

**¿CÓMO OBTENEMOS CALOR?**



# ¿CÓMO OBTENEMOS CALOR?

LIBRO PARA EL DOCENTE

MÓDULO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BASADAS EN INDAGACIÓN

Editado por:

Rocío Cardona

Margarita Gómez

Adry Manrique

Programa Pequeños Científicos-CIFE

Universidad de los Andes

Diseño piloto

© - Universidad de los andes. Centro de Investigaciones y formación en educación – CIFE. Pequeños Científicos.  
Gas Natural S.A. E.S.P.

Todas las personas

2010.



## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores quisieran agradecer a

Mauricio Duque, por su apoyo en diferentes momentos de la elaboración de este módulo y sus invaluable enseñanzas

Ingrid Sánchez, por su participación en el diseño inicial de este módulo y sus comentarios en las primeras unidades

María Figueroa, por sus comentarios y sugerencias

Mónica Rosero, por su colaboración en la validación inicial del módulo

I.E.D Marruecos y Molinos por su colaboración para la validación del módulo

Juan Sebastián Cabezas y Gas Natural S.A. E.S.P por su apoyo al mejoramiento de la calidad de la enseñanza de las ciencias en el país.

# TABLA DE CONTENIDO

¿CÓMO OBTENEMOS CALOR?.....	1
<b>¿Cómo obtenemos calor? .....</b>	<b>3</b>
INTRODUCCIÓN.....	1
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS .....	3
ESTRUCTURA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE .....	5
Relación con los estándares del Ministerio de Educación (MEN).....	7
Secuencia de construcción conceptual .....	8
Normas de Seguridad.....	9
Breve resumen de las unidades de aprendizaje .....	10
Evaluación introductoria .....	11
Criterios generales de evaluación .....	12
<b>Unidad 1: ¿De dónde se obtiene calor?.....</b>	<b>13</b>
ACTIVIDAD.....	14
HOJA DE TRABAJO EN CLASE A. ....	17
HOJA DE TRABAJO EN CASA .....	18
<b>Unidad 2: Reconociendo la combustión .....</b>	<b>19</b>
ACTIVIDAD.....	21
HOJA DE TRABAJO EN CLASE A. PRENDIENDO UNA VELA .....	24
<b>Unidad 3: Cosas que se queman .....</b>	<b>25</b>
Actividad.....	28
”LO QUE SABEMOS DE LA COMBUSTIÓN” .....	36
HOJA DE TRABAJO EN CLASE .....	37
HOJA DE TRABAJO EN CASA .....	38
<b>Unidad 4: Comparando combustibles .....</b>	<b>39</b>
Actividad.....	41
HOJA DE TRABAJO EN CLASE A.....	44
HOJA DE TRABAJO EN CASA .....	46
<b>Unidad complementaria: ¿de dónde viene el gas natural? .....</b>	<b>47</b>
ACTIVIDAD.....	50
MODELO PARA CARTELERA. CADENA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL GAS NATURAL	

Hoja de trabajo en clase .....	53
Hoja de trabajo en casa .....	55
<b>Unidad 5: Concentrando el calor del sol .....</b>	<b>56</b>
Objetivo de aprendizaje .....	57
Actividad.....	58
HOJA DE TRABAJO EN CLASE B CONCENTRANDO EL SOL .....	63
HOJA DE TRABAJO EN CASA .....	64
<b>Unidad 6: ¿De dónde más se obtiene calor?.....</b>	<b>65</b>
Actividad.....	67
HOJA DE TRABAJO EN CLASE A. ....	71
“El calor de la tierra” .....	72
HOJA DE TRABAJO EN CASA .....	73
<b>Unidad 7: cocinando con el calor del sol .....</b>	<b>74</b>
ACTIVIDAD .....	77
HOJA DE TRABAJO EN CLASE A. parte 1 .....	82
HOJA DE TRABAJO EN CLASE A. parte 2 .....	83
“Las cocinas solares” .....	84
HOJA DE TRABAJO EN CASA .....	86
<b>Evaluación final .....</b>	<b>87</b>

## INTRODUCCIÓN

Este módulo está diseñado por la Universidad de los Andes con el patrocinio de la Fundación Gas Natural, para que sus estudiantes construyan aprendizajes referentes al tema del calor y sus formas de obtención, principalmente, la combustión y para que al mismo tiempo desarrollen habilidades para llevar a cabo investigaciones científicas.

### **...tener en cuenta las ideas previas...**

Todos los estudiantes llegan al aula con ideas o nociones acerca de los fenómenos que los rodean, estas explicaciones pueden ser erradas o incompletas pero hacen parte de la construcción que cada uno se ha hecho acerca del mundo que los rodea. Para poder construir conocimiento acerca de los fenómenos naturales, los estudiantes tienen en cuenta estas ideas y el docente debe trabajarlas, ya sea para reemplazarlas, reestructurarlas o complementarlas, de modo que se generen explicaciones argumentadas y basadas en la evidencia.

### **...promover el cuestionamiento...**

**Los estudiantes hacen preguntas que están en ocasiones determinadas por la curiosidad natural pero que también pueden ser motivadas por un ambiente de aula rico en experiencias y observaciones.**

El proceso de hacer varias preguntas es en muchos casos el primer paso para encontrar respuestas. Cada pregunta debe llevar a una acción y en la mayoría de los casos a formular nuevas preguntas.

Es importante que los estudiantes hagan preguntas durante la clase, para esto puede ayudándolos a explicitar sus inquietudes y dudas frente al fenómeno, quien aprende es quien debe apropiarse de estos cuestionamientos. Es decir las preguntas que se hagan en clase deben ser comprensibles e interesantes para los estudiantes.

### **...lograr una interacción con el fenómeno...**

Es de vital importancia que los estudiantes puedan interactuar con los fenómenos en estudio de la forma más directa posible, manipulando diferentes materiales que les permitan aproximarse a éste. Esto no se limita sólo a materiales que se puedan tocar o manipular sino que se refiere a lograr una interacción de los estudiantes con el fenómeno natural.

### **...motivar la argumentación y la formulación de explicaciones basadas en evidencia...**

El rol de los estudiantes no se debe limitar solo a la observación o a la constatación carente de reflexión y de confrontación de ideas con sus compañeros. Es muy importante que en el transcurso de sus investigaciones, los estudiantes argumenten y razonen, compartan y discutan sus ideas y resultados, construyendo conclusiones usando la evidencia que obtuvieron en sus investigaciones.

### **... promover el registro escrito...**

El cuaderno de experiencias, o la carpeta de actividades, constituye un soporte escrito (palabras, frases, dibujos,

etc.) de los diferentes momentos de la actividad científica del estudiante, de sus conclusiones y de su reflexión sobre el aprendizaje.

Para el estudiante, la importancia de este “cuaderno” es múltiple:

- Cumple la función de memoria, de testigo del progreso de la evolución en el transcurso del año escolar o incluso de un ciclo.
- Constituye una herramienta de comunicación con los demás compañeros y con los profesores
- Es un soporte para desarrollar y construir su reflexión acerca del fenómeno y de su proceso de aprendizaje.

### **... orientar la construcción conceptual y la formulación de explicaciones científicas...**

Son los estudiantes los que construyen progresivamente sus aprendizajes acerca del fenómeno, con la orientación del docente. Se revisitan constantemente los aprendizajes previos y las conclusiones de diferentes explicaciones para relacionarlos y conectarlos en explicaciones cada vez más complejas acerca de un fenómeno.

### **... fomentar la metacognición...**

La habilidad para pensar sobre nuestro propio razonamiento es fundamental para el aprendizaje en general y cada vez cobra más importancia en el aprendizaje de las ciencias. Reflexionar sobre lo que se aprende permite que los estudiantes reconstruyan sus procesos de aprendizaje y facilita el cambio conceptual y la construcción de aprendizajes.

La metacognición se puede lograr mediante diferentes formas como la autocorrección, la detección de datos inconsistentes o la planeación y selección de metas concretas.

## ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Partimos de la idea de que las personas construimos significado al interpretar los estímulos que perciben los sentidos con base en el conocimiento previo (Posner, 1995).

Vale la pena recordar que sólo es posible construir explicaciones si los estudiantes están involucrados, esto supone que los estudiantes efectivamente hagan la actividad, estén motivados y además, piensen, reflexionen y busquen explicaciones durante el proceso.

Sin embargo, tener en cuenta las ideas previas del estudiante, es la base para una estrategia de aula efectiva que promueve modificación y re-estructuración de los esquemas mentales del estudiante. Las estrategias didácticas para explicitarlas son fundamentales y podría afirmarse que la más importante de ellas es el uso de preguntas centradas en el estudiante (no en el fenómeno ni en el proceso), estas preguntas deben ser abiertas y enfocarse en lo que piensa el estudiante (por tanto no hay respuesta “correcta”); asimismo, para obtener respuestas que reflejen el pensamiento de los niños y niñas, es importante dar un tiempo de espera suficiente para elaborar las respuestas y generar un ambiente de clase que aliente a los estudiantes a expresarse libremente.

Otra forma bastante útil para conocer las representaciones de los estudiantes, es a través de dibujos (cuando los estudiantes dibujan están expresando sus representaciones mentales), por último, la formulación de predicciones por parte de los estudiantes, es una estrategia ampliamente usada para conocer las explicaciones de los niños y niñas sobre los fenómenos y da la oportunidad de ponerlas a prueba por medio de la exploración del fenómeno en el aula de clase.

Ahora, para promover aprendizajes no es suficiente explicitar las ideas previas, sino que se debe desarrollar una estrategia que permita al estudiante re-evaluarlas y construir nuevas explicaciones. En consecuencia, el hecho de comunicar la “idea correcta” a los estudiantes, no conduce a una real re-evaluación de sus teorías sobre el mundo, es necesario brindar a los niños y niñas, espacios para poner a prueba sus ideas y/o proveer ejemplos y analogías familiares.

Para lograrlo podemos:

1. Promover conflicto cognitivo: Una vez que se explicitan las ideas de los estudiantes, se ponen a prueba por medio de experiencias que ponen en evidencia lo inadecuado de ciertas ideas previas para explicar la nueva experiencia, llevando al conflicto cognitivo. Las estrategias que usa el/la docente para resolver este conflicto, llevan al aprendizaje de nuevos conceptos, coherentes con el saber establecido. Sólo promueven cambio conceptual en la medida en que los estudiantes logran identificar el conflicto y se involucran en el desarrollo de experiencias y discusiones que les permiten resolverlo.
2. Usar analogías: Consiste en darle a los estudiantes la oportunidad de comprender el fenómeno de manera simplificada en un primer momento, a partir de un proceso de razonamiento analógico, se establecen relaciones entre lo que los estudiantes conocen (fuente o ejemplo ancla) y lo que no conocen (blanco). Desde la infancia, razonamos de forma analógica y por tanto nos es fácil relacionarnos con ejemplos y situaciones conocidas, sin embargo, esta estrategia implica que los ejemplos ancla contemplen la complejidad del fenómeno, de lo contrario se corre el riesgo de construir errores conceptuales que pueden arraigarse de forma permanente, dado que tienen sentido para los estudiantes.

Durante el proceso de construcción conceptual en el aula de clases, los estudiantes pueden llegar a conclusiones que son contrarias al saber establecido, si el/la docente toma la vía de mostrarle al estudiante que está en un error (ya sea de forma verbal o escrita), el estudiante podría corregir sus textos en el cuaderno, sin construir una explicación que corresponda a lo que el profesor le muestra como correcto. El error puede ser fuente de aprendizaje para los estudiantes si se usa el cuestionamiento; la presentación de nueva información que reta la

capacidad explicativa de las conclusiones construidas.

Por último, para que las explicaciones sean permanentes, como se dijo anteriormente, es importante revisitarlas, en esta línea, Bruner (2004) afirmó que cualquier contenido puede ser enseñado eficazmente a un niño en cualquier etapa de desarrollo. A partir de allí, se generó una estructura de contenido basada en “repassar de manera periódica un pequeño grupo de conceptos, en niveles de sofisticación cada vez más altos, esto es, con un currículo en espiral” (Posner, 1995). Esto permite que los niños y niñas desarrollen conocimiento a través de múltiples exposiciones a los temas a lo largo de la escuela, promoviendo así la comprensión profunda de los contenidos a través de interacciones repetidas a niveles de abstracción cada vez mayores.

## ESTRUCTURA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Todas las experiencias de este módulo están organizadas alrededor de cuatro secciones llamadas: *iniciando*, *explorando*, *explicando* y *aplicando*. Esta estructura es consistente con la propuesta de Nancy Songer (Songer 2006), la cual se fundamenta en los ciclos de aprendizaje de Karplus, Bruner y otros (2004).

Esta estructura permite desarrollar habilidades para hacer indagación científica al mismo tiempo que se desarrollan oportunidades para integrar y aplicar los conceptos en situaciones nuevas. Se plantea una estructura que no es necesariamente lineal pero que tiene fases en las que se desarrollan diferentes habilidades en los estudiantes, y es adecuada para los estudiantes de secundaria ya que hace énfasis en la construcción progresiva (*scaffolding*) de explicaciones y argumentaciones basados en la evidencia, una habilidad que es muy importante en la educación científica (Gotwals y Songer 2006). La construcción progresiva (*scaffolding*) consiste en incorporar estructuras que se organizan de forma estratégica en los procesos de aprendizaje para ayudar a los estudiantes a comprender mejor temas complejos que desconocen (Gotwals y Songer 2006).

A continuación se describen brevemente las fases en las que están organizadas las experiencias en este módulo,



### ...INICIANDO...

En esta fase los estudiantes se involucran en una o más preguntas que pueden ser propuestas por el docente o por ellos mismos. Estas preguntas pueden ser fruto de experiencias previas, exploraciones libres o guías de trabajo.



### ...EXPLORANDO...

En esta fase los estudiantes se involucran en investigaciones activas en las que deben hacer observaciones y recoger datos de diferente naturaleza. Según la experiencia y el nivel de los estudiantes, esta actividad puede ser propuesta por el docente o planteada por los estudiantes.



### ...EXPLICANDO...

En esta fase, el docente orienta a los estudiantes para que den respuestas a su pregunta de investigación y formulen explicaciones del fenómeno en estudio usando la evidencia disponible.



### ...APLICANDO...

En esta fase los estudiantes se involucran en actividades para la clase o para la casa, en las que deben aplicar sus aprendizajes en nuevos contextos. Su finalidad es lograr que los estudiantes conecten sus aprendizajes en diferentes actividades de la vida cotidiana y que puedan transferir los conceptos a situaciones distintas a las de la clase, esto les permitirá ampliar, contrastar y establecer relaciones entre lo aprendido en cada secuencia y otros conceptos que se vayan construyendo.

Estas actividades pueden requerir que los estudiantes hagan entrevistas, consulten libros o hagan experiencias adicionales a las planteadas en la fase *explorando*.

Informe a los padres de familia, que las actividades en casa son muy importantes para el desarrollo de las habilidades científicas de los niños, y que en ocasiones será necesario que apoyen el trabajo de sus hijos para reforzar y ampliar el trabajo de aula.

## RELACIÓN CON LOS ESTÁNDARES DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MEN)

Las siguientes secuencias están directamente relacionadas con los siguientes estándares de competencias básicas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia de 2004.

### GRADOS SEXTO Y SEPTIMO

**Estándar: Evalúo el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos.**

Me aproximo al conocimiento como científico/a natural

- Observo fenómenos específicos.
- Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.
- Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- Busco información en diferentes fuentes.
- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.
- Sustento mis respuestas con diversos argumentos.

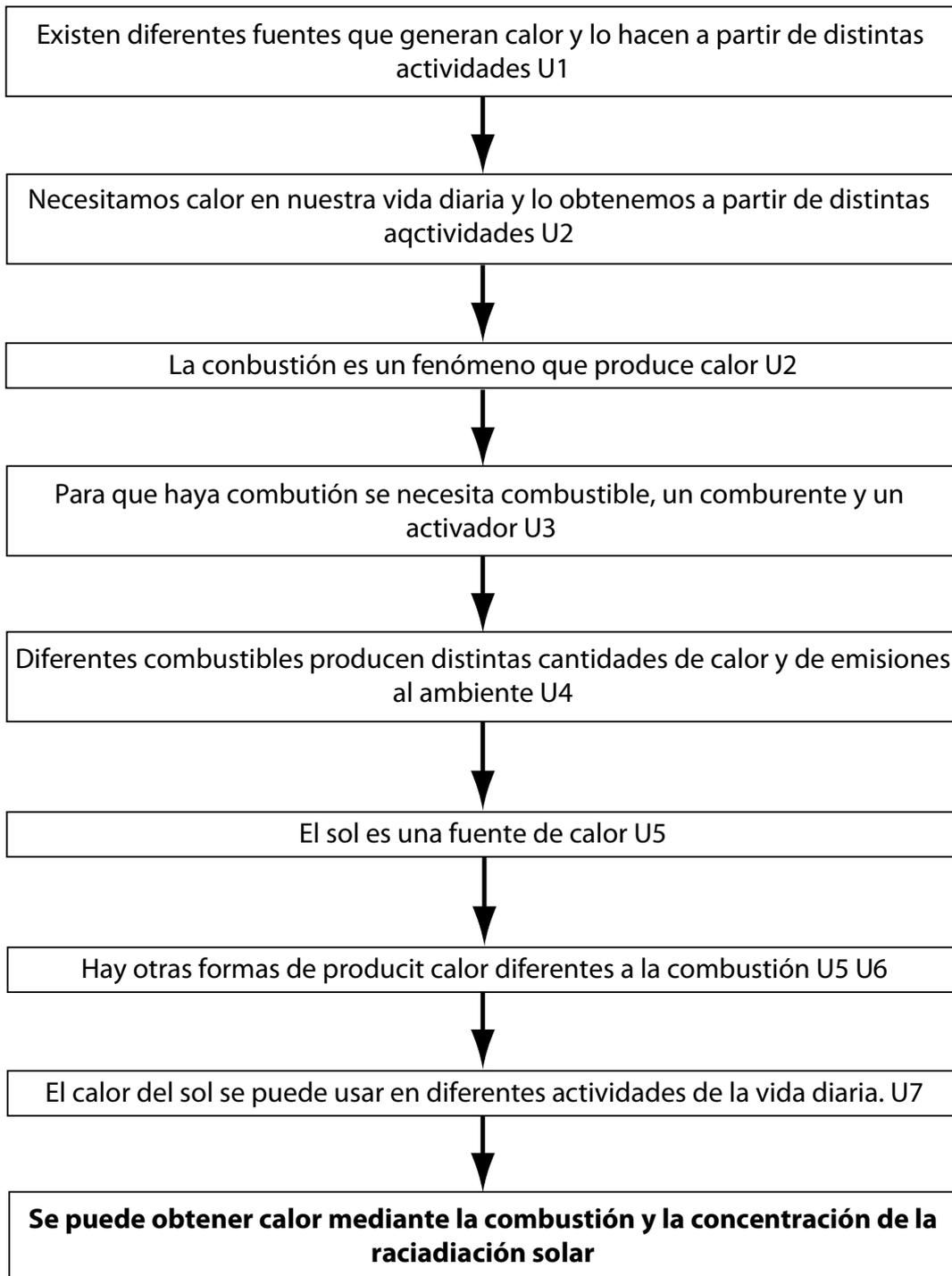
Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos.

Desarrollo de compromisos personales y sociales

**Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.**

## SECUENCIA DE CONSTRUCCIÓN CONCEPTUAL



## **NORMAS DE SEGURIDAD**

En las sesiones de este módulo se proponen procesos de manipulación de sustancias por parte del docente y/o de los estudiantes que requieren cumplir algunas normas de seguridad que se relacionan a continuación:

### **Normas generales**

- No comer o beber en el salón durante el desarrollo de la secuencia.
- Mantener el cabello corto o recogido.
- Tener siempre las manos limpias y secas. En caso de tener una herida, cubrirla.
- No probar ni ingerir las sustancias con las que se está trabajando.
- En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, lavar con abundante agua y acudir al médico.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada.

### **Normas para manipular instrumentos y productos**

- No utilizar ningún montaje o instrumento sin conocer su uso, funcionamiento y normas de seguridad específicas.
- Manejar el material de vidrio pieza por pieza, cuidando de que siempre esté seco.
- Manejar las sustancias por separado.
- En caso de que la piel o la mesa entre en contacto accidentalmente con una sustancia, lavar la zona afectada con agua abundante.

### **Normas para hacer calentamientos**

- Evitar el contacto de los niños con fuentes de calor.
- No manipular cerca de las fuentes de calor sustancias inflamables.
- Utilizar pinzas de madera para sujetar el instrumental de vidrio y retirarlo del fuego.
- Todos los productos inflamables deben almacenarse en un lugar adecuado y separados de otras sustancias.

## BREVE RESUMEN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: ¿Cómo se obtiene calor?

En esta unidad, los estudiantes se enfrentan al reto de calentarse o calentar una sustancia u objeto usando lo que encuentren en su colegio.

### Unidad 2: Reconociendo la combustión

En esta unidad los estudiantes exploran una situación en la que se produce calor, observan como al prender una vela se genera calor, vapor de agua y hollín.

### Unidad 3: Cosas que se queman

En esta unidad, piensan en la combustión y en los elementos que hacen que ésta sea posible, los estudiantes predicen en qué condiciones habrá combustión y en cuáles no. Observan, anotan y comparan diferentes montajes para verificar sus predicciones.

### Unidad 4: Comparando combustibles

En esta unidad los estudiantes comparan diferentes combustibles a partir de aspectos como la cantidad de contaminantes emitidos al ambiente y la cantidad de calor (energía) que emiten estos combustibles.

### Unidad complementaria: De dónde viene el Gas Natural

En esta Unidad los estudiantes exploran la cadena de formación, explotación y distribución del gas natural.

### Unidad 5: Concentrando el calor del sol

En esta unidad, los estudiantes exploran el calentamiento de agua a partir de la radiación solar y usan espejos cóncavos para concentrar esta radiación.

### Unidad 6: ¿De dónde más se obtiene calor?

En esta unidad, los estudiantes revisan un texto y exploran su entorno para identificar actividades y objetos diferentes a la combustión y a la concentración de radiación solar que generan calor.

### Unidad 7: Cocinando con el calor del sol

Esta unidad es una secuencia adicional de aplicación, en la que los estudiantes construirán un objeto que usa los rayos del sol para calentar alimentos y discutirán algunas ventajas de usar este tipo de objetos en diferentes situaciones.

## EVALUACIÓN INTRODUCTORIA

Antes de comenzar con la implementación del módulo en el aula de clase, es importante que busque conocer las ideas previas de sus estudiantes, de esta manera, podrá estar revisando permanentemente si se han transformado o complementado, para tomar decisiones de aula.

Esta evaluación está basada en preguntas abiertas, de el tiempo suficiente para que los estudiantes la respondan con tranquilidad e individualmente.

Puede pedirle a sus estudiantes que contesten las preguntas en una hoja y la guarden en su cuaderno o carpeta, de manera que después puedan volver sobre ellas y darse cuenta de su progreso.

Aclare a sus estudiantes que es válido responder no se, que el ejercicio se trata de responder las preguntas desde lo que conocen.

1. ¿Cómo se obtiene el calor que usan para cocinar los alimentos en su casa?. ¿Conocen una forma diferente de obtener calor?
2. ¿Cuál de las siguientes sustancias piensan que es un combustible? ¿Por qué?
  - Agua
  - Alcohol
  - Parafina
3. Cuando se pone un vaso encima de una vela prendida, esta se apaga. ¿Qué explicación le das a esto?
4. ¿De dónde proviene el gas que se utiliza en la ciudad?
5. ¿Cuál de los siguientes combustibles piensas que es más perjudicial para el medio ambiente?, Justifica tu respuesta.

Tenga en cuenta que esta prueba hace parte de la evaluación formativa del proceso y por ende, no debe ser calificada.

## CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

Cuando evalúe la evaluación introductoria y a lo largo del modulo, puede seguir los procesos de sus estudiantes. Estos criterios le permitirán tomar decisiones de aula, identificando que ideas o conceptos requieren un mayor trabajo y cuáles se están desarrollando según sus expectativas.

0.	El estudiante no responde la pregunta.
1.	El estudiante responde la pregunta pero usa información incorrecta y no explica sus afirmaciones.
2.	El estudiante explica sus afirmaciones, pero no usa información correcta para sustentarlas.
3.	El estudiante usa información correcta para sustentar sus afirmaciones pero no usa los datos que extrajo de las experiencias de clase.
4.	El estudiante usa información correcta para sustentar sus afirmaciones y se apoya en los datos que extrajo de las experiencias de clase.

# UNIDAD 1: ¿DE DÓNDE SE OBTIENE CALOR?

## DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta sesión, los estudiantes identifican actividades que les permiten generar calor, reconociendo se puede aprovechar la radiación solar y el movimiento, entre otros.

## FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

El calor es la manifestación de uno de los fenómenos físicos más cotidianos y se usan en la vida diaria para dar solución a las necesidades de los seres humanos: cocina, calentar el ambiente o el agua, entre otras. Este calor proviene de diferentes fuentes, que elaboraciones naturales más o menos complejas de las que el hombre puede obtener calor para utilizarlo en determinado trabajo, algunas fuentes son el viento, el petróleo y el sol

## TIEMPO SUGERIDO

Una sesión de 45 minutos

## TÉRMINOS CIENTÍFICOS Y HABILIDADES

Esta unidad está diseñada para que los estudiantes desarrollen las siguientes habilidades:

- Observar
- Predecir

Y para que empiecen a familiarizarse con términos como:

- Calor
- Fuentes de calor

## OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Reconocer que es posible obtener calor a partir de distintas fuentes y actividades.

## MATERIALES

Para cada estudiante:

- Hoja de trabajo en clase A
- Hoja de trabajo en casa

## PREPARACIÓN PRELIMINAR

- Discuta previamente con las directivas de la institución o con los miembros de la comunidad acerca del recorrido que va a hacer con sus estudiantes para que no los tome por sorpresa.
- Prepare una mesa del salón como centro de distribución de materiales con: un vaso con agua, un objeto metálico, una chocolatina, unos palos secos, piedras.
- Haga previamente el recorrido que tiene planeado con sus estudiantes para identificar las fuentes que producen calor que se pueden encontrar en los diferentes sitios que visite.
- Tenga a mano una cartelera con las normas de seguridad para salidas del aula.
- Saque copias para cada estudiante de la hoja de trabajo en clase A y de la hoja de trabajo en casa.

## ACTIVIDAD

---



### ...INICIANDO...

Reúna a toda la clase y empiece la sesión comunicando a los estudiantes que durante las próximas clases van a explorar el calor y algunas formas de obtenerlo.

Inicie haciendo preguntas como:

*¿Para qué actividades necesitamos calor en nuestra vida diaria?*

Las respuestas de los estudiantes pueden incluir: para cocinar para calentar el agua con la que nos bañamos, para calentarnos cuando hace frío.

*¿Cómo obtenemos ese calor?*

Las respuestas de los estudiantes pueden incluir, prendiendo la estufa, poniéndonos un saco, prendiendo la ducha, corriendo, tomando algo caliente...etc.

Tome nota de los comentarios de los participantes, esto le servirá para saber de dónde parten y después, monitorear su proceso de aprendizaje.

Comuníqueles que durante esta sesión van a explorar las situaciones en las que se usa el calor.

---



### ...EXPLORANDO...

#### Buscando el calor en la escuela

Organice a sus estudiantes en grupos y pídale que diseñen una estrategia para calentarse o calentar un objeto de los que se encuentran en el centro de distribución: agua, objeto metálico, chocolatina, palos secos, piedras.

Los estudiantes deben buscar la forma de que su cuerpo o una sustancia u objeto se sientan más calientes de lo que se sienten antes de empezar la actividad. Comuníqueles que deberán encontrar en su entorno alguna forma de calentarse o calentar el objeto o sustancia que hayan escogido.

Asigne cinco minutos para que cada grupo discuta de qué forma puede calentar los objetos o sustancias seleccionadas. Una vez los grupos terminen pida a los voceros que presenten sus ideas y propuestas para calentarse o calentar los objetos y que justifiquen porque eligieron esta estrategia.

Organice a los estudiantes para una pequeña salida de campo en la que van a recorrer la escuela y si es posible alguna parte del barrio, en esta salida van a probar si las estrategias que propusieron permiten que los objetos o sustancias, o su propio cuerpo se sientan más calientes.



**Nota:** Si es la primera vez que sale del salón de clases con sus estudiantes, asegúrese de que ellos conozcan las normas de seguridad previamente y que las discutan. No es suficiente con recordarles qué cosas no deben hacer sino lograr que los estudiantes entiendan las consecuencias de sus acciones y por lo tanto los posibles riesgos de las mismas.

Distribuya la hoja de trabajo A y lleve a los estudiantes a un recorrido por el colegio.

Haga preguntas como:

*¿Cómo obtienen calor en este lugar? ¿Qué actividad necesitan hacer para obtener calor en este lugar? ¿De dónde se obtiene?* Si los estudiantes no lo ven ayúdelos a identificar la fuente por ejemplo:

Si hay un día soleado, estar expuesto al sol nos hace sentir más calientes, ayúdelos a quedarse quietos por un segundo e identificar dicha sensación.

Si corremos nos calentamos, invítelos a hacer un pequeño ejercicio en el que experimenten dicha sensación.

En cercanía a un objeto caliente, como un calentador de agua, una estufa encendida, una greca, se siente calor, invítelos a experimentar esta sensación.



**Nota:** Consulte con las directivas de la institución o con los miembros de la comunidad antes de hacer la salida, de modo que estén enterados del propósito de la misma.

Cuando se haya concluido la visita a la escuela vuelva al salón de clases y empiece a construir con sus estudiantes un cuadro con las formas en que lograron obtener calor durante la visita.

<i>Estrategia</i>	<i>¿En qué condiciones funcionó?</i>	<i>Otras formas de producir calor identificadas</i>



### ...EXPLICANDO...

Llame la atención sobre las diferentes formas en que se obtiene calor.

Pregunte:

*Según este cuadro ¿Cuáles son las fuentes y actividades más comunes que nos ayudan a calentarnos?*

Tome nota de los comentarios de los estudiantes en una cartelera bajo el título “**obtenemos calor a partir de...**”

## *Obtenemos calor a partir de...*

Continúe preguntando:

*Además de las formas de calentarnos, ¿Para qué más usamos calor?*

Es probable que los estudiantes mencionen usos relativos a la cocina y calentar el agua.

Tome nota de los comentarios de los estudiantes en la cartelera titulada “obtenemos calor a partir de...”

Señale en la cartelera algunas de las fuentes y actividades que los estudiantes mencionaron, como el calor del sol, correr, usar el fuego de la estufa... y comuníqueles que a lo largo del módulo van a trabajar en una serie de actividades para explorar más a fondo esas formas de generar calor.

Pida a los estudiantes que escriban en sus cuadernos individualmente la respuesta a la siguiente pregunta

*¿Qué aprendí hoy con respecto al calor y sus fuentes?*

Después de 5 minutos llame la atención de la clase y pida a algunos voluntarios que compartan con sus compañeros sus aprendizajes.



### **...APLICANDO...**

Comuníquese a los estudiantes que en sus casas o barrios, deberán hacer de nuevo un recorrido e identificar las situaciones en las que se usa calor e identificar que actividades y fuentes permiten que éste se genere.

Distribuya la hoja de trabajo en casa y pida a los estudiantes que con la ayuda de sus padres o familiares recorran la casa e identifiquen las fuentes y actividades que generan calor.

## HOJA DE TRABAJO EN CLASE A.

En la sesión de hoy vamos a hacer un recorrido por la escuela o el barrio. Es muy importante que observemos bien las diferentes situaciones en las que podemos obtener calor. Mientras haces el recorrido con tu clase toma nota de los sitios que visitaron y de la posibilidad que tuvieron de desarrollar su estrategia para obtener calor.

Si necesitas espacio extra puedes usar la parte de atrás de esta hoja.

¿Qué proponemos para calentarnos o calentar el objeto?

---

---

---

---

Sitio 1: \_\_\_\_\_

¿Cómo lograron calentarse o que el objeto se calentara? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Sitio 2: \_\_\_\_\_

¿Cómo lograron calentarse o que el objeto se calentara? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

## HOJA DE TRABAJO EN CASA

En tu casa o barrio y con ayuda de tus familiares, haz observaciones como las que se hicieron en el recorrido de hoy y llena el siguiente cuadro:

Actividad en la que se usa calor	¿Para qué requiere calor?	¿Cómo se obtiene el calor?

¿Cuál es la fuente o actividad que genera calor más común en tu casa o barrio?

---

---

¿Cuál es la fuente o actividad que genera calor menos común en tu casa o barrio?

---

---

---

# UNIDAD 2: RECONOCIENDO LA COMBUSTIÓN

## DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta sesión, los estudiantes reconocen situaciones en las que ocurre combustión y pueden evidenciar que en todas se produce calor, a partir de las transformaciones de distintas sustancias. Los estudiantes también relacionan la combustión con reacciones rápidas como producir fuego o prender una vela.

## FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

Todas las sustancias están formadas por moléculas. Cuando dos o más moléculas se encuentran, pueden reaccionar para formar diferentes tipos de sustancias. Para que esto ocurra se debe absorber o liberar energía. La combustión es el proceso en el cual ciertas sustancias se combinan con el oxígeno, liberando energía. Es un proceso exotérmico, lo que significa que libera calor. Además, en este proceso se producen gases siendo los más comunes  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

La combustión es una reacción de oxidación, en la que se libera mucha energía, la forma más común de combustión es la producción de fuego a partir de sustancias orgánicas como material vegetal y aceites. Sin embargo, otras reacciones de oxidación ocurren normalmente en el planeta Tierra, la formación de óxido en algunos metales es de hecho una forma de oxidación que libera energía. En nuestros cuerpos también ocurre combustión, los alimentos que ingerimos reaccionan con el oxígeno liberando la energía que necesitamos para llevar a cabo nuestras funciones.

### Fuentes:

<http://personales.ya.com/universal/TermoWeb/Termodinamica/PDFs/Capitulo18.pdf>

<http://www.historyforkids.org/scienceforkids/chemistry/reactions/combustion/index.htm>

## TIEMPO SUGERIDO

Una sesión de 45 minutos

## TÉRMINOS CIENTÍFICOS Y HABILIDADES

Esta unidad está diseñada para que los estudiantes se familiaricen con el siguiente vocabulario científico

- Combustión
- Transformación

Esta unidad está diseñada para que los estudiantes desarrollen las siguientes habilidades:

- Describir y comunicar sus observaciones
- Identificar patrones y comparar
- Reconocer aplicaciones de las ideas y procedimientos científicos en la vida diaria

## OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Reconocer que existen situaciones de la vida cotidiana en las que se presenta combustión, tales como prender una vela.

## MATERIALES

Para cada estudiante:

- Hojas de trabajo en clase A

Para cada grupo de estudiantes:

- 1 caja de fósforos
- 1 vela pequeña
- 1 molde de aluminio para pasteles (sirven los moldes desechables de papel aluminio)
- 1 lámina metálica

Para toda la clase:

- Papel para hacer cartelas
- Marcadores de papel
- Balanza gramera de cocina (o de brazo, según disponibilidad)
- Probeta

## PREPARACIÓN PRELIMINAR

- √ Prepare previamente la cartelera en la que va a registrar el fenómeno.
- √ Haga copias de la hoja de trabajo A para distribuirlas a sus estudiantes

## ACTIVIDAD



### ...INICIANDO...

Reúna a toda la clase y explique que durante la sesión van a revisar cuidadosamente que ocurre cuando prendemos una vela.

Empiece escribiendo la situación en una cartelera en forma de tabla así:

Encender una vela

Luego diríjase a todo el grupo y explique que van a empezar analizando el proceso de encender una vela. Pregunte:

*¿Qué pasa cuando encendemos una vela?*

Tome nota de los comentarios que hagan los estudiantes, las respuestas pueden incluir, se produce calor y luz, se quema el pabilo o se derrite la cera.

Es importante que los estudiantes hablen de diferentes componentes de la vela, no sólo de la llama. Si no lo mencionan, haga preguntas acerca de éstos como:

*¿Cuál es la parte de la vela que se enciende cuando la prendemos?*

Los estudiantes mencionaran el pabilo o la mecha

Pregunte *¿Para que sirve entonces la cera/parafina?* Tome nota de todos los comentarios de los estudiantes.

Recuerde a sus estudiantes que durante la sesión de hoy van a trabajar con fósforos y velas y que deben respetarse todas las normas de seguridad.



Nota: si hizo una cartelera con las normas de seguridad, manténgala siempre a la vista de sus estudiantes. Si es posible pídale que usen lentes de seguridad para estas experiencias.

Tenga en cuenta que esta sesión requiere de normas de seguridad adicionales, puede ser usted el que encienda las velas y pasar por cada uno de los grupos para ayudarlos a calentar los alimentos.

Tenga presente que algunos objetos del salón son inflamables, organice el salón de forma que el papel, la tela o la madera estén lejos de las mesas de experimentación. Asegúrese de que los estudiantes se recojan el pelo y que no usen maquillaje para estas sesión porque son altamente inflamables.

Durante los momentos de exploración, este atento a todo lo que hacen sus estudiantes, puede designar monitores en cada mesa que le ayuden a supervisar la seguridad en el trabajo. Conozca de antemano los planes de evacuación de la escuela, identifique los extintores más cercanos y tenga disponibles fuentes de agua para lavar a los estudiantes si hay algún accidente.



## ...EXPLORANDO...



Nota: Antes de empezar recuerde a los grupos que se asignen roles, acá le sugerimos un encargado de materiales, un director científico, un secretario y un vocero. Sin embargo, si usted prefiere puede asignar los roles que considera más apropiados.

Haga que los estudiantes se reúnan en los grupos y distribuya las guías de trabajo en clase. Pida a los encargados de materiales que recojan el material en el centro de distribución.

### **Encendiendo la vela**

A medida que los estudiantes trabajan, pase por las mesas observando la interacción entre los grupos. Haga preguntas como:

*¿Cómo es la llama de esta vela? ¿Son todas las llamas en el salón iguales?*

Durante su interacción con los grupos invite a los estudiantes a hacer descripciones detalladas de sus observaciones, a usar características como el color de la llama, la forma, o si se ve humo.

Luego pregunte *¿Qué pasó cuando pusieron la lámina sobre la vela? ¿Qué se formó?*

Los estudiantes harán mención del hollín y de la humedad, si no lo hacen pídeles que repitan la experiencia y oriente la observación.

Continúe observando los dibujos de las velas. *¿Qué paso con la cera/parafina?*

Oriente a los estudiantes con preguntas que les ayuden a entender que la parafina se esta derritiendo e impregnado el pabilo y que eso permite que la vela se mantenga prendida por mucho tiempo.

Para que los estudiantes evidencien que el pabilo requiere de la parafina para prenderse prolongadamente, use pabilos sin parafinar y muéstreles como se queman. Pida a los estudiantes que comparen las diferentes llamas y el tiempo que duran prendidas.



Nota: Durante la combustión en la vela, hay dos cambios de estado sucesivos, la parafina se funde y parte de esta se evapora, por eso cuando los estudiantes pesan la vela derretida, el peso es menor del que tenía la vela originalmente



## ...EXPLICANDO...

Una vez los grupos hayan terminado sus exploraciones, reúna a toda la clase y pida a los voceros de cada grupo que presenten sus resultados. Tome nota en el tablero, busque organizar los resultados de manera que se puedan ver similitudes entre las situaciones planteadas.

Pida a los estudiantes que caractericen el fenómeno de combustión de la vela:

La vela se quema y produce llama y calor

- La vela cambia, de derrite.
- La vela al quemarse, produce produce hollín y humedad.

Oriéntelos para que puedan llegar a ver que caracteriza la situación. Por ejemplo, es una transformación de una sustancia en otra y hay liberación calor.

Explique que transformaciones como esta se conocen en conjunto como reacciones de combustión y que en las próximas secuencias podrán conocer más acerca de ellas.

Pida a los estudiantes que escriban en el cuaderno lo que aprendieron durante la sesión acerca de la combustión. Recuérdeles escribir la fecha y el título. A medida que los estudiantes lo hacen, rote por las mesas y obtenga información para la evaluación de la clase.



**Nota:** Para la evaluación, observe en los registros si los estudiantes caracterizan la situación explorada, si hacen mención a la liberación de calor y si reconocen las transformaciones de las sustancias y la generación de productos



### ...APLICANDO...

Solicite a los estudiantes que identifiquen en compañía de sus padres o familiares, situaciones en la casa o el barrio en las que también se produzcan combustiones. En la próxima clase, disponga de un tiempo para socializar los resultados de este trabajo.



### ...RECURSOS ADICIONALES...

Para mayor información acerca de combustión y reacciones químicas exotérmicas puede visitar la página Web:

<http://www.textoscientificos.com/quimica/combustion>

La siguiente página Web tiene actividades interesantes para que los estudiantes se familiaricen con el fenómeno de la combustión

[http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act\\_permanentes/conciencia/experimentos/combustion.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/experimentos/combustion.htm)

Puede mostrar un video sobre cómo algunos alimentos entran en combustión más fácilmente que otros. Puede encontrar este ejemplo en el siguiente sitio Web:

<http://jchemed.chem.wisc.edu/JCeSoft/CCA/CCA3/MAIN/CHEETO/PAGE1.HTM>

## HOJA DE TRABAJO EN CLASE A. PRENDIENDO UNA VELA

La mayoría de ustedes han prendido velas muchas veces, en sus casas cuando no hay luz o en un pastel de cumpleaños. Pero se han preguntado alguna vez *¿Qué es lo que realmente pasa cuando prendemos una vela?* En esta experiencia van a observar con detalle una vela para intentar responder a esta pregunta.

### 1. Observe detenidamente la vela que el profesor prendió en su grupo.

¿Cómo es la llama? Describan la forma y colores que observan

---

---

---

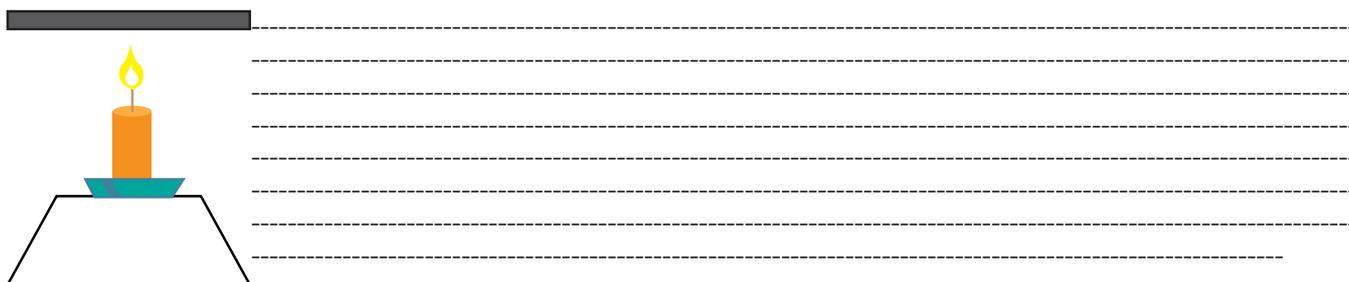
¿Qué está pasando con la cera/parafina?

---

---

---

### 2. Usando un guante para hornos pongan la lata sobre la llama. ¿Qué observan?



### 3. Hagan un dibujo de sus observaciones de la vela recién prendida y de la vela después de un tiempo de mantenerse encendida. Usen la parte de atrás de esta hoja para hacerlo

# UNIDAD 3: COSAS QUE SE QUEMAN

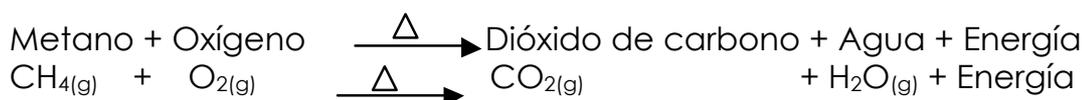
## DESCRIPCIÓN GENERAL

En la unidad anterior los estudiantes se familiarizaron con el fenómeno de la combustión, entendiendo que se presenta en varias situaciones. En esta unidad, piensan en la combustión y en los elementos que hacen que ésta sea posible, los estudiantes predicen en qué condiciones habrá combustión y en cuáles no. Observan, anotan y comparan diferentes montajes para verificar sus predicciones. Esta unidad contiene elementos del módulo “**Combustión en el hogar Manejo seguro de un gran amigo**”. Producción de Pequeños Científicos y Fundación Gas Natural.

## FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

Al ser la combustión una oxidación, los elementos necesarios para que ésta se produzca son: un material que se oxide, conocido comúnmente como **COMBUSTIBLE**, y un elemento oxidante, denominado **COMBURENTE**. Para que la reacción de oxidación comience, habrá que disponer, además, de una cierta cantidad de energía, para que la oxidación inicie, la denominada **ENERGIA DE ACTIVACION** (habitualmente **CALOR**). Si alguno de estos tres elementos falta, no es posible obtener el fuego.

Un ejemplo de combustión es la del gas metano (gas natural) que se puede esquematizar como en la siguiente ecuación química:



En este caso, el combustible es el metano, el comburente oxígeno y la energía de activación es calor en forma de chispa o fuego.

La flecha apuntando hacia los productos con un triángulo encima indica que la reacción se da en presencia de energía, formando  $\text{CO}_{2(g)}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  y liberando energía.

## TIEMPO SUGERIDO

Una o dos sesiones de 45 minutos

## TÉRMINOS CIENTÍFICOS Y HABILIDADES

Esta unidad está diseñada para que los estudiantes se familiaricen con el siguiente vocabulario científico

- Combustible
- Comburente
- Energía

De igual manera esta unidad promueve el desarrollo de las siguientes habilidades:

- Observación
- Planteamiento de predicciones
- Elaboración de conclusiones basadas en evidencia

## OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Los estudiantes reconocen que para que se de una combustión se requiere de un combustible, un comburente y energía.

## MATERIALES

Para cada estudiante:

- Hoja de trabajo en casa
- Formato “lo que sabemos de la combustión”

Para cada grupo de 3 o 4 estudiantes:

- Hoja de trabajo en clase
- Cuaderno de ciencias

Para toda la clase:

- 3 Pliegos de papel para carteleras
- Marcadores de tablero y permanentes
- Recipiente de vidrio de 50 cm<sup>3</sup>
- 1 vaso de vidrio
- 4 mecheros de alcohol
- 2 velas pequeñas
- 1 caja de fósforos
- Hojas de papel seda
- Alcohol
- Aceite de cocina
- Agua
- Pinzas
- Lámina de acero galvanizado de 10 cm<sup>2</sup>
- Soporte de metal



Nota: Si no tiene mecheros de alcohol, puede fabricar unos usando frascos de compota de vidrio con tapa. Haga un orificio en la tapa con una puntilla de modo que pueda pasar una mecha de aproximadamente 5mm de grosor.

La mecha se puede hacer enrollando estopa y se debe humedecer en el combustible.

## PREPARACIÓN PRELIMINAR

- Fotocopie los formatos de trabajo casa, el formato “lo que sabemos de la combustión” y la hoja de trabajo en clase.
- Prepare las carteleras para tomar registro de su clase.
- Prepare los montajes para las tres experiencias de combustión, para esto:

### Experiencia 1:

Parte a:

Coloque en una superficie plana una vela pequeña y prepare fósforos para encenderla.

Parte b:

Aliste un vaso de vidrio con el cual posteriormente cubrirá la vela encendida en la superficie plana

Parte c:

Prepare un vaso de vidrio con un orificio con el cual cubrirá posteriormente la vela encendida

### Experiencia 2: Prepare los cuatro mecheros como sigue:

Mechero 1: Llénelo de alcohol hasta la mitad del recipiente de vidrio, aproximadamente 50ml.

Mechero 2: Llénelo de aceite de cocina hasta la mitad del recipiente de vidrio, aproximadamente 50ml

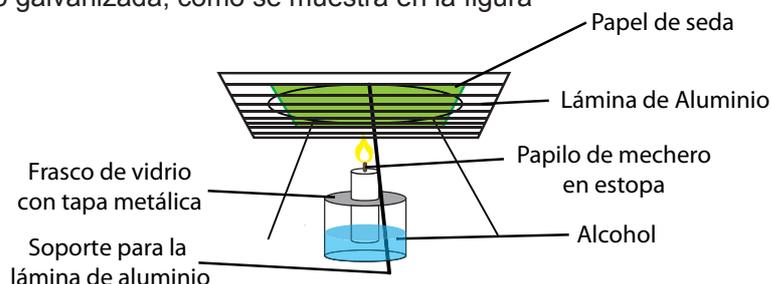
Mechero 3: Llénelo de agua hasta la mitad del recipiente de vidrio, aproximadamente 50ml

Mechero 4: Déjelo vacío

Aliste los fósforos que utilizará para prender los mecheros.

### Experiencia 3:

Coloque el soporte metálico en una superficie plana, debajo coloque el mechero de vidrio con alcohol y encima la lámina de aluminio galvanizada, como se muestra en la figura



Aliste el trozo de papel de seda que colocará encima de la lámina de vidrio durante el experimento y los fósforos que utilizará para prender el mechero.

## ACTIVIDAD



### ...INICIANDO...

Comience retomando los aprendizajes de la secuencia anterior preguntando ¿qué aprendieron sobre la combustión?. Los estudiantes pueden responder a esta pregunta con ideas tales como que durante la combustión algunas sustancias se transforman liberando energía como calor o fuego. Es posible que necesite hacer alusión a los ejemplos trabajados en la secuencia anterior.

Esta sesión aborda las condiciones necesarias para que se genere una combustión, es importante que indague en las ideas que tienen sus estudiantes en este tema, para ello puede hacer preguntas como las siguientes:

¿Qué creen que se necesita para hacer entrar en combustión algo?

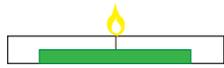
¿Qué cosas se queman y qué cosas no? ¿Todas se queman de la misma manera?

Anote las respuestas de los estudiantes en orden, de manera que pueda usarlas mas adelante.

Explore las ideas previas de los estudiantes pidiéndoles que llenen la hoja “lo que sabemos de la combustión”. Mientras los estudiantes hacen este trabajo, es muy importante que vayan registrando sus ideas, sea insistente en ese punto.

Usted vaya rotando por los grupos teniendo en cuenta las siguientes indicaciones

La **situación 1** busca que los estudiantes piensen en el papel del oxígeno (comburente) en la combustión, es importante que mientras los estudiantes completan la siguiente tabla, usted los ayude a ver las diferencias que hay entre una experiencia propuesta y otra. Para esto, puede preguntar ¿cuál es la diferencia entre estas experiencias?, en caso de no obtener respuesta, haga una pregunta relacionada con la cantidad de oxígeno / aire en cada caso.

Experiencia propuesta	¿Permanece encendida la llama?	¿Por qué?
		
		



**Nota:** Puede ser que sus estudiantes no hablen del oxígeno sino del aire, esto es válido en este nivel de aprendizaje, más adelante comprenderán que el aire es una mezcla de gases, entre los cuáles está el oxígeno que es el que participa en la combustión.

La **situación 2** busca que los estudiantes piensen en el combustible que hay dentro del recipiente de vidrio, ayude a los estudiantes a centrarse en esto al discutir las preguntas.



¿Si el recipiente de vidrio esta vacío, se prende el mechero? ¿Esta llama es duradera?  
¿Para que la llama sea duradera, qué tipo de sustancia piensas que debe tener el recipiente dentro? ¿Por qué?

Puede ayudar a los estudiantes a profundizar en sus ideas hablando de ejemplos cotidianos como las estufas que se prenden usando cilindros de gas ¿Qué hay dentro del cilindro que hace que la estufa prenda?, ¿Cuando se agota el contenido del cilindro la estufa sigue prendiendo?

La **situación 3** busca que los estudiantes piensen en el papel de la energía en la combustión, cuando los estudiantes se enfrenten a la pregunta:

Algunos exploradores prenden fuego frotando dos trozos de madera,

¿Si tocamos los trozos de madera antes de que se prendiera el fuego? ¿Cómo se sentirían?

Usted puede ayudar a sus estudiantes a pensar en el calor preguntando ¿La madera se calienta? ¿Por qué se calienta?



### ...EXPLORANDO...

Recuerde que esta sesión tiene por objetivo que los estudiantes identifiquen que para que se de una combustión se requiere de un combustible, un comburente y calor. Los estudiantes ya pensaron en el papel de estos tres elementos en la combustión, ahora, van a observar tres demostraciones que les permiten concluir al respecto.

Al hacer entrar en combustión un material, corremos el riesgo de quemarnos, por esto mismo, se proponen tres experiencias que manipulará el profesor. Es muy importante que los estudiantes estén atentos a observar el fenómeno de manera que puedan registrar datos y extraer evidencia de la demostración que usted está haciendo.

Usted hace las diferentes experiencias pero deben ser los estudiantes los que a partir de sus observaciones construyan posibles explicaciones y concluyan sobre sus predicciones iniciales.

Usted deberá realizar las experiencias en una mesa que sea visible para todos los niños. Evite que ellos tengan que acercarse poniendo en riesgo la estabilidad de la mesa sobre la que se encuentra el material de trabajo. Tenga en cuenta las recomendaciones de seguridad.

Durante las experiencias es importante que los estudiantes tomen registro de lo que observan y concluyen y que usted también registre las conclusiones de los estudiantes para usarlas posteriormente.



**Nota:** Para hacer el registro de la clase puede aprovechar un espacio entre experiencia y experiencia o solicitarle a un estudiante que sea el relator de la clase y ayudarlo identificando que debe escribir.

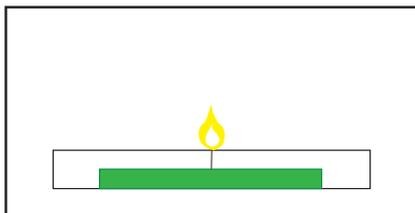
No olvide preparar los montajes teniendo en cuenta el apartado de preparación preliminar.

## Experiencia 1



**Nota:** Esta experiencia busca que los estudiantes observen que se requiere de un comburente (oxígeno del aire) para que se de una combustión.

Prenda una vela como se muestra en la figura.



Indague acerca de las predicciones que hicieron sus estudiantes en la situación 1 de la hoja: “lo que sabemos de la combustión”:

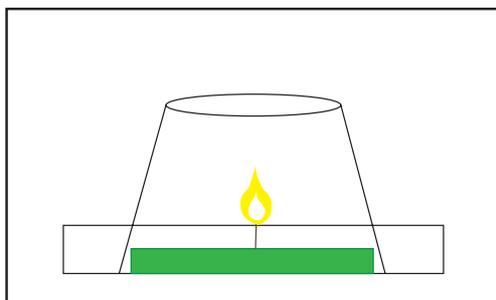
*¿Qué creen que sucederá con la llama? ¿Por qué?*

Ahora, prenda la vela y pida a los estudiantes que registren lo que observan en la hoja de trabajo en clase.

Indague acerca de las predicciones que hicieron sus estudiantes en la situación 1 de la hoja “lo que sabemos de la combustión”:

Si cubrimos la vela con un vaso *¿Permanecerá encendida la llama? ¿Por qué?*

Cubra la vela con un vaso de vidrio como se muestra en la figura



Pida a los estudiantes que observen y registren sus observaciones en la hoja de trabajo en clase.

Invite a los estudiantes a contestar *¿Qué pasó en el interior del vaso para que se apagara la vela? ¿Qué le falta ahora que tuviese antes?*



**Nota:** Al poner un vaso boca abajo contra una superficie plana, cierta cantidad de aire queda en él. Si hay una vela en un proceso de combustión dentro del vaso, este proceso de oxidación va a requerir del oxígeno del aire, una vez se consuma toda la cantidad de oxígeno disponible, la vela se apagará.

Ayude a sus estudiantes a centrar la discusión en este fenómeno, puede hacer preguntas como *¿Si el vaso tuviera una abertura, sucedería lo mismo? ¿Por qué?*

Ahora, repita la experiencia con el vaso con una abertura

Pida a los estudiantes que observen y registren sus observaciones en la hoja de trabajo en clase.

Invite a los estudiantes a contestar *¿Por qué no se apaga la vela? ¿Qué tiene ahora que no tuviese antes?*

Ahora puede preguntar *¿Qué debe haber alrededor de la vela para que haya combustión?*

Registre las respuestas de sus estudiantes en el tablero, luego de concluir que lo que se necesita es aire, puede aprovechar para introducir el término comburente para denotar el papel del oxígeno del aire en la combustión. Puede ser que sus estudiantes no hablen del oxígeno sino del aire, esto es válido en este nivel de aprendizaje, más adelante puede discutir con ellos que el aire es una mezcla de gases, entre los cuáles está el oxígeno que es el que participa en la combustión

## Experiencia 2



**Nota:** Esta experiencia busca que los estudiantes observen que se requiere de un combustible para que se de una combustión.

Prenda dos mecheros como se muestra en la figura, en uno agregue alcohol, en otro aceite de cocina.



Indague acerca de lo que respondieron los estudiantes en las preguntas de la situación 2 en la hoja "lo que sabemos de la combustión"

*¿Si el recipiente de vidrio esta vacío, se prende el mechero? ¿Esta llama es duradera?*

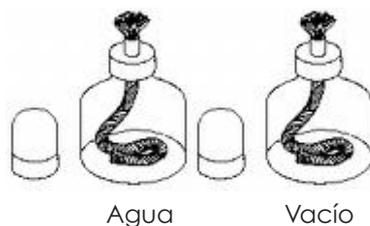
*¿Para que la llama sea duradera, qué tipo de sustancia piensas que debe tener el recipiente dentro? ¿Por qué?*

Muéstreles que en un mechero hay alcohol y en otro aceite de cocina, sin prender los mecheros pregunte:

*¿Qué tienen en común estos líquidos?, ¿Sin estos líquidos podría prender el mechero?*

Ahora, prenda los dos mecheros, pida a los estudiantes que registren lo que sucedió en la hoja de trabajo en clase

Ahora muestre otros mecheros uno con agua y el otro vacío



Intente prender los mecheros y pida a los estudiantes que registren lo que observaron en la hoja de trabajo en clase.

Registre las respuestas y la conclusión de los estudiantes en el tablero, luego de esto, puede aprovechar para introducir el término combustible para denotar a las sustancias que reaccionan con el comburente liberando gran cantidad de calor.



**Nota:** Busque que los estudiantes lleguen a la conclusión de que el aceite de cocina y el alcohol tienen una propiedad que no tienen el agua y el aire, que les permite entrar en combustión. Para esto puede usar ejemplos de otros combustibles que los estudiantes conozcan por ejemplo gasolina y ACPM.

### Experiencia 3



**Nota:** Esta experiencia busca que los estudiantes observen que se requiere calor para que se de una combustión.

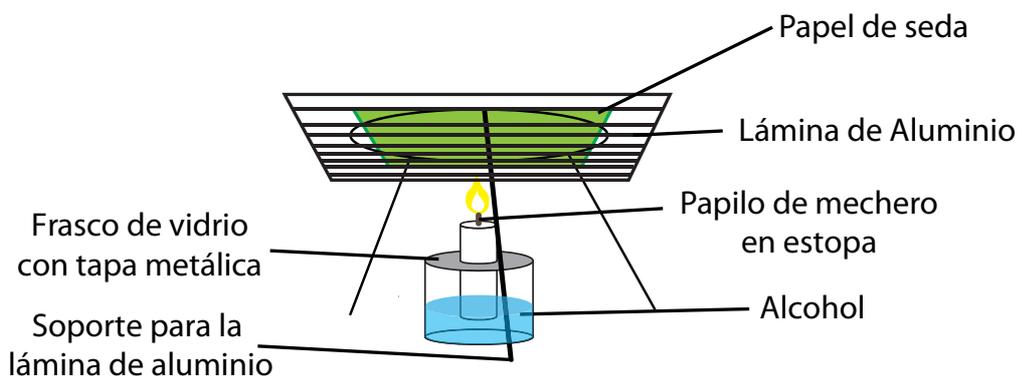
Revise el apartado de preparación preliminar y prepare el montaje de la tercera experiencia.

Indague acerca de lo que respondieron los estudiantes en la pregunta de la situación 3 de la hoja "lo que sabemos de la combustión"

Algunos exploradores prenden fuego frotando dos trozos de madera,

¿Si tocamos los trozos de madera antes de que se prendiera el fuego? ¿Cómo se sentirían?

Muéstreles el montaje y las partes que lo componen





**Nota:** Muéstreles que se compone de un soporte metálico que debajo tiene un mechero y encima, una lámina de metal.

---

Pregúnteles *¿Qué le sucede a la lámina metálica si prendemos el mechero? ¿Tiene esto algo en común con lo que sucede con los trozos de madera al frotarlos el uno contra el otro? Por qué?*

---



**Nota:** Busque que los estudiantes encuentren que en los dos casos se produce calor, en un caso por acción de la llama y en otro, por acción del rozamiento.

---

Prenda el mechero y cuando la lámina esté ligeramente caliente, rótelas entre los estudiantes.

---



**Nota:** Asegúrese de que la lámina no esté demasiado caliente cuando la rote por el salón, tóquela primero para verificar que que no es peligrosa para sus estudiantes.

---

Ahora, pregúnteles *¿De qué manera puedo hacer que el papel entre en combustión sin acercarlo al mechero, con los materiales que tengo?* Pídale que piensen en la forma de quemar el papel sin acercarlo al mechero y que registren en la hoja de trabajo en clase sus propuestas.

Ahora, pruebe las propuestas de sus estudiantes y pídale que observen y registren si entra en combustión el papel o no.

Construya una tabla en el tablero en la que vaya registrando los resultados de cada propuesta.



**Nota:** en caso de que ninguno lo haya propuesto, como última experiencia coloque el papel encima de la lámina metálica, prenda el mechero y espere a que esta entre en combustión

---

Pregúntele a los estudiantes *¿Qué hace que el papel entre en combustión?*

Registre las respuestas y la conclusión de los estudiantes en el tablero.



**Nota:** busque que los estudiantes lleguen a la conclusión de que se necesita calor para que se de una combustión. Para esto puede comparar los resultados de las propuestas en las que se calienta la lata y los resultados de las pruebas en las que no se calienta la lata.

---



### ...EXPLICANDO...

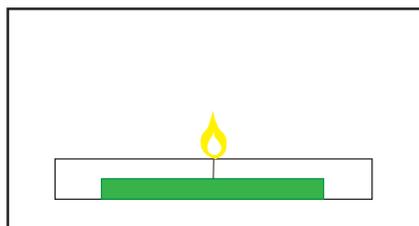
Pregunte a los estudiantes *¿Qué se requiere para que se de una combustión?*, anote las respuestas de los estudiantes en el tablero.

Centre la discusión en el papel del combustible, el comburente y la energía que se requieren para que la combustión se de.

Un ejemplo de combustible es el alcohol o el aceite de cocina, si los estudiantes hacen mención de estas sustancias, recuérdelos que se conocen como combustibles porque son sustancias que entran en combustión fácilmente. Es probable que en vez de comburente se hable del aire, de nuevo recuérdelos que el aire cumple un papel importante en la combustión y se conoce como comburente. Si hablan de calor o energía de activación, es un término que es válido para su nivel.

Busque que al final de la discusión los estudiantes lleguen a concluir que combustible, el comburente y la energía son los tres elementos indispensables para que haya combustión

Si los estudiantes no llegan a esta conclusión a partir de la primera pregunta, usted deberá ayudarlos a encontrar elementos comunes prendiendo de nuevo la vela como se muestra en la figura



Y preguntando *¿Cuál es el papel del fósforo encendido que acerqué al pabilo? ¿Cuál es el papel de la cera de la vela? ¿Cuál es el papel del aire circundante?*

Una vez hayan llegado a la conclusión, pida a los estudiantes que escriban qué aprendieron en su cuaderno de ciencias.

Pida a los estudiantes que escriban en sus cuadernos individualmente la respuesta a la siguiente pregunta

*¿Qué aprendí hoy con respecto a la combustión?*

Después de 5 minutos llame la atención de la clase y pida a algunos voluntarios que compartan con sus compañeros sus aprendizajes.



### ...APLICANDO...

Invite a los estudiantes a desarrollar la hoja de trabajo en casa y en la próxima clase, invite a que socialicen sus resultados.



### ...RECURSOS ADICIONALES...

Para mayor información sobre elementos de la combustión puede revisar el siguiente sitio Web

**<http://www.textoscientificos.com/quimica/combustion/comburentes>**

Si lo prefiere, puede revisar las secciones correspondientes a oxidación en libros de química como:

WHITTEN Kenneth W. Química General 5ª Edición. Mc Graw Hill Interamericana De España.1998.

# ”LO QUE SABEMOS DE LA COMBUSTIÓN”

Antes de observar las experiencias de clase contesta las preguntas relacionadas con cada situación

**Situación 1:** Prendemos una vela y luego la cubrimos con un vaso de vidrio como se muestra en la siguiente figura.

Experiencia propuesta	¿Permanece encendida la llama?	¿Por qué?
		
		

**Situación 2:** Prendemos un mechero y éste se mantiene encendido



¿Si el recipiente de vidrio esta vacío, se prende el mechero?  
¿Esta llama es duradera?

\_\_\_\_\_

¿Para que la llama sea duradera, qué tipo de sustancia piensas que debe tener el recipiente dentro? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Situación 3:** Algunos exploradores prenden fuego frotando dos trozos de madera.

¿Si tocamos los trozos de madera antes de que se prendiera el fuego? ¿Cómo se sentirían?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## HOJA DE TRABAJO EN CLASE

Mientras tu profesor demuestra las diferentes experiencias en clase, toma nota detallada de tus observaciones en esta hoja.

### Experiencia 1.

*¿Cómo es la llama de la vela? ¿Es duradera?*

*¿Qué pasó con la llama de la vela cuando se le puso el vaso encima?*

*¿Qué pasó con la llama de la vela cuando se le puso el vaso perforado encima?*

*Usando tus observaciones. ¿Qué piensas que debe haber alrededor de la vela para que haya combustión?*

### Experiencia 2.

*¿Cómo era la llama del mechero que contenía alcohol? ¿El que contenía aceite?*

*¿Cómo era la llama del mechero que tenía agua? ¿Del que estaba vacío?*

*¿Qué puedes concluir de esta observación?*

### Experiencia 3

*¿Cómo podemos hacer que el papel entre en combustión sin acercarlo al mechero? Nuestra idea*

*¿Cuándo pusimos a prueba nuestra idea funcionó? ¿Por qué?*

## HOJA DE TRABAJO EN CASA

Con la supervisión de tus padres, observa la estufa de tu casa. En caso de que sea eléctrica, visiten a un vecino que tenga una estufa que no lo sea.

Con base en tu observación responde:

- ¿Qué usa la estufa como combustible?
- 

- ¿Qué usa la estufa como comburente?
- 

- ¿De qué manera le proporcionan calor a la estufa para que inicie la combustión?
- 

Adicionalmente puedes intentar prender una fogata con tus padres, esta puede ser una buena oportunidad para compartir con ellos y asar malvaviscos, no olvides pensar en:

- ¿Qué elementos actúan como combustible?
- 

- ¿Qué actúa como comburente?
- 

- ¿Con qué logramos proporcionarle calor a la fogata para que inicie la combustión?
-

# UNIDAD 4: COMPARANDO COMBUSTIBLES

## DESCRIPCIÓN GENERAL

En las unidades anteriores los estudiantes reconocieron la combustión y los elementos que hacen que ésta sea posible, en esta unidad, los estudiantes comparan diferentes combustibles, como gas natural, carbón, crudo, diesel, gasolina, kerosene, gas propano y gas licuado de petróleo. Establecen relaciones entre la cantidad de contaminantes emitidos al ambiente y la cantidad de calor (energía) que emiten estos combustibles. Adicionalmente, identifican que los diferentes combustibles tienen distintas propiedades que pueden ser útiles en diferentes situaciones.

## FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

Hay varios tipos de combustibles, entre los combustibles sólidos se incluyen el carbón, la madera y la turba; entre los combustibles fluidos, se encuentran los líquidos como el gasóleo, el queroseno o la gasolina (o nafta) y los gaseosos, como el gas natural o los gases licuados de petróleo (gas propano y butano). Al hacer combustión, estas sustancias generan emisiones a la atmósfera tales como carbono, dióxido de carbono, óxido nitroso y óxido de azufre.

Una característica de los combustibles es su poder calorífico, que es el calor desprendido por la combustión completa de una unidad de masa (kilogramo) de combustible. La importancia del poder calorífico, es que es equivalente a la cantidad de energía liberada para ser utilizada en procesos industriales..

## TIEMPO SUGERIDO

Una sesión de 45 minutos

## TÉRMINOS CIENTÍFICOS Y HABILIDADES

Esta unidad está diseñada para que los estudiantes desarrollen las siguientes habilidades:

- *Analizar datos e interpretar gráficos e ilustraciones*
- *Identificar patrones*
- *Desarrollar explicaciones y conclusiones lógicas*
- *Formular argumentos razonables*

## OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Identificar que combustibles como: carbón, crudo, diesel, gasolina, kerosene, gas propano producen distintas cantidades de energía y de emisiones al ambiente.

## MATERIALES

Para cada grupo de estudiantes:

- Hojas de trabajo en clase A
- Hoja de trabajo en casa B

Para toda la clase:

- Papel para hacer cartelas
- Marcadores de papel

### **PREPARACIÓN PRELIMINAR**

- Prepare previamente la cartelera en la que va a escribir las ideas previas de los estudiantes.
- Haga copia de la hoja de trabajo en clase, y de la hoja de trabajo en casa para distribuir las a sus estudiantes.

## ACTIVIDAD



### ...INICIANDO...

Reúna a toda la clase e inicie una discusión preguntando a los niños *¿Qué tipos de combustibles conocen?* Escriba algunas de las respuestas.



**Nota:** Es posible que los estudiantes sólo mencionen uno o dos combustibles como la gasolina y el gas. Ayúdelos a identificar otros combustibles usando situaciones comunes. Por ejemplo, *¿Qué ponemos en la parrilla para hacer fuego en un asado? ¿Es este un combustible? ¿Por qué?*

Continúe preguntando:

*¿Qué características tienen esos combustibles?*

Tome nota de los comentarios que hagan los estudiantes, las respuestas pueden incluir, que producen calor, emiten olores, pueden ser inflamables o no.

*¿Al quemarse qué producen? Algunas respuestas de sus estudiantes pueden ser humo y calor. Tenga entonces en cuenta las siguientes preguntas*

*¿Cómo podríamos medir el calor?*

*¿Cuándo se queman estos combustibles producen humo? ¿Cómo es este humo?*

Utilice una tabla como esta, para registrar las ideas de sus estudiantes, tome nota detallada de todos los comentarios que hagan

¿Qué combustibles conocen?	¿Tienen olor?	¿Producen calor?	¿Liberan algún producto al ambiente?

Explique que durante la sesión van a comparar la cantidad de calor; generada por algunos combustibles y las emisiones que estos generan al quemarse.



## ...EXPLORANDO...

Haga que los estudiantes se reúnan en los grupos y explíqueles que van a recibir algunas tablas que contienen información acerca de la cantidad de calor que libera la combustión de algunas sustancias, también recibirán información sobre las cantidades de carbono y dióxido de carbono que liberan estos combustibles al ser quemados.

Recuérdelos que esto es importante porque algunas emisiones liberadas de la combustión contribuyen al cambio climático global (EPA).



**Nota:** En este momento aproveche para hacer conexiones curriculares con el tema del calentamiento global, podría proponerles ver la película “Una verdad incómoda” de Al Gore.

Distribuya las guías de trabajo en clase A y B. Pida a los encargados de materiales que recojan el material en el centro de distribución.

Explique que por grupos deberán organizar en orden descendente (de mayor a menor) los diferentes combustibles, con respecto a la cantidad de calor que liberan e identificar las cantidades de C (Carbono) y CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono) de cada uno.

A medida que los estudiantes trabajan, rote por las mesas observando la interacción entre los grupos. Haga preguntas como:

*¿Cuál es el combustible que más calor produce?*

*¿La cantidad de calor liberado tiene algo que ver con los niveles de emisiones de carbono y dióxido de carbono?*

*¿Cuál es el combustible que emite en menor cantidad carbono y dióxido de carbono al ambiente? ¿Por qué es esto importante? ¿Cómo influye esto en tu vida cotidiana?*



## ...EXPLICANDO...

Una vez los grupos hayan terminado sus exploraciones, reúna a toda la clase y pida al vocero de algunos grupos que presente sus resultados. Tome nota en otra cartelera, evitando que una respuesta se repita entre los grupos.

Pregunte a los estudiantes *¿Cuál fue el orden en el que clasificaron los combustibles por la cantidad de energía generada? ¿Cuál es el mayor? ¿Cuál es el menor? ¿Qué tienen en común? ¿Cómo se relacionan en las tablas?*

Luego pídeles que describan *¿Cuál es el combustible que emite más carbono, cuál emite menos carbono?*, en el caso del dióxido de carbono pídeles que describan cuál emite más dióxido y cuál menos dióxido. Pregúnteles si existe alguna relación entre el calor generado por los combustibles y las emisiones.



**Nota:** Mediante esta discusión los estudiantes deben reconocer que hay distintos combustibles y que no todos producen la misma cantidad de energía y de emisiones. Entre los combustibles trabajados en esta sesión, el gas natural es el que produce más energía al tiempo que emite menos C y CO<sub>2</sub> al ambiente.

---

Pida a los estudiantes que escriban en el cuaderno lo que aprendieron durante la sesión acerca de los combustibles. A medida que los estudiantes lo hacen, rote por las mesas y obtenga

Pida a los estudiantes que escriban en sus cuadernos individualmente la respuesta a la siguiente pregunta

*¿Qué aprendí hoy con respecto a las diferencias de los distintos combustibles?*

Después de 5 minutos llame la atención de la clase y pida a algunos voluntarios que compartan con sus compañeros sus aprendizajes.



**...APLICANDO...**

Entregue la hoja de trabajo en casa. Planee un tiempo en la siguiente sesión para poder discutir las respuestas de los estudiantes.

## HOJA DE TRABAJO EN CLASE A

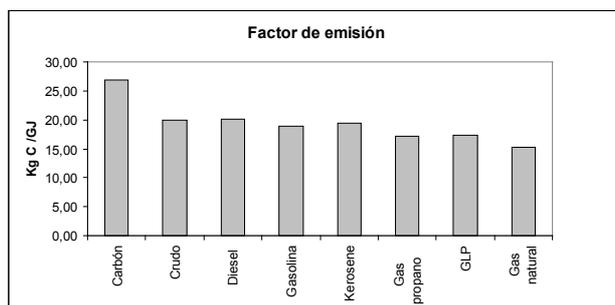
Organicen los datos a continuación, observando la cantidad de calor emitida de los combustibles presentados y organícelos de mayor a menor cantidad. Una vez organizados los datos, responda lo siguiente:

### 1. ¿Cuál es el combustible que más calor produce?

Combustible	Estado	Cantidad de calor liberada (Poder calorífico en unidades estándar)
Carbón	Sólido	34,7
Crudo	Líquido	44.0
Diesel	Líquido	42.0
Gasolina	Líquido	43.7
Kerosene	Líquido	43.0
Gas propano	Gas	37.44
GLP	Gas	50.6
Gas natural	Gas	53.6

Tomado de informe "Factores de emisión de los combustibles colombianos" presentado por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (ACCEFYN) para Unidad de planeación minero energética UPME

### 2. Revisen la siguiente gráfica. ¿Cuál es el combustible que emite mayor cantidad de carbono?



Adaptado de informe "Factores de emisión de los combustibles colombianos" presentado por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (ACCEFYN) para Unidad de planeación minero energética UPME



## HOJA DE TRABAJO EN CASA

Busca otras actividades fuera de la combustión que también generen emisiones de gases contaminantes

Actividad	¿Cuál es su utilidad?	¿Emisiones que produce?

# UNIDAD COMPLEMENTARIA: ¿DE DÓNDE VIENE EL GAS NATURAL?

## DESCRIPCIÓN GENERAL

En la unidad anterior los estudiantes vieron que un combustible que tiene varias ventajas es el gas natural, por su capacidad calorífica y porque produce menos emisiones que otros combustibles similares. Esta unidad está pensada como un complemento al trabajo de clase acerca del calor y permite a los estudiantes reconocer que la cadena de formación de gas natural, explotación y distribución, es un proceso complejo donde intervienen muchos factores. Los estudiantes empiezan explorando las condiciones que permiten que se forme este combustible en el subsuelo, luego analizan algunos de los procesos involucrados en la extracción del gas natural y finalmente, piensan en las características que tiene un sistema de distribución de combustible en una ciudad o municipio.

## FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

El gas natural está formado por un pequeño grupo de hidrocarburos: fundamentalmente metano con una pequeña cantidad de propano y butano. El propano y el butano se separan del metano y se usan como combustible para cocinar y calentar, distribuidos en bombonas. El metano se usa como combustible tanto en viviendas como en industrias y como materia prima para obtener diferentes compuestos en la industria química orgánica. El metano se distribuye normalmente por conducciones de gas a presión (gaseoductos).

El petróleo y el gas natural se forman cuando grandes cantidades de organismos acuáticos mueren y son enterrados entre los sedimentos del fondo de estuarios y pantanos, en un ambiente muy pobre en oxígeno. Cuando estos sedimentos son cubiertos por otros que van formando estratos rocosos que los recubren, aumenta la presión y la temperatura y, en un proceso poco conocido, se forman el petróleo y el gas natural. Este último se forma en mayor cantidad cuando las temperaturas de formación son más altas.

El petróleo y el gas, al ser menos densos que la roca, tienden a ascender hasta quedar atrapados debajo de rocas impermeables, formando grandes depósitos. La mayor parte de estos combustibles se encuentran en rocas de unos 200 millones de años de antigüedad como máximo.

El gas natural se acumula en bolsas entre la porosidad de las rocas subterráneas. Pero en ocasiones, el gas natural se queda atrapado debajo de la tierra por rocas sólidas que evitan que el gas fluya, formándose lo que se conoce como un yacimiento.

La búsqueda del gas natural empieza con el trabajo de geólogos, quienes localizan tipos de roca que pueden contener depósitos de gas o petróleo. Para esto, usan herramientas como análisis sísmicos, para encontrar los sitios adecuados para poner los pozos de perforación.

Después de seleccionar el sitio, científicos e ingenieros estudian muestras de roca del área elegida y toman diferentes medidas. Si estos análisis muestran que el sitio es prometedor, empieza la perforación. Una vez se encuentra el gas, éste fluye a través del pozo hacia la superficie terrestre y es recogida por grandes tuberías.

Algunos de los gases que se producen junto con el metano, como butano y propano (conocidos como subproductos) se separan y limpian en las plantas de procesamiento de gas natural.

El gas natural se mueve a través de tuberías desde los sitios de producción hasta los consumidores. Debido a que en ocasiones la demanda supera la oferta del combustible en los pozos de perforación, el gas es almacenado en sistemas subterráneos.

Cuando el gas llega a las comunidades donde va a ser usado (usualmente después de recorrer tuberías muy

largas) se mueve hacia tuberías más pequeñas que a su vez alimentan tubos de menor tamaño que van directamente a las casas o edificios donde se va a usar el gas.

**Fuentes:**

Libro electrónico: CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE

[http://www.proyectosalohogar.com/Ciencias\\_ambientales/07Energ/120PetrolGas.html](http://www.proyectosalohogar.com/Ciencias_ambientales/07Energ/120PetrolGas.html)

<http://www.innergy.cl/formacion.htm>

## **TIEMPO SUGERIDO**

Dos sesiones de 45 minutos

## **TÉRMINOS CIENTÍFICOS Y HABILIDADES**

Yacimiento

Pozo de perforación

Estación de compresión

Estación de almacenamiento

## **OBJETIVO DE APRENDIZAJE**

Reconocer que:

El gas natural se forma a partir de restos de seres vivos que se transforman lentamente en gas debido a la acción de la temperatura, la presión y la actividad de los microorganismos.

Los pozos de perforación permiten sacar el gas del subsuelo, donde se ha formado y acumulado por millones de años

El gas natural se mueve a lo largo de tuberías largas y complejas, desde el yacimiento hacia estaciones de compresión y de ahí a tubos madre y luego a tubos más pequeños que lo llevan a las casas, edificios y estaciones de servicio.

## **MATERIALES**

*Para toda la clase:*

Una cartelera con la cadena de distribución del gas natural

Un balde grande

Agua

Manguera de diferentes diámetros

Pitillos

Botellas de plástico con perforación para poner las mangueras

Tijeras

Plastilina para hacer los empaques

*Para cada grupo*

Materiales para hacer una cartelera

*Para cada estudiante*

1 copia de la lectura ¿Cómo se forma el gas natural? .

1 copia de la hoja de trabajo en casa

## **PREPARACIÓN PRELIMINAR**

En esta sesión va a trabajar con agua y es posible que se hagan derrames, prepara el salón para este tipo de actividades o si es posible haga la sesión fuera del aula. Tenga a mano implementos de aseo que le permitan recoger los derrames de agua que se puedan producir durante la actividad

Pida a los estudiantes previamente, que el día de la sesión lleven materiales para hacer carteleras.

Consiga suficientes materiales para que los estudiantes tengan opciones diferentes para hacer sus diseños, pruebe algunas alternativas usted mismo para que pueda orientar a sus estudiantes.

Haga copias de la lectura ¿Cómo se forma el gas natural? Para entregarla a cada uno de sus estudiantes.

## ACTIVIDAD

---



### ...INICIANDO...

Para empezar la sesión, reúna a la clase e invite a los estudiantes a retomar los resultados de la última sesión. Pídales que vuelvan sobre sus registros y solicite a algunos voluntarios que compartan los que concluyeron cuando analizaron diferentes tipos de combustibles.

Cuando los estudiantes mencionen que el gas natural es un combustible que tiene ventajas, pídale que le expliquen ¿cuáles son estas ventajas?

Los estudiantes mencionaran que tiene una mayor capacidad de producir calor que los otros combustibles analizados y además produce menos emisiones al ambiente

Pregunte:

¿Cómo se produce el gas natural? ¿De dónde proviene el gas natural que usas en tu casa? ¿Cómo lograr llegar al mismo tiempo el gas natural a tu casa, a la estación de servicio y al colegio?

Pida a los estudiantes que se organicen en grupos y que discutan cómo piensan que llega el gas natural a sus casas. Invítelos a hacer una cartelera que muestre sus ideas acerca de lo que pasa desde el momento de la producción del gas natural hasta que lo usan en sus casas.

---



### ...EXPLORANDO...

Reúna a la clase por un momento y comuníqueles el reto que van a hacer. Deben mover agua desde un balde en el centro del salón hasta el escritorio del profesor y hasta su mesa al mismo tiempo. Deben presentar el plan por escrito y pedir al responsable de materiales que reúna los que necesiten.

De tiempo suficiente (aproximadamente 20 minutos) para que cada grupo ponga a prueba su estrategia. Asegúrese de que los secretarios estén registrando lo que hicieron y lo que encontraron.

Una vez todos los grupos hayan puesto a prueba sus diseños invítelos a compartir sus hallazgos con la clase.

---



### ...EXPLICANDO...

Cuando los grupos muestren sus propuestas explíqueles que lo que hicieron se puede asemejar a lo que pasa en las redes de distribución del Gas Natural. El gas natural proviene de yacimientos (el balde en medio del salón) y se transporta por tuberías (las mangueras y pitillos) a los diferentes sitios donde será usado como casas, edificios, fábricas y estaciones de servicio (su mesa y la del profesor). Al igual que en sus diseños, los ingenieros que trabajan en los yacimientos deben buscar la forma de sacar el gas de los pozos donde se encuentran y usan bombas y otras maquinas para impulsar el gas. Como en sus diseños, en las redes de

distribución de gas natural almacenan el gas en algunos reservorios en la ciudad y luego usan bombas para llevarlo al lugar de destino.

Pida a sus estudiantes que vuelvan sobre sus dibujos y que complementen o cambien lo que habían propuesto previamente.

Haga una cartelera con la red de distribución del gas natural que se encuentra al final de este capítulo y pida a los estudiantes que observen como es la distribución del gas natural. Introduzca los términos Yacimiento, Pozo de perforación, Estación de compresión, Estación de almacenamiento.

Ahora cuestione a los estudiantes si se han preguntado ¿Cómo se forma el gas natural? ¿De dónde viene?

Tome nota de los comentarios de sus estudiantes a manera de lluvia de ideas y pídeles que se reúnan en los grupos. Entrégueles la lectura ¿Cómo se forma el gas natural? Y déles tiempo para que la lean en los grupos.

Una vez los grupos hayan discutido la lectura, pídeles que respondan a las siguientes preguntas según la lectura:

¿Cómo se produce el gas natural?

¿Cuánto tiempo tarde en formarse el gas natural?

¿Qué condiciones se requieren para que el gas natural se produzca?

Cuando los grupos hayan respondido las preguntas reúna a toda la clase y modere una discusión para que los estudiantes reconozcan que la formación del gas natural toma miles de años y que no se trata de un recurso renovable. Por lo tanto, es importante que su consumo sea medido para no agotar las reservas existentes.



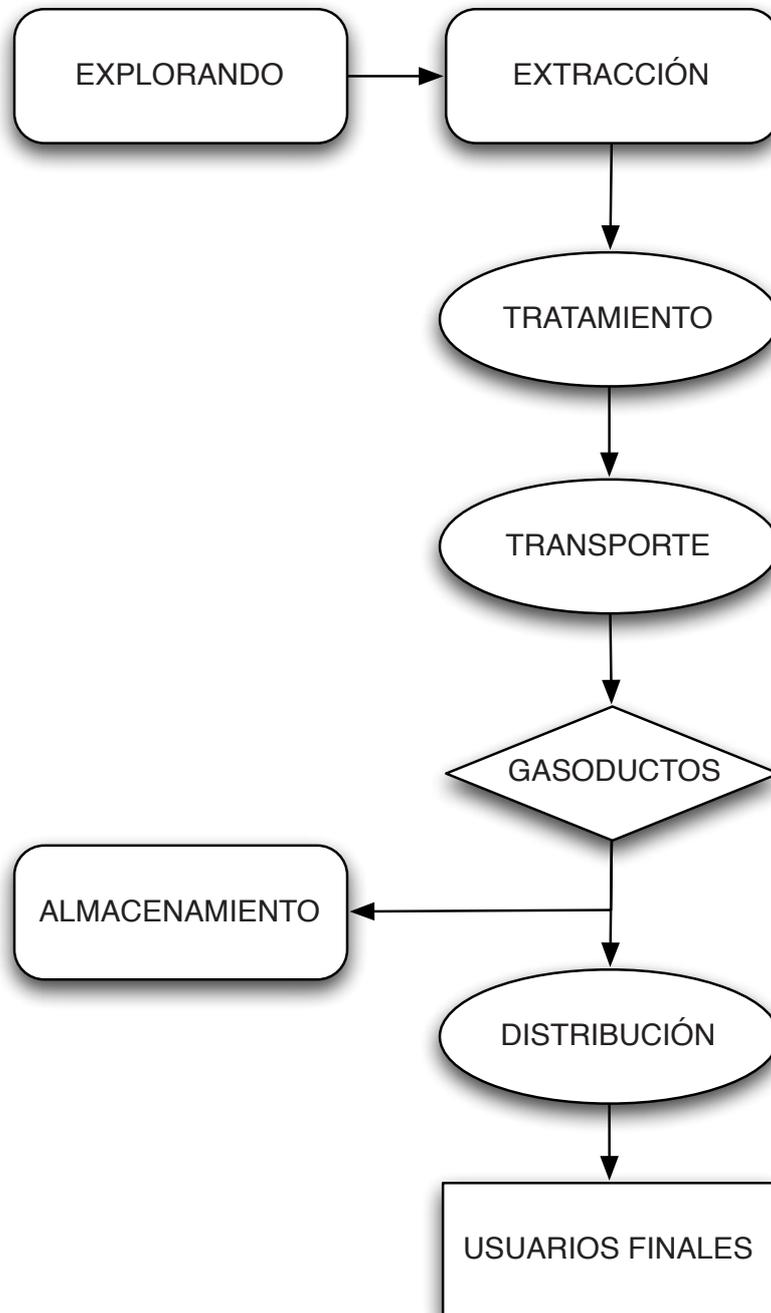
### ...APLICANDO...

Pida a los estudiantes que averigüen cuanto gas natural se consume mensualmente en sus casas y que hagan una tabla con los valores de los últimos meses. Después de hacer esto deberán calcular aproximadamente cuando gas consumen al año.

Distribuya la hoja de trabajo en casa y comente a los estudiantes que con sus familiares deberán explorar los implementos de la casa que usan gas natural para producir calor, una vez los hayan identificado los deben registrar en la hoja.

Cuando tengan esta información pueden sugerir formas en las que pueden disminuir el uso del gas en sus hogares, por ejemplo no usar agua caliente para lavar la ropa, secar al sol, no precalentar el horno cuando se van a hacer pasteles, cocinar a fuego medio...etc.

## MODELO PARA CARTELERA. CADENA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL GAS NATURAL



## HOJA DE TRABAJO EN CLASE

Lee atentamente con tu grupo este texto y luego responde las preguntas que se hacen a continuación.

### ¿CÓMO SE FORMA EL GAS NATURAL?

Hace millones de años se acumularon gradualmente capas de lodo, arena, piedras, plantas y materia animal, que con la presión y el calor de la tierra, se convirtieron en petróleo y gas natural.

El gas natural lo encontramos en rocas porosas de la corteza terrestre, las cuales no están en contacto con el aire. Se suele encontrar en yacimientos de petróleo o cerca de ellos, aunque tomando en cuenta su estado gaseoso, puede presentarse también solo.

El proceso de producción del gas natural es simple y muy parecido al del petróleo. Primero, el gas natural se extrae por medio de perforaciones en pozos terrestres o en los océanos, después de transporta por gasoductos (por tierra) o buques (por mar) hasta la planta de depurado y transformación para ser conducido después hacia una red de gas o a las zonas de almacenamiento.

Comparado a otras fuentes de energía, el transporte de gas natural es muy eficiente si se considera la pequeña proporción de energía perdida entre el origen y el destino. Los gasoductos son uno de los métodos más seguros de distribución de energía pues el sistema es fijo y subterráneo.

Antes de llegar al consumidor, el gas natural puede ser almacenado en depósitos subterráneos para que la industria del gas pueda afrontar las variaciones estacionales de la demanda. Estos depósitos están generalmente situados cerca de los mercados consumidores de tal forma que las empresas de distribución de gas natural pueden responder a los picos de la demanda y proporcionar el gas a sus clientes continuamente y sin demora. Durante los períodos de poca actividad, las empresas de distribución pueden vender el gas natural en el mercado físico (spot).

El gas natural que usamos hoy en día tomó millones de años para formarse. Es por eso que los científicos y los ingenieros están haciendo todo lo posible para ayudarnos a emplear este recurso natural de forma eficiente. Además, siempre estamos buscando nuevas fuentes de gas natural a grandes profundidades en el suelo, aún debajo del océano.

Por otra parte, los ingenieros energéticos están desarrollando formas en que podamos utilizar el gas natural que se está creando en rellenos a lo largo del mundo.

#### Fuente:

<http://elgasnatural.pe.tripod.com/elgasnatural/id17.html>

<http://www.safegas.org/spanish/about/about.html>

<http://r0.unctad.org/infocomm/espagnol/gas/cadena.htm>

¿Cuánto tiempo puede tomar la formación de gas natural?

---

---

---

---

---

¿Qué condiciones son necesarias para que el gas natural se forme?

---

---

---

---

---

¿Qué impactos piensas que puede tener que se acaben las reservas de gas natural que se encuentran en el país? Justifica tu respuesta

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## HOJA DE TRABAJO EN CASA

1. Pide a tus padres que te ayuden con esta tarea. Debes averiguar cuanto gas natural se consume en tu hogar mensualmente, para esto puedes revisar los recibos de la empresa de gas. Registra tus datos en esta tabla:

Mes	Consumo de Gas Natural

Una vez tengas los datos, calcula un promedio de gasto por mes. El consumo promedio mensual de gas natural en tu hogar es: \_\_\_\_\_

Ahora calcula cuanto sería el gasto por año: \_\_\_\_\_

2. Pide a tus papas que te ayuden observando que cosas en tu casa usan el gas natural para producir calor. Haz una lista de lo que encuentres a continuación-

3. Ahora, piensa que cosas puedes hacer o dejar de hacer en tu casa para usar de forma mas eficiente el gas natural, esto es aprovechando al máximo su uso sin desperdiciarlo. Escribe tu propuesta, en la parte de atrás de esta hoja

# UNIDAD 5: CONCENTRANDO EL CALOR DEL SOL

## DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta unidad, los estudiantes reconocen que la radiación del sol es absorbida por ciertos objetos liberando calor, y que este calor se puede concentrar usando espejos cóncavos

## FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

El sol ha producido radiación solar (los rayos solares) por miles de millones de años. Esta radiación se puede transformar en otras formas de energía como calor y electricidad.

El sol emite energía en forma de radiación de onda corta, esta radiación pasa por la atmósfera donde se debilita y luego alcanza la superficie terrestre, donde puede ser absorbida o reflejada. La energía absorbida por la superficie terrestre es devuelta al espacio en forma de radiación de onda larga, con lo cual se transmite calor.

Debido a que la radiación solar se puede convertir en calor, es usada para calentar el agua en casas, apartamentos o en piscinas. También puede ser usada para calentar espacios en invernaderos o en otras construcciones.

Cuando los rayos del sol alcanzan una superficie reflejante cóncava se reflejan todos en la misma dirección concentrándose y haciendo que los cuerpos que absorben la energía radiante se calienten más.

Fuente:

<http://www.ideam.gov.co/files/atlas/radiacion.htm>

## TIEMPO SUGERIDO

Una sesión de 45 minutos.

## TÉRMINOS CIENTÍFICOS Y HABILIDADES

Esta unidad está diseñada para que los estudiantes se familiaricen con el siguiente vocabulario científico

Energía radiante

Calor

Absorber

Reflejar

Esta unidad está diseñada para que los estudiantes desarrollen las siguientes habilidades:

Predecir

Comparar

Medir

Explicar

Diseñar experimentos

Elaborar e interpretar tablas

## OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Reconocer que los rayos del sol producen calor cuando son absorbidos por objetos oscuros e identificar una forma de concentrar estos rayos para producir más calor.

## MATERIALES

Para cada estudiante:

- Hoja de trabajo en clase A
- Hoja de trabajo en clase B
- Hoja de trabajo en casa

Para cada grupo de estudiantes:

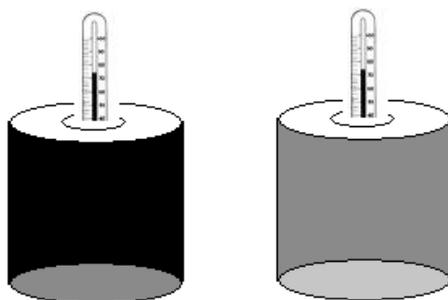
- Una lata de aluminio
- Una lata de aluminio pintada de negro
- Dos termómetros
- Un vaso de precipitado o probeta
- Un cronómetro

Para toda la clase:

- Agua
- Cartelera
- marcadores

## PREPARACIÓN PRELIMINAR

- Previamente prepare dos latas de aluminio como se muestra en la siguiente figura.



- Una de las latas debe estar pintada por fuera de color negro con pintura de esmalte.
- Haga un agujero en la tapa de las dos latas de modo que se pueda poner un círculo de corcho en el medio.
- Perfore el corcho con un agujero del diámetro de un termómetro casero como los que se incluyen en la maleta, de modo que se pueda poner ahí y quedar fijo.

## ACTIVIDAD

---



### ...INICIANDO...

Reúna a toda la clase y empiece la sesión preguntando a los estudiantes como piensan que sería el planeta si no existiera el sol. Las respuestas de los estudiantes pueden incluir que el planeta estaría oscuro y frío. Que las plantas morirían y los animales también.

Haga énfasis en que los estudiantes relacionen el sol con la sensación de calor.

Luego pregunte *¿Qué pasa cuando los objetos están expuestos al sol? ¿Todos los objetos se calientan igual?*

A medida que los estudiantes responden tome nota de los comentarios en el tablero.

Si quiere haga preguntas para enfocar a los estudiantes en situaciones cotidianas como:

Quando están en la cancha o en el parque y el día es soleado  
*¿Se siente igual de caliente el arco de futbol o el balancín que el pavimento? O ¿Qué el ladrillo? ¿Las plantas?*

Los estudiantes pueden decir que los objetos reaccionan al calor del sol de diferentes formas, por ejemplo algunas cosas cambian de estado, se derriten; o las cosas metálicas se ponen muy calientes pero el cemento y la piedra casi no.

Luego continúe preguntando acerca de los objetos que son más calientes, pregunte si por ejemplo

*¿Las cosas que se sienten más calientes son de algún color o material en particular?*

Tome nota de las respuestas de los estudiantes

Explique a los estudiantes que ahora van a conformar sus grupos de trabajo y que van a trabajar observando como el calor del sol puede ser usado para calentar agua y que van a comparar diferentes situaciones en las que se usa el sol para calentar.

Recuerde a sus estudiantes que durante la sesión de hoy van a trabajar con termómetros y espejos, recuerde las normas de seguridad.



**Nota:** Si hizo una cartelera con las normas de seguridad, manténgala siempre a la vista de sus estudiantes. Si es posible pídale que usen lentes de seguridad para estas experiencias.

---



## ...EXPLORANDO...

Una vez los estudiantes estén organizados en sus grupos de trabajo distribuya la hoja de trabajo en clase A y pida al encargado de materiales de cada grupo que recoja en el centro de distribución dos latas con un agujero en el medio, una pintada de negro y la otra sin pintar, dos termómetros y un recipiente con agua.



**Nota:** Es probable que sus estudiantes no estén familiarizados con el uso del termómetro, así que antes de entregárselos asegúrese de recordarles las reglas de seguridad y de involucrar a los estudiantes en experiencias previas que les permitan familiarizarse con los instrumentos y con la medición adecuada de la temperatura.

Explique a los grupos que deberán destapar las latas y agregar la misma cantidad de agua (200 ml) a cada una, para esto deben medirla usando un vaso de precipitado o una probeta. Posteriormente deben tapanlas e introducir el termómetro por el agujero del corcho y registrar la temperatura del agua.

Una vez hayan medido la temperatura del agua, necesitan poner las latas en un lugar soleado. Deben registrar esta medición en la hoja de trabajo en clase.

En la hoja de trabajo en clase deberán escribir lo que piensan que va a pasar con la temperatura del agua en cada una de las latas, y por qué.

Después de 5 minutos indique a los estudiantes que usen los termómetros para registrar nuevamente la temperatura del agua.



**Nota:** Si es un día nublado puede hacer la experiencia usando una lámpara de luz brillante o incluso pedir a la mitad de los grupos que lo hagan con una lámpara y la otra mitad con la luz solar. Tenga cuidado de no calentar las latas con el calor corporal porque los resultados se pueden alterar y consecuentemente, los análisis.

A medida que los estudiantes registran sus observaciones rote por las mesas haciendo preguntas como:

¿Cambió la temperatura? ¿Fue igual el cambio en las dos latas?

Asegúrese de que los estudiantes que registren sus resultados en la hoja de trabajo A y cuando todos los grupos hayan terminado reúnan a la clase y pida los voceros que compartan sus resultados con la clase.

Registre los resultados de cada grupo en el tablero.

Pregunte ahora a los estudiantes ¿Qué forma de concentrar la luz del sol para que un objeto absorba más energía radiante y se caliente más se les ocurre? Tome nota de los comentarios de los estudiantes.

Los estudiantes pueden sugerir ponerlas en sitios cada vez más calientes, usar lupas, pintar la lata con otro tipo de pintura... etc.

Pídales que usando los materiales que tiene en la mesa de distribución propongan una forma de concentrar los rayos del sol para calentar el agua. Tenga a mano: espejos cóncavos, espejos planos, lupas.

Pida a los grupos que diseñen la forma en que van a obtener sus resultados. ¿Qué van a medir? ¿Cómo lo van a medir? ¿Cuántas veces? Y que propongan una forma de registrarlos ordenadamente. Estas propuestas deben

estar registradas en la hoja de trabajo en clase, antes de empezar con la experimentación.

Asegúrese de que sus estudiantes incluyan en sus diseños la forma en que van a evidenciar que los rayos del sol se están concentrando. Oriéntelos para que tengan claro que deben medir la temperatura inicial y final si quieren ver el cambio y que deben controlar las variables para poder ver el efecto de sus propuestas. Por ejemplo no pueden saber si su propuesta “funciona” o no si solo miden la temperatura final y ponen al mismo los diferentes espejos, diferentes distancias o distintos lugares.



**Nota:** El diseño de experimentos es una habilidad muy importante en ciencias y es posible que tome tiempo para que los estudiantes puedan hacer una propuesta viable. Acompáñelos en el proceso y motívelos para que puedan estructurar sus ideas.

Mientras los grupos están trabajando en esto, pase por las mesas haciendo preguntas como

*¿Qué objetos conocen que reflejen la luz?*

Los estudiantes podrán mencionar los espejos, si no lo hacen muestre los objetos en el centro de distribución ¿que tienen en común estos objetos?

Una vez los estudiantes hayan terminado sus propuestas comuníquelas a los grupos que ahora deberán poner a prueba sus ideas.

A medida que los grupos estén trabajando pase por las mesas y asegúrese de que estén tomando las temperaturas correctamente y registrando sus datos en las hojas de trabajo B.

Pasados 20 minutos reúna a todo el grupo y pida a los voceros que presenten sus experimentos al resto de la clase y que muestren sus resultados, tome nota de los comentarios de cada grupo.



### ...EXPLICANDO...

Con el grupo reunido revise los resultados de la primera experiencia.

*¿En cuál lata el agua se calentó más? ¿Por qué?*

Enfoque la atención sobre los datos de cada grupo en el tablero.



**Nota:** Si quiere aprovechar esta experiencia para desarrollar algunas habilidades matemáticas, es posible pedir a los estudiantes que hagan promedios y los comparen.

Aproveche este espacio para que los estudiantes reflexionen sobre los datos que son muy diferentes del promedio, si uno o varios grupos tienen datos que no concuerdan con lo esperado, discutan las posibles causas de esta variación y si es necesario pídale que repitan el experimento.

Una vez los estudiantes hayan analizado los resultados de todos los grupos, explique que la energía del sol es conocida como energía radiante y que cuando esta alcanza los objetos, una parte de la energía se refleja y la otra es absorbida en forma de calor. Los objetos oscuros como la lata pintada absorben más energía que los objetos claros.

Pase ahora a la tabla de la siguiente experiencia, en la que los grupos diseñaron sus experimentos, pregunte a los estudiantes.

Pida a los voceros de cada grupo que compartan con la clase su propuesta y que expliquen cómo llegaron a ésta. Luego pídeles que presenten la forma en que eligieron registrar sus resultados.

*¿Lograron hacer que el agua se calentará más que en la experiencia pasada?*

*¿En cual experimento se calentó más el agua?*

Explique a los estudiantes que algunos objetos no absorben la radiación solar sino que la reflejan haciendo que ésta se vaya a la lata concentrando la energía radiante y produciendo calor.

Hágales ver que la forma de los objetos influye en su capacidad de concentrar los rayos del sol, comparando los resultados de grupos que usaron espejos cóncavos con los que usaron espejos planos.

Pida a los estudiantes que escriban en sus cuadernos individualmente la respuesta a la siguiente pregunta

*¿Qué aprendí hoy con respecto a la concentración de la radiación solar?*

Después de 5 minutos llame la atención de la clase y pida a algunos voluntarios que compartan con sus compañeros sus aprendizajes.



### ...APLICANDO...

Distribuya la hoja de trabajo en casa y explique a los estudiantes que van a experimentar como la radiación solar puede calentar el aire.

Para este trabajo deberán conseguir dos globos iguales de color blanco e inflarlos aproximadamente al mismo tamaño.

Deberán pintar con pintura de esmalte negra uno de los globos y el otro lo dejan del color original.

En un día soleado, saquen los dos globos y pidan a alguien de su familia que les ayude sosteniéndolos de dos cuerdas amarradas al extremo

Observen que pasa con los dos globos

¿Por qué hay diferencias en lo que pasa en el globo pintado con respecto al globo blanco?

¿Cuál de los globos tendrá aire más caliente adentro?



### ...RECURSOS ADICIONALES...

Para otras experiencias relacionadas con la radiación del sol y el calor puede visitar:

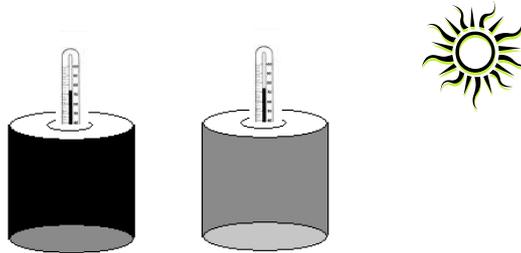
<http://www.eia.doe.gov/kids/>

Para mayor información acerca de la radiación solar y el calor puede visitar:

<http://www.wikiciencia.org/como-funciona/energia-solar/index.php>

## HOJA DE TRABAJO EN CLASE A. CALENTANDO AGUA

Vamos a trabajar con dos latas de aluminio para ver como los rayos del sol calientan el agua. Recojan del centro de distribución dos latas con un agujero en la mitad para poner el termómetro así:



1. Agreguen a cada una de las latas 200 ml de agua y tápenlas.
2. Asegúrense de que los bulbos de los termómetros estén en contacto con el agua pero que no toquen las latas.
3. Registren la temperatura inicial del agua en el salón de clase, luego pongan las latas en un lugar donde reciban mucho sol.

La temperatura inicial del agua fue:

En la lata sin pintar: \_\_\_\_\_

En la lata pintada de negro: \_\_\_\_\_

4. Con el cronómetro midan 5 minutos y mientras pasan los 5 minutos, contesten la siguiente pregunta.

¿Qué piensan que va a pasar con la temperatura del agua en cada una de las latas cuando hayan pasado los 5 minutos?

---

---

---

5. Después de los 5 minutos recojan sus latas

6. Registren la temperatura de nuevo.

La temperatura después de cinco minutos del agua fue:

En la lata sin pintar: \_\_\_\_\_

En la lata pintada de negro: \_\_\_\_\_

7. ¿Encontraron diferencias entre las dos latas? ¿A que se puede deber esto?

---

---

---

## HOJA DE TRABAJO EN CLASE B CONCENTRANDO EL SOL

¿Es posible concentrar los rayos del sol para calentar más rápido el agua?

Usando los elementos que están en el centro de distribución, propongan una manera de concentrar la radiación solar para calentar el agua en la lata.

¿Cómo pueden concentrar los rayos del sol?

---

---

---

¿Por qué eligieron estos objetos?

---

---

---

¿Cómo pueden saber que su propuesta funcionó?

---

---

---

Diseñen una forma para registrar sus resultados, si es necesario usen la parte de atrás de esta hoja.

Ahora pongan a prueba su propuesta y registren sus observaciones.

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Con estos resultados, piensan que pueden modificar de alguna manera su propuesta para concentrar más los rayos solares? ¿Cómo?

---

---

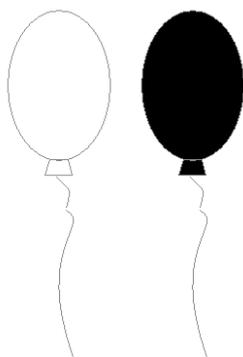
---

---

---

## HOJA DE TRABAJO EN CASA

Los rayos del sol también calientan el aire, cuando el aire es más caliente este sube. Para este trabajo debes conseguir dos globos iguales, uno de color blanco y uno de color negro . Asegúrate que sean del mismo tamaño. Inflalos al mismo tamaño y amarra un cordel al extremo de cada uno.



En un día soleado, pide a alguien de tu familia que te ayude sosteniendo los globos de dos cuerdas amarradas al extremo.

¿Que pasa con los dos globos?

---

---

---

¿Por qué piensas que hay diferencias en lo que pasa en el globo negro con respecto al globo blanco?

---

---

---

¿Cuál de los globos piensas que tiene aire más caliente adentro?

---

---

---

# UNIDAD 6: ¿DE DÓNDE MÁS SE OBTIENE CALOR?

## DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta unidad, los estudiantes identifican actividades diferentes a la combustión y a la concentración de radiación solar que permiten generar calor, reconociendo que se puede aprovechar el calor de la tierra y la electricidad para calentar el agua, los alimentos o el ambiente.

## FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

El calor es la manifestación de uno de los fenómenos físicos más cotidianos. Diferentes actividades generan calor y se usan en la vida diaria para dar solución a las necesidades de los seres humanos: cocinar, calentar el ambiente o el agua, entre otras. La combustión de combustibles fósiles o de biomasa vegetal es una forma ampliamente usada para generar calor

El sol es una fuente de calor que es virtualmente inagotable. El calor del sol puede ser usado para calentar el agua, o para calentar el ambiente.

En el interior del planeta, también se genera calor por diferentes reacciones que sufren las rocas que forman las capas de la tierra. Este calor escapa a la superficie a través de volcanes, fumarolas o géiseres y puede ser utilizado para suplir algunas necesidades de calor de los seres humanos.

Fuente:

[www.instalacionenergiasolar.com/termica/](http://www.instalacionenergiasolar.com/termica/)

## TIEMPO SUGERIDO

Una sesión de 45 minutos.

## TÉRMINOS CIENTÍFICOS Y HABILIDADES

Esta unidad está diseñada para que los estudiantes se familiaricen con el siguiente vocabulario científico.

Geotérmico

Esta secuencia está diseñada para que los estudiantes desarrollen las siguientes habilidades:

Observar

Establecen relaciones

Explicar

## OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Reconocer que es posible obtener calor a partir de distintas fuentes y actividades diferentes a la combustión y a la radiación solar.

## MATERIALES

Para cada estudiante:

- Hoja de trabajo en clase A
- Texto “el calor de la Tierra”
- Hoja de trabajo en casa

Para toda la clase:

- Láminas y recortes de diferentes aparatos que generen calor

## PREPARACIÓN PRELIMINAR

- Discuta previamente con las directivas de la institución o con los miembros de la comunidad acerca del recorrido que va a hacer con sus estudiantes para que no los tome por sorpresa.
- Haga previamente el recorrido que tiene planeado con sus estudiantes para identificar los aparatos que producen calor que se pueden encontrar en los diferentes sitios que visite.
- Tenga a mano una cartelera con las normas de seguridad para salidas del aula.
- Consiga diferentes aparatos que generen calor a partir de la electricidad o de la combustión.
- Adicionalmente consiga recortes de revista o láminas de otros aparatos que se usen en la vida cotidiana que generen calor a partir de diferentes fuentes.
- Saque copias para cada estudiante de la hoja de trabajo en clase A de la lectura “el calor de la Tierra” y de la hoja de trabajo en casa.

## ACTIVIDAD

---



### ...INICIANDO...

Reúna a toda la clase y empiece la sesión recordando con los estudiantes algunas de sus conclusiones. Haga preguntas como:

*¿Para qué actividades necesitamos calor en nuestra vida diaria?*

*¿De dónde proviene ese calor?*

Las respuestas de los estudiantes pueden incluir: para cocinar para calentar el agua con la que nos bañamos, para calentarnos cuando hace frío.



**Nota:** En este momento es probable que la mayoría de los estudiantes mencionen la combustión como una de las formas en las que se obtiene calor y que hablen de combustibles como el Gas Natural o la gasolina y también que mencionen la radiación solar como una fuente de calor.

---

Tome nota de los comentarios de los participantes.

Comuníqueles que durante esta sesión van a explorar fuentes de calor distintas a las que han investigado hasta el momento.

---



### ...EXPLORANDO...

#### Buscando el calor en la escuela

Organice a los estudiantes para una pequeña salida de campo en la que van a recorrer la escuela o si es posible alguna parte del barrio. Comuníqueles que deberán encontrar en su entorno las situaciones donde se usa calor y averiguar cómo se obtiene.



**Nota:** Recuerde las normas de seguridad previamente. No es suficiente con recordarles que cosas no deben hacer sino lograr que le encuentren significado.

---

Distribuya la hoja de trabajo A y lleve a los estudiantes a un recorrido por el colegio. Asegúrese de visitar la cocina o el comedor escolar, la tienda escolar, la sala de profesores o cualquier otro lugar donde puedan encontrarse cosas que usen calor.

Llame la atención de sus estudiantes sobre artefactos como la estufa o la greca. Haga preguntas como:

*¿Qué artefactos de los que están en este sitio generan calor?*

*¿De dónde se obtiene?* Si los estudiantes no lo ven ayúdelos a identificar la fuente por ejemplo:

Muestre las pipetas de gas si están visibles o las tuberías de gas natural.

Muestre los cables conectados a las tomas.



**Nota:** Consulte con las directivas de la institución o con los miembros de la comunidad antes de hacer la salida, de modo que estén enterados del propósito de la misma y del número de estudiantes que van a recibir.

Cuando se haya concluido la visita a la escuela vuelva al salón de clases y empiece a construir con sus estudiantes un cuadro con los aparatos que hayan encontrado durante la visita.

<i>Artefacto</i>	<i>¿Para qué usa el calor?</i>	<i>¿Cómo se obtiene el calor?</i>
<i>Estufa Greca</i>	<i>Para cocer los alimentos</i>	<i>Combustión del Gas natural</i>
<i>Horno de pan</i>	<i>Calentar el agua</i>	<i>electricidad</i>
<i>Ducha eléctrica</i>	<i>...</i>	<i>...</i>
	<i>...</i>	<i>...</i>

Luego muestre a la clase los aparatos que generan o usan calor que ha llevado a la clase. Tenga a mano objetos como planchas, calentadores de ambiente, antorchas... etc.



**Nota:** si no es posible llevar al salón de clases estos aparatos puede usar láminas o recortes de revistas para que los estudiantes identifiquen otros artefactos que probablemente no pudieron observar durante su recorrido.

Termine el cuadro con los comentarios de los estudiantes.



**Nota:** si no sale en la discusión la radiación solar, pregúnteles sobre la forma que obtuvieron calor en la sesión anterior.



### ...EXPLICANDO...

Llame la atención sobre las diferentes formas en que se obtiene calor.

Pregunte:

*Según este cuadro ¿Cuáles son las fuentes y actividades más comunes que generan calor en nuestra vida diaria?*

Tome nota de los comentarios de los estudiantes en una cartelera bajo el título “**obtenemos calor a partir de...**”

Fuente de calor	Proceso de obtención	¿Dónde lo usamos?
Gas Natural	Combustión	Estufas
Radiación solar	Concentración de los rayos solares	Calentar el agua
...		

Continúe preguntando:

*Además de las formas de obtener calor que vemos acá ¿pueden pensar en otras formas de producirlo?*

Si los estudiantes no mencionan otras formas puede hacer preguntas que los orienten a identificar la combustión de biomasa como forma de obtener calor. Pregunte por ejemplo.

*¿Cómo se cocinan los alimentos en lugares donde no hay gas ni electricidad? ¿Por ejemplo en el campo?*

Tome nota de los comentarios de los estudiantes en la cartelera titulada “**obtenemos calor a partir de...**”

Comunique a sus estudiantes que además de éstas, existen otras fuentes y actividades que generan calor. Pregunte a los estudiantes:

*¿Qué lugares del planeta piensan que son los más calientes?*

Es posible que los estudiantes mencionen lugares calientes como las playas o los desiertos, si no mencionan los volcanes o fuentes termales haga preguntas que los orienten a pensar en esto. Por ejemplo.

*¿Piensan que existen sitios en el planeta donde haya tanto calor que no hay seres vivos?*

Cuando los estudiantes mencionen los volcanes, pregunte:

*¿Piensan que es posible usar ese calor que tienen los volcanes en nuestra vida diaria? ¿Por qué?*

Tome nota de los comentarios de los estudiantes en el tablero

Pida a los estudiantes que se organicen en los grupos de trabajo y comuníqueles que van a leer un texto acerca de cómo se puede utilizar este calor.

Distribuya el texto “el calor de la tierra” y pida a los estudiantes que se reúnan por grupos para leerlo y discutirlo.

Mientras los grupos trabajan rote por los grupos asegurándose que los estudiantes estén discutiendo el texto y haciendo preguntas como:

*¿Conocen en el país algún sitio donde se use el calor de la tierra?*

Los estudiantes pueden mencionar el uso de aguas termales para bañarse.

*¿Qué ventajas piensan que puede tener el uso del calor de la tierra con respecto a la combustión o la electricidad?*

Oriente a los estudiantes para que piensen en aspectos como que el calor de la tierra no se agota pero que obtenerlo puede ser mucho más costoso.

Pida a los grupos que escriban un breve texto sobre las diferentes fuentes y actividades que ayudan a generar el calor que usamos en la vida diaria.

Pida a algunos voluntarios que compartan sus textos y tome nota en el tablero. Contraste los comentarios de los estudiantes con lo que está escrito en la cartelera “**obtenemos calor a partir de...**”

Agregue aspectos que falten y llame la atención de los estudiantes sobre sus conclusiones en esta cartelera. Explique que ya han trabajado el tema de combustión en las sesiones previas y comuníqueles que durante las próximas sesiones van a explorar una de esas formas de obtener calor.

Pida a los estudiantes que escriban en sus cuadernos individualmente la respuesta a la siguiente pregunta

*¿Qué aprendí hoy con respecto a otras fuentes de calor?*

Después de 5 minutos llame la atención de la clase y pida a algunos voluntarios que compartan con sus compañeros sus aprendizajes.



### ...APLICANDO...

Comunique a los estudiantes que en sus casas o barrios, deberán hacer de nuevo un recorrido, ahora por sus casas o barrios e identificar las situaciones en las que se usa calor e identificar que actividades y fuentes permiten que éste se genere.

Distribuya la hoja de trabajo en clase y pida a los estudiantes que con la ayuda de sus padres o familiares recorran la casa e identifiquen las fuentes y actividades que generan calor.



### ...RECURSOS ADICIONALES...

Para profundizar acerca de la energía geotérmica y de otras fuentes de calor renovables visite:

<http://erenovable.com/2009/07/22/energia-geotermica/>

## HOJA DE TRABAJO EN CLASE A.

En la sesión de hoy vamos a hacer un recorrido por la escuela o el barrio. Es muy importante que observemos bien las diferentes situaciones en las que se necesita o se usa calor y que identifiquemos de donde proviene éste. Mientras haces el recorrido con tu clase toma nota de los sitios que visitaste y las observaciones que hiciste. Si necesitas espacio extra puedes usar la parte de atrás de esta hoja.

Sitio 1: \_\_\_\_\_

Actividad que usa o requiere calor: \_\_\_\_\_

Artefacto que produce este calor: \_\_\_\_\_

¿Qué fuente de calor usa este artefacto?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Sitio 2: \_\_\_\_\_

Actividad que usa o requiere calor: \_\_\_\_\_

Artefacto que produce este calor: \_\_\_\_\_

¿Qué fuente de calor usa este artefacto?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Sitio 3: \_\_\_\_\_

Actividad que usa o requiere calor: \_\_\_\_\_

Artefacto que produce este calor: \_\_\_\_\_

¿Qué fuente de calor usa este artefacto?: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## “EL CALOR DE LA TIERRA”

En el centro de la Tierra, aproximadamente 6500 Km. bajo la superficie, se producen temperaturas mas calientes que las de la superficie del sol debido a diferentes procesos que sufren todas las rocas que conforman las diferentes capas de la tierra.

La mayoría de sitios donde se produce este calor están bajo el suelo y no son visibles. Sin embargo, este calor sale a la superficie algunas veces a través de:

Volcanes y fumarolas (hoyos donde se liberan los gases volcánicos)

Nacimientos de aguas termales

Géiseres (fuente termal que eructa periódicamente)

Este calor se conoce como energía geotérmica, que es una palabra que proviene de palabras griegas (geo=tierra) y (termo=calor).

Cuando este calor se acerca a la superficie terrestre, calienta el agua subterránea atrapada entre las rocas. Podemos usar el vapor y el agua caliente producida en el interior de la tierra para calentar edificios.

Desde hace mucho tiempo, los humanos han venido usando el calor de la Tierra. Los romanos, chinos y nativos americanos usaban los nacimientos de aguas termales para bañarse, calentarse y para cocinar sus alimentos. En la actualidad, uno de los usos más comunes del calor del interior de la Tierra es para calentar las casas en los lugares donde hace mucho frío. Ya que se puede pasar el agua caliente por tuberías de las casas lo que hace que el ambiente se caliente.

Existen diferentes métodos para encontrar los sitios donde se concentra el calor en el interior de la Tierra. Una forma es usar un taladro muy grande para perforar la superficie terrestre y revisar la temperatura. Algunos de sitios están cerca de la superficie, mientras que otros solo se encuentran a muchos kilómetros de profundidad.

Este calor se es un recurso que no se agota porque se está produciendo constantemente en el interior de la Tierra.

<http://www.eia.doe.gov/kids/energyfacts/sources/renewable/geothermal.html#WhatIs>

## HOJA DE TRABAJO EN CASA

En tu casa o barrio y con ayuda de tus familiares, haz observaciones como las que se hicieron en el recorrido de hoy y llena el siguiente cuadro:

Artefacto	¿Dónde se encontró?	¿Para qué usa el calor?	¿Cuál es la fuente de este calor?

¿Cuál es la fuente de calor más común en tu casa o barrio?

---

---

¿Cuál es la fuente o actividad que genere calor menos común en tu casa o barrio?

---

---

---

# UNIDAD 7: COCINANDO CON EL CALOR DEL SOL

## DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta unidad es una secuencia adicional de aplicación, en la que los estudiantes construirán un objeto que usa los rayos del sol para calentar alimentos y discutirán algunas ventajas de usar este tipo de objetos en diferentes situaciones.

## FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

Las **cocinas solares** son artefactos que permiten cocinar alimentos usando el sol como fuente de energía. Se dividen en dos familias:

- **De concentración.** Se basan en concentración de la radiación solar en un punto, típicamente a través de un reflector parabólico. En dicho punto se coloca la olla que cocinará los alimentos. Generan altas temperaturas y permiten freír alimentos o hervir agua. Son particularmente peligrosas al usuario si no se tiene cuidado y si no usas el tipo de protección debe ser necesario.
- **Horno o caja.** El horno o caja solar es una caja térmicamente aislada, diseñada para capturar la energía solar y mantener caliente su interior. Los materiales generalmente son de baja conducción de calor, lo que reduce el riesgo de quemaduras a los usuarios y evita la posibilidad de incendio tanto de la cocina como en el lugar en el que se utiliza. Además los alimentos no se queman ni se pasan conservando así su sabor y valor nutritivo.

Existe la posibilidad de usar materiales ligeros, resistentes, livianos y plegables. Por lo tanto se pueden diseñar hornos solares portátiles, con dimensiones y morfología que permitan que los procesos de guardado, armado, desarmado y traslado se efectúen de forma cómoda, simple y práctica.

El propósito básico de una cocina solar es calentar cosas - cocinar comida, purificar el agua y esterilizar instrumentos - por mencionar unos pocos.

Una cocina solar cuece porque el interior se ha calentado por la energía del sol. La luz solar, tanto directa como reflejada, entra en la cocina solar a través de la parte de cristal o de plástico y calienta el interior. Este calor en el interior causa que la temperatura dentro de la cocina solar aumente hasta que el calor que se pierda de la cocina sea igual al aumento del calor solar. Se alcanzan fácilmente temperaturas suficientes para cocinar comida y pasteurizar agua.

Este efecto es el resultado del calor en espacios cerrados en los que el sol incide a través de un material transparente como el cristal o el plástico. La luz visible pasa fácilmente a través del cristal y es absorbida y reflejada por los materiales que estén en el espacio cerrado. La energía de la luz que es absorbida por las ollas negras y se convierte en energía calorífica que tiene una mayor longitud de onda, e irradia desde el interior de los materiales. La mayoría de esta energía radiante, a causa de esta mayor longitud de onda, no puede atravesar el cristal y por consiguiente es atrapada en el interior del espacio cerrado. Debido a la acción de la cocina solar, el calor que es recogido por la plancha y las ollas de metal negro absorbente es conducido a través de esos materiales para calentar y cocinar la comida.

Fuente:

- [http://es.wikipedia.org/wiki/Cocina\\_solar](http://es.wikipedia.org/wiki/Cocina_solar)
- <http://www.internatura.org/estudios/energias/ccsolar.html>

## TIEMPO SUGERIDO

Cuatro sesiones de 45 minutos.



**Nota:** lograr que sus estudiantes se prepararen para un debate puede tomar más tiempo de lo previsto, especialmente si no han tenido experiencias previas con este tipo de dinámicas en clase.

## TÉRMINOS CIENTÍFICOS Y HABILIDADES

Esta secuencia está diseñada para que los estudiantes desarrollen las siguientes habilidades:

Diseñar

Argumentar

## OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Reconocer las aplicaciones de usar y concentrar la radiación del sol para fabricar cocinas solares en el salón de clase e identificar argumentos a favor y en contra de su uso.

## MATERIALES

Para cada estudiante:

- Hoja de trabajo en clase A
- Copias del texto “las cocinas solares”
- Hoja de trabajo en casa

Para cada grupo de estudiantes:

- Un trozo de cartón plano, de 60 cm por 120 cm
- Papel de aluminio.
- pegante para papel
- Cinta de enmascarar
- 1 recipiente hermético pintado de negro en el exterior
- 1 bloque de madera que haga de aislante de 10cm de largo x 10cm de ancho x 5cm de alto.
- Una bolsa para envolver el tarro y el bloque de madera.
- Tijeras
- 1 caja de cartón

Para toda la clase:

Textos y recursos *on line* acerca del uso de cocinas solares.

## PREPARACIÓN PRELIMINAR

- Antes de la clase asegúrese de haber fabricado una cocina solar que sirva como prototipo para los estudiantes.
- Seleccione un área del colegio donde se reciba suficiente radiación solar, como una terraza o alguna parte del patio, para poner ahí las cocinas de sus estudiantes
- Prepare los recipientes de cocción con anterioridad pintándolos con pintura en spray negra para que el día que los estudiantes monten sus cocinas estén secos.
- Informe a las directivas de su institución acerca de la construcción de las cocinas solares para que no se sorprendan cuando las pongan las cocinas en el sol.
- Asegúrese de tener suficientes recursos para que sus estudiantes puedan encontrar información para argumentar durante el debate. Reúna libros y artículos y si es posible arregle una visita a la sala de sistemas para que los estudiantes recojan información.
- Saque copias suficientes para todos los estudiantes de la hoja de trabajo A, el texto de “Las cocinas solares” y la hoja de trabajo en casa.

## ACTIVIDAD

### SESIÓN UNO

---



#### ...INICIANDO...

Reúna a toda la clase y comunique a los estudiantes que retomando los aprendizajes de la sesión anterior en esta sesión van discutir cómo se usa el calor del sol para cocinar los alimentos.

Empiece preguntando

*¿Cómo cocinan normalmente los alimentos en sus casas?*

Tome nota de los comentarios de los estudiantes. Pueden hacer referencias a las estufas eléctricas o a base de gas, y en algunos casos leña. Si no las mencionan haga preguntas como:

*Cuando están fuera de casa, por ejemplo en un paseo en el campo ¿Cómo cocinan los alimentos? ¿Qué elementos usan para producir fuego?*

Con estas preguntas los estudiantes podrán mencionar el carbón o la leña.

Anote estos comentarios junto con los comentarios anteriores de sus estudiantes.

Continúe recordando a los estudiantes lo que hicieron la sesión anterior. Pregunte:

*¿Piensan que concentrando la radiación del sol podríamos obtener suficiente calor para cocinar alimentos?*

A medida que los estudiantes den sus opiniones, tome nota y siga cuestionándolos:

*¿Qué características tendría un objeto que nos permita concentrar los rayos del sol para generar mucho calor?*

Las respuestas de los estudiantes pueden incluir que sean oscuros, o que tengan algún objeto que refleje los rayos y los concentre en un punto. Si no lo mencionan haga preguntas como:

*¿De qué color puede ser este objeto?*

*¿De qué forma?*

*¿Cómo debe ser el material del que este hecho?*

---



#### ...EXPLORANDO...

- Haciendo una cocina solar

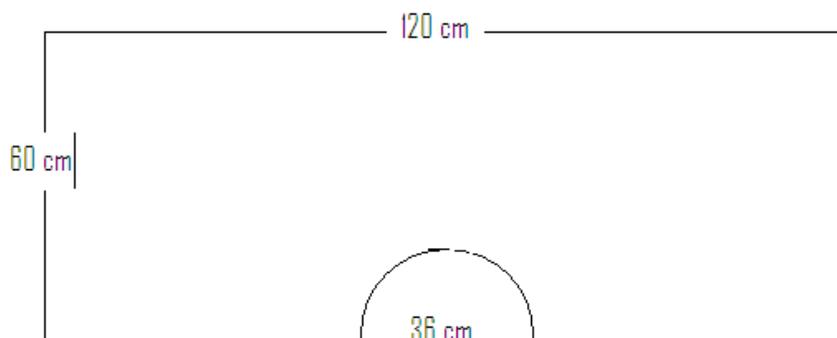
Con la clase reunida explique que van a construir un objeto que aprovecha la radiación del sol para cocinar los alimentos.

Distribuya la hoja de trabajo en clase A y pida a los grupos que se organicen.

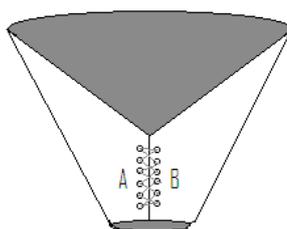
Aclare que durante esta sesión y la siguiente van a trabajar con muchos materiales y que es importante que se organicen para poder trabajar eficientemente.

Pida al responsable de materiales que se acerque al centro de distribución y recoja los materiales indicados en la hoja de trabajo.

Comunique a los estudiantes que van a fabricar una estructura que a partir de los rayos del sol genera suficiente calor como para cocinar alimentos. Para esto deberán cortar el cartón como se muestra en la hoja de trabajo A y asegurarse de que se pueda hacer un embudo.



Luego deberán la parte que irá al interior del embudo con papel aluminio y cerrar el embudo como se muestra en la figura



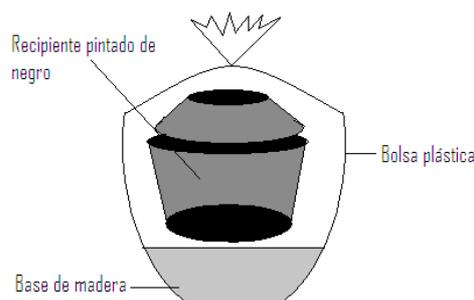
Para terminar su cocina solar deben pegar un círculo de papel aluminio en la base del embudo con la parte brillante hacia arriba y poner el embudo en una caja para darle estabilidad o en cualquier otro soporte.

## SESIÓN DOS

Cuando su cocina solar este lista, la pueden usar para preparar algún alimento. Para esto, necesitan un recipiente que resista el calor como una refractaria o un recipiente hecho de papel Reynolds, pintada de negro por fuera con pintura en spray, con una “ventana” para ver si los alimentos están cocidos y una tapa también pintada de negro.

Una vez tengan esto listo pueden agregar la comida o agua al recipiente y tapanlo. Es muy importante que lo pongan sobre un trozo de madera para que quede aislada del embudo y que la pongan en una bolsa plástica transparente resistente al calor.

Recuérdelos que deben soplar la bolsa de modo que el recipiente no quede en contacto con ella como se muestra en la figura



A medida que los grupos están trabajando en sus cocinas solares, rote por las mesas de trabajo ayudándolos a realizar los montajes y haciendo preguntas como:

*¿Por qué piensan que debemos pintar el recipiente de negro?*

*¿Qué hace el papel aluminio con los rayos del sol?*

*¿Qué esperan que pase con los alimentos que pusieron en el recipiente? ¿Por qué?*

Una vez los grupos hayan terminado de armar sus cocinas póngalas en el sol y empiecen a cocinar



**Nota:** Recuerde que demasiada exposición a los rayos del sol puede dañar los ojos, si es posible pida a los estudiantes que usen lentes de seguridad mientras están trabajando con las cocinas.



**Nota:** Lograr que los alimentos se cocinen en la cocina solar puede tomar cerca de 1 hora, dejen los embudos y pasados unos 45 minutos pida a unos voluntarios que revisen el proceso de cocción de los alimentos.



**Nota:** Cuando saquen el recipiente del embudo este puede estar muy caliente. Asegúrese de que sus estudiantes usen guantes para protegerse.

## SESIÓN TRES



**...EXPLICANDO...**

Reúna a la clase y pida a los voceros de cada clase que presenten sus resultados del proceso de usar las cocinas solares. Haga énfasis en que los estudiantes compartan los problemas que tuvieron con el diseño y las formas en que pudieron solucionarlos.

Explique a los estudiantes que esta cocina solar que hicieron es una forma de cocinar que usan diferentes personas en distintas partes del mundo.

Comunique a los estudiantes que van a leer un texto acerca de las cocinas solares y que deberán responder

algunas preguntas usando como referencia el texto.

Distribuya a los estudiantes copias del texto “las cocinas solares” que se encuentra al final del capítulo y pida que lo lean en los grupos de trabajo.

Asegúrese de darles tiempo para que lean comprensivamente el texto y pídale que al interior de los grupos discutan sus impresiones del texto.

Mientras los grupos discuten rote por el salón haciendo preguntas para motivarlos a tener posiciones críticas ante el texto. Haga preguntas como:

*¿En qué casos sería útil usar una cocina solar?*

*¿Qué impacto puede tener usar una cocina solar en el medio ambiente? ¿Por qué?*

*¿Piensan que sería útil usar una cocina solar en sus casas? ¿Por qué?*

Luego divida a la clase en dos grandes equipos y explique a los estudiantes que cada equipo deberá consultar libros, revistas o recursos *on line* para defender una postura con respecto al uso de cocinas solares. Uno de los equipos deberá argumentar a favor del uso de estos artefactos y el otro equipo argumentará en contra del su uso y a favor de otras fuentes alternativas de calor.



---

**Nota:** Es posible que la institución no cuente con suficientes recursos para que los estudiantes obtengan soporte para sus argumentos. Si es posible puede arreglar una visita a la biblioteca local para que sus estudiantes amplíen la información al respecto.

---

Cuando los estudiantes estén revisando la información disponible pase por los equipos y explíqueles que deberán asignar grupos con diferentes responsabilidades.

- **Grupo Moderador:** Es el responsable de organizar el debate. Escoge los puntos a debatir.
- **Grupo Constructor:** Este grupo es el responsable de presentar los argumentos.
- **Grupo Cuestionador:** Este grupo se encarga de hacer preguntas que cuestionen la posición del equipo contrario.
- **Grupo de Voceros ante preguntas:** Se encarga de tener en cuenta todas las preguntas realizadas por el otro equipo y tratar de dar respuesta o bien sondear a sus compañeros para saber quién puede tener la respuesta.
- **Grupo Refutador:** Responden tantas preguntas como sea posible dentro de las que se planteen en el debate.
- **Grupo Sumarista:** Cierra el debate concluyendo los argumentos de su equipo, tratando de hacer visibles los vacíos argumentativos del equipo contrario.

Fuente: <http://www.eeducador.com/col/contenido/contenido.aspx?catID=1&conID=3541>



---

**Nota:** Tenga presente que el objetivo del debate no es que ninguno de los equipos “gane” sino que usen la argumentación y las evidencias para defender sus posturas. Asegúrese de tener a la mano información que permita soportar las dos posturas.

---

## SESIÓN CUATRO

Programe el debate para la siguiente clase. Durante el debate, planee 10 minutos para que el grupo que está a favor presente sus argumentos y 10 minutos adicionales para que el otro equipo haga preguntas sobre los argumentos expuestos. Luego haga lo mismo con el grupo que está en contra. Para finalizar de 5 minutos a cada equipo para que refuten los comentarios de el equipo contrario y cinco minutos adicionales para que cada grupo haga su presentación final.

Pida a los estudiantes que escriban en sus cuadernos individualmente la respuesta a la siguiente pregunta

*¿Qué aprendí hoy con respecto a las cocinas solares?*

Después de 5 minutos llame la atención de la clase y pida a algunos voluntarios que compartan con sus compañeros sus aprendizajes.



### ...APLICANDO...

Aunque esta sesión es una actividad de aplicación, puede extender la experiencia pidiendo a los estudiantes que involucren a la comunidad de sus barrios o de la institución.

Distribuya la hoja de trabajo en casa y explíqueles que deberán preguntar a los miembros de su familia o a conocidos del barrio acerca de que saben acerca de cómo usar la radiación solar para cocinar o para calentar el agua y luego escribir un breve reporte de lo que encontraron.

Pida a los estudiantes que presenten sus hallazgos y si es posible invítelos a compartir sus aprendizajes acerca del uso del calor del sol mediante una charla o exposición en el salón comunal o en su casa.



### ...RECURSOS ADICIONALES...

Para otros diseños de cocinas solares y preguntas frecuentes al respecto puede consultar:

[http://es.solarcooking.wikia.com/wiki/El\\_Wiki\\_de\\_las\\_Cocinas\\_Solares](http://es.solarcooking.wikia.com/wiki/El_Wiki_de_las_Cocinas_Solares)

Para tener información acerca del uso de cocinas solares en Latinoamérica puede consultar

<http://solarcooking.org/espanol/CocinasEcologicas.pdf>

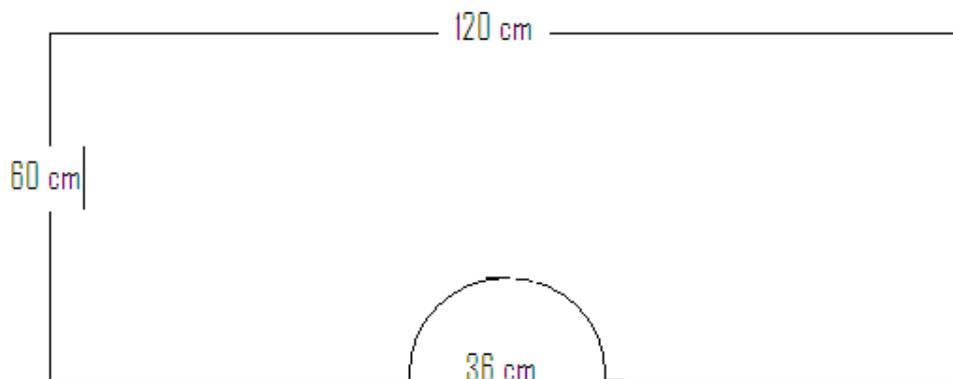
## HOJA DE TRABAJO EN CLASE A. PARTE 1

### HACIENDO UNA COCINA SOLAR

Pidan al encargado de materiales que reúna los siguientes materiales para empezar a hacer su trabajo:

- Un trozo de cartón plano, de 60 cm por 120 cm
- Papel de aluminio.
- pegante para papel
- Cinta de enmascarar
- 1 recipiente hermético pintado de negro en el exterior
- 1 bloque de madera que haga de aislante de 10cm de largo x 10cm de ancho x 5cm de alto.
- Una bolsa para envolver el tarro y el bloque de madera.
- Tijeras
- 1 caja de cartón

Para empezar corten medio círculo del cartón de la parte inferior como se muestra a continuación.



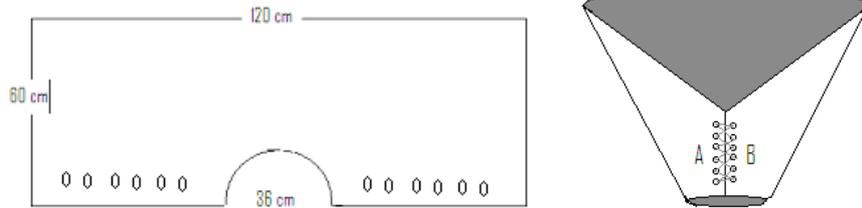
Cuando formen el embudo, éste se convierte en un círculo entero y debe ser lo suficientemente grande como para que quepa el recipiente de cocción. Para un recipiente de 18 cm de diámetro, el diámetro del medio círculo debe ser de aproximadamente 36 cm.

Para formar el embudo, deben juntar el lado A con el lado B, Hagan esto lentamente, dando al cartón forma de embudo utilizando una mano para hacer dobleces que salen desde el medio círculo.

## HOJA DE TRABAJO EN CLASE A. PARTE 2

Apliquen pegamento en la parte superior del cartón y pongan el papel de aluminio. Asegúrense de que la parte más brillante del papel de aluminio mire hacia fuera.

Ahora deberán juntar las caras A y B para cerrar el embudo. Una forma fácil de hacerlo es haciendo varios agujeros en los lados A y B y pasar un cordel para sujetarlos. Deben tener un embudo con dos alas

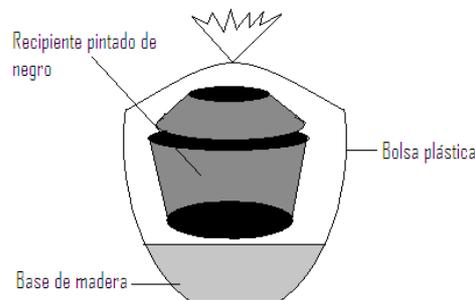


Peguen un trozo de papel de aluminio alrededor del agujero inferior del embudo, con la parte brillante dentro. Esto completa el montaje de la cocina solar. Para mejor estabilidad, pongan el embudo en el interior de una caja.

Ahora pueden poner comida dentro del recipiente pintado de negro, y ponerle la tapa. Pongan el bloque de madera en el fondo de la bolsa y luego el recipiente encima

Luego, tomen la parte superior de la bolsa y soplen para inflarla. Esto formará un espacio que atraparé el aire caliente. Cierren la bolsa atándola con un cordel. ¡El recipiente no debe tocar la bolsa!

Pongan la bolsa completa con todos sus contenidos dentro del embudo como se muestra en las fotos y ubiquen la cocina embudo en el sol.



## “LAS COCINAS SOLARES”

Desde hace años, en muchos países los combustibles fósiles han reemplazado a la leña de cómo fuente de calor, pero aun en muchas zonas ésta es la única fuente de energía térmica. Debido a ello, la provisión de leña condiciona la localización e incluso el tamaño de las ciudades en función del entorno proveedor de la madera de los bosques cercanos o de otras fuentes de biomasa.

Esta leña ha representado también la forma tradicional de aportar calor para cocer nuestros alimentos. Pues a parte de las necesidades en el campo de los transportes, de la producción de utensilios, ropas, y vivienda, etc. está la necesidad de calor para cocinar nuestros alimentos. En este último apartado aparecen las cocinas solares, donde se utiliza la radiación solar de forma directa para cocinar, junto a otras aplicaciones tanto en el campo de la alimentación como fuera de él.

Esta opción tecnológica aparece hoy día prácticamente como la única alternativa, en algunos países en vías de desarrollo, para resolver algunas de sus necesidades de calor, pues las otras fuentes tradicionales presentan graves problemas de aprovisionamiento. Por otro lado, en países con mayores posibilidades de recursos también se ofrece como un sistema deseable de aplicar, por ofrecer una vía para avanzar en la solución de los problemas medio ambientales, nacidos a raíz de sus sistemas de hiperconsumo centrados en los combustibles fósiles.

Cuando se habla de orientar nuestros suministros de calor hacia el sol, no hay que olvidar que ésta es el origen mayoritario de nuestros aprovisionamientos energéticos, pues al igual que en el resto de la biosfera todos los procesos se sustentan mayoritariamente con ella. Cabe recordar también que cuando usamos, tanto los combustibles fósiles como la biomasa de la leña u otros productos biológicos, sus orígenes dependen también de la radiación solar.

Las anteriores fuentes de calor crean problemas medio ambientales y de aprovisionamiento. Frente a ello se ha planteado la necesidad de recurrir a utilidades más directas de la radiación solar como la encontramos en los sistemas hidroeléctricos, eólicos, fotoeléctricos o de captación pasiva. Las cocinas solares se sitúan en este último sistema de aprovechamiento directo de la energía radiante emitida por el Sol.

Buena parte de nuestros alimentos necesitan una preparación previa, no sólo por razones gastronómicas, sino también para facilitar su digestibilidad y seguridad alimentaria. Así, la mayoría de los nutrientes sólo llegan a adecuarse a las posibilidades de asimilación de nuestro aparato digestivo, tras un tratamiento térmico.

El calor suministrado por la combustión de la leña ha sido hasta muy recientemente, la forma mayoritaria de cocinar los alimentos y aun lo es para unos 2500 millones de seres humanos en la actualidad. Esto corresponde a una media de consumo de 360 Kg. de leña por persona y año, pues se da un rendimiento muy bajo en su utilización (5%). Tales necesidades de madera son ya insostenibles en distintos lugares del planeta, estableciéndose un déficit de madera. Junto a todo ello se le añaden problemas medio ambientales en el transcurso de su aprovisionamiento. El recurrir a otras fuentes de calor, como la de los combustibles fósiles acarrearía a su vez, en el caso de ser posible, nuevos problemas ambientales.

Las cocinas solares se presentan como la solución idónea para estos problemas, a la par ofrecen otros campos de utilización, siempre con el carácter favorable tanto desde el punto de vista ecológico como económico.

En primer lugar, las cocinas solares ofrecen un sistema simplificado de cocinar con un total ahorro de dinero, al no necesitar ningún aporte de combustible u otra fuente de calor que no sea la solar directa libre y gratuita. Todo ello va acompañado de otras múltiples ventajas como son: mayor seguridad en la operación de cocinar y calidad nutricional de los alimentos cocinados. Pues al no manejar fuego, no se generan humos ni dióxido de carbono, y así se mejoran las condiciones medio ambientales tanto locales como generales. También en estas cocinas se nos permite una mayor disponibilidad de tiempo, pues nos podemos ausentar del lugar durante el

proceso de cocción de los alimentos.

Además, las cocinas solares no se limitan a sus aplicaciones culinarias como nos indicaría su nombre, sino que nos abren todo un amplio abanico de otros múltiples usos.

En el campo sanitario son múltiples sus aplicaciones que van de la pasterización del agua, zumos de frutas y productos lácteos al tratamiento de material sanitario por la esterilización. Tales aplicaciones son especialmente útiles en condiciones de desastres naturales, calamidades varias como en circunstancias bélicas, pues permite aportes energéticos libres de suministros externos.

Por facilitar aportes térmicos significativos y gratuitos sólo dependientes de la radiación solar, es fácil ampliar su campo de utilización a manipulación de materias en el ámbito industrial y/o artesanal, como puede ser desde obtener agua destilada, a instalar un sistema de incubación de huevos, pasando por procesos de concentración de líquidos, teñido y todo tipo de procesos químico industriales necesitados de energía térmica.

Este sistema de aprovechamiento de la radiación solar a través de su captación económica y sencilla introduce condiciones favorables en distintos ámbitos sociales:

- Resuelve la necesidad de proveerse de leña para poder satisfacer las necesidades más elementales, como la cocción de los alimentos. En algunas zonas esto implica graves esfuerzos en especial a mujeres y niños. Además de ayudar a disminuir los graves problemas ambientales de la deforestación.
- Al ofrecer un sistema muy económico de aporte de calor, aumenta las posibilidades de empleo y desarrollo en especial en las zonas más subdesarrolladas.
- Al presentar un modo no contaminante de obtener calor se mejoran las condiciones sanitarias, por ejemplo la ausencia de afecciones respiratorias por la presencia de humos o los peligros de quemaduras, que afectan principalmente a los niños.
- Puede resolver el problema de obtención de agua potable a un coste prácticamente cero.

Sin embargo las cocinas solares también tienen algunos inconvenientes, por ejemplo No funciona sin sol, necesitan más tiempo para cocinar y no se puede freír la comida en ellas.

Fuentes:

<http://www.internatura.org/educa/ccsseed.html>

<http://solarcooking.org/globalenergycrisis.htm>

[http://www.bellona.org/articles/articles\\_2008/solar\\_cookers](http://www.bellona.org/articles/articles_2008/solar_cookers)

## HOJA DE TRABAJO EN CASA

Pregunta a cuatro personas de tu familia o de tu comunidad ¿Qué saben acerca de cómo usar el sol para calentar el agua o cocinar los alimentos. Toma nota de sus respuestas y luego escribe un breve reporte al respecto.

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

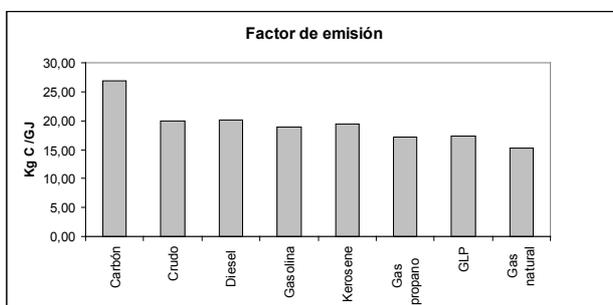
\_\_\_\_\_

Usa la parte de atrás de esta hoja para hacer el reporte y preséntalo a toda clase la próxima sesión.

# EVALUACIÓN FINAL

Esta evaluación le permitirá observar el nivel de construcción conceptual de sus estudiantes, al compararla con la evaluación introductoria, podrá ver el nivel de progreso alcanzado durante el desarrollo del módulo.

1. ¿Qué formas de obtener calor conoces?
2. Cuando prendemos una vela ¿Hay combustión? Explique.
3. Cuando ponemos un vaso encima de una vela prendida, esta se apaga ¿Por qué?
4. Observe la siguiente gráfica:



¿Qué puede concluir con respecto al gas natural?

5. ¿De dónde proviene el gas que se utiliza en la ciudad?

## REFERENCIAS

Bruner, J. S. (2004). Desarrollo cognitivo y educación. Madrid: Morata.

Gotwals A. y Songer N.B. (2006) Cognitive Predictions: BioKIDS Implementation of the PADI Assessment System. PADI Technical Report 10

Pequeños Científicos (2005) Combustión en el Hogar: manejo seguro de un gran amigo.

Posner, G. J. (1995). Analyzing the Curriculum (2nd. ed.). New York: McGraw-Hill.

Pozo J.I. (1999) Enseñanza De Las Ciencias/Sobre Las Relaciones Entre El Conocimiento Cotidiano De Los Alumnos Y El Conocimiento Científico: Del Cambio Conceptual A La Integración Jerárquica. Ed numero extra. Madrid

Pozo, J.I., Sanz, A., Gómez Crespo, M.A. y Limón M. (1999) Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: una interpretación desde la psicología. Revista Enseñanza de las ciencias 9:83-94

Pozo J.I. (1999) Mas allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. Revista Enseñanza de las ciencias. 17:513-520

Smith, M. K. (2001). David A. Kolb on experiential learning. [S.I.]: Infed.org. <http://www.infed.org/biblio/b-explrn.htm>.

Songer, N.B. (2006) BioKIDS: An Animated Conversation on the Development of Complex Reasoning in Science. En R. Keith Sawyer, (Ed.) Cambridge Handbook of the Learning Sciences. New York: Cambridge University Press. P. 355-369

Worth, K., & Grollman, S. H. (2003). Worms, shadows, and whirlpools: Science in the early childhood classroom. Portsmouth, NH: Heinemann.

Páginas Web visitadas para las experiencias de cada secuencia:

<http://astroventure.arc.nasa.gov/teachers/pdf/AV-Atmoslesson-5.pdf>

[http://www.bellona.org/articles/articles\\_2008/solar\\_cookers](http://www.bellona.org/articles/articles_2008/solar_cookers)

<http://www.eia.doe.gov/kids/energyfacts/sources/renewable/geothermal.html#WhatIs>

<http://www.educador.com/col/contenido/contenido.aspx?catID=1&conID=3541>

<http://erenovable.com/2009/07/22/energia-geotermica/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Cocina\\_solar](http://es.wikipedia.org/wiki/Cocina_solar)

<http://www.epa.gov>

[http://es.solarcooking.wikia.com/wiki/El\\_Wiki\\_de\\_las\\_Cocinas\\_Solares](http://es.solarcooking.wikia.com/wiki/El_Wiki_de_las_Cocinas_Solares)

<http://www.ideam.gov.co/files/atlas/radiacion.htm>

<http://www.internatura.org/estudios/energias/ccsolar.html>

<http://www.internatura.org/educa/ccsseed.html>

[www.instalacionenergiasolar.com/termica/](http://www.instalacionenergiasolar.com/termica/)

<http://www.toledotechnologyacademy.org/Documents/PhySci%20Docs/Lab6-2.pdf>

<http://solarcooking.org/espanol/CocinasEcologicas.pdf>

<http://solarcooking.org/globalenergycrisis.htm>

