, el contacto que el estudiante establece con los fenómenos físicos en los que se manifiestan algunos comportamientos de la materia-energía, propicia que ponga en juego todas sus estructuras cognitivas para aprender lo nuevo, dándose una transformación mutua entre el estudiante y el objeto de estudio que va desde las percepciones más concretas, cercanas y significativas, hasta simbolizaciones más abstractas o modelos más formales del evento físico; entre estos extremos se establecen etapas intermedias que marcan los niveles de complejidad creciente del objeto de estudio, del método para abordarlo y, consecuentemente, del conocimiento del estudiante.

Lo anterior se puede concretar a través del estudio del trabajo mecánico, la energía interna, el calor, el desequilibrio térmico, la transmisión del calor y la presión, y la energía en fluidos.

### En el aspecto didáctico:

El desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje supone que no sólo se aprende de los contenidos, sino también de la forma en que éstos se enseñan. Si se pretende que el estudiante adquiera habilidades lógico metodológicas, desarrolle actitudes positivas respecto a la disciplina y sea crítico, es necesario utilizar métodos pedagógicos que posibiliten estos fines.

En este sentido, se plantea una concepción pedagógica, que fundamentada en los valores, principios y fines en el Colegio de Bachilleres, propone cinco líneas para orientar la práctica educativa:

#### 1. Planteamiento de problemas o explicación de fenómenos.

La estructura del conocimiento es consecuencia de la interacción con situaciones problemáticas, por lo que iniciar el proceso educativo con el planteamiento de un problema o la presentación de un fenómeno es un elemento clave para que el estudiante cuestione, interrogue y finalmente busque respuestas y explicaciones, ejercitando su razonamiento y confrontándolo con sus referentes previos; esto asigna al profesor el papel de diseñador de situaciones y promotor del aprendizaje.

Las situaciones alrededor de las cuales se plantearán los problemas deben ser o hacerse relevantes para el estudiante y abarcan dos dimensiones: la realidad misma del estudiante, lo que implica tomar su esquema referencial, es decir, considerar sus saberes y haceres, su situación personal, familiar y social, sus expectativas, inquietudes, intereses y necesidades; así como también la problemática de que se ocupan las ciencias, lo que significa ponerlo en contacto con el estado que presenta el avance científico en la actualidad, sus dificultades y perspectivas. Los problemas que se planteen considerarán, entonces, tanto los conocimientos previos de los alumnos como la estructura y los saberes de la disciplina para ser resueltos y lograr el aprendizaje esperado.

Se trata con esto de que el estudiante ponga en juego sus habilidades de pensamiento y sus conocimientos previos y descubra la insuficiencia de éstos para resolver el problema o explicar el fenómeno presentado, lo que le impondrá la necesidad de buscar explicaciones nuevas y lo orientará a un nivel superior de conocimiento.

## 2. Ejercitación de los métodos.

Para resolver el problema o explicar el fenómeno presentado se requiere un camino, éste es la metodología. Siendo la Física una ciencia experimental, es necesario que el estudiante conozca el método experimental y se ejercite en su aplicación, buscando por sí mismo –con la orientación del profesor- las respuestas a las preguntas que se ha planteado, lo que lo habilitará para buscar información y analizarla de manera crítica y autónoma.

La ejercitación constante y didáctica del método experimental incluye: observaciones dirigidas hacia eventos de interés, delimitación de problemas organizando la información identificación y control de variables, sistematización, análisis y predicción de resultados, emisión de conclusiones y, finalmente, la elaboración de informes.

Todos estos elementos se integran en un proceso de conocimientos y no guardan un orden rígido a seguir, sino que interactúan retroalimentándose unos a otros. La actividad experimental se concibe como algo que rebasa el laboratorio, extendiéndose al salón de clases, a los propios hogares y al entorno físico en general.

La ejercitación de los métodos permite generar en el estudiante una disciplina de investigación y de estudio en la que pondrá en juego el gusto de aprender.

### 3. Apropiación constructiva de conocimientos.

El ejercicio de los métodos lleva consigo la apropiación de conocimientos ya dados, correspondientes a disciplinas cuyo estado actual es producto de una larga historia de construcción de conocimientos. En este sentido, el estudiante deberá abocarse a la búsqueda de información experimental para llegar a aquellos conceptos que engloban y explican la situación estudiada, lo cual le permitirá apropiarse constructivamente de ellos, esto implica que el estudiante no los memorizará acríticamente, no los verá como algo aislado o ajeno a su realidad, sino que los adoptará y retendrá como respuestas a situaciones que para él mismo son significativas.

### 4. Relaciones, utilidad y aplicaciones actuales.

Los conceptos así generados deberán reforzarse con la lectura o alguna otra actividad extractase, a través de las cuales el estudiante pueda percatarse de la importancia y utilidad de la disciplina, de sus relaciones con otros campos del conocimiento y de sus posibles aplicaciones para la solución de problemas en la realidad inmediata. Para ello, en la bibliografía se incluyen textos y publicaciones de divulgación científica y tecnológica.

### 5. Consolidación, integración y retroalimentación.

Finalmente, el alumno deberá realizar diferentes actividades donde consolide lo aprendido e integre el conocimiento, con lo cual, necesariamente, se reiniciará el proceso que lo llevará a conceptos más complejos. En este camino es fundamental la retroalimentación por parte del profesor, ya que ésta permitirá al estudiante observar y corregir sus errores, así como valorar sus aciertos en función de sus propios resultados.

**UNIDAD 1. TRABAJO Y ENERGÍA INTERNA**

**Carga horaria: 24 horas**

**OBJETIVO:** El estudiante explicará que la transferencia de energía a un sistema puede producir aumento en su energía interna, interpretando ésta con base en el modelo cinético molecular y el principio conservación de la energía, relacionando este incremento de energía con la masa y el aumento de temperatura; además, utilizará el concepto de potencia como la rapidez para transmitir energía de un sistema a otro, a través de la manipulación de modelos materiales y de dispositivos experimentales donde controle las variables que intervienen para calcular la energía que una fuente energética proporciona para incrementar la energía interna de una cantidad de agua.

**OBJETIVOS DE OPERACIÓN**

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS**

1.1 El estudiante medirá eficiencias en máquinas mecánicas, relacionará el calentamiento producido por la fricción con la transformación de energía mecánica y establecerá las relaciones entre el incremento de temperatura, el trabajo realizado y la cantidad de agua que se calienta en un “calentador mecánico”; a través de la experimentación en sistemas físicos que utilicen la energía potencial de un objeto, y utilizando el modelo cinético molecular, para relacionar el incremento de energía interna del sistema con la energía transferida a éste en forma de trabajo.

La estrategia didáctica que aquí se presenta es una secuencia de actividades de cuestionamiento, experimentación, reflexión y conclusión; tiene la finalidad de mostrar la forma en que se deben enlazar conceptual y didácticamente las diferentes actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje, además de ejemplificar el tipo de actividades y materiales a explicar en el curso.

La idea de estrategia didáctica no es sólo la de un cúmulo de actividades sino la ilación de un grupo de éstas que propicien la construcción de uno o varios conocimientos, a la vez que permitan el desarrollo de las habilidades lógicas y metodológicas y fomenten una actitud de interés por el estudio de los fenómenos físicos a través de la manipulación de objetos de su alrededor.

***OBJETIVOS DE OPERACIÓN***

***ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS***

1.1.1 El estudiante medirá los trabajos de entrada y salida en máquinas mecánicas y calculará sus eficiencias a través de la manipulación de dispositivos sencillos donde suban y bajen objetos, sin y con lubricación de sus partes, para relacionar a la fricción cinética con la disipación de energía y la eliminación de esta fricción con la conservación de energía mecánica.

- Mencionar diferentes tipos de máquinas, en particular aquellas que sirven para subir objetos (grúa, elevador, montacargas, prensa hidráulica, etc.)
- Retomar el concepto de trabajo de la Unidad 3 de Física I, considerando como trabajo, el que se realiza al subir objetos, relacionado con el cambio de su energía potencial.
- \*Medir el trabajo de entrada y salida de una palanca con ayuda de un dinamómetro y una regla y compararlos.
- Calcular la eficiencia real del sistema palanca como:  $E = W_s/W_e$  y como  $E\% = W_s/W_e \times 100\%$  usando los valores de los trabajos medidos anteriormente.
- \*Calcular la eficiencia real para los sistemas: polea, sistema con polea móvil y gato hidráulico, interpretando a éstos como cajas negras con entrada y salida de trabajo.
- Establecer el concepto de máquina ideal como aquella donde el trabajo de entrada es igual al trabajo de salida, es decir, no existe disipación de energía.
- Recordar y establecer el concepto de conservación de la energía mecánica.
- Resaltar el papel de la fricción cinética como el factor que disipa energía del sistema y consecuentemente baja la eficiencia.
- Relacionar una eficiencia menor de 1 ó 100% en las máquinas reales con la no conservación de la energía mecánica.

| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>   | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>  |
|---|--|
| <p>1.1.2 El estudiante relacionará el calentamiento producido en un sistema con el incremento de su energía, con base en el modelo cinético molecular, en fenómenos sencillos sobre dilatación de sólidos y líquidos y cambios de agregación de la materia, para interpretar a la energía interna como la energía de las moléculas y explicar el funcionamiento de termómetros.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencionar experiencias en la vida diaria donde el frotamiento produce calentamiento: frotar manos, encender cerillos.</li> <li>- *Observar el movimiento browniano, a través del microscopio e interpretarlo de acuerdo con el modelo molecular o apoyarse en una película que muestre el efecto.</li> <li>- Concluir que en la estructura interna de los líquidos y gases hay movimiento de partículas.</li> <li>- Recordar el modelo cinético molecular visto en Química I.</li> <li>- Utilizar modelos materiales o dibujos para mostrar las estructuras de sólidos, líquidos y gases.</li> <li>- *Observar con los anillos de gravesande la dilatación volumétrica de una esfera metálica.</li> <li>- *Observar la dilatación del agua en un tubo y del aire encerrado en un globo cuando se calienta o enfría un poco, con respecto al medio ambiente, mencionar el funcionamiento de la lámina bimetálica.</li> <li>- Relacionar este comportamiento con el funcionamiento del termómetro.</li> <li>- *Calentar diferentes sustancias (hielo, agua líquida, parafina, etc.) y observar cuál es la temperatura que permanece constante durante el cambio de estado de agregación (de sólido a líquido o de líquido a gas).</li> <li>- Explicar que en cuanto empieza el momento de fusión y en el de ebullición en recipiente abierto no aumenta, y que la energía suministra al sistema se utiliza para romper las ataduras (energía potencial de las moléculas).</li> <li>- Observar que después de la fusión, la temperatura se incrementa e interpretar esta observación como el incremento de energía cinética de las moléculas.</li> </ul> |



| OBJETIVOS DE OPERACIÓN   | ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS  |
|--|---|
| <p>1.1.3 El estudiante relacionará el incremento de temperatura con el trabajo realizado y con la masa del agua, usando la energía potencial de un objeto que baja con velocidad constante “calentador mecánico” y controladamente, para interpretar:</p> $\Delta T = \frac{0.24 W}{m}$ <p style="text-align: right;"> <math>\Delta T</math> (°C)<br/> <math>W</math> (KJ)<br/> <math>m</math> (Kg) </p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- *Observar experimentalmente los valores de las temperaturas en las que se funden y bullen las sustancias anteriores, resaltando principalmente los puntos de fusión y ebullición del agua.</li> <li>- Explicar que los valores del 0°C y 100°C en la escala Celsius corresponden al punto de fusión del hielo y al punto de ebullición del agua respectivamente a nivel del mar, es decir, la escala Celsius es una escala convencional.</li> <li>- Realizar una lectura sobre el comportamiento anómalo del agua y sus repercusiones.</li> <li>- *Mostrar el calentador mecánico como máquina mecánica de alta eficiencia cuando el hilo no fricciona el tubo de cobre. Después darle 2 y 4 vueltas al tubo de cobre y observar que la eficiencia es cada vez menor. Cada vez desaparece más energía mecánica pero el tubo (sin agua) se calienta.</li> <li>- *Calentar 50 gr de agua haciendo un trabajo de 0.5 KJ. Por ejemplo dando unas 5 ó 6 vueltas al tubo de cobre se logra que baje 1 m con velocidad constante una pesa de 27 N y suba otra de 2 N. Así, después de 20 caídas se habrán disipado 500 J (0.5 KJ) de E.P. de la pesa. Observar que la temperatura aumenta, aproximadamente, 2°C.</li> <li>- *Repetir la experiencia anterior con la mitad de agua en el tubo (25 g en vez de 50 g) y observar que el aumento de T es, aproximadamente, el doble.</li> <li>- Establecer la igualdad <math>\Delta T = 0.2 W/m</math> y hacer el señalamiento de que en condiciones mejor controladas (evitar la disipación de calor) se tiene: <math>\Delta T = 0.24 W/m</math> cuando <math>\Delta T</math> se mide en °C, W en KJ y m en Kg.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>  | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>  |
|--|--|
| <p>Y que el incremento de energía interna es proporcional al incremento de temperatura y a la masa del sistema.</p> <p>Esto es:</p> $\Delta E_i = 4.2 \quad m \quad \Delta T \quad \frac{\Delta E_i \text{ (KJ)}}{m \text{ (Kg)} \quad \Delta T \text{ (}^\circ\text{C)}}$ <p>1.2 El estudiante medirá la cantidad de energía eléctrica, solar o de combustión que se transmite a una masa de agua y, tomando en cuenta la rapidez con que ocurre la transmisión, establecerá el concepto de potencia; a partir de la experimentación con “calentadores” químicos, eléctricos y solares -donde se mida el incremento de temperatura del agua, así como el valor de su masa y se tome en cuenta la conservación de la energía- calcular la energía que un sistema puede proporcionar para calentar, así como obtener elementos para valorar y optimizar diferentes fuentes de energía.</p> <p>1.2.1 El estudiante medirá la cantidad de energía que se libera al quemar un combustible (“calentador químico”), a través de medir el incremento de temperatura de una determinada cantidad de agua y utilizando la expresión <math>\Delta E_i = 4.2 \, m \, \Delta T</math>, para poder calcular la energía de combustión de algunos combustibles.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer <math>W = \Delta E_i</math>, argumentando la conservación de la energía (la <math>\Delta EP</math> que desaparece de la pesa que cae se transforma en EC de las moléculas de agua).</li> <li>- Mostrar la equivalencia de las expresiones:<br/> <math>\Delta T = 0.24 \quad \Delta E_i / m</math>, y <math>E_i \text{ (KJ)} = 4.2 \quad m \text{ (Kg)} \Delta T \text{ (}^\circ\text{C)}</math></li> <li>- Hacer énfasis en que la relación <math>\Delta E_i = 4.2 \, m \, \Delta T</math> nos permite encontrar el incremento de energía interna de una masa determinada de agua, independientemente de como se le haya suministrado la energía.</li> <li>- *Dar ejemplos acerca del papel de los combustibles en el mundo actual.</li> <li>- Plantear el problema de cómo medir la energía (KJ) que se libera al quemar cierta cantidad de combustible.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>  | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>  |
|--|--|
| <p>1.2.2 El estudiante relacionará la cantidad de energía transmitida a una masa de agua con el tiempo empleado para ello, a través de quemar iguales cantidades de combustible en diferente tiempo, para establecer el concepto de potencia e interpretar:</p> $Potencia = \frac{Energía\ transmitida}{tiempo}$ | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Asumiendo que iguales incrementos de temperatura en iguales cantidades de agua requieren iguales cantidades de energía, medir (indirectamente) la energía (KJ) que se libera al quemar cierta cantidad de combustible para calentar agua en vez de usar la EP de un objeto que cae.</li> <li>– *Calentar una masa de agua empleando la energía generada cuando se quema la cantidad de alcohol que cabe en una ficha de refresco, medir la temperatura y calcular la energía de combustión de alcohol.</li> <li>– Concluir que a partir del incremento de temperatura del agua y el valor de su masa se pueda estimar el valor de la energía liberada al quemar un combustible (alcohol), en KJ con la expresión: <math>\Delta E_i = 4.2 m \Delta T</math>.</li> <li>– Realizar una lectura que trate del proceso de liberación de energía en la combustión.</li> <li>– *Calentar dos cantidades iguales de agua quemando iguales cantidades de alcohol, en un calentador el alcohol se deposita en una ficha de refresco o algún recipiente parecido y el otro se reparte en dos fichas, para observar que el agua en ambos casos alcanza aproximadamente la misma temperatura.</li> <li>– Establecer el concepto de potencia como la cantidad de energía transmitida en la unidad de tiempo.</li> <li>– Relacionar el término potencia de un calentador, con la rapidez con que se suministra energía al agua. Un “calentador” es más “potente” que otro, porque tarda menos tiempo en “calentar” la misma cantidad de agua empleando una misma cantidad de combustible.</li> <li>– Definir al watt como la potencia de un calentador que transmite una cantidad de energía de 1 joule cada segundo.</li> <li>– Preguntar cómo podemos conocer la potencia en watts del quemador de una estufa de gas, un mechero u otro calentador químico.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>  | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>   |
|--|---|
| <p>1.2.3 El estudiante medirá la cantidad de energía que transmite a una masa de agua un dispositivo eléctrico (“calentador eléctrico”) de potencia desconocida en un tiempo determinado, a través de medir el incremento de temperatura de una masa de agua y utilizando la expresión:</p> $\Delta E_i (KJ) = 4.2 m (Kg) \Delta T (^{\circ}C)$ <p>para hacer predicciones del incremento de temperatura en una masa de agua cuando se usan calentadores eléctricos o de combustión de potencia conocida.</p> <p>1.2.4 El estudiante medirá la cantidad de energía que se transmite a una masa de agua en un calentador solar de cierta área de exposición durante un tiempo determinado, a través de medir el incremento de temperatura del agua y utilizando la expresión <math>\Delta E_i = 4.2 m \Delta T</math> para establecer el concepto de intensidad de radiación solar.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- **Verificar experimentalmente el procedimiento y encontrar el valor de la potencia.</li> <li>- Emplear un “tortillero” de unisel, con un foco de potencia desconocida (tapar el número de watts con cinta adhesiva) y un termómetro para tener un “calentador eléctrico”.</li> <li>- *Con el “calentador eléctrico” calentar una cantidad conocida de agua, 1 Kg por ejemplo, medir su incremento de temperatura y utilizando la expresión <math>\Delta E_i = 4.2 m \Delta T</math>, calcular el incremento en su energía interna.</li> <li>- En el experimento anterior medir el tiempo que el calentador opera, calcular la potencia de éste en kilowatts y watts, y verificar con el número de watts del foco.</li> <li>- *Utilizar la expresión <math>\Delta T = 0.24 \Delta E/m</math>, para predecir el incremento de temperatura que se produce en una masa dada de agua cuando se calienta con un dispositivo de potencia conocida (en watts). Verificar la predicción.</li> <li>- Investigar cuánto cuesta calentar 1 litro de agua con energía eléctrica quemando gas LP o algún otro combustible (tomando en cuenta que 1 Kwh = 3.6 KJ).</li> <li>- Preguntar a los alumnos ¿cómo se puede medir la cantidad de energía solar que se transmite a una masa de agua para calentarla?</li> <li>- **Usando la radiación solar, calentar cierta cantidad de agua colocándola en un recipiente metálico en forma de paralelepípedo donde se introduce un termómetro pintado de negro en la superficie de exposición al sol y perpendicular a los rayos de éste.</li> <li>- *Mostrar la conveniencia de pintar el bote de color negro: calentar dos recipientes con agua, uno pintado de negro y otro de blanco y medir sus incrementos de temperatura; mencionar ejemplos de la vida cotidiana donde se observen estos efectos. Medir el incremento de temperatura del agua en un tiempo determinado y calcular el incremento de energía interna del agua.</li> </ul> |

| <b><i>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</i></b> | <b><i>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</i></b> |
|--------------------------------------|--|
|--------------------------------------|--|

1.2.5 El estudiante medirá las potencias de entrada y salida en máquinas mecánicas y térmicas a través de la manipulación de dispositivos sencillos donde se transmite energía, ya sea en forma de calor o de trabajo, para calcular sus eficiencias.

- \*Calentar simultáneamente dos cantidades iguales de agua, durante el mismo tiempo, pero combinando el área de exposición de uno de ellos de tal manera que el área de exposición de uno sea el doble del área de exposición del otro, para observar que las temperaturas son diferentes en la misma proporción aproximadamente.
- Establecer el concepto de intensidad de radiación solar como la potencia por unidad de área  $Kw/m^2$
- Preguntar acerca del proceso que se lleva a cabo para generar energía en el sol.
- Realizar una lectura que trata de la fisión nuclear en el sol, como el mecanismo que genera grandes cantidades de energía; así mismo, dar a conocer el mecanismo de fusión nuclear empleado para calentar agua en las plantas nucleoelectricas.
- Realizar alguna lectura que trata acerca de los usos de la energía solar.
- Aplicar los conceptos de potencias para la transmisión de energía en forma de trabajo.
- \*Medir y comparar la potencia realizada por dos estudiantes al subir la misma cantidad de objetos (libro, tabiques, etc.) a una altura determinada.
- \*Medir la potencia de entrada y salida en un “gato hidráulico” y calcular su eficiencia, como el conocimiento de la potencia de salida entre la potencia de entrada.
- \*Medir la eficiencia de otros dispositivos en términos de potencia de entrada y salida.
- Introducir el concepto de máquina térmica (históricamente, “máquina de fuego”) y distinguirla de máquina mecánica, porque en la primera la energía de entrada corresponde a la energía liberada al quemar un combustible (color) un lugar del trabajo de entrada.

| OBJETIVO | SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN   |
|----------|---|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="722 293 1976 358">– *Medir la eficiencia de un prototipo de “caldera” que sirve para subir un objeto, calentando el agua por medio de un calentador de potencia conocida (un mechero o quemador de estufa).</li> <li data-bbox="722 396 1976 461">– Distinguir entre el concepto de potencia y el de eficiencia para el caso de un automóvil, hacer ver que la máxima potencia reduce la eficiencia de éste.</li> </ul> <p data-bbox="722 498 1944 531">Claves empleadas en las estrategias didácticas sugeridas de las tres unidades del programa.</p> <p data-bbox="722 597 1150 630">* <b>Actividad experimental:</b></p> <p data-bbox="814 667 1955 764">El material y equipo experimental para desarrollar estas actividades se proporcionará en los laboratorios del Colegio de Bachilleres. La asistencia al laboratorio será de una sesión semanal.</p> <p data-bbox="722 802 1304 834">** <b>Actividad experimental extraclase:</b></p> <p data-bbox="814 872 1955 937">El material y equipo experimental lo proporcionarán los estudiantes, realizando la actividad en su casa u otro espacio fuera del laboratorio.</p> <p data-bbox="722 974 1346 1006">*** <b>Actividad experimental demostrativa:</b></p> <p data-bbox="814 1044 1955 1141">Se sugiere que el profesor realice estas actividades en coordinación con el grupo de estudiantes, en el laboratorio o en el aula de clase.<br/>El material estará disponible en el laboratorio.</p> |

| OBJETIVO | SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN  |
|----------|--|
|          | <p><b>EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA</b></p> <p>La evaluación diagnóstica pretende obtener información sobre los siguientes <u>antecedentes necesarios</u> que debe poseer el alumno, para abordar el programa de Física II, los antecedentes no sólo son los contenidos de Física I en íntima relación con este programa, sino que también son contenidos obtenidos por experiencias escolares y de su vida cotidiana.</p> <p><b>QUÉ EVALUAR</b></p> <p><i>Concepto de trabajo:</i> Utilizar el concepto trabajo en el sentido que se vió en Física I; relacionar el trabajo con la energía potencial; explicar la forma en que se mide.</p> <p><i>Energía interna:</i> Relacionar la eficiencia de máquinas con el calentamiento y éste con el aumento de su energía.</p> <p><i>Modelo cinético molecular:</i> Utilizar el modelo en la explicación de un fenómeno; expresar los cambios que puede producir la energía en la estructura molecular de un objeto.</p> <p><i>Fuente energética:</i> Identificar varias fuentes energéticas; explicar que la energía que proporciona una fuente energética es medible.</p> <p><i>Calor:</i> Utilizar el término calor en situaciones físicas; explicar las diferencias y similitudes entre calor, temperatura y energía interna; indicar algunos medios que transmiten el calor.</p> <p><i>Presión atmosférica e hidrostática:</i> Distinguir entre fuerza y presión; identificar que el aire tiene peso; indicar ejemplos donde se manifiesten efectos debidos a la presión hidrostática.</p> |



| <b>OBJETIVO</b> | <b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b>   |
|-----------------|--|
|                 | <p><i>Flotación:</i> Identificar variables que intervienen en la flotación de objetos.</p> <p><i>Desarrollo de habilidades metodológicas:</i> Control de variables, comparación de magnitudes cualitativas y cuantitativas.</p> <p><i>Actitudes:</i> Identificar el interés por el estudio de la Física.</p> <p><b>CÓMO EVALUAR</b></p> <p>El profesor puede indagar estos contenidos a través de la técnica de interrogatorio; algunos de los instrumentos para obtener la información pueden ser: cuestionarios escritos u orales; pruebas objetivas con reactivos de opción múltiple, falso-verdadero, relación de columnas, etc. Es importante señalar que no se trata de que en la elaboración de preguntas o reactivos el profesor utilice los conceptos técnicos, por ejemplo, el de energía interna, sino que a partir de situaciones o problematizaciones de la vida cotidiana se conozca el manejo que tienen los alumnos de los contenidos planteados en el qué.</p> <p>Para conocer las actitudes el profesor puede aplicar una escala de actitudes tanto al inicio como al término del curso.</p> <p><b>PARA QUÉ EVALUAR</b></p> <p>La información que el profesor obtenga con la aplicación de la evaluación diagnóstica, le permitirá introducir a los alumnos a la temática particular de Física II desde la problematización y explicación de fenómenos; así mismo, le permitirá plantear las estrategias didácticas más adecuadas a las condiciones del grupo.</p> |

| OBJETIVO  | SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN  |                        |   |   |   |                     |   |                                    |   |                         |   |   |  |                  |   |
|---|--|------------------------|---|---|---|---------------------|---|------------------------------------|---|-------------------------|---|---|--|------------------|---|
| <p align="center"><b>Unidad 1</b></p>                     | <p><b>EVALUACIÓN FORMATIVA</b></p> <p>QUÉ EVALUAR</p> <p>Los contenidos a evaluar formativamente son:</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="730 526 1108 558"><i>Energía interna</i></td> <td data-bbox="1150 526 1955 591">Interpretar los cambios de la estructura molecular de un sistema cuando aumenta o disminuye la energía interna.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 626 1108 691"><i>Transferencia de energía en trabajo:</i></td> <td data-bbox="1150 626 1955 691">Relacionar el trabajo hecho por un cuerpo con el incremento de energía interna.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 727 911 760"><i>Temperatura:</i></td> <td data-bbox="1150 727 1955 792">Identificar la temperatura como cambio de energía interna de las moléculas.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 828 1108 860"><i>Conservación de la energía:</i></td> <td data-bbox="1150 828 1898 860">Explicar la disipación de la energía mecánica por fricción.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 896 926 928"><i>Eficiencia real:</i></td> <td data-bbox="1150 896 1955 961">Medir eficiencias comparando los trabajos de entrada y de salida.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 997 1100 1078"><math>\Delta T = \frac{0.24W}{m}; \Delta E_i = 4.2 m \Delta T</math></td> <td data-bbox="1150 997 1955 1127">Interpretar estas relaciones; medir el incremento de energía interna; realizar predicciones del incremento de temperatura; medir la energía que una fuente energética puede transmitir a una masa de agua.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 1162 856 1195"><i>Potencia:</i></td> <td data-bbox="1150 1162 1955 1370">Explicar la potencia en un quemador químico; utilizar el concepto de potencia para comparar la transmisión de energía de diferentes quemadores; medir la eficiencia de un calentador en la transmisión de energía.<br/>Manejar, controlar y relacionar variables; hacer comparaciones, mediciones y predicciones en un sistema físico.</td> </tr> </table> | <i>Energía interna</i> | Interpretar los cambios de la estructura molecular de un sistema cuando aumenta o disminuye la energía interna. | <i>Transferencia de energía en trabajo:</i> | Relacionar el trabajo hecho por un cuerpo con el incremento de energía interna. | <i>Temperatura:</i> | Identificar la temperatura como cambio de energía interna de las moléculas. | <i>Conservación de la energía:</i> | Explicar la disipación de la energía mecánica por fricción. | <i>Eficiencia real:</i> | Medir eficiencias comparando los trabajos de entrada y de salida. | $\Delta T = \frac{0.24W}{m}; \Delta E_i = 4.2 m \Delta T$ | Interpretar estas relaciones; medir el incremento de energía interna; realizar predicciones del incremento de temperatura; medir la energía que una fuente energética puede transmitir a una masa de agua. | <i>Potencia:</i> | Explicar la potencia en un quemador químico; utilizar el concepto de potencia para comparar la transmisión de energía de diferentes quemadores; medir la eficiencia de un calentador en la transmisión de energía.<br>Manejar, controlar y relacionar variables; hacer comparaciones, mediciones y predicciones en un sistema físico. |
| <i>Energía interna</i>                                    | Interpretar los cambios de la estructura molecular de un sistema cuando aumenta o disminuye la energía interna.  |                        |   |   |   |                     |   |                                    |   |                         |   |   |  |                  |   |
| <i>Transferencia de energía en trabajo:</i>               | Relacionar el trabajo hecho por un cuerpo con el incremento de energía interna.  |                        |   |   |   |                     |   |                                    |   |                         |   |   |  |                  |   |
| <i>Temperatura:</i>                                       | Identificar la temperatura como cambio de energía interna de las moléculas.  |                        |   |   |   |                     |   |                                    |   |                         |   |   |  |                  |   |
| <i>Conservación de la energía:</i>                        | Explicar la disipación de la energía mecánica por fricción.  |                        |   |   |   |                     |   |                                    |   |                         |   |   |  |                  |   |
| <i>Eficiencia real:</i>                                   | Medir eficiencias comparando los trabajos de entrada y de salida.  |                        |   |   |   |                     |   |                                    |   |                         |   |   |  |                  |   |
| $\Delta T = \frac{0.24W}{m}; \Delta E_i = 4.2 m \Delta T$ | Interpretar estas relaciones; medir el incremento de energía interna; realizar predicciones del incremento de temperatura; medir la energía que una fuente energética puede transmitir a una masa de agua.   |                        |   |   |   |                     |   |                                    |   |                         |   |   |  |                  |   |
| <i>Potencia:</i>  | Explicar la potencia en un quemador químico; utilizar el concepto de potencia para comparar la transmisión de energía de diferentes quemadores; medir la eficiencia de un calentador en la transmisión de energía.<br>Manejar, controlar y relacionar variables; hacer comparaciones, mediciones y predicciones en un sistema físico.  |                        |   |   |   |                     |   |                                    |   |                         |   |   |  |                  |   |

| <b>OBJETIVO</b> | <b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b>   |
|-----------------|--|
|                 | <p><b>CÓMO EVALUAR</b></p> <p>El profesor podrá valorar los contenidos anteriores a través de la técnica de interrogatorio con instrumentos de prueba objetivas y reactivos de opción múltiple, falso-verdadero; relación de columnas, jerarquización, etc.; de la técnica de detección de habilidades, los instrumentos recomendables para esto son: la realización de experimentos, prueba por temas y exposición oral. Cabe señalar que es necesario que el profesor oriente a los alumnos en la preparación de exposiciones y que además les explique claramente qué aspectos o puntos debe abordar.</p> <p>El profesor puede conocer el desarrollo de experimentos que el alumno tiene que hacer en su casa, por medio de la descripción escrita por parte de éste –tipo diario-, de cada uno de los pasos que tuvo que seguir.</p> <p><b>PARA QUÉ EVALUAR</b></p> <p>A través de la información que se obtenga el profesor podrá valorar la pertinencia de las estrategias didácticas y adecuarlas o implementar otras en caso necesario, asimismo podrá conocer cómo se va desarrollando el proceso de integración y consolidación de los aprendizajes referidos al trabajo y la energía interna.</p> |

| <b>OBJETIVO</b>                                    | <b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b>   |
|--|--|
| <p data-bbox="331 321 464 354"><b>Unidad 1</b></p> | <p data-bbox="716 289 1073 321"><b>EVALUACIÓN SUMATIVA</b></p> <p data-bbox="716 391 932 423">QUÉ EVALUAR</p> <p data-bbox="716 461 1976 623">El presente programa aunque estructurado como un proceso continuo para su desarrollo es posible establecer a su interior bloques de contenidos con diferentes niveles de integración y complejidad que pueden ser considerados como partes terminales dentro del proceso; debido a ello para la evaluación sumativa se propone hacer 5 cortes, mismos que se explicitan por unidad.</p> <p data-bbox="716 662 831 695">Tema 1:</p> <p data-bbox="716 732 1976 959">Para la primera unidad se proponen dos evaluaciones sumativas, una al final de cada tema.<br/>Relacionar el trabajo que se hace sobre un sistema con el incremento de su energía interna.<br/>Explicar cómo se pueden medir las eficiencias en máquinas mecánicas.<br/>Relacionar el calentamiento producido por la fricción con la transformación de energía mecánica.<br/>Relacionar el incremento de temperatura, el trabajo realizado y la cantidad de agua que se calienta.</p> <p data-bbox="716 998 831 1031">Tema 2:</p> <p data-bbox="716 1068 1976 1166">Explicar cómo medir la cantidad de energía que una fuente energética puede transmitir a un sistema.<br/>Utilizar el concepto de energía como la cantidad de energía transmitida.</p> |

| <b>OBJETIVO</b> | <b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b>  |
|-----------------|---|
|                 | <p data-bbox="720 354 957 386"><b>CÓMO EVALUAR</b></p> <p data-bbox="720 459 1976 557">Para llevar a cabo la evaluación sumativa el profesor puede utilizar, de la técnica de interrogatorio, las pruebas objetivas como instrumento y, de la técnica de desarrollo de habilidades, las pruebas de ensayo.</p> <p data-bbox="720 630 1020 662"><b>PARA QUÉ EVALUAR</b></p> <p data-bbox="720 735 1976 898">La valoración que el profesor haga con la información obtenida le permitirá conocer si el alumno ha logrado los objetivos; esto es, integrar y consolidar los aprendizajes abordados en esta unidad, que son base para que pueda abordar el tema de calor, desequilibrio térmico y transmisión de calor. Además de que el profesor le da elementos para la conformación de la calificación del alumno.</p> |

**UNIDAD 2. CALOR, DESEQUILIBRIO TÉRMICO Y TRANSMISIÓN DE CALOR****Carga horaria: 16 horas**

**OBJETIVO:** El estudiante interpretará al calor como una forma de energía en tránsito entre dos sistemas a diferente temperatura y explicará que al proporcionar calor a un sistema éste incrementa su energía interna, así mismo dará cuenta de la diferencia entre calor, temperatura y energía interna, así como de las formas en que se transmite el calor; lo anterior se logrará a través de la manipulación de dispositivos experimentales y de la utilización del modelo cinético molecular; a fin de que el estudiante explique algunos fenómenos de su vida cotidiana y valore el aprovechamiento de los recursos energéticos de su ambiente.

**OBJETIVOS DE OPERACIÓN****ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS**

2.1 El estudiante explicará que el calor es una forma de energía en tránsito entre 2 sistemas de diferentes temperaturas, que al proporcionar calor a un sistema éste incrementa su energía y para que 1 Kg de diferentes sustancias este incremento en su energía interna provoca diferentes cambios de temperatura; mediante la experimentación y utilización  $\Delta E_i (KJ) = 4.2 m \Delta T$ ; para explicar la diferencia entre calor y temperatura y establecer los conceptos de capacidad térmica específica.

2.1.1 El estudiante medirá la cantidad de energía que transmite una masa de agua a otra a mayor temperatura (calentador baño María), a través de medir el incremento de temperatura del agua, utilizando la expresión  $\Delta E_i = 4.2 m \Delta T$  y haciendo el balance entre los  $\Delta E_i$  de ambas masas de agua; para verificar la conservación de la energía y establecer el concepto de calor como energía en tránsito entre dos sistemas a diferentes temperaturas y el concepto de equilibrio térmico y diferenciar entre calor y temperatura.

- \*Colocar en una lata una cierta cantidad de agua caliente (por ejemplo 200 gr de agua a 60°C) dentro de un tortillero y enseguida agregar una mayor cantidad de agua fría alrededor de la lata (por ejemplo 300 gr a 20°C) y habiendo colocado un termómetro para medir las temperaturas del agua caliente y la fría esperar algunos minutos hasta que ambos marquen la misma temperatura.
- Calcular los cambios de energía interna en ambos sistemas (agua fría y agua caliente) y verificar que aproximadamente son iguales.
- Explicar que llamaremos calor a la energía en tránsito de un cuerpo caliente hacia un cuerpo frío. En otros términos, trabajo y calor son formas de transmisión de energía.

| OBJETIVOS DE OPERACIÓN   | ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS  |
|--|---|
| <p>2.1.2 El estudiante medirá la cantidad de energía que transmite a una masa de cierta sustancia una masa de agua a mayor temperatura, a través de medir el incremento de temperatura de la sustancia y calcular los cambios de energía interna; para establecer el concepto de capacidad térmica específica.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencionar que cuando un sistema calienta a otro disminuyendo la temperatura del primero e incrementando la del segundo hasta alcanzar ambos la misma temperatura, se obtiene el equilibrio térmico.</li> <li>- *Colocar un tubo de ensayo con agua adentro de un recipiente de mayor capacidad con agua y calentar el sistema (calentador baño María) hasta el punto de ebullición.</li> <li>- Observar que el agua dentro del tubo no hierve, se puede tomar la temperatura de ambas masas de agua. Explicar el experimento en términos del concepto de equilibrio térmico y de la diferencia entre calor y temperatura. Para cambiar de estado de agregación se requiere de energía y el agua que rodea al tubo de ensayo no puede proporcionar energía (calor) cuando se ha alcanzado el equilibrio térmico.</li> <li>- *Calentar una cantidad de cobre (0.5 Kg por ejemplo) inicialmente a temperatura ambiente en un “calentador baño María” con agua a mayor temperatura (alrededor de 50°C).</li> <li>- Medir la temperatura de equilibrio alcanzada, calcular la energía transmitida al cobre usando la expresión <math>\Delta E_i (KJ) = 4.2 m (Kg) \Delta T (^{\circ}C)</math></li> <li>- Calcular la energía transmitida por el agua, con la expresión:<br/><math>\Delta E_i (KJ) = 4.2 m (Kg) \Delta T (^{\circ}C)</math>.</li> <li>- Calcular la capacidad térmica específica del cobre con la expresión:<br/><math>\Delta E_i (KJ) = CTE_m \text{ cobre } \Delta T</math></li> <li>- Usar el resultado anterior para reinterpretar el experimento con el calentador mecánico.</li> <li>- Establecer el concepto de capacidad térmica y capacidad térmica específica.</li> <li>- *Comparar las capacidades térmicas específicas de sustancias para predecir su comportamiento al calentarlas o enfriarlas (por ejemplo: cobre y plomo, agua y aceite).</li> </ul> |

| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>   | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>  |
|---|--|
| <p>2.2 El estudiante explicará la transmisión de energía en forma de calor en sólidos, líquidos y gases; a través de la experimentación y la utilización del modelo cinético molecular para poder interpretar algunos fenómenos de su vida cotidiana y valorar el papel que juegan los malos y buenos conductores del calor en la tecnología.</p> <p>2.2.1 El estudiante relacionará la buena o mala conductividad calorífica de los materiales con la rapidez de transmitir calor, a través de la experimentación y utilización del modelo cinético molecular; para mostrar la transmisión de energía en forma de calor y explicar algunos fenómenos de su vida cotidiana.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Preguntar ¿si un bloque de unicel o de madera está más frío que un bloque metálico? Comprobar las respuestas, midiendo las temperaturas con un termómetro.</li> <li>– Preguntar ¿dónde se derrite primero el hielo si se coloca un trozo sobre una cubierta metálica y otro, del mismo tamaño, sobre una superficie de madera o de plástico?</li> <li>– *Verificar experimentalmente las respuestas.</li> <li>– Preguntar ¿qué objeto común es más caliente, por ejemplo un bloque de madera, papel metálico, plástico, unicel, una chamarra de cuero o un suéter de lana? Ordenarlos del más caliente al más frío.</li> <li>– *Pedir a los estudiantes que midan la temperatura de cada uno de estos objetos y registrar los cambios en intervalos regulares de tiempo.</li> <li>– Concluir que los objetos en los alrededores se encuentran a la misma temperatura (equilibrio térmico).</li> <li>– *Colocar una gota de parafina en cada una de las varillas metálicas del dispositivo de “conducción del calor”, para hacer notar que hay materiales que conducen mejor el calor que otros y para conocer algunos buenos conductores de calor.</li> </ul> |



| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>   | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>   |
|---|---|
| <p>2.2.2 El estudiante interpretará la transmisión de calor en un líquido y en un gas como el movimiento de sustancia para homogeneizar su temperatura; a través de experimentar el ascenso o descenso continuo de regiones más calientes o frías dentro de una sustancia. Para establecer el concepto de corrientes de convección.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar en términos del modelo de estructura molecular la transmisión del calor.</li> <li>- Reinterpretar el experimento de los trozos de hielo en términos de los buenos y malos conductores del calor.</li> <li>- Interpretar fenómenos de su vida cotidiana que tengan que ver con la buena conductividad térmica de algunos materiales.</li> <li>- Preguntar ¿cómo se alcanzó el equilibrio térmico en el agua cuando se empleó el calentador eléctrico? Recordar que se agitó el “tortillero” para obtener la temperatura final.</li> <li>- *Observar las corrientes de convección en el agua con ayuda del “tubo de convección”. Utilizar partículas ligeras que se puedan mover a través del agua.</li> <li>- *Observar las corrientes de convección en el aire haciendo girar un rehilete por encima de un objeto caliente, como una plancha, una vela, etc.</li> <li>- Hacer referencia a fenómenos donde se presenten las corrientes de convección natural y forzada (ventiladores, refrigeradores, cafeteras).</li> <li>- Realizar una lectura que trate del papel que juegan las corrientes de convección en algunos fenómenos atmosféricos.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>  | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>  |
|--|--|
| <p>2.2.3 El estudiante interpretará a la evaporación cómo un proceso de transmisión de calor, a través de la experimentación y la utilización del modelo cinético molecular, para diferenciar el término evaporación de ebullición y explicar algunos fenómenos de la vida cotidiana y de algunos tipos de climas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Plantear la situación de frotar alcohol en la piel para experimentar la sensación de frío. Medir con el termómetro la temperatura del alcohol para verificar si la sensación de frío es engañosa, colocando un trozo de gasa de manera que un extremo envuelva al bulbo y el otro quede sumergido.</li> <li>– Explicar la evaporación del alcohol en términos del modelo cinético molecular para llegar a la conclusión de que las moléculas que escapan de la superficie del alcohol (las más energéticas) disminuyen la energía cinética promedio del resto, por lo que su temperatura disminuye.</li> <li>– *Repetir la medición con el termómetro en el recipiente que contiene alcohol, tapándolo para evitar que la sustancia escape. Observar que la temperatura disminuye al inicio, después se equilibra con el ambiente y se mantiene constante.</li> <li>– Explicar el resultado de las observaciones con base en el modelo cinético molecular; diferenciar el término evaporación de ebullición.</li> <li>– **Identificar las variables de las que depende la evaporación.</li> <li>– Realizar una lectura acerca de la humedad relativa y el vapor saturado (el hidrómetro).</li> <li>– Realizar una lectura sobre el papel del sudor como regulador de la temperatura y la sensación “qué sofoca” en climas calientes y húmedos, y por qué refrescan los abanicos eléctricos o el soplar del viento.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVO</b>                                    | <b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b>   |  |  |               |  |                            |   |                                      |                       |                              |   |
|--|--|--|--|---------------|--|----------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------|------------------------------|---|
| <p data-bbox="331 358 464 386"><b>Unidad 2</b></p> | <p data-bbox="716 289 1094 316"><b>EVALUACIÓN FORMATIVA</b></p> <p data-bbox="716 391 793 418">QUÉ:</p> <p data-bbox="716 461 1115 488">Los contenidos a evaluar son:</p> <table data-bbox="716 526 1955 927"> <tr> <td data-bbox="716 526 1115 553"><i><math>\Delta E_i = 4.2 m \Delta T</math>:</i></td> <td data-bbox="1136 526 1955 553">Medir la energía que una masa de agua le transmite a otra.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="716 591 814 618"><i>Calor:</i></td> <td data-bbox="1136 591 1724 618">Interpretar el calor como energía en tránsito.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="716 656 968 683"><i>Equilibrio térmico:</i></td> <td data-bbox="1136 656 1850 683">Diferenciar entre calor, temperatura y energía interna.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="716 721 1094 781"><i>Capacidad térmica específica:</i></td> <td data-bbox="1136 721 1388 748">Utilizar el concepto.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="716 818 1010 846"><i>Transmisión de calor:</i></td> <td data-bbox="1136 818 1955 927">Distinguir la transmisión de calor por conducción, convección y evaporación, explicar a partir de la conducción y convección dispositivos cotidianos y fenómenos naturales.</td> </tr> </table> <p data-bbox="716 997 821 1024">CÓMO:</p> <p data-bbox="716 1062 1976 1187">Las técnicas e instrumentos sugeridos para esta unidad son: la de interrogatorio con pruebas objetivas, los reactivos de opción múltiple, relación de columnas, jerarquización, respuesta breve. De la técnica de detección de habilidades, realización de experimentos y pruebas por temas.</p> <p data-bbox="716 1268 884 1295">PARA QUÉ:</p> <p data-bbox="716 1333 1976 1430">Además de valorar las estrategias didácticas (lecturas de apoyo, elaboración de experimentos, utilización de modelos materiales o gráficos, etc.) el profesor podrá conocer el proceso de construcción del conocimiento sobre el calor, la transmisión de éste y el desequilibrio térmico.</p> | <i><math>\Delta E_i = 4.2 m \Delta T</math>:</i> | Medir la energía que una masa de agua le transmite a otra. | <i>Calor:</i> | Interpretar el calor como energía en tránsito. | <i>Equilibrio térmico:</i> | Diferenciar entre calor, temperatura y energía interna. | <i>Capacidad térmica específica:</i> | Utilizar el concepto. | <i>Transmisión de calor:</i> | Distinguir la transmisión de calor por conducción, convección y evaporación, explicar a partir de la conducción y convección dispositivos cotidianos y fenómenos naturales. |
| <i><math>\Delta E_i = 4.2 m \Delta T</math>:</i>   | Medir la energía que una masa de agua le transmite a otra.   |  |  |               |  |                            |   |                                      |                       |                              |   |
| <i>Calor:</i>                                      | Interpretar el calor como energía en tránsito.   |  |  |               |  |                            |   |                                      |                       |                              |   |
| <i>Equilibrio térmico:</i>                         | Diferenciar entre calor, temperatura y energía interna.  |  |  |               |  |                            |   |                                      |                       |                              |   |
| <i>Capacidad térmica específica:</i>               | Utilizar el concepto.  |  |  |               |  |                            |   |                                      |                       |                              |   |
| <i>Transmisión de calor:</i>                       | Distinguir la transmisión de calor por conducción, convección y evaporación, explicar a partir de la conducción y convección dispositivos cotidianos y fenómenos naturales.  |  |  |               |  |                            |   |                                      |                       |                              |   |

| <b>OBJETIVO</b>                                    | <b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b>   |
|--|--|
| <p data-bbox="331 391 464 418"><b>Unidad 2</b></p> | <p data-bbox="720 289 1077 316"><b>EVALUACIÓN SUMATIVA</b></p> <p data-bbox="720 459 793 487"><b>QUÉ:</b></p> <p data-bbox="720 529 1770 557">Para esta unidad se sugiere realizar sólo una evaluación sumativa, al concluirla.</p> <p data-bbox="720 597 1140 625">Los aprendizajes a evaluar son:</p> <p data-bbox="720 662 1969 722">Interpretar al calor como una forma de energía en tránsito entre dos sistemas a diferente temperatura.</p> <p data-bbox="720 730 1917 758">Relacionar al calor que se transmite a un sistema con el incremento de su energías interna.</p> <p data-bbox="720 766 1350 794">Explicar las formas en que se transmite el calor.</p> <p data-bbox="720 865 825 893"><b>CÓMO:</b></p> <p data-bbox="720 935 1969 995">El profesor puede utilizar la técnica de interrogatorio y como instrumento las pruebas objetivas; la técnica de desarrollo de habilidades con las pruebas de ensayo o temas como instrumento.</p> <p data-bbox="720 1066 888 1094"><b>PARA QUÉ:</b></p> <p data-bbox="720 1136 1969 1261">A través de estos instrumentos, el profesor podrá valorar si el alumno ha logrado manejar el calor como una manifestación de energía en transición entre sistemas en equilibrio térmico y con ello determinar si están en condiciones de iniciar el estudio de la presión y energía en fluidos.</p> |

**UNIDAD 3. PRESIÓN Y ENERGÍA EN FLUIDOS**

**Carga horaria: 24 horas**

**OBJETIVO:** El estudiante explicará la transmisión de energía y presión en los fluidos, así como los procesos termodinámicos en fenómenos naturales y dispositivos a través de la experimentación, utilizando el modelo cinético molecular para explicar e interpretar los experimentos y los fenómenos de su entorno, así como controlar algunas situaciones que involucran a los fluidos en reposo y movimiento en su vida cotidiana.

**OBJETIVO DE OPERACIÓN**

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS**

3.1 El estudiante explicará el concepto de presión, así como los procesos termodinámicos, a través de la experimentación y análisis de lecturas, para que mida la presión atmosférica de su localidad e interprete la eficiencia de una máquina térmica, en términos de la temperatura absoluta.

3.1.1 El estudiante describirá efectos producidos por el aire, a través de la realización de actividades experimentales donde se manifieste la elasticidad del aire, para interpretarlo en términos del modelo cinético molecular como empujones de moléculas que chocan y no de jalones del vacío.

- Realizar actividades experimentales donde se manifieste la compresibilidad del aire.
- \*Plantear el problema del globo que se infla sin soplarle y construir el dispositivo para realizar la actividad.
- \*Sellar una jeringa por la parte donde se acopla la aguja, cuando la posición del émbolo está a la mitad de su recorrido, empujar el émbolo para comprimir el aire encerrado y dejarlo libre en esa posición. Mostrar la elasticidad del aire.
- \*Jalar un poco el émbolo para expandir el aire y luego dejarlo libre para que regrese a su posición inicial, repetir para el caso de compresión.
- \*Repetir el experimento anterior cuando la posición del émbolo está al final de su carrera (cuando se expulsa el aire).

| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>  | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>   |
|--|---|
| <p>3.1.2 El estudiante establecerá el concepto de presión y medirá el valor de la presión atmosférica en <i>kPa</i>; a través de medir la fuerza que se requiere para extraer el émbolo de jeringas de diferentes áreas, para que, considerando el peso del aire, relacionar la altura sobre el nivel del mar de la localidad con la diferencia de presiones correspondientes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretar el empuje resultante de los choques moleculares como el responsable de la diferencia de presiones.</li> <li>– Cuestionar acerca de la interpretación de que el vacío jala.</li> <li>– Hacer énfasis en la compresibilidad del aire.</li> <li>– *Utilizar el “modelo mecánico” del modelo cinético molecular para ilustrar e interpretar las experiencias anteriores.</li> <li>– *Tratar de tomar agua en un “cilindro para beber” cuando se tape el orificio auxiliar.</li> <li>– *Tratar de vaciar el líquido de una lata con únicamente un pequeño orificio.</li> <li>– Hacer referencia a otros fenómenos de la vida cotidiana donde se presente la compresibilidad y expansión del aire como las llantas de los autos, los globos e inflables.</li> <li>– Hacer referencia a situaciones de la vida cotidiana donde se manifiesten efectos debido a la relación <math>F/A</math>, por ejemplo: la pisada con zapatillas, corte con cuchillos, el hundimiento en un colchón debido al hecho de sentarse, pararse y acostarse.</li> <li>– *Colocar un ladrillo sobre una esponja suave, en posición horizontal, observar el hundimiento, agregar 3 ladrillos más sobre el anterior y observar el hundimiento. Concluir que a mayor fuerza mayor hundimiento.</li> <li>– *Colocar 3 ladrillos sobre una esponja uno encima del otro en posición horizontal y observar el hundimiento.</li> <li>– *Con estos mismos ladrillos, encimados y puestos de canto, comparar el hundimiento con los anteriores, concluir que a menor área de contacto mayor hundimiento, si la fuerza se mantiene constante.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>   | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>  |
|---|--|
| <p>3.1.3 El estudiante relacionará la presión y volumen de una masa de aire encerrado en una jeringa a temperatura constante; a través de medir el volumen del aire cuando se aumenta la presión, tomando en cuenta la presión atmosférica local para establecer su proporcionalidad inversa en un proceso a temperatura constante.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- De las experiencias anteriores concluir que el hundimiento depende de la fuerza y el área de contacto, pero que el hundimiento no es un indicador de la fuerza sino de la presión que ejercen los objetos sobre otros. Por esto, se puede decir que la presión está en relación directa con la fuerza y en relación inversa con el área.</li> <li>- Establecer el Pascal (<math>Pa</math>) como unidad de presión donde el <math>Pa = \frac{N}{m^2}</math> y, ya que esta unidad es muy pequeña, se usan regularmente el <math>kPa</math>.</li> <li>- *Medir la presión atmosférica en <math>kPa</math> con una jeringa a la cual se le ha extraído previamente el aire, jalando el émbolo con un dinamómetro con velocidad constante, midiendo el valor de la fuerza empleada y conociendo el área de sección transversal del émbolo.</li> <li>- *Repetir el experimento para jeringas más angostas y medir los valores de las fuerzas empleadas en cada caso, dividir entre el área correspondiente.</li> <li>- *Para estimar mejor el valor de la presión atmosférica deberá tomarse en cuenta la fricción cinética entre el émbolo y las paredes de la jeringa.</li> <li>- Preguntar cómo se puede pesar el aire, recordar que cuando se infla una llanta es apreciable el aumento de peso.</li> <li>- *Comparar el peso de dos globos iguales no inflados y posteriormente donde uno esté desinflado.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b> | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>   |
|-------------------------------|---|
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Medir el peso del aire a presión normal utilizando un recipiente de paredes rígidas al cual se le pueda extraer el aire, obteniendo el valor por diferencia.</li> <li>– Establecer que el peso de un litro de aire en la Ciudad de México es aproximadamente 01 N.</li> <li>– Inferir de lo anterior que la diferencia de presión entre las caras inferior y superior de un cubo de 10 cm de arista ( 1 litro) llena de aire, es de un Pascal.</li> <li>– Relacionar el peso del aire con la variación de la presión atmosférica y con la altura sobre el nivel del mar.</li> <li>– Realizar una lectura acerca del funcionamiento del altímetro.</li> <li>– *Comprimir el aire encerrado en una jeringa de área conocida, colocando objetos de peso conocido para establecer la relación entre la presión y el volumen, a mayor presión menor volumen es decir, una relación inversa entre la presión y el volumen.</li> <li>– Repetir el experimento anterior tomando en cuenta la presión atmosférica local y mediante la presión que ejerce el émbolo y el volumen del aire encerrado, cuando se incrementa ésta, múltiplos de la atmosférica, para obtener la relación: <math>p \propto 1/v</math></li> <li>– Interpretar la ley de Boyle con ayuda de “un modelo mecánico” del modelo cinético molecular.</li> <li>– Explicar la diferencia entre presión absoluta y presión manométrica, a través de ejemplos como la presión de una llanta o de un balón de fútbol.</li> <li>– Describir cómo funciona un manómetro de gas y aclarar que la presión manométrica puede ser negativa.</li> </ul> |



| <b>OBJETIVOS DE OPERACIÓN</b>  | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>  |
|--|--|
| <p>3.1.4 El estudiante obtendrá el valor de la temperatura centígrada mínima que se puede medir, a través de la experimentación con dispositivos a presión o volumen constante y de extrapolar de la gráfica V-T ó P-T el valor de la mínima temperatura; para establecer los conceptos de escala absoluta de temperatura y cero absoluto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer referencia a situaciones donde una masa gaseosa aumenta su presión al aumentar la temperatura (<math>v = \text{cte}</math>) y a situaciones donde aumenta el volumen al aumentar la temperatura (<math>p = \text{cte}</math>) (botella con globo en baño de María).</li> <li>- ***Construir la gráfica P-T para el aire encerrado en la esfera de un termómetro de gas a volumen constante.</li> <li>- Extrapolar en la gráfica P-T para un valor de presión de 0 kPa, y estimar la temperatura en grados centígrados.</li> <li>- *También se puede construir la gráfica V-T a presión constante, encerrando aire en un tubo angosto con una gota de mercurio y hacer la extrapolación de la gráfica V-T.</li> <li>- Realizar algunas lecturas referidas al comportamiento de la materia o temperaturas cercanas al cero absoluto.</li> <li>- *Comprimir aire con una bomba para bicicleta 20 veces dejando escapar el aire y observando el calentamiento del tubo. Repetir la actividad pero ahora sin permitir la salida del aire al comprimir.</li> <li>- Observar que en el último caso es más notable el calentamiento e inferir que la compresión del aire produce el calentamiento. Explicar que se requiere hacer violentas las compresiones para aproximarse a un proceso adiabático, distinguiéndolo del proceso isotérmico.</li> <li>- Hacer referencia a otros ejemplos de la vida cotidiana donde la expansión violenta de gas produce enfriamiento. Por ejemplo, cuando se acciona un extinguidos o cuando se deja escapar aire de una llanta.</li> <li>- ***Disparar una pelota hacia arriba con una “bazuca” hecha con latas de jugo, usando alcohol como combustible como un ejemplo de expansión adiabática.</li> <li>- Medir la eficiencia de la “bazuca” a partir de calcular la energía que liberó el alcohol y la energía potencial ganada por la pelota.</li> <li>- Analizar el proceso durante la explosión del alcohol.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVO</b>  | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>   |
|--|---|
| <p>3.2 El estudiante explicará los conceptos de presión hidrostática, densidad, peso específico y los principios de Arquímedes y Pascal, a través de la experimentación con dispositivos de laboratorio y de la vida cotidiana, para explicar e interpretar fenómenos de su entorno, así como la transmisión de energía en los fluidos.</p> <p>3.2.1 El estudiante analizará cómo se transmite la presión en aire y agua, experimentando con dispositivos en donde se manifiesten cambios de volumen de una cierta cantidad de aire, para establecer el principio de Pascal.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Auxiliarse de lecturas para explicar el concepto del ciclo de una máquina térmica, así como la eficiencia máxima de la máquina ideal (de Carnot).</li> <br/> <li>– *Observar la transmisión de presión en aire y agua, comprimiendo el agua o aire encerrado en una jeringa, evidenciando a través de dos globitos inflados con aire y puesto dentro de la jeringa que la presión se transmite a cada punto (los globitos se hacen chicos o grandes).</li> <br/> <li>– *Detectar cambios de presión en el “ludión” a través de observar los cambios de volumen que ocupa el aire.</li> <br/> <li>– *Mostrar la jeringa de Pascal para mostrar la transmisión de presiones iguales.</li> <br/> <li>– Establecer el Principio de Pascal.</li> <br/> <li>– *Planear el problema de los vasos comunicantes y preguntar por qué se mantiene a iguales niveles.</li> <br/> <li>– *Analizar la prensa hidráulica con base en el Principio de Pascal y empleando un modelo material hecho una jeringa angosta y una ancha.</li> <br/> <li>– Comparar las presiones de entrada y de salida a partir de las fuerzas aplicadas y el área de los émbolos.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVO</b>   | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>   |
|---|---|
| <p>3.2.2 El estudiante relacionará la diferencia de presiones en un líquido con la profundidad en éste, a través de la realización de actividades experimentales y utilizando la ley de Boyle, para establecer el concepto de presión hidrostática y explicar el funcionamiento del barómetro de agua.</p> <p>3.2.3 El estudiante identificará las variables que determinan la flotación de objetos experimentando con sustancias heterogéneas sumergidas en diferentes líquidos, para establecer el concepto de densidad y el Principio de Arquímedes y relacionar éste con la presión hidrostática.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– *En un tubo de más de un metro de largo, lleno de agua, hacer bajar un gotero semi-lleno de agua, hasta el fondo del mismo y observar que el volumen de agua se reduce. Inferir que la presión aumenta con la profundidad en el seno de un líquido.</li> <li>– ***Colocar una jeringa sin émbolo, con un cierto volumen de aire atrapado, dentro de un frasco lleno de agua; luego, conectar una manguera de 12 m en posición vertical en la parte superior del frasco y agregar agua hasta que el volumen del aire en la jeringa se reduzca a la mitad.</li> <li>– Usando la relación de Boyle, inferir que la presión ejercida por la columna de aire es igual a la presión atmosférica local.</li> <li>– ***Verificar experimentalmente la altura de la columna de agua cuya presión equilibra a la presión atmosférica, tomando en cuenta el valor de la presión atmosférica local y utilizando una manguera de 12 m de largo.</li> <li>– Retomar el problema de flotación de objetos de la unidad 1 del programa de Física I.</li> <li>– *Experimentar con diferentes objetos sumergidos en agua, alcohol y aceite, explicar su comportamiento simulando que las moléculas de líquidos corresponden a esferas, para establecer posteriormente la proporcionalidad directa entre la masa y el volumen, para diferentes muestras de una sustancia homogénea.</li> <li>– Definir a la densidad como la constante de proporcionalidad entre la masa y el volumen en la sustancia (<math>\text{Kg/m}^3</math>).</li> <li>– Establecer el concepto de peso específico como el peso del objeto por unidad de volumen, hacer notas sus unidades <math>\text{N/m}^3</math>.</li> <li>– Discutir bajo qué condiciones de densidad un objeto flota en un líquido.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVO</b> | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>  |
|-----------------|--|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analizar mediante un diagrama de fuerzas, las interrelaciones que existen cuando un cuerpo flota en la superficie de un líquido, para establecer el Principio de Arquímedes</li> <li>– Explicar la flotación de barcos y la ascensión de globos inflados con helio, a través de lecturas que muestran la relación entre el Principio de Arquímedes y la presión hidrostática.</li> <li>– En la experiencia de sumergir en agua la esfera de unicel ¿es necesario aumentar la fuerza para seguir hundiendo la esfera de unicel o un tortillero bien cerrado en la cubeta con agua cuando ha sido sumergida totalmente?</li> <li>– Verificar experimentalmente la respuesta anterior anclando una esfera de unicel por medio de un resorte, o un alfiler en el fondo de un tubo transparente y vaciándole agua hasta llenarlo.</li> <li>– ***Predecir la altura de la columna en el barómetro de mercurio en la localidad, usando el valor de la presión debida a la columna de agua, y verificarlo experimentalmente.</li> <li>– Explicar el efecto de la presión de vapor para corregir la lectura en el barómetro de agua.</li> <li>– Por medio de una lectura explicar la “flotación” de insectos y otros efectos debido a la tensión superficial. Explicar este fenómeno de fuerzas intermoleculares.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVO</b>  | <b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS</b>   |
|--|---|
| <p>3.2.4 El estudiante establecerá el concepto de gasto y la transmisión de energía y presión en fluidos, a través de la experimentación con dispositivos de laboratorio y del análisis de una red hidráulica, para explicar la conservación de energía en fluidos ideales, así como la disipación de esta energía, debido a la viscosidad en fluidos reales..</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– *Relacionar cualitativamente a la presión hidrostática con el gasto y la velocidad que adquiere el agua al escapar de un envase de plástico, a través de tres perforaciones de igual tamaño a diferentes alturas.</li> <li>– Observar que la velocidad está en relación directa con la profundidad del agujero y en relación inversa al diámetro de éste.</li> <li>– *Comparar las velocidades de chorros, midiendo la cantidad de agua que escapa por cada chorro en el mismo intervalo de tiempo y comparándolas.</li> <li>– *Con el tubo de venturi relacionar a la presión con la velocidad de un fluido que se mueve dentro de un conducto. Hacer referencia a otros efectos derivados de esta relación (efecto ala, atomizadores).</li> <li>– Lectura acerca de la conservación de la energía en los fluidos.</li> <li>– *Definir la “viscosidad” como la propiedad de los líquidos para no escurrirse con facilidad. Dejar escurrir líquidos de diferentes viscosidades para determinar cuáles son más o menos viscosos que otros.</li> <li>– Ordenar los líquidos del más viscosos a menos viscosos, para inferir el concepto de fluido ideal.</li> <li>– *Distinguir entre la viscosidad y la densidad, haciendo ver que el aceite es más viscoso pero menos denso que el agua.</li> <li>– Analizar una red hidráulica casera, destacando la transmisión de energía y posición, haciendo énfasis en las “pérdidas por fricción”, para considerar la disipación de energía en fluidos reales.</li> </ul> |

| <b>OBJETIVO</b>                                    | <b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b>   |
|--|--|
| <p data-bbox="327 391 464 418"><b>Unidad 3</b></p> | <p data-bbox="716 321 1094 349"><b>EVALUACIÓN FORMATIVA</b></p> <p data-bbox="716 456 932 483">QUÉ EVALUAR</p> <p data-bbox="716 526 1528 553">Los contenidos a evaluar formativamente en esta unidad son:</p> <p data-bbox="716 626 1955 691"><i>Presión:</i> Diferencias entre presión y fuerza; identificar las variables que intervienen en la presión.</p> <p data-bbox="716 727 1955 792"><i>Presión atmosférica:</i> Relacionar el peso del aire con la presión atmosférica y ésta con la altura al nivel del mar.</p> <p data-bbox="716 828 1955 925"><i>Procesos termodinámicos:</i> Explicar la presión, volumen y temperatura de un gas cuando una de estas variables permanece constante; explicar los procesos con gases donde no hay transferencia de calor.</p> <p data-bbox="716 961 1955 1026"><i>Presión hidrostática:</i> Relacionar diferentes presiones con la profundidad de un líquido.</p> <p data-bbox="716 1062 1955 1127"><i>Principio de Pascal:</i> Explicar que la presión se transmite a todas las partes de un fluido.</p> <p data-bbox="716 1162 1892 1190"><i>Densidad:</i> Mencionar las variables de las que depende la densidad.</p> <p data-bbox="716 1226 1766 1253"><i>Principio de Arquímedes:</i> Explicar situaciones con diagramas de fuerzas.</p> |

| <b>OBJETIVO</b> | <b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b>   |
|-----------------|--|
|                 | <p><i>Gasto:</i> Identificar las variables que permiten conocer y comparar gastos; relacionar la presión con la energía en un tanque de almacenamiento con una salida en la parte inferior.</p> <p><i>Bernoulli:</i> Relacionar presión con velocidad en un conducto.</p> <p><i>Viscosidad:</i> Mencionar las diferencias entre viscosidad y densidad.</p> <p><b>CÓMO EVALUAR</b></p> <p>Las técnicas e instrumentos sugeridos son los mismos de la unidad 2, es decir, de la de interrogatorio, las pruebas objetivas y, de la detección de habilidades, la realización de experimentos, pruebas por temas y exposición oral.</p> <p><b>PARA QUÉ EVALUAR</b></p> <p>Fundamentalmente valorar las estrategias didácticas utilizadas, actividades experimentales, utilización de modelos mecánicos, construcción de gráficas, materiales, lecturas, planteamiento de preguntas, experiencias y situaciones o ejemplos cotidianos, etcétera, y conocer cómo se va desarrollando el proceso de construcción de conocimientos sobre la presión y energía en fluidos.</p> |

| <b>OBJETIVO</b> | <b>SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN</b>   |
|-----------------|--|
|                 | <p><b>EVALUACIÓN SUMATIVA</b></p> <p>Unidad 3</p> <p><b>QUÉ EVALUAR</b></p> <p>Para esta unidad se proponen dos evaluaciones sumativas, una al término de cada tema.</p> <p>Tema 1</p> <p>Utilizar el concepto de presión en los fluidos.<br/>Explicar fenómenos donde intervengan las variables de presión, temperatura y volumen de agua.</p> <p>Tema 2</p> <p>Utilizar los conceptos de presión hidrostática, densidad y principios de Arquímedes y Pascal en situaciones de su entorno donde se interrelacionen.</p> <p><b>CÓMO EVALUAR</b></p> <p>El profesor puede utilizar la técnica de interrogatorio y cómo instrumento las pruebas objetivas y, de la técnica de desarrollo de habilidades, las pruebas de ensayo.</p> <p><b>PARA QUÉ EVALUAR</b></p> <p>Con la información que el profesor obtenga podrá valorar si los alumnos lograron comprender las formas de transmisión de presión y energía en fluidos, tendrá la visión completa del logro de la intención del programa y podrá completar las calificaciones de los alumnos y con ello decidir si éstos están en condiciones de estudiar la transmisión de energía por medio de circuitos eléctricos y ondas que se abordarán en Física III.</p> |



| OBJETIVO      | BIBLIOGRAFÍA   |  |
|---------------|--|--|
|               | BÁSICA   | COMPLEMENTARIA   |
| 1.1.1 - 3.2.4 | <p>La bibliografía básica está referida al estudiante con la finalidad de que con las consideraciones que el profesor haga, con base en el enfoque del programa, lo apoye en los contenidos señalados.</p> <p>1. BRANDWEIN, Paul F. et al. <i>Física: la energía, sus formas y sus cambios</i>. Publicaciones Cultural, México, 1973.</p> <p>El texto se acerca mucho al enfoque del programa, además retoma como eje de contenidos el concepto de energía.</p>  | <p>La bibliografía está referida al profesor y tiene la finalidad de ser un material que lo apoye y le permita construir otras alternativas de estrategias al mismo tiempo que profundizar en el conocimiento de algunos contenidos.</p> <p>1. GONZÁLEZ, J.. y Núñez, N. <i>Gráficas y Ecuaciones Empíricas</i>. Limusa, México, 1980.</p> <p>Es un texto programado donde los autores muestran, de una manera clara y concisa, el manejo del lenguaje gráfico, la construcción de gráficas y el análisis de las mismas, dando todos los detalles finos necesarios para un buen procesamiento de datos experimentales. Excelente texto, sobre todo, en la parte dedicada a las relaciones directamente proporcionales entre variables.</p>             |
| 1.1.1 - 3.2.4 | <p>2. GENZER, Youngner. <i>Física</i>. Publicaciones Cultural, México, 1980.</p> <p>Aborda los conceptos de una manera poco tradicional y más apegada a la reflexión crítica del estudio de la Física, conjugando con lecturas de comprensión en las que se describe el desarrollo histórico de la ciencia, las cuales apoyan su contenido.</p> <p>3. WILSON, M. <i>Energía</i>. Colección Time Life. Alemania, 1969.</p> <p>Este libro, en un lenguaje sencillo y comprensible, explica la enorme diversidad de formas en que se manifiesta la energía, citando a los numerosos científicos que aportaron avances a distintas disciplinas. Por su gran cantidad de fotografías e imágenes que acompaña al texto y por la mención de tantos ejemplos cotidianos de energía, este libro es recomendable para el alumno.</p> | <p>2. HABER-SHAIM, et al. <i>PSSC. Física</i>. Reverté, España, 1981.</p> <p>Este texto representa una parte importante del enfoque presentado en el programa. Parte del análisis cualitativo para posteriormente llegar a la formalización pasando por la experimentación y el análisis de ésta. Este libro rompe con el esquema tradicional de presentarnos la mecánica primero, ya que parte de la Óptica para construir la Física. Otra de las ideas importantes que maneja se refiere a que en las actividades experimentales utiliza unidades arbitrarias; además de que al final de cada capítulo presenta preguntas y problemas numéricos interesantes y sugerencias de actividades en casa. Este libro se recomienda para los profesores.</p> |

| OBJETIVO | BIBLIOGRAFÍA   |   |
|----------|--|---|
|          | <p style="text-align: center;"><b>BÁSICA</b></p> <p>4. PERELMAN, Y. <i>Física Recreativa</i>. Tomo I y II. Mir-Moscú, URSS, 1985.</p> <p>El autor de estos textos pretende, con buenos logros, transmitir los principales conceptos de la Física a través de mostrar la manera en que sus leyes se manifiestan en distintos procesos y fenómenos de nuestra vida cotidiana. Por lo tanto, este libro hace más accesible el estudio de nuestra disciplina a alumnos del nivel medio superior.</p> <p>5. GAMOW, George. <i>Biografía de la Física</i>. Biblioteca General Salvat, España, 1971.</p> <p>El texto se sitúa en el nivel intermedio entre hechos y teoría de la ciencia física y la biografía de los hombres de ciencia. Este nivel intermedio se centra, principalmente, en dar a conocer lo que es la Física y su contribución a la explicitación de los fenómenos, particularmente en el estudio de la termodinámica.</p> <p>6. RIVEROS, Héctor, et al. <i>El método experimental</i>. Limusa.</p> <p>Este libro que plantea el control de variables en diferentes experimentos, a la vez que presenta una secuencia de experimentos relacionados con el cálculo de la energía en diversas fuentes energéticas.</p> | <p style="text-align: center;"><b>COMPLEMENTARIA</b></p> <p>3. FEYMAN, R. <i>Lecturas de Física</i>. Fondo Educativo Interamericano.</p> <p>Aquí se relatan tópicos de mecánica y de la relatividad. Está escrito en forma muy amena, abordando profundamente los temas. El enfoque que da de la energía es diferente a los tratamientos comunes con que se aborda ésta. Es una lectura indispensable para cualquier profesor de Física.</p> <p>4. FLORES, A. y Domínguez, H. <i>Pioneros de la Física</i>. Trillas, México, 1988.</p> <p>Este libro plantea un recorrido por la historia de la Física retomando para ello los principales conceptos de esta disciplina y las biografías de quienes han tenido las mayores aportaciones para su desarrollo. Así encontramos aquí esbozos de teorías elaboradas por científicos como Arquímedes, Copérnico, Galileo hasta Newton y Einstein.</p> <p>5. BENNETT, E.E. <i>Física sin Matemáticas</i>. CECSA, México, 1991.</p> <p>El autor explica los conceptos físicos sin recurrir a los aspectos formales de esta ciencia. Toca tópicos de Mecánica, Calor y Electricidad y, al final de cada capítulo, se presenta una serie de preguntas accesibles a los alumnos. Este libro proporciona una lectura amena para los estudiantes, lo que facilita el contacto entre éstos y el entendimiento de la disciplina.</p> |

| OBJETIVO | BIBLIOGRAFÍA                                     |  |
|----------|--|--|
|          | <p style="text-align: center;"><b>BÁSICA</b></p> | <p style="text-align: center;"><b>COMPLEMENTARIA</b></p> <p>6. HOLTON, G. <i>Introducción a los conceptos y teorías de las Ciencias Físicas</i>. Reverté, España, 1979.</p> <p>La selección de tópicos de diversas áreas de la Física tiene como base la exposición del rumbo histórico que ha seguido el desarrollo de esta ciencia; de este modo, la revisión de teorías, experimentos, leyes, representaciones matemáticas de los fenómenos físicos y demás elementos que estructuran a esta disciplina, se conjugan para dar un sentido didáctico a la enseñanza-aprendizaje de la materia. Asimismo, encontraremos en el texto problemas propios para ser resueltos por el alumno pero básicamente en discusión en equipos.</p> <p>7. JEANS, J. <i>Historia de la Física. Fondo de Cultura Económica, México, 1969.</i></p> <p>El texto muestra el desarrollo de la ciencia física, compilando alguno de sus momentos más importantes y ubicándolos en el tiempo y en el espacio del devenir de la humanidad, así como la evolución de descubrimientos.</p> <p>8. TARASOV, L. Torásova, A. <i>Preguntas y Problemas de Física. Mir-Moscú, 1984.</i></p> <p>Los autores abordan el estudio de la Física a través de diálogos entre profesores y estudiantes, haciendo énfasis en los conceptos físicos sin olvidar, el rigorismo matemático.</p> |

| OBJETIVO | BIBLIOGRAFÍA                                     |  |
|----------|--|--|
|          | <p style="text-align: center;"><b>BÁSICA</b></p> | <p style="text-align: center;"><b>COMPLEMENTARIA</b></p> <p>9. YAVORSKI, B.M. y Pinski, A.A. <i>Fundamentos de la Física I</i>. Mir-Moscú, URSS, 1983.</p> <p>Este libro es el primer tomo de los dos de que consta la obra y es una exposición de toda la Física, considerando aspectos formales de ella e introduciendo algunos puntos de vista de los autores, en particular las ideas de la termodinámica. Dada la costumbre de los libros rusos, no propone problemas, pero los ejemplos que plantea son resueltos de una manera clara y concisa. Un libro que todo profesor debe leer.</p> <p>10. MC DONALD S. y Burns Desmond. <i>Física para las ciencias de la vida y de la salud</i>. Fondo Educativo Interamericano, Estados Unidos, 1978.</p> <p>Este texto aunque pensado para estudiantes del área médico biológica presenta un enfoque que retoma experiencias de la vida cotidiana al tratar los contenidos.</p> <p>11. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS FUNDAMENTALES. <i>Nuevas tendencias en la enseñanza de la Física</i>. Vol. IV, UNESCO, 1978.</p> <p>Es una publicación pensada en la enseñanza de la Física, por lo que resulta rica en ideas y estructuras concretas y, además, contiene datos importantes respecto a la problemática energética mundial.</p> |

| <b>OBJETIVO</b> | <b>BIBLIOGRAFÍA</b> |   |
|-----------------|---------------------|---|
|                 | <b>BÁSICA</b>       | <p data-bbox="1436 315 1793 342"><b>COMPLEMENTARIA</b></p> <p data-bbox="1283 412 1969 505">12. GARCÍA Colín, Sherer. <i>De la máquina de vapor al cero absoluto</i>. Colec. La ciencia desde México, FCE, México, 1988.</p> <p data-bbox="1325 537 1969 630">El libro muestra el desarrollo que ha seguido la termodinámica y plantea las leyes que la rigen a manera de divulgación científica.</p> <p data-bbox="1283 662 1969 716">13. GARCÍA Colín, Sherer. <i>...Y sin embargo se mueven</i>. Colec. La ciencia desde México, FCE, México, 1988.</p> <p data-bbox="1325 748 1969 841">Este libro de divulgación aborda el modelo cinético molecular de manera sencilla a través de varios ejemplos.</p> |

LA ELABORACIÓN DE ESTE PROGRAMA, QUE SISTEMATIZA E INTEGRA LAS APORTACIONES DE NUMEROSOS MAESTROS, ESTUVO A CARGO DE LA SIGUIENTE COMISIÓN:

ING. GERARDO VÁZQUEZ LEAL

FÍS. JESÚS MARTÍNEZ CAMAÑO

LIC. MARÍA EUGENIA MENDOZA CASTRO

ASESOR EXTERNO:

FÍS. JUAN AMÉRICO GONZÁLEZ MENÉNDEZ

FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

LABOR MECANOGRÁFICA

LUZ GABRIELA URBÁN ROJAS  
CONSUELO GONZÁLEZ MEJÍA

CAPTURA Y EDICIÓN:

ROSARIO ALARCÓN HERNÁNDEZ

DADC – 2004