



### ❖ Introducción a la ficha.

Las temáticas generales de energías renovables (E.R.) se pueden abarcar desde diversas áreas de conocimiento de un plan de estudios de educación básica y media, tales como las ciencias exactas (física, química, matemáticas y biología) o las ciencias humanas como lengua castellana, ciencias sociales o inglés. Es por esto que es admisible tomar a las E.R. como un eje integrador que permite enriquecer el aprendizaje en el aula.



Son varios los aspectos que se posibilitan tratar en los diferentes espacios académicos de una institución educativa en secundaria, donde el docente es el encargado de orientar el proceso integrador de estos temas y, por lo tanto, es necesario que conozca los contenidos básicos de estas temáticas generales, de tal manera que pueda relacionarlos con su respectiva disciplina.

Para el desarrollo de la temática de energía solar térmica se proponen una serie de actividades con el fin de integrar y fomentar la transversalidad de las asignaturas, mostrando algunas de comprensión lectora, fundamentos científicos y análisis de elementos matemáticos como datos o gráficas entre otras, de tal manera que los estudiantes encuentren una conexión entre lo visto en clase desde las diversas asignaturas y los fundamentos conceptuales necesarios para entender el origen y desarrollo de las E.R.

### ❖ Enfoque desde diferentes disciplinas.

Para comprender los fenómenos asociados a la energía solar térmica, se requiere del conocimiento previo de algunos conceptos y términos pertinentes que se tratan en cada una de las asignaturas básicas:

- **Física:** Calor, temperatura, métodos de transferencia de calor, radiación solar, espectro de la luz e interacciones atmosféricas (absorción y dispersión de la radiación solar), efecto invernadero, evaporación.
- **Química:** Componentes químicos de la atmósfera, propiedades y conservación del agua.
- **Biología:** Humedad y secado en productos biológicos como plantas y frutos, regulación de temperatura en animales y seres humanos, ciclos de carbono y el ciclo del agua.
- **Matemáticas:** Análisis gráfico de estadísticas relacionadas con la energía solar térmica.
- **Lengua castellana e inglés:** Comprensión y escritura de artículos relacionados con la energía solar térmica, vocabulario en inglés.
- **Sociales (Geografía e Historia):** Radiación solar con respecto a la longitud y latitud del sitio, ubicación histórica de descubrimientos sobre la temática, personajes y contexto histórico que contribuyeron con el desarrollo del uso de la energía solar térmica.
- **Tecnología e informática:** Uso de las fuentes renovables en la actualidad, aplicaciones caseras e industriales de la energía solar térmica, efecto invernadero y cambio climático.





La energía solar térmica ha sido implementada en los últimos años como una fuente alternativa que es aprovechada por medio de diferentes dispositivos que emplean la radiación solar para la cocción de alimentos, el tratamiento de aguas para uso potable con ayuda de la destilación o para la calefacción, entre otras. Este recurso renovable contribuye significativamente en la sostenibilidad del medio ambiente.

### ❖ Hacerlo en clase.

Son varias las actividades prácticas y de enfoque investigativo en torno a la temática de energía solar térmica que el docente las definirá de acuerdo con su asignatura y objetivos, lo cual dependerá de las posibilidades que brinde la institución educativa para que puedan desarrollarse en cada clase y, además, de forma integral con otras asignaturas.

## FÍSICA

### Actividad 1: Transferencia de calor en un horno solar casero.

#### Objetivo:

Identificar los tipos de transferencia de calor (convección, conducción o radiación) que se presentan en un horno solar casero que utiliza la energía solar térmica para su funcionamiento.



#### Desarrollo:

Puede construirse un horno solar casero como el que figura en este sitio web en el enlace [construcción de un horno solar casero](http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/documentos/Primaria/Sesiones/Unidad04/CuartoGrado/integrados/4G-U4-Sesion20.pdf); un prototipo que se elabora fácilmente a partir de materiales de bajo costo, sin embargo existen otros prototipos en la web. Por ejemplo, en el siguiente enlace:

<http://www.minedu.gob.pe/rutas-del-aprendizaje/documentos/Primaria/Sesiones/Unidad04/CuartoGrado/integrados/4G-U4-Sesion20.pdf>

Teniendo el dispositivo construido, se propone el desarrollo de prácticas o experimentos como el que se encuentra en la sección [Laboratorios](#). Aquí se describe una propuesta didáctica en la que se presenta el funcionamiento básico de un horno solar por medio de algunas mediciones de temperatura para diferentes cantidades de agua en recipientes de plástico.

Complementando la actividad propuesta en el laboratorio sugerido, se pretende identificar algunos principios físicos presentes en el funcionamiento de un horno solar como los tipos de transferencia de calor conocidos como: conducción, convección y radiación.





Son diversas las metodologías didácticas que se pueden emplear para relacionar los conceptos físicos requeridos para entender las formas de transferencia de calor que se dan en el funcionamiento de un horno solar. En esta actividad se propone la metodología de creación de conocimiento científico por indagación (Bartels, Tintori y Viau, 2015), la cual se basa principalmente en fomentar “competencias científicas” en el estudiante por medio de la observación, la descripción y el planteamiento de preguntas con base en un fenómeno de la naturaleza que se desee analizar.

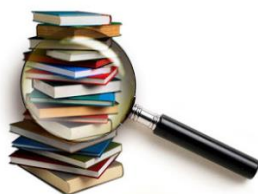
Es por esto que, para tratar estos tres mecanismos de transferencia de calor, es importante que el docente establezca unas definiciones concretas de dichos conceptos empleando ejemplos comprensibles para el nivel de los estudiantes, de tal manera que logren relacionarlos con los fenómenos que se presentan durante el funcionamiento del horno solar. Se sugiere que inicialmente el docente cuestione a los estudiantes sobre las concepciones previas que estos puedan tener a través de las siguientes preguntas:

- 1) ¿Qué conceptos físicos están involucrados en el funcionamiento de un horno solar casero?
- 2) ¿Cómo ocurre el proceso de transferencia de calor al interior del horno solar cuando se cocina o calienta un producto?
- 3) El diseño y el tipo de construcción del horno solar ¿puede influir en las pérdidas de calor?
- 4) Al haber pérdidas de calor en el dispositivo casero ¿cambia la temperatura necesaria para cocinar o calentar el producto?

Una vez discutidas y sustentadas las respuestas que se dieron gracias a las observaciones y descripciones hechas en el laboratorio sugerido, se propone que el docente culmine la actividad pidiendo a los estudiantes que elaboren un mapa conceptual en el que se muestren los conceptos físicos involucrados vistos en clase. A continuación, se muestran algunos artículos de referencia para profundizar sobre los mapas conceptuales como herramienta didáctica en el aula de clase:

<http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p13.pdf>

<http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/049028/articulo-pdf>





**Actividad 2: Fenómenos que caracterizan a la radiación solar.**

**Objetivo:**

Analizar los procesos ópticos y termodinámicos que se evidencian en un dispositivo que emplea energía solar térmica para su funcionamiento.



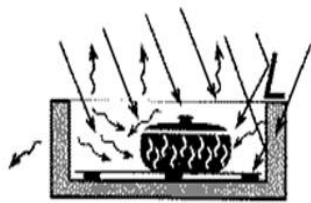
**Desarrollo:**

En un dispositivo casero que aprovecha la energía térmica del sol, pueden abordarse temas como los fenómenos de la reflexión y la refracción en el caso de la luz (espectro visible) y los fenómenos de reflexión, absorción y transmisión que ocurren con el resto de los componentes del espectro electromagnético, centrándose en las ondas infrarrojas y ultravioleta, ya que éstas tienen una componente considerable de la energía solar térmica.

Como primera parte de esta actividad, se propone la construcción de un dispositivo que usa la energía solar térmica para su funcionamiento. En la sección [dispositivos caseros en el aula](#), puede encontrar algunos prototipos para esta finalidad. Después de construido el dispositivo el docente puede abarcar diversos conceptos de la óptica geométrica y de la termodinámica con ayuda de este dispositivo. A continuación, se proponen dos actividades para cada una de ellas empleando, en este caso, un horno solar casero:

• **Termodinámica: Reflexión, transmisión y absorción del calor.**

Cuando la radiación electromagnética interactúa con la placa absorbente del horno, se evidencia que dicha radiación pasa por algunos procesos en lo que respecta al calor: gran parte de ella es reflejada hacia el interior por las paredes del horno, otra parte es absorbida por la placa absorbente y finalmente otra es transmitida por convección, conducción o radiación. La radiación que incide sobre el horno solar, interactúa con los materiales del mismo y con el producto que se desea calentar o cocinar a través de estos procesos. Figura 1.



**Figura 1.** Procesos de reflexión, transmisión y absorción en un horno solar (1)

Para esta actividad se pretende que el docente describa estos fenómenos con ayuda de un dispositivo que funciona gracias a la radiación solar térmica, en este caso se sugiere emplear un horno solar casero de la siguiente manera:

Como primer paso, se sugiere al docente explicar con ayuda de diversas herramientas didácticas (videos, lecturas, ejercicios, etc.) los conceptos de reflexión, transmisión y absorción, esto con el fin de dar fundamentos teóricos al estudiante para entender mejor el funcionamiento del dispositivo construido, se propone aquí, un ejemplo de una guía didáctica para la enseñanza de estos conceptos:







[http://w4app.mineduc.cl/catalogo2012/catalogo\\_2012/pdf/1/7\\_9\\_11\\_2.pdf](http://w4app.mineduc.cl/catalogo2012/catalogo_2012/pdf/1/7_9_11_2.pdf)  
(pág. 10)

Tomando como referencia los conceptos vistos anteriormente, el docente puede indagar a los estudiantes sobre los fenómenos que ocurren cuando el horno solar calienta o cocina algún producto o sustancia en su interior, a continuación, se proponen algunas preguntas para tal fin:

1. ¿El aislante térmico que se emplea en el horno absorbe, transmite o refleja la radiación que está en el interior del dispositivo?
2. ¿Es instantáneo el proceso de absorción de calor en el producto o la placa absorbente que se ubica al inferior del horno solar?
3. Complete el siguiente texto con las palabras correctas:

La radiación solar que llega a la placa absorbente pasa por diversos fenómenos: Una parte de ella es (1) \_\_\_\_\_, esta componente de radiación es la que incide sobre la capa transparente del horno hacia el interior del horno solar, por otra parte, una componente de esta radiación es (2) \_\_\_\_\_ por la placa, esto genera que la placa se caliente en contacto con la radiación solar térmica y finalmente una parte es (3) \_\_\_\_\_ debido a que atraviesa la placa absorbente.

*Respuestas para el docente: (1) reflejada. (2) absorbida y (3) transmitida.*

- **Óptica geométrica: Reflexión y refracción de la luz (espectro visible)**

El fenómeno de la reflexión de la luz se puede abordar empleando una analogía entre el proceso de reflexión de la luz solar cuando atraviesa la atmósfera terrestre y la luz incidente en un horno solar, suponiendo que la cubierta de cristal y el reflector pueden compararse con la atmósfera y algún objeto al interior del dispositivo, con la superficie terrestre.

Una parte de la radiación solar es reflejada hacia el espacio, por otra parte, la componente que pasa a la tierra a su vez, es reflejada debido a la interacción con las nubes, el agua de los ríos, lagunas, el mar y la tierra.

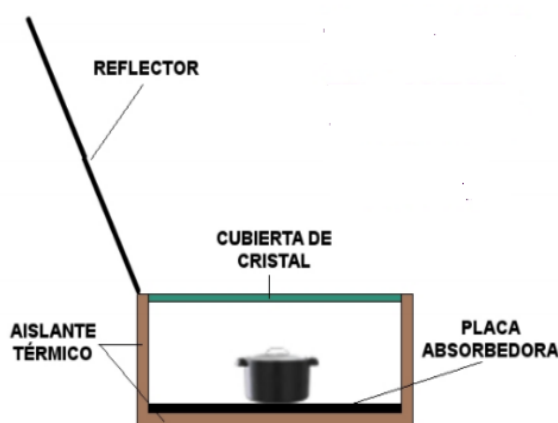
Para observar la reflexión en el caso de un horno solar con una superficie reflectora (figura 2) se puede emplear una fuente de luz como un láser o una linterna. A continuación, se explica a los estudiantes que la reflexión se presenta cuando el reflector es perpendicular o inclinado a un cierto ángulo respecto a la cubierta de cristal y se hace incidir un rayo de luz sobre la superficie reflectora; éste es reflejado sobre la cubierta donde una parte se refracta hacia la placa absorbente.





El llamado reflector se usa para mejorar la eficiencia del horno permitiendo llegar mayor luz solar, sin embargo dicho reflector debe cambiar su ángulo de inclinación, debido a que el ángulo de incidencia de la radiación solar cambia constantemente durante el día, además se debe tener en cuenta que el reflector aumenta los costos de fabricación del dispositivo.

Aquí, se puede estudiar la **primera ley de la reflexión de la luz** que afirma: *“El rayo incidente, la normal y el rayo reflejado se encuentran sobre un mismo plano”*



**Figura 2.** Partes de un horno solar con superficie reflectora (2)

De igual manera, se puede estudiar la **segunda ley de la reflexión** variando el ángulo del reflector respecto a la cubierta de cristal. Esta ley afirma que:

*“El ángulo del rayo de luz incidente es igual al ángulo de reflexión del rayo de luz reflejado”*

El siguiente enlace se propone para consultar y profundizar sobre las leyes de reflexión y otros temas relacionados:

<http://ocw.uv.es/ciencias/fisica/clase17.pdf>

Finalmente, se sugieren abordar los siguientes aspectos que también se involucran en esta actividad:

1. Ángulos de reflexión que permitan la mayor incidencia de la luz solar en un horno casero.
2. Reflexión especular y difusa de la luz solar al incidir sobre la superficie terrestre.
3. Refracción de la luz solar debido a la cubierta de cristal del horno solar.





Después de esto, se propone corroborar las respuestas teniendo en cuenta la explicación del docente sobre cómo se cocina o calienta el producto o sustancia al interior del dispositivo. Como actividad final los estudiantes pueden realizar un informe o escrito sobre los conocimientos adquiridos durante la práctica.

**NOTA:** Para esta actividad es favorable desarrollar de forma integral con la asignatura de Ciencias Sociales los temas como origen de la tierra, forma y dimensiones de la tierra, los océanos, mares, ríos, husos horarios entre otros.

QUÍMICA

Actividad 1: Componentes químicos de la atmósfera.

Objetivo:

Analizar las interacciones que se producen entre los componentes químicos que se encuentran en la atmósfera y la radiación térmica.



Desarrollo:

La radiación electromagnética proveniente del sol que llega a la superficie terrestre, atraviesa por una capa de gas llamada atmósfera que está compuesta por diferentes elementos químicos, donde algunos no permiten el paso de cierta parte de esta radiación electromagnética, debido a diferentes interacciones entre estos elementos y los flujos de radiación.

Es necesario fortalecer en los estudiantes conocimientos o nociones de conceptos involucrados como: la radiación solar como onda electromagnética, longitud de onda y espectro electromagnético. Además de la socializar con los estudiantes de los siguientes temas en clase:

- ✓ El espectro electromagnético.
- ✓ Rango de radiación térmica en el espectro electromagnético.
- ✓ Longitud de onda en el espectro electromagnético.

Con el fin de que los estudiantes comprendan estas interacciones, primero se debe tener noción sobre los principales compuestos químicos presentes en la atmósfera, para esto se sugiere que el docente presente una lista como la sugerida a continuación:

| COMPONENTES |                                       | % DE VOLUMEN |
|-------------|---------------------------------------|--------------|
| FIJOS       | Nitrógeno (N <sub>2</sub> )           | 78%          |
|             | Oxígeno (O <sub>2</sub> )             | 21%          |
|             | Gases inertes                         | 0,95%        |
|             | Hidrógeno (H)                         | 0,05%        |
| VARIABLES   | Vapor de agua (H <sub>2</sub> O)      | 0 a 3%       |
|             | Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) | 0,04%        |
|             | Ozono (O <sub>3</sub> )               | 0 a 2%       |
|             | Gases contaminantes                   | 0 a 1,2%     |

Tabla 1. Principales componentes químicos presentes en la atmósfera (3)





Teniendo en cuenta lo anterior, se propone estudiar los tipos de interacciones que existen entre la atmósfera y la radiación electromagnética proveniente del sol (dispersión y absorción) y cómo los compuestos de la atmósfera vistos anteriormente, influyen en dichas interacciones. Para esta finalidad se recomienda la publicación de Gordon, B. (2005) *Química general* (pp.107-110). Madrid, España: Editorial Reverté S.A. que se puede consultar en librerías y bibliotecas.

A continuación, se sugiere que junto a los estudiantes se analicen algunos fenómenos que se evidencian en la tierra después de que ocurren las interacciones anteriormente estudiadas, entre estas consecuencias se encuentran, por ejemplo, la coloración azul del cielo, el tono blanquecino de las nubes, entre otros. Se incentiva a que el docente proponga enfatizar en lo que concierne al cambio climático presente en la tierra debido al desequilibrio en los porcentajes de volumen de gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera.

Con lo anterior se espera que, como última actividad, el docente muestre como posible solución a la disminución de producción de estos gases de efecto invernadero, el uso de fuentes renovables de energía, entre ellas la energía solar térmica como tema central de esta ficha.

## BIOLOGÍA

### **Actividad 1: Efecto invernadero y estructura de los ecosistemas.**

#### **Objetivo:**

Indagar sobre las repercusiones que tiene el fenómeno del efecto invernadero sobre los ecosistemas.



#### **Desarrollo:**

Cuando se estudian las causas y consecuencias del efecto invernadero es necesario cuestionarse sobre las implicaciones que tiene este fenómeno en las características de los ecosistemas tales como:

Formación, influencias, alimentación, adaptación, extinción, seres autótrofos y heterótrofos consumidores, entre otras. Con estas características básicas se pueden abordar algunos de los tipos de ecosistemas existentes en la tierra y con ello analizar cuáles son las consecuencias que tiene el fenómeno del efecto invernadero sobre las singularidades que caracterizan a cada ecosistema y que afectan a la sostenibilidad del medio ambiente.

Analizando esto se espera que el estudiante evidencie la necesidad imperativa de generar un cambio en el modelo energético que se usa actualmente en la sociedad. Se sugiere proyectar videos, cortometrajes o imágenes relacionados con el tema.







**Actividad 2: Secado de productos biológicos empleando un secador solar casero.**

**Objetivo:**

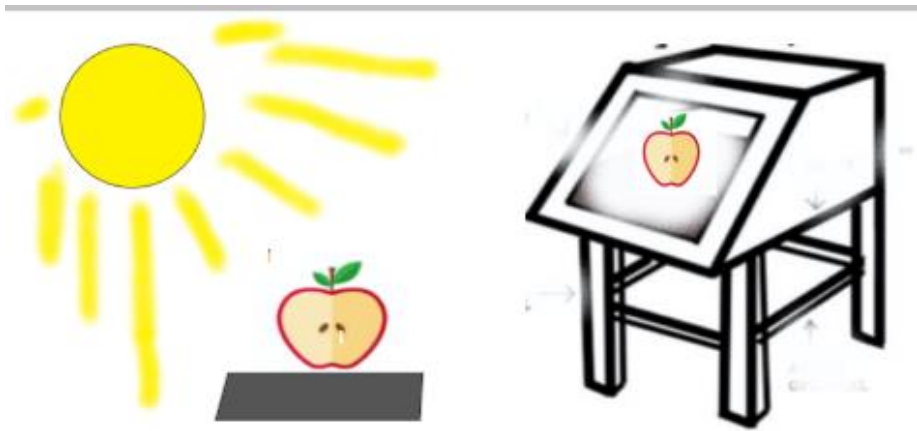
Analizar las transformaciones que se presentan en las diferentes etapas del proceso de secado de productos biológicos por medio de un secador solar casero.



**Desarrollo:**

Existen diversos prototipos de construcción de secadores solares caseros en la web con diversas formas de elaboración, sin embargo, el docente puede consultar un modelo sencillo de construir con materiales de costo bajo en la sección [construcción de un secador solar](#). Una vez se tenga el secador solar casero, se sugieren realizar algunas mediciones de magnitudes físicas (temperatura, masa, humedad, etc.) que se tienen en cuenta cuando se analiza el proceso de secado de productos biológicos o procesos térmicos en conservación de alimentos.

Para cumplir con el objetivo anteriormente propuesto, se propone desarrollar la práctica de laboratorio que figura en la sección del sitio web [Laboratorios y ejercicios](#), en la figura 3 se muestra un bosquejo de esta práctica experimental.



**Figura 3.** Bosquejo de la práctica experimental de secado de productos biológicos

Proponga a los estudiantes desarrollar un informe que consigne los resultados obtenidos en la práctica con el fin de afianzar conocimientos que finalmente pueden ser evaluados.





## **LENGUA CASTELLANA E INGLÉS**

### **Actividad 1: Comprensión lectora.**

#### **Objetivo:**

Realizar la lectura de diferentes textos enfatizados en la energía solar térmica, con el fin de conocer y profundizar sobre dicha temática por medio de actividades de lectoescritura.



#### **Desarrollo:**

La comprensión lectora es un elemento importante para que los estudiantes fortalezcan sus habilidades para escribir y leer en todas las ramas del conocimiento. Existen varios textos, artículos, noticias, libros entre otras que discuten sobre la energía solar térmica y varían según el nivel de comprensión, aquí se proponen algunos materiales que contiene lecturas de comprensión lectora que el docente aplicará o propondrá en la medida en se esté desarrollando las respectivas temáticas de su plan de estudios o malla curricular según el nivel en secundaria en los siguientes enlaces:

<https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/guia-de-la-energia-solar-fenercom.pdf>

<http://www.mendoza.gov.ar/wp-content/uploads/sites/14/2017/02/Fasciculo-Nro2-Energia.pdf>

<https://www.elspectador.com/noticias/medio-ambiente/la-granja-de-energia-solar-mas-grande-de-colombia-articulo-679075>

### **Actividad 2: Mitos y leyendas del Sol.**

#### **Objetivo:**

Conocer y analizar diferentes mitologías y leyendas que traten sobre el Sol.



#### **Desarrollo:**

Este tema se puede orientar hacia la mitología del Sol, por medio de exposiciones grupales o individuales, uso de material escrito como ensayos o resúmenes, creación de material como frisos e historietas que pueden ser expuestas en clase. La idea central de esta actividad, es hacer una reflexión sobre la visión que se tenía en la antigüedad del Sol y contrastarla con la que se conoce hoy en día y cómo la energía de éste se ha aprovechado en grandes invenciones tecnológicas. A continuación, se citan un enlace de interés que muestra algunos mitos clásicos sobre el Sol que el docente puede consultar para el desarrollo de la actividad:

<https://www.windows2universe.org/mythology/planets/sun.html&lang=sp>

Cabe aclarar, que los mitos o leyendas que se estudian en esta actividad deben relacionarse de alguna manera con el aprovechamiento que ha tenido la energía solar en el desarrollo de la civilización.





**Actividad 3: Vocabulario en inglés.**

**Objetivo:**

Identificar el vocabulario en inglés de artículos, textos o escritos que traten sobre la temática de la energía solar térmica.



**Desarrollo:**

Desde la asignatura de inglés, también se posibilita abordar algunas lecturas elementales que traten la temática de la energía solar térmica y de igual manera relacionarlos con los temas que deban desarrollarse según la estructura curricular o plan de estudios. A continuación, se presenta un texto en inglés para que los estudiantes identifiquen las palabras principales traducidas al español, y así extraer el vocabulario que les permitirá reforzar para la temática principal que se esté abordando. Sin embargo, son varias las actividades que pueden realizarse a partir de textos que discutan esta temática general.

**Solar Thermal vs. Photovoltaic**

It is important to understand that solar thermal technology is not the same as solar panel, or photovoltaic, technology. Solar thermal electric energy generation concentrates the light from the sun to create heat, and that heat is used to run a heat engine, which turns a generator to make electricity. The working fluid that is heated by the concentrated sunlight can be a liquid or a gas. Different working fluids include water, oil, salts, air, nitrogen, helium, etc. Different engine types include steam engines, gas turbines, Stirling engines, etc. All of these engines can be quite efficient, often between 30% and 40%, and are capable of producing 10's to 100's of megawatts of power. Photovoltaic, or PV energy conversion, on the other hand, directly converts the sun's light into electricity. This means that solar panels are only effective during daylight hours because storing electricity is not a particularly efficient process. Heat storage is a far easier and efficient method, which is what makes solar thermal so attractive for large-scale energy production. Heat can be stored during the day and then converted into electricity at night. Solar thermal plants that have storage capacities can drastically improve both the economics and the dispatchability of solar electricity.

Fuente: <http://www.solar-thermal.com/solar-thermal.pdf>

Otra actividad propuesta es la creación de un artículo en inglés siguiendo el material del anterior enlace, en la que se exponen las ventajas del uso de la energía solar térmica con respecto a otras fuentes de energía renovable. Se sugiere también con dicha lectura, la elaboración de un diccionario que contenga un glosario con términos relacionados con energías renovables especialmente de energía solar térmica. A continuación, se muestra otro enlace para consultar lecturas o textos en inglés que pueden ser útiles para trabajar con los estudiantes:

<http://www.solarthermalworld.org/sites/gstec/files/story/2015-06-20/solarthermal.pdf>



## **SOCIALES**

### **Actividad 1: Proyecto investigativo sobre energía solar térmica.**

#### **Objetivo:**

Desarrollar proyectos de trabajo relacionados con diferentes factores sociales que estén asociados con la energía solar térmica.



#### **Desarrollo:**

Desde la asignatura de Ciencias Sociales, es favorable hablar de aspectos políticos y económicos que caracterizan a una sociedad y relacionarlos con la temática de energía solar térmica, que al igual que cualquier fuente de energía que se emplea, evidencia ventajas y desventajas que pueden ser analizadas desde diversos aspectos sociales como los anteriormente mencionados.

Se describen algunas actividades a desarrollar por el docente con el grupo de estudiantes a manera de proyecto investigativo:

1. Se propone que los estudiantes desarrollen un trabajo en su grupo o contexto social sobre el papel que tiene el uso de la energía solar en su familia, compañeros, profesores, etc. La idea de este proyecto es que los estudiantes analicen el papel que tiene la energía solar en la sociedad y la importancia que se le da al uso de esta fuente de energía renovable en un grupo seleccionado de personas. Se espera que el trabajo se realice por medio de encuestas, entrevistas y diversos medios para recopilar información que se analizará cuantitativamente o cualitativamente dependiendo de los datos que se obtengan.
2. Como siguiente actividad se sugiere el desarrollo de una “feria empresarial”, en la que los estudiantes exponen las ventajas del uso de fuentes renovables como la energía solar, el proyecto de cada grupo constará de una exposición en la que se discuta sobre el uso que tiene la energía solar térmica, su impacto en el ámbito social, político y económico en un país. Finalmente, en este espacio es factible mostrar los dispositivos hechos por los estudiantes y socializar lo hecho en las diversas clases.

Consultar el siguiente enlace donde encontrará un artículo para mayor información:

<https://www.gestiopolis.com/gestion-economia-la-energia-solar-termica/>







**Actividad 2: Línea del tiempo de la energía solar térmica.**

**Objetivo:**

Realizar un análisis del papel que ha tenido el uso de la energía solar térmica en la historia a través de una línea del tiempo.

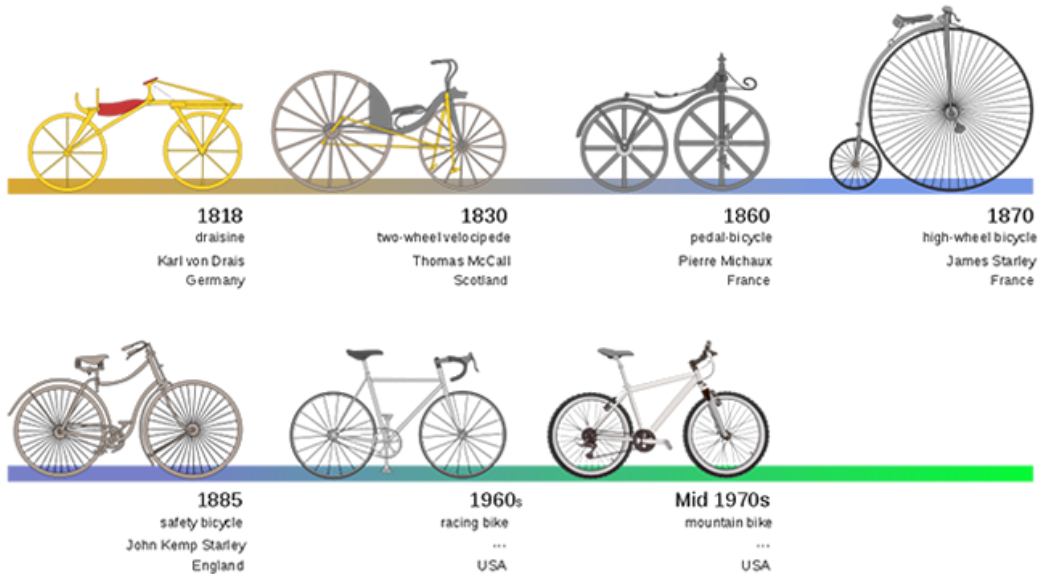


**Desarrollo:**

En la web existe diversa bibliografía sobre la historia de la energía térmica que pueden ser adecuadas para la comprensión de los estudiantes; es por eso que aquí se proporcionan algunos enlaces que el docente puede consultar para desarrollar con ellos una línea del tiempo que ubique temporalmente los principales acontecimientos que marcaron en la evolución tecnológica que ha tenido el aprovechamiento de la energía solar térmica con fechas específicas y personajes importantes, discutiendo sobre sus ventajas y otros aspectos en términos de sostenibilidad ambiental.

- ✓ <http://www.sitiosolar.com/historia-de-la-energia-solar-termica-parte-i/>
- ✓ <https://www.idenergia.com/blog/historia-de-la-energia-solar-termica/>
- ✓ <http://www.centrales termosolares.com/historia-de-la-energia-termosolar>

Los estudiantes pueden realizar y presentar la línea de tiempo empleando algunos programas básicos como Power Point con imágenes explicativas y exponerla brevemente en clase. En la figura 4, se muestra a manera de ejemplo una línea del tiempo, de un tema en particular.



**Figura 4.** Línea del tiempo con fechas, acontecimientos e imágenes (4)

**TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA**

**Actividad 1: Dispositivos de la energía solar térmica.**

**Objetivo:**

Conocer diferentes dispositivos que aprovechan la energía solar térmica a nivel tecnológico y sus aplicaciones en residencias, empresas o industrias.





### Desarrollo:

Desde la asignatura de Tecnología, se sugiere abordar los dispositivos tecnológicos que aprovechan la energía solar térmica que se emplean actualmente a nivel industrial, comercial, residencial, entre otras.

Los dispositivos tecnológicos principales que se emplean actualmente para el aprovechamiento de la energía solar son:

- Cocina solar.
- Horno solar convencional.
- Cocina solar parabólica.
- Destilador solar.
- Secador solar.
- Colector solar.

Se propone que se traten aspectos como:

- Desarrollo tecnológico.
- Diferentes prototipos que varían según su tecnología empleada.
- Eficiencia de los dispositivos en cuanto a su funcionamiento.
- Instalaciones en viviendas, industrias, semáforos.

Son varias las actividades que pueden realizarse en torno a dichos aspectos. Una de estas sería la elaboración de maquetas que muestren las aplicaciones de diferentes tipos de dispositivos térmicos instalados, como por ejemplo los que se muestran en la primera lista de esta página, en algunos lugares de una ciudad, pueblo o vereda. Este tipo de trabajos es favorable presentarlos en diferentes espacios institucionales, con el fin de mostrar a la comunidad estudiantil la importancia del uso de la energía solar térmica en la actualidad. En la figura 5 se muestran algunos de estos dispositivos térmicos extraídos de la web.

Se espera que esta actividad pueda ser desarrollada de forma integral con otras asignaturas, para garantizar la transversalidad de la temática general propuesta en esta ficha.



**Figura 5.** De izquierda a derecha: horno solar, secador solar, cocina solar parabólica y calentador solar (5)





**Actividad 2: Plataformas virtuales sobre la energía solar y el cambio climático.**

**Objetivo:**

Utilizar softwares disponibles en la web que traten sobre energías renovables, en particular la energía solar y analizar cómo podrían reducirse las diferentes afectaciones al medio ambiente como el invernadero y cambio climático.



**Desarrollo:**

Desde la asignatura de informática, se espera que el docente disponga de equipos y/o computadores de la institución educativa para acceder a diferentes plataformas de tipo ambiental para consultar, informarse y aprender sobre aspectos relacionados con la sostenibilidad ambiental disponibles en Internet. Existen diversos sitios web que brindan softwares educativos sobre las energías renovables en particular la energía solar, el cambio climático, el efecto invernadero, sostenibilidad ambiental entre otras, que son útiles para trabajar con los estudiantes y además fáciles de acceder. Es por ello que, a manera de ejemplo, aquí se proporciona un enlace que direcciona a un sitio web que maneja este tipo de actividades sin mayores dificultades al momento de abordar el programa o software en línea. En la figura 6 se muestra la portada de uno de los juegos que ofrece dicho enlace:

<http://proyectoislarenovable.iter.es/recursos/juegos/>



**Figura 6.** Software en línea Juego “Switch'em off”: Apaga las centrales eléctricas sucias (6)

Complementando esta actividad, se sugiere que los estudiantes informen y puedan realizar esta reflexión con familiares o conocidos y plantear acciones conjuntas para disminuir estos valores. En relación con el tema de energía solar térmica, esta actividad se propone relacionar desde dos enfoques sugeridos: Uno es comprender cómo ocurre el fenómeno del efecto invernadero que conlleva al aumento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera que atrapan parte de la radiación solar incidente en la tierra. El segundo, es comprender cómo el uso de dispositivos que emplean la energía solar térmica puede contribuir con la disminución en la producción de gases que conllevan al efecto invernadero.







❖ **Lecturas complementarias.**

Son muchas las publicaciones relacionadas con la temática de energía solar térmica, entre algunos libros de literatura que motiven al estudiante a interesarse por estos temas, en especial por lecturas relacionadas con el efecto invernadero y cambio climático. Ver por ejemplo el libro de Gribbin, J. (1986). *El clima del futuro* (p.241). Barcelona: Salvat Editores. Disponible en: <https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/el-clima-futuro/autor/john-gribbin/usado/>

También, se sugiere el libro de divulgación: Becerra, M., Mance, H. (2009). *Cambio climático: lo que ésta en juego.*, Bogotá: Foro Nacional Ambiental. Disponible en: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/07216.pdf>

**NOTA**

En la medida de lo posible es conveniente realizar reuniones entre los profesores de las diferentes asignaturas involucradas en la temática planteada de energía solar fotovoltaica, para coordinar todas las actividades propuestas.

❖ **Bibliografía.**

Arias, N., Tricio, V. (2013). *Cartilla para la enseñanza de las energías renovables: sugerencias metodológicas* (pp. 113-117). España: Editorial Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional, Universidad de Burgos.

Bartels, N., Tintori, A., y Viau, J. (2015). *Una experiencia didáctica en el área de ciencias naturales basada en la indagación escolar*. Mar del Plata, Argentina: VIII Congreso Internación de formación en profesorado. Recuperado de: <http://www.mdp.edu.ar/humanidades/pedagogia/jornadas/jprof2015/ponencias/bartels.pdf>

Gliessman, S. (2007). *Agroecología de procesos ecológicos en agricultura sostenible* (pp. 25-29). Costa Rica: Editorial Turrialba.

Kane, J., Sternheim, M. (2007). *Física* (pp. 105-110). Estados Unidos: Editorial Reverté.

Moran, M. (1986). *Fundamentos de termodinámica térmica* (pp. 13-15), España: Editorial Reverté.

Vallemont, P. (1986). *Curiosidades de la naturaleza y el arte* (p. 109), España: Ediciones Ceac.







### ❖ Fuentes de figuras

- (1) <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Fisica/04/ccsolar.htm>  
<https://www.ecointeligencia.com/2015/11/calentamiento-global/>
- (2) <http://www.gastronomiasolar.es/p/horno-solar.html>
- (3) <http://slideplayer.es/slide/170444/>
- (4) <http://tic.sepdf.gob.mx/micrositio/micrositio3/lineas.html>
- (5) <https://pcpi2.wordpress.com/2014/03/03/cocina-solar-de-caja/>  
<http://www.huertodeurbano.com/author/mariajesusl/page/3/>  
[http://solarlugo.com/product\\_info.php?products\\_id=131](http://solarlugo.com/product_info.php?products_id=131)  
<https://www.clasf.mx/q/calentador-solar-garantizado/>
- (6) <http://proyectoislarenovable.iter.es/recursos/juegos/>

