



Universidad de Valladolid



PROYECTO: + Ciencia con consecuencia: la escuela y los maestros como fuente de cultura y vocaciones científicas (FCT-21-16789)

ACTIVIDAD: ¿Calor o energía térmica?

NIVEL: 4º de Educación Primaria

TIPO: Versión completa

Cita sugerida / Cite as:

Vega Agapito, V., Ortega-Quevedo, V., Gómez-Ramos, J. L. (2023). ¿Calor o energía térmica?. Proyecto Ciencia con Consecuencia. Recuperado de: <https://cienciaconconsecuencia.com/calor-o-energia-termica/>



¿Calor o energía térmica? © 2023 by Victoria Vega Agapito, Vanessa Ortega-Quevedo, José Luis Gómez-Ramos y Proyecto Ciencia con Consecuencia is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

CONVOCATORIA DE AYUDAS
PARA EL FOMENTO DE LA
CULTURA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA
Y DE LA INNOVACIÓN



Índice

I.Desarrollo conceptual: Paneles solares térmicos para el aprovechamiento de la energía renovable	1
I.1. Definición de energía	1
I.2. Energía térmica y sus fuentes.....	2
I.3. Conductividad de la energía térmica y materiales aislantes y conductores de calor	2
I.4. La energía solar térmica y sus aplicaciones	3
I.5. Instrumentos de medida del calor y de la radiación y el espectro solar	6
I.6. El efecto termosifón	9
I.7. Colectores solares térmicos: características y funcionamiento	10
I.8. Utilidades para las personas de los aparatos que funcionan con energía térmica	10
I.9. Efecto invernadero	11
II. ¿Por qué es importante el estudio de la energía? Posibles dificultades u obstáculos para la enseñanza-aprendizaje	12
III. Referencias:	13
IV. Conexión de la secuencia de aprendizaje con el Real Decreto 157/2022 de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria	15
IV. 1. Criterios de evaluación y Competencias específicas:.....	15
a) Criterios y competencias del área de Conocimiento del medio natural y social	15
b) Criterios y competencias del área de las matemáticas	16
IV. 2. Saberes básicos (2ºciclo)	17
a) Saberes básicos del Área de Conocimiento del medio natural, social y cultural.....	17
b) Saberes básicos del Área de las matemáticas.....	17
V. Secuencia de aprendizaje	18
Objetivos.....	18
Actividad de evaluación inicial. Actividad 0.....	18
Actividad 1: ¿Qué es la energía térmica?	18
Actividad 2: ¿Todos los materiales conducen la energía térmica?.....	19
Actividad 3: ¿Cómo mido la energía térmica? Introducción a la Energía solar térmica	20
Actividad 4: Energía solar térmica, cómo la puedo aprovechar y de que me puede servir	21
Actividad 5: Y ahora ¿Qué sé?	21
Materiales de todas las actividades.....	21
VI. Cuaderno del alumno	1

Índice figuras

Figura 1. Tipos de energía	1
Figura 2. Materiales aislantes: lana de vidrio y mango de termoplástico.....	3
Figura 3. Materiales conductores: cazuela de hierro y diamante	3
Figura 4. Calentador de agua con circulación por termosifón.....	4
Figura 5. Calentador de agua con circulación forzada	5
Figura 6. Termómetros: A) analógico con metal, B) digital y C) De pistola.....	7
Figura 7. Espectro electromagnético emitido por el Sol, tipos de radiaciones según su longitud de onda, fuentes antropogénicas de emisión y usos, frecuencia y energía de cada radiación.....	7
Figura 8. Retención de la radiación de la radiación solar por la atmósfera terrestre.....	8
Figura 9. Efecto termosifón, proceso de convección en una instalación solar térmica.....	9
Figura 10. Calentador solar de agua A). Paneles térmicos de calentamiento de aire B). Generador térmico solar de energía eléctrica, C).....	10
Figura 11. Efecto invernadero previo a la intervención humana.	11
Figura 12. Exageración del efecto invernadero como consecuencia de la intervención humana.....	11
Figura 13. Termohigrómetro de doble lectura.....	19

I. Desarrollo conceptual: Paneles solares térmicos para el aprovechamiento de la energía renovable

I.1. Definición de energía

La energía es una fuente de poder que, durante un tiempo determinado, posee capacidad para realizar un trabajo o cambios en la materia (Gisin & Cruzeiro, 2018). En esta actividad nos centraremos en el enfoque relativo a producir cambios en la materia. Así, los cambios que se producen a nuestro alrededor pueden deberse a la energía (ver <https://vegaagapito.es/LeccEnergia.htm#inicio>).

Aunque existen numerosos recursos que proporcionan energía, la principal fuente de energía de la materia viva es el sol (Borowitz, 1999). La nomenclatura empleada para la medición de la energía es el julio (J). Un julio equivale a la energía transferida a un objeto por una fuerza de 1 newton (N) sobre una distancia de 1 metro (m). Lo que es lo mismo, 1 newton metro (Nm).

Para entendernos, 1 julio es la energía que yo pierdo (que necesito transferir) para desplazar un bote de Actimel lleno desde la encimera de la cocina, al armario que esta 1 m por encima de ella para guardarlo.

En el entorno que nos rodea existen distintos tipos y formas de energía. La química, acústica, cinética, eléctrica, y térmica son algunos de los ejemplos más comunes de energía en nuestro entorno, y que aparecen en nuestras casas. La energía química está en los alimentos (y cuando comemos pasa a nosotros y nos proporciona energía), está también en el combustible (cuando los quemamos, liberan energía), y en las baterías (son artificios capaces de acumular energía). La energía acústica es el resultado de que los objetos vibren. La energía cinética es consecuencia del movimiento.

La energía eléctrica es el efecto del movimiento de los electrones a través de cables, y la energía térmica depende de lo que se muevan las partículas que forman la materia, además circula de lo caliente a lo frío. Podemos ver los distintos tipos de energía en la Figura 1.

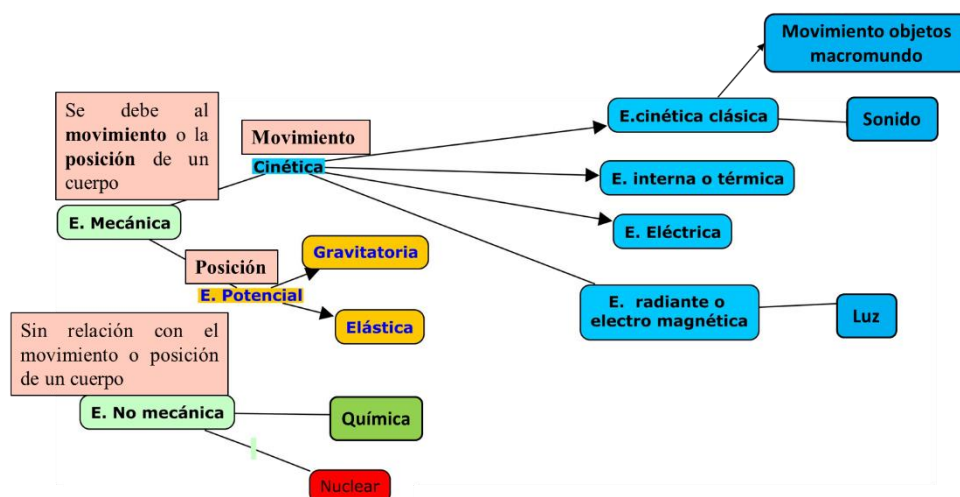


Figura 1. Tipos de energía. Elaboración propia. Modificado de Vega-Agapito (2018)

Todos estos tipos de energía pueden proceder de fuentes no renovables o renovables.

I.2. Energía térmica y sus fuentes

Los objetos calientes poseen más energía que los fríos; esto se debe a que las partículas dentro de ellos se mueven más rápidamente (ver <https://vegaagapito.es/RelatoCalordos.htm>).

El movimiento o paso de la energía térmica de un cuerpo a otro, se denomina calor, el cual se refiere a la energía que se transfiere de un cuerpo a otro originando a veces los cambios de estado en los mismos.

Como fuentes de energía térmica, tenemos:

- Fuentes no renovables como los combustibles fósiles que constituyen la fuente más común de energía térmica. El ejemplo más frecuente en las viviendas que nos permite obtener energía térmica es el gas utilizado en las cocinas o el gasóleo empleado en los sistemas de calefacción.
- Fuentes renovables, la más utilizada es el Sol, aunque existen otras como la madera, los biocombustibles, los volcanes o el suelo que está debajo de nosotros. El uso de energía térmica, procedente de fuentes de energía renovables es una gran solución para la generación de energía sostenible y la reducción de los costos energéticos.

Como vemos, los sistemas naturales de energía térmica son variados y ofrecen una forma limpia de producir electricidad y calor para nuestras casas. Estos sistemas son una fuente de energía renovable y limpia que nos permite disfrutar de una vida cómoda y saludable.

I.3. Conductividad de la energía térmica y materiales aislantes y conductores de calor

Los principios básicos de la conductividad de energía térmica se basan en el principio de conservación de la energía. Esto significa que la energía almacenada en el material se mantiene mientras el material esté aislado. La energía térmica se transfiere de una región a otra de los materiales a través de la propiedad de estos de conducir o dejar pasar la energía térmica y a esta capacidad se le llama conductividad térmica. Esta conductividad se mide en vatios por metro-kelvin (W/mK). Esto significa que un material con una mayor conductividad térmica conducirá más energía a la misma temperatura.

Utilizando equipos y tecnologías modernas es posible extraer el máximo rendimiento de la energía térmica en su uso y aplicación. Uno de los elementos clave para obtener la máxima eficiencia de la energía solar térmica es la selección adecuada de materiales aislantes y conductores del calor.

De una parte, los materiales *aislantes* del calor son aquellos que tienen una *baja conductividad térmica*. Estos materiales, cuando se colocan entre la fuente de calor y el objeto, ayudan a prevenir la transferencia de calor de un elemento al otro. Los materiales más comúnmente utilizados como aislantes incluyen lana de vidrio, lana de roca, lana de oveja, espuma de poliuretano, fibra de vidrio, corcho, poliestireno, placas de yeso laminado, algodón, madera, celulosa y plásticos. Materiales térmicamente aislantes son aquellos que se emplean en la construcción de edificios para evitar la pérdida de calor; sin embargo, estos también se utilizan para proporcionar aislamiento térmico en equipos solares, sistemas de calefacción o en utensilios de cocina para no quemarnos. Podemos ver algunos de ellos en la Figura 2.



Figura 2. Materiales aislantes: lana de vidrio y mango de termoplástico. Imágenes de Wikimedia Commons sin restricciones.

Por otro lado, los materiales *conductores* del calor son aquellos que tienen una *alta conductividad térmica*. Estos materiales son ideales para canalizar el calor desde el foco o centro de calor a los objetos que se desean calentar, como el agua o el aire en el caso que nos ocupa. Algunos de los materiales comúnmente utilizados para conducir el calor son metales como: el cobre, el zinc, el aluminio, el acero inoxidable, el latón, el bronce, el oro, la plata o el hierro y pero se pueden utilizar materiales no metálicos como el grafito o el diamante. Algunos de estos materiales, como el hierro se utilizan generalmente en los colectores solares para permitir la transferencia de calor desde el foco de calor a los tanques de almacenamiento de agua. Además, también se utilizan para suministrar agua o aire caliente a los radiadores y demás sistemas de calefacción. Se pueden ver algunos de ellos en la Figura 3.



Figura 3. Materiales conductores: cazuela de hierro y diamante. Imágenes de Wikimedia Commons sin restricciones.

I.4. La energía solar térmica y sus aplicaciones

Principalmente, existen dos formas de aprovechamiento de la energía solar. La primera se refiere a la energía solar fotovoltaica, mediante la cual se produce electricidad. La segunda se refiere a la energía solar térmica en la cual nos vamos a centrar, la cual, además de emplearse para generar electricidad, posee otros muchos usos y aplicaciones en el ámbito civil, doméstico, e industrial (Lorenzini et al., 2010).

La denominada energía solar térmica es una forma versátil y ecológica de obtener energía a partir del sol. Mediante la captura de la luz del sol, y su conversión en calor mediante equipos y tecnologías modernas, es posible transformar la energía del sol en energía térmica y utilizarla para una amplia variedad de aplicaciones.

Las aplicaciones de estas tecnologías solares térmicas pueden ser de *baja*, *media*, y *alta* temperatura. Los dispositivos de *baja* temperatura son capaces de calentar fluidos hasta los 100°C. Sus aplicaciones van desde producir agua caliente para uso doméstico (Fig. 4) hasta

calefacción en los hogares (Lorenzini et al., 2010). Las tecnologías de temperatura *media* incluyen sistemas que logran alcanzar temperaturas que oscilan entre los 100 y los 250°C. Las aplicaciones más comunes de estos sistemas se encuentran en los hornos solares. Finalmente, las tecnologías de *alta* temperatura incluyen sistemas capaces de concentrar la radiación solar para calentar fluidos a temperaturas de más de 250° C lo que se utiliza para producir electricidad en centrales termoeléctricas. (Lorenzini et al., 2010).

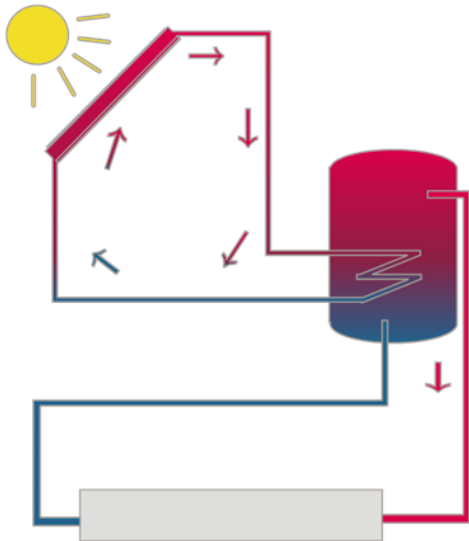


Figura 4. Calentador de agua con circulación por termosifón. Licencia CC BY-SA 3.0

La energía solar térmica está vinculada a los principios básicos de la termodinámica. Por ejemplo, la Ley de Conservación de la Energía (primera ley de la termodinámica) afirma que la energía no se crea ni se destruye, sino que se transforma de una forma a otra. Esto significa que la energía procedente del sol se puede transformar en energía térmica y está en otras formas de energía con numerosas aplicaciones. Esta forma de energía es limpia, respetuosa con el medio ambiente, y eficiente. Además, es relativamente fácil de implementar y se constituye como una forma económica de obtener energía. Es por estas razones que la energía solar térmica se está convirtiendo en una solución energética cada vez más popular —aunque las tecnologías térmicas ya estaban disponibles para su uso inmediato a finales de los años 70 y más tarde por países líderes en su producción como Japón, Alemania, y China (Böhringer et al., 2017; Ishihara, 2021).

La energía solar térmica aprovecha los rayos solares para convertirlos en calor que, posteriormente, se emplea para calentar objetos o producir electricidad. No obstante, esto último queda supeditado a la cantidad de radiación solar, así como a la orientación y ubicación geográfica de los sistemas de producción térmica o fotovoltaica (Barbose & Darghouth, 2019; Fthenakis & Leccisi, 2021). Los sistemas solares térmicos existentes son relativamente simples de instalar en las viviendas. En la construcción de nuevos edificios se puede diseñar un sistema de calefacción solar térmica para aprovechar el calor del sol y calentar el aire y el agua del hogar. Esto reduciría significativamente el costo de la energía para los usuarios, puesto que no necesitarían utilizar otras formas de energía más costosas de producir y transportar.

I. 4.1. Sistemas forzados y naturales de energía térmica

Los sistemas *forzados* de energía térmica (Figura 5) son una forma de producir electricidad y calor a partir de la energía térmica. Estos sistemas emplean una fuente de calor, generalmente una

planta geotérmica, para producir electricidad y/o calor. Esta energía térmica se produce al calentar agua o vapor que, más tarde, se utiliza para mover una turbina de vapor que genera electricidad. El calor producido también puede utilizarse para producir vapor en sistemas térmicos y calentar edificios e industrias. Los sistemas forzados de energía térmica se constituyen igualmente como una forma limpia y eficiente de producir electricidad y calor.

Además de limpios y eficientes, los sistemas forzados de energía térmica son una forma segura de producir energía. Estos sistemas funcionan sin combustibles fósiles, por lo que no emiten gases de efecto invernadero ni dañan el medio ambiente. Además, esta energía es renovable, por lo que no existe el peligro de agotar los recursos utilizados. Los sistemas forzados de energía térmica pueden ser una gran ayuda para reducir la dependencia de los combustibles fósiles y lograr una energía limpia y respetuosa con el medio ambiente.

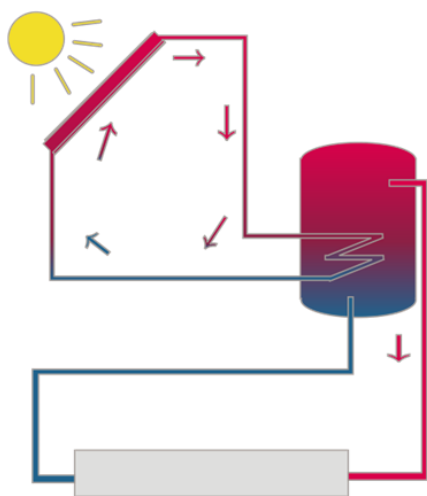


Figura 5. Calentador de agua con circulación forzada. Licencia CC BY-SA 3.0

Los sistemas *naturales* de energía térmica son aquellos que, además de constituirse como una forma limpia y renovable de producir electricidad y calor para nuestros hogares, no poseen mecanismos movibles internos para su funcionamiento.

I. 4.2. Huella de carbono y de agua en la construcción de sistemas solares

La huella de carbono y de agua en la construcción de sistemas solares es la cantidad de recursos naturales utilizados o emisiones generadas durante el proceso de construcción. Esto incluye materiales, energía, agua, químicos, producción de residuos y emisiones de gases de efecto invernadero. El objetivo actual es reducir la huella de carbono y de agua de los sistemas solares al mínimo para reducir el impacto ambiental.

Esto se logra a través de la optimización de procesos, el uso de materiales respetuosos con el medio ambiente, tecnologías de energía renovable, y la reducción de desechos. Así, los materiales utilizados para la construcción de sistemas solares deben ser reciclables, resistentes a la corrosión, y con un alto nivel de rendimiento para garantizar un producto duradero y rentable. Esto significa que los materiales deben tener un bajo contenido de mercurio, plomo, cadmio, compuestos de plomo y, en la medida de lo posible, plásticos. Además, los materiales deben ser reciclables, lo que significa que los residuos generados durante el proceso de construcción se puedan reciclar y reutilizar.

El uso de energía renovable también puede contribuir a reducir la huella de carbono de los sistemas solares. Esto incluye la utilización de paneles solares para producir energía solar, o la

utilización de energías eólica o hidráulica para producir electricidad. Esto reduce la dependencia de los combustibles fósiles y minimiza el impacto ambiental de la generación de electricidad. Por último, los procesos de construcción de sistemas solares también deben ser optimizados para reducir al mínimo los desechos y las emisiones. Esto conlleva minimizar la cantidad de materiales, agua, químicos, y residuos generados durante el proceso de construcción de tales equipos. Además, se deben utilizar procedimientos de limpieza y reciclado eficientes para reducir al mínimo otros residuos generados de manera indirecta. Estas acciones contribuyen a reducir la huella de carbono y de agua de los sistemas solares.

I.5. Instrumentos de medida del calor y de la radiación y el espectro solar

Puesto que la energía solar térmica es una forma eficaz de aprovechar los rayos del sol para obtener energía térmica, es importante utilizar en los sistemas de energía térmica instrumentos de medida, control, y gestión del calor. Puesto que esta se recolecta y distribuye entre las distintas partes de los equipos que funcionan con energía térmica (colectores termosolares, calentadores de agua, generadores térmicos, paneles térmicos y sistemas térmicos de almacenamiento de energía), los instrumentos de control y medida de calor son indispensables para conocer el calor en las distintas partes de los sistemas y asegurar su óptimo rendimiento.

1.5.1. Instrumentos de medida del calor

La temperatura se mide con termómetros, herramientas que permiten detectar la energía térmica de un cuerpo. Su unidad de medida habitual es el grado Celsius. Los termómetros analógicos (de varilla de vidrio) contienen un metal (galio) que al calentarse se dilata y se expande por el tubo que lo contiene. Esta dilatación es proporcional a la temperatura, por lo que incluyen una regla graduada que indicará la temperatura a la que se encuentra el cuerpo medido.

Los termómetros digitales poseen sensores, generalmente metales. Estos ven alterada su temperatura, cambiando sus propiedades eléctricas, que se asocian a variaciones de temperatura y la marcará en una pantalla en forma de número.

En cuanto a los termómetros de pistola, muy usados durante la Covid, leen la temperatura a distancia, de forma indirecta. En realidad, lo que detectan es la emisión en el espectro de infrarrojo de un cuerpo, emisión que es proporcional a su temperatura y la convierten en una corriente eléctrica que se traduce en un número en una pantalla.



Figura 6. Termómetros: A) analógico con metal, B) digital y C) De pistola. Wikimedia commons licencia sin restricciones.

1.5.2. Instrumentos de medida de la radiación y el espectro solar

Antes de hablar de como medir la radiación solar, tendremos que caracterizarla. La radiación solar es una poderosa fuente de energía y es esencial para los ecosistemas de nuestro planeta. La radiación emitida por el Sol y el resto de las estrellas tiene un amplio espectro (Fig.5), aunque el Sol, como el resto de las estrellas, emite la mayoría de radiación en el espectro de onda corta (Infrarrojo, visible y ultravioleta) (IDEAM, 2023).

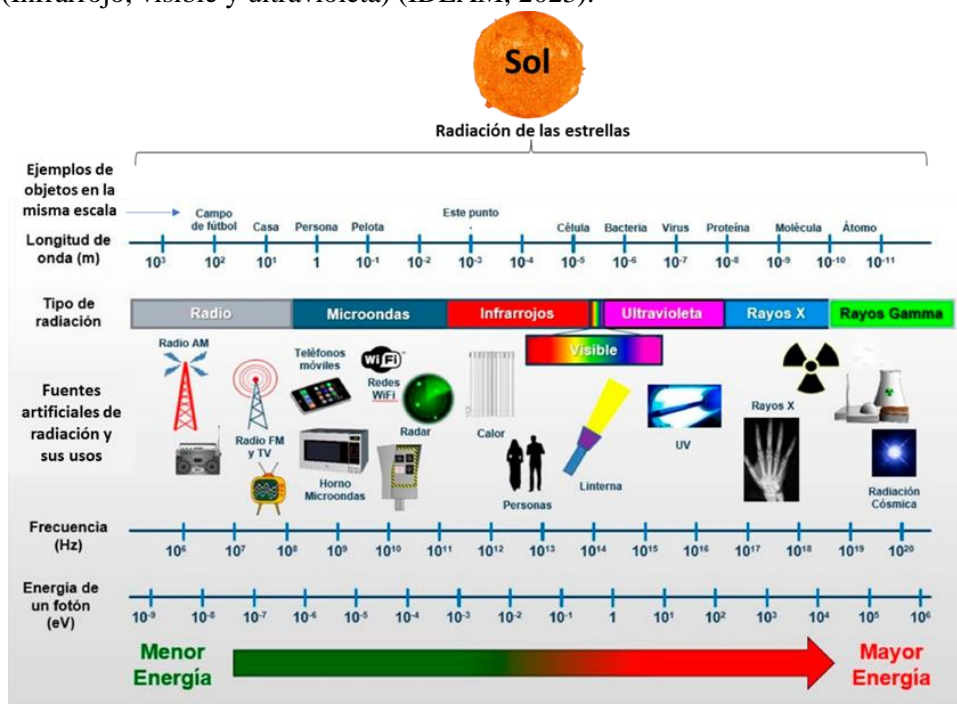


Figura 7. Espectro electromagnético emitido por el Sol, tipos de radiaciones según su longitud de onda, fuentes antropogénicas de emisión y usos, frecuencia y energía de cada radiación. Modificado de Ruíz et al. (2023).

También hay que resaltar que no toda la radiación que se emite desde el Sol llega a la superficie de la Tierra, ya que la atmósfera absorbe gran cantidad de ella (Fig. 7).

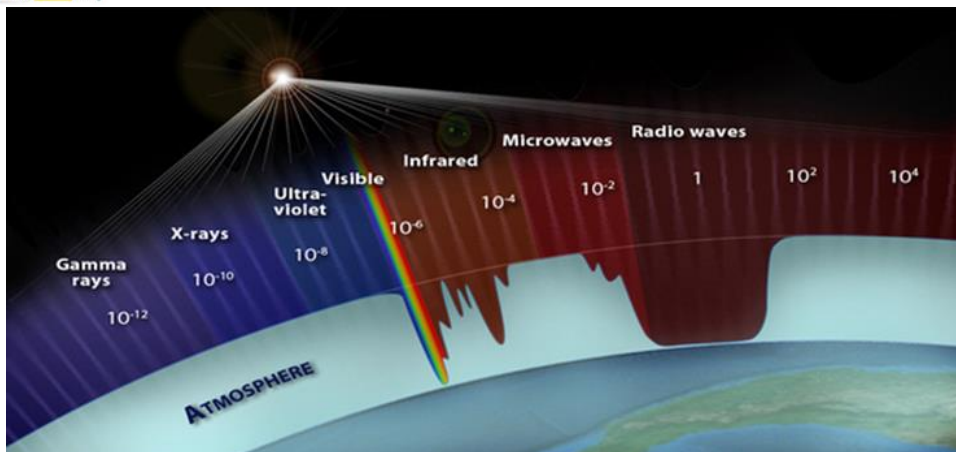


Figura 8. Retención de la radiación de la radiación solar por la atmósfera terrestre. (Naturalmenteciencias, 2013).

Los radiómetros son las herramienta que miden la cantidad y el tipo de radiación solar que llega a la superficie de la Tierra. Los radiómetros miden la intensidad o la potencia de la radiación y se pueden utilizar para detectar diferentes tipos de radiación, como la luz ultravioleta (UV), la infrarroja (IR) y la luz visible. Los radiómetros se pueden utilizar para medir el espectro de la radiación solar, que se puede descomponer en diferentes bandas de radiación. Las cuatro bandas principales de radiación son UV-A, UV-B, visible e infrarroja. Cada banda tiene un efecto diferente en el medio ambiente y el cuerpo humano, por lo que es esencial medir estas bandas con precisión.

De todas esas radiaciones, la radiación infrarroja es la única térmica, como hemos indicado ya, la emisión en el espectro infrarrojo tiene que ver con la temperatura de un cuerpo. Al aumentar la temperatura de un cuerpo, el máximo de la energía radiada se desplaza hacia longitudes de onda más cortas, el denominado infrarrojo cercano. De cara a disponer la ubicación de una instalación de aprovechamiento de la energía térmica del Sol, será indispensable medir dónde se da la mayor radiación en el espectro infrarrojo.

Además, los radiómetros se pueden usar para medir la cantidad de reflexión de la radiación del Sol en la superficie de la Tierra, lo que se conoce como albedo. Las mediciones precisas del radiómetro son esenciales para comprender las fuentes y los impactos de la radiación solar. La calibración del radiómetro es un paso importante para garantizar mediciones precisas, ya que cualquier error o inconsistencia en el proceso de calibración puede generar lecturas incorrectas y conclusiones inexactas. Además, es importante considerar la hora del día, la ubicación geográfica y las condiciones atmosféricas al interpretar los datos, ya que la cantidad de radiación solar puede variar significativamente dependiendo de estos factores.

Los radiómetros miden la intensidad de la luz a través de la detección de diferentes longitudes de onda, y luego la salida se usa para calcular la cantidad total de radiación y sus características. Los datos recopilados por los radiómetros se pueden utilizar para determinar el tipo de radiación, la intensidad de la radiación y la dirección de la que proviene. Esta información es fundamental para evaluar el impacto de la radiación solar y su influencia en las temperaturas, la formación de nubes y la calidad del aire. Además, estos datos se pueden utilizar para informar decisiones sobre la producción y el consumo de energía, como el diseño de paneles solares y la ubicación de granjas solares. En conclusión, los radiómetros son herramientas esenciales para medir la radiación solar, y comprender su uso y aplicaciones es esencial para tomar decisiones informadas sobre la producción y el consumo de energía.

I.6. El efecto termosifón

El efecto termosifón es un fenómeno natural que se ha utilizado durante siglos para proporcionar refrigeración y regulación de la temperatura. Este fenómeno es impulsado por la diferencia de densidad creada por las variaciones de temperatura en un fluido. Este proceso funciona aprovechando el hecho de que, a medida que se calienta un fluido, se vuelve más ligero y, por tanto, se eleva reorganizándose: más frío en la parte inferior, más caliente en la superior. Así, a medida que sube, este es reemplazado por líquido más frío. Este proceso de convección continúa hasta que se alcanza un equilibrio térmico (Figura 6).

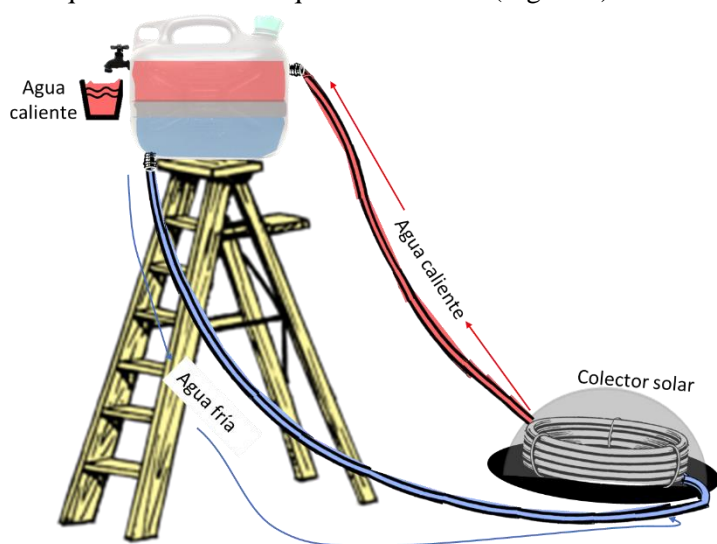


Figura 9. Efecto termosifón, proceso de convección en una instalación solar térmica. Realizado a partir de imágenes de Wikimedia commons sin restricciones.

El efecto termosifón se puede usar de varias formas, en sistemas de enfriamiento, intercambiadores de calor, etc. Una de las aplicaciones más comunes de este efecto son las torres de enfriamiento, donde el agua caliente de un sistema de enfriamiento se extrae a través de un tubo que está rodeado de aire más frío. A medida que el agua caliente sube, se enfría, y baja por la torre enfriando el aire que la rodea. En los intercambiadores de calor, el efecto termosifón se utiliza para transferir calor de una superficie a otra. A medida que el fluido calentado asciende, su calor se intercambia con el fluido más frío hasta que se alcanza un equilibrio térmico. El efecto termosifón es un fenómeno cuyas aplicaciones lo hacen apto para varias industrias, y su principio simple pero efectivo lo convierte en una excelente opción para sistemas de enfriamiento e intercambiadores de calor.

Al comprender el funcionamiento del efecto termosifón puede utilizarse el fenómeno de muchas maneras diferentes. Por ejemplo, el efecto termosifón tiene varios usos en la industria para alejar el aire caliente de ciertos sistemas, al mismo tiempo que se mantiene la temperatura deseada. En los intercambiadores de calor, este puede usarse para ayudar a reducir los costos de energía, ya que la circulación de fluidos más fríos y más calientes ayuda a crear un intercambio térmico más eficiente. Finalmente, las calderas pueden usar el efecto termosifón para crear una circulación natural de fluidos, lo que ayuda a reducir la necesidad de bombas y otros componentes mecánicos (este efecto es que el permitirá circular el agua en el colector solar térmico que se usará en la parte experimental con los alumnos). En automoción también se solía hacer uso de este principio, mediante el cual los motores mantenían su temperatura adecuada.

I.7. Colectores solares térmicos: características y funcionamiento

Los paneles o colectores solares térmicos son una forma eficiente y sostenible de aprovechar la energía del sol para diversas aplicaciones cotidianas. Los paneles solares térmicos se componen de una placa de absorción de color oscuro, una capa de aislamiento térmico para evitar la pérdida de calor, una lámina reflectora para dirigir la luz hacia la placa de absorción, y un sistema de tuberías para transportar el líquido calentado (colectores de placa plana; colectores de tubo de vacío). Con la finalidad de maximizar la captación de luz solar y el calor, tales paneles pueden ser instalados sobre planos horizontales o inclinados (Chinchilla et al., 2021). La parte principal de estos sistemas la constituye el colector solar mediante la absorción de la radiación solar y su conversión en calor. Los colectores de *baja* temperatura son los más utilizados, y una de sus grandes ventajas es que carecen partes móviles.

I.8. Utilidades para las personas de los aparatos que funcionan con energía térmica

Las personas pueden aprovechar la energía solar térmica para sus hogares y edificios. Los colectores termosolares convierten la luz del sol en energía térmica, que luego puede ser almacenada o distribuida para calentar un espacio. Los calentadores solares de agua pueden calentarla de forma rápida y segura. Los paneles térmicos también se pueden utilizar para calentar el aire y el suelo para usos residenciales y comerciales. Los generadores térmicos, por último, se pueden usar para producir energía eléctrica. Todos estos aparatos ofrecen una alternativa ecológica y económica a los combustibles fósiles.

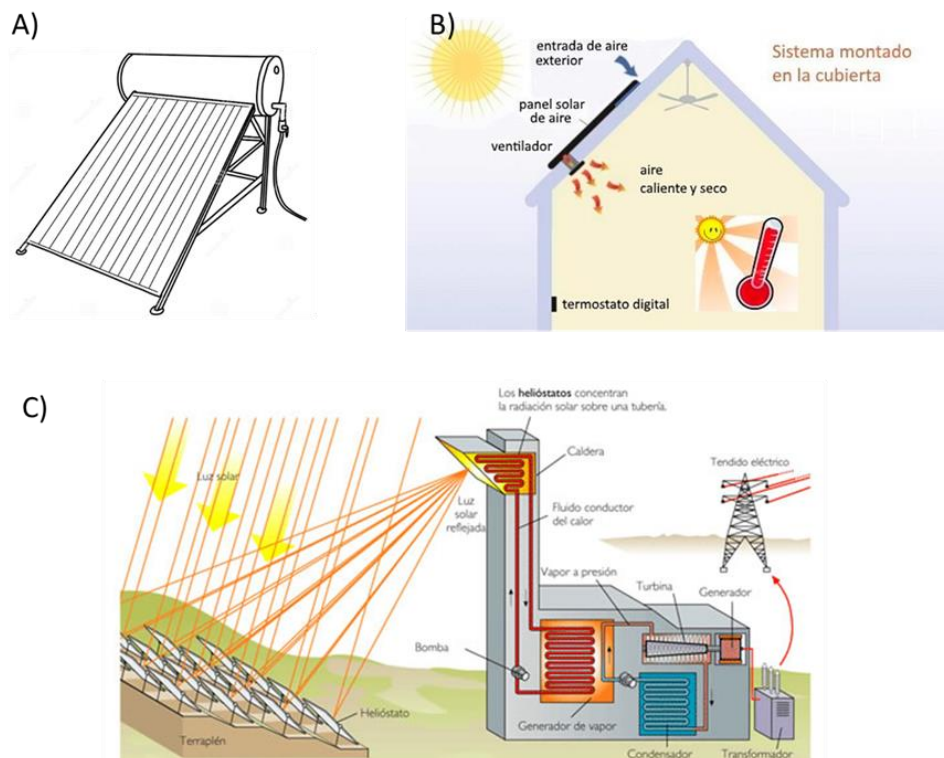


Figura 10. Calentador solar de agua A), imagen libre de derechos de autor. Paneles térmicos de calentamiento de aire B), Enginer (2016). Generador térmico solar de energía eléctrica, C), Canltic (2023).

I.9. Efecto invernadero

El efecto invernadero es un proceso que se produce de manera natural en la Tierra y ha permitido la vida en ella (Fig. 10).

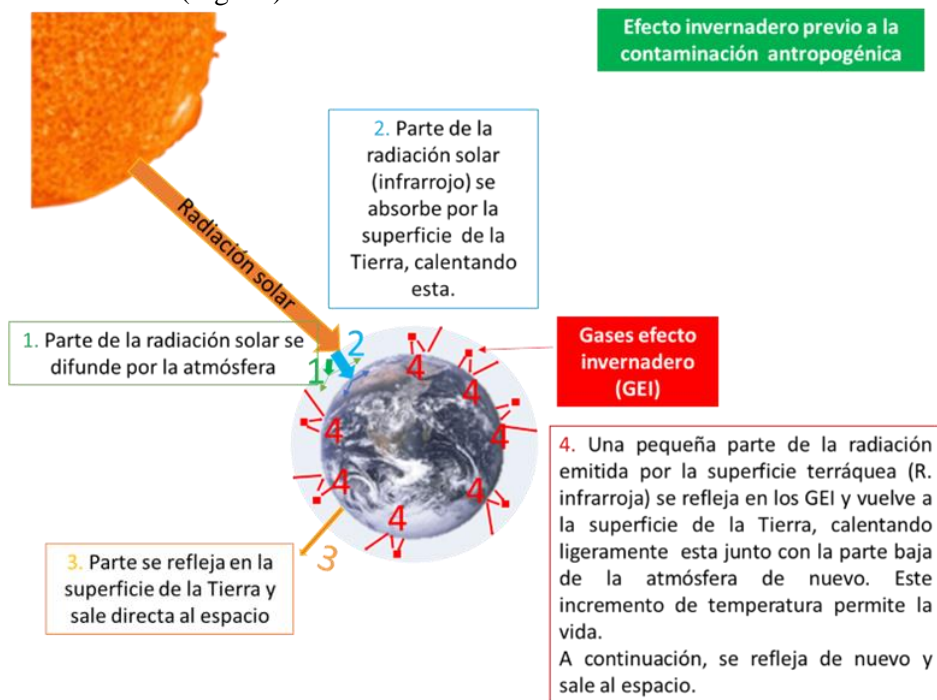


Figura 11. Efecto invernadero previo a la intervención humana. Elaboración propia.

No obstante, en los últimos años, la emisión excesiva de gases como el dióxido de carbono, el metano, y el óxido nitroso, como consecuencia de la actividad humana, ha hecho que su concentración en la atmósfera se haya incrementado, exagerando el efecto invernadero y provocando un calentamiento global, al atrapar la atmósfera más calor. Esto ha llevado a la consecuente alteración del clima.

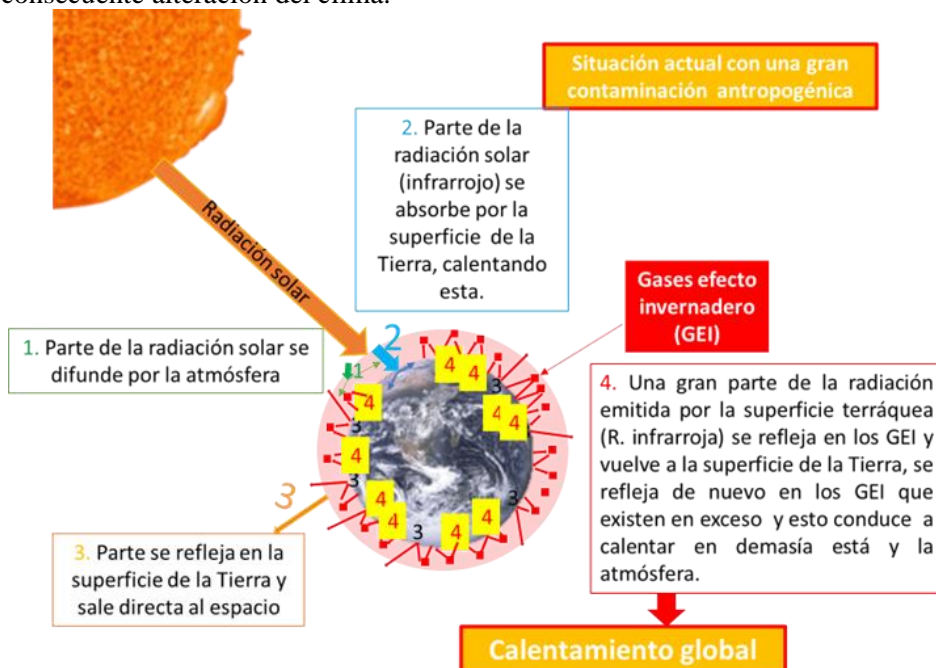


Figura 12. Exageración del efecto invernadero como consecuencia de la intervención humana. Elaboración propia.

Tanto en la figura 10, como en la 11, se especifica que la parte de radiación que es responsable del calentamiento de la Tierra es la radiación infrarroja.

El efecto invernadero no solo es un fenómeno que afecta a la naturaleza, sino que también tiene un impacto en los equipos y máquinas que usamos diariamente en nuestras vidas. El aumento de la temperatura global puede generar un mayor desgaste en los componentes y aumentar el consumo de energía de los sistemas de refrigeración y climatización, lo que a su vez puede generar mayores emisiones de gases contaminantes.

La exposición prolongada a altas temperaturas también puede afectar la eficiencia de los equipos electrónicos y disminuir su vida útil. Esto puede generar costos adicionales para la reparación o reemplazo de estos dispositivos y aumentar la huella de carbono del sector tecnológico.

Es importante que tanto los consumidores como los fabricantes de aparatos y máquinas tomen medidas para reducir su impacto ambiental y aumentar su eficiencia energética. El uso de materiales reciclables, la reducción del consumo de energía y la implementación de tecnologías más limpias son algunas de las medidas que se pueden tomar para mitigar los efectos del cambio climático en estos dispositivos.

II. ¿Por qué es importante el estudio de la energía? Posibles dificultades u obstáculos para la enseñanza-aprendizaje

La energía es un contenido que, a pesar de ser muy abstracto, no es extraño para los escolares, ya que se trata en el aula desde los primeros niveles en Educación Primaria. Es un contenido cercano, puesto que es indiscutible su papel en nuestras vidas, tanto a nivel biológico, como para mejorar y facilitar nuestro día a día, lo cual nos permite trabajarlo desde problemas y situaciones próximas a nuestros estudiantes. Tampoco podemos negar la relevancia de esta temática a nivel social, económico, político y ambiental.

En esta actividad utilizaremos el enfoque de energía como la capacidad de producir cambios. Además asociaremos a estos cambios el factor utilidad, enfoque que facilita su comprensión al nivel psicoevolutivo del alumnado de 4º curso. En la secuencia también emplearemos la alternativa de presentar distintos tipos de energía, presentando la térmica como una más de ellas. No obstante, existen autores que sostienen que trabajar con el concepto “tipos de energía” puede hacer que los estudiantes caigan en el error de creer que la energía puede llegar a cambiar su forma o su tamaño (Ortega-Quevedo et al., 2022). Así, se tendrá en cuenta en las programaciones.

En la enseñanza de la energía térmica es importante tratar su transferencia. Así pues, nos referiremos a la transferencia de energía en cuanto al calor cuando se dé un “proceso de transferencia de energía asociado a una variación de temperatura” (García-Carmona y Criado, 2013, p. 92).

Finalmente, cabe resaltar el concepto de degradación como elemento clave para entender el principio de conservación de la energía. Desde edades tempranas transmitimos al alumnado que la energía ni se crea, ni se destruye, sino que sufre distintas transformaciones y, por tanto, se conserva. Igual de cierto es decir que la energía se conserva, que señalar que hay energía que “perdemos” en los procesos de transformación. Los estudiantes de Educación Primaria pueden comprender este concepto sin ahondar en principios físicos, simplemente, se debe considerar que “en todo proceso energético se conserva la cantidad de energía, pero no su calidad” (García-Carmona y Criado, 2013, p. 92), lo que implica que, de la energía tenida en cuenta en un proceso, hay una parte que no volveremos a tener disponible para nuevas transformaciones, puesto que esa energía se ha emitido al entorno que elevará su temperatura. En la enseñanza sobre la energía térmica es especialmente importante trabajar estas pérdidas de energía, cuándo es necesario evitarlas con elementos aislantes (actividad 2 y actividad 4) o cuándo nos aprovechamos de su transferencia al entorno (actividad 4).

III. Referencias:

- Barbose, G., & Darghouth, N. (2019). Tracking the Sun: Installed Price Trends for Distributed Photovoltaic Systems in the United States. Berkeley, California, USA. Available at: <https://emp.lbl.gov/tracking-the-sun> Accessed 12 February 2023.
- Böhringer, C., Cuntz, A., Harhoff, D., & Asane-Otoo, E. (2017). The impact of the German feed-in tariff scheme on innovation: Evidence based on patent filings in renewable energy technologies. *Energy Economics*, 67, 545-553. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.09.001>
- Borowitz, S. (1999). *Farewell Fossil Fuels: Reviewing America's Energy Policy*. Plenum Press.
- Canaltic (2023). Energía solar térmica. https://canaltic.com/blog/html/exe/energias/energia_solar_trmica.html
- Chinchilla, M., Santos-Martín, D., Carpintero-Rentería, M., & Lemon, S. (2021). Worldwide annual optimum tilt angle model for solar collectors and photovoltaic systems in the absence of site meteorological data. *Applied Energy*, 281, 116056. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.116056>
- Enginer (2016). Climasolar los paneles que calientan el aire. <https://www.interempresas.net/Energia/Articulos/152533-Climasolar-los-paneles-solares-que-calientan-el-aire.html>
- Florides, G., & Kalogirou, S. (2007). Ground heat exchangers—A review of systems, models and applications. *Renewable Energy*, 32(15), 2461-2478. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.renene.2006.12.014>
- Fthenakis, V., & Leccisi, E. (2021). Updated sustainability status of crystalline silicon-based photovoltaic systems: Life-cycle energy and environmental impact reduction trends. *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 29. <https://doi.org/10.1002/pip.3441>
- García-Barros, S. y González-Rodríguez, C. (2017). La energía en el proceso de la erosión. Una experiencia para la formación de maestros. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (1), 144–161. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3016>
- García-Carmona, A. y Criado, A.M. (2013). Enseñanza de la energía en la etapa de 6-12 años: un planteamiento desde el ámbito curricular de las máquinas. *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (3), 87-102. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285796>
- Gisin, N., & Zambrini Cruzeiro, E. (2018). Quantum Measurements, Energy Conservation and Quantum Clocks. *Annalen Der Physik*, 530(6), 1700388. <https://doi.org/10.1002/andp.201700388>
- Ishihara, K. N. (2021). Japan Solar PV manufacturing in the past and future. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1127(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1127/1/012017>
- Lorenzini, G., Biserni, C., & Flacco, G. (2010). *Solar Thermal and Biomass Energy*. WIT Press.
- Mangold, D., Schmidt, T., & Müller-Steinhagen, H. (2004). Seasonal Thermal Energy Storage in Germany. *Structural Engineering International*, 14(3), 230-232. <https://doi.org/10.2749/101686604777963739>
- Nordine, J., Krajcik, J. y Fortus, D. (2011). Transforming Energy Instruction in Middle School to Support Integrated Understanding and Future Learning. *Science Education*, 95(4), 670-699.
- Ortega-Quevedo, V., Gil, C., y Vallés, C., (2022b). La enseñanza de la energía en sexto de Educación Primaria. ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 37(1), 83-101. <http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos>
- Pintó, R. (2004). ¿Qué modelo de energía deseamos que construyan nuestros estudiantes de secundaria?. *Alambique*, 42, 41-54.
- Ruíz, F., López, S.M. y Caballero, F. (25 de marzo de 2023). El espectro electromagnético. Los efectos de la radiación no ionizante y cómo prevenirlos. *Revista Avance y Prespectiva*, 8

- (4). <https://avanceyperspectiva.cinvestav.mx/el-espectro-electromagnetico-los-efectos-de-la-radiacion-no-ionizante-y-como-prevenirlos/>
- Sanner, B. (n.d.). Shallow geothermal energy. Available at: <https://pangea.stanford.edu/ERE/pdf/IGAstandard/ISS/2001Romania/sanner.pdf> Accessed 12 February 2023.
- Sayed, E. T., Wilberforce, T., Elsaid, K., Rabaia, M. K. H., Abdelkareem, M. A., Chae, K.-J., & Olabi, A. G. (2021). A critical review on environmental impacts of renewable energy systems and mitigation strategies: Wind, hydro, biomass and geothermal. *Science of The Total Environment*, 766, 144505. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144505>
- Vega-Agapito, V. (2018). Las Ciencias de la Naturaleza y su didáctica II. Servicio de publicaciones de la UCAV. ISSN: 978-84-9040-475-1
- Zhelev, T. K. (2005). Water conservation through energy management. *Journal of Cleaner Production*, 13(15), 1395-1404. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.04.007>

IV. Conexión de la secuencia de aprendizaje con el Real Decreto 157/2022 de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria

Los contenidos tratados en la presente secuencia de enseñanza aprendizaje (SEA) se encuentran incluidos en el área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural. Además, se tienen en cuenta los criterios establecidos en el Real Decreto, que afirman que “la transversalidad es una condición inherente al Perfil de salida” (LOMLOE,2022,p.19) del alumnado de Educación Primaria. Así, las actividades aquí planteadas buscan también contribuir al desarrollo y la adquisición de varias de las competencias clave. Fundamentalmente, la Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM1, STEM2, STEM3 y STEM4), la Competencia en comunicación lingüística (CCL1, CCL2 y CCL3), la competencia digital (CD1, CD2 y CD3) y Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA3 y CPSAA4). En relación con los criterios de evaluación y los saberes básicos del área Conocimiento de Medio Natural, Social y Cultural señalados para el Segundo ciclo de Educación Primaria, podemos afirmar que la SEA aquí presentada responde a lo siguiente:

IV. 1. Criterios de evaluación y Competencias específicas:

a) Criterios y competencias del área de Conocimiento del medio natural y social

Criterios de evaluación	Competencias específicas
1.1 Utilizar dispositivos y recursos digitales, de acuerdo con las necesidades del contexto educativo de forma segura, buscando información, comunicándose y trabajando de forma individual y en equipo, reelaborando y creando contenidos digitales sencillos.	Competencia específica 1: Utilizar dispositivos y recursos digitales de forma segura, responsable y eficiente, para buscar información, comunicarse y trabajar de manera individual, en equipo y en red, y para reelaborar y crear contenido digital de acuerdo con las necesidades digitales del contexto educativo.
2.1 Formular preguntas y realizar predicciones razonadas, demostrando curiosidad por el medio natural, social y cultural cercano.	Competencia específica 2: Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios del pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos y fenómenos que ocurren en el medio natural, social y cultural.
2.2 Buscar y seleccionar información de diferentes fuentes seguras y fiables, utilizándola en investigaciones relacionadas con el medio natural, social y cultural y adquiriendo léxico científico básico.	
2.3 Realizar experimentos guiados, cuando la investigación lo requiera, utilizando diferentes técnicas de indagación y modelos, empleando de forma segura instrumentos y dispositivos, realizando observaciones y mediciones precisas y registrándolas correctamente.	
2.4 Proponer posibles respuestas a las preguntas planteadas, a través de la interpretación de la información y los	

resultados obtenidos, comparándolos con las predicciones realizadas.	
2.5 Presentar los resultados de las investigaciones en diferentes formatos, utilizando lenguaje científico básico y explicando los pasos seguidos.	
3.1 Construir en equipo un producto final sencillo que dé solución a un problema de diseño, proponiendo posibles soluciones, probando diferentes prototipos y utilizando de forma segura las herramientas, técnicas y materiales adecuados.	Competencia específica 3: Resolver problemas a través de proyectos de diseño y de la aplicación del pensamiento computacional, para generar cooperativamente un producto creativo e innovador que responda a necesidades concretas.
3.2 Presentar el producto final de los proyectos de diseño en diferentes formatos y explicando los pasos seguidos.	
6.1 Identificar problemas ecosociales, proponer posibles soluciones y poner en práctica estilos de vida sostenible, reconociendo comportamientos respetuosos de cuidado, corresponsabilidad y protección del entorno y uso sostenible de los recursos naturales, y expresando los cambios positivos y negativos causados en el medio por la acción humana.	Competencia específica 6: Identificar las causas y consecuencias de la intervención humana en el entorno, desde los puntos de vista social, económico, cultural, tecnológico y ambiental, para mejorar la capacidad de afrontar problemas, buscar soluciones y actuar de manera individual y cooperativa en su resolución, y para poner en práctica estilos de vida sostenibles y consecuentes con el respeto, el cuidado y la protección de las personas y del planeta

b) Criterios y competencias del área de las matemáticas

Criterios de evaluación	Competencias específicas
5.1 Realizar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos, aplicando conocimientos y experiencias propios.	Competencia específica 5: Reconocer y utilizar conexiones entre las diferentes ideas matemáticas, así como identificar las matemáticas implicadas en otras áreas o en la vida cotidiana, interrelacionando conceptos y procedimientos, para interpretar situaciones y contextos diversos.
5.2 Interpretar situaciones en contextos diversos, reconociendo las conexiones entre las matemáticas y la vida cotidiana.	
6.1 Reconocer el lenguaje matemático sencillo presente en la vida cotidiana en diferentes formatos, adquiriendo vocabulario específico básico y mostrando la comprensión del mensaje.	Competencia específica 6: Comunicar y representar, de forma individual y colectiva, conceptos, procedimientos y resultados matemáticos, utilizando el lenguaje oral, escrito, gráfico, multimodal y la terminología apropiados, para dar significado y permanencia a las ideas matemáticas.
6.2 Explicar los procesos e ideas matemáticas, los pasos seguidos en la resolución de un problema o los resultados obtenidos, utilizando un lenguaje matemático sencillo en diferentes formatos	

IV. 2. Saberes básicos (2º ciclo)

a) Saberes básicos del Área de Conocimiento del medio natural, social y cultural

Bloque A. Cultura científica

1. Iniciación en la actividad científica

- Procedimientos de indagación adecuados a las necesidades de la investigación (observación en el tiempo, identificación y clasificación, búsqueda de patrones...).
- Instrumentos y dispositivos apropiados para realizar observaciones y mediciones de acuerdo con las necesidades de las diferentes investigaciones.
- Vocabulario científico básico relacionado con las diferentes investigaciones.
- La curiosidad y la iniciativa en la realización de las diferentes investigaciones.
- Estilos de vida sostenible e importancia del cuidado del planeta a través del conocimiento científico presente en la vida cotidiana.

3. Materia, fuerzas y energía.

- El calor. Cambios de estado, materiales conductores y aislantes, instrumentos de medición y aplicaciones en la vida cotidiana.

Bloque B. Tecnología y digitalización.

1. Digitalización del entorno personal de aprendizaje.

- Dispositivos y recursos digitales de acuerdo con las necesidades del contexto educativo.
- Estrategias de búsquedas guiadas de información seguras y eficientes en internet (valoración, discriminación, selección y organización).
- Reglas básicas de seguridad y privacidad para navegar por internet y para proteger el entorno digital personal de aprendizaje.

2. Proyectos de diseño y pensamiento computacional.

- Fases de los proyectos de diseño: diseño, prototipado, prueba y comunicación.
- Materiales, herramientas y objetos adecuados a la consecución de un proyecto de diseño.
- Técnicas cooperativas sencillas para el trabajo en equipo y estrategias para la gestión de conflictos y promoción de conductas empáticas e inclusivas.

b) Saberes básicos del Área de las matemáticas

Bloque B. Sentido de la medida.

2. Medición.

– Estrategias para realizar mediciones con instrumentos y unidades no convencionales (repetición de una unidad, uso de cuadrículas y materiales manipulativos) y convencionales.

– Procesos de medición mediante instrumentos convencionales (regla, cinta métrica, balanzas, reloj analógico y digital).

Bloque D. Sentido algebraico.

2. Modelo matemático.

– Proceso pautado de modelización usando representaciones matemáticas (gráficas, tablas...) para facilitar la comprensión y la resolución de problemas de la vida cotidiana.

V. Secuencia de aprendizaje

Objetivos

Al terminar las sesiones, el alumno será capaz de:

- Definir el concepto de energía térmica.
- Identificar materiales que la conducen o aíslan la energía térmica.
- Reconocer al Sol como fuente de energía térmica (energía solar térmica).
- Utilizar diferentes instrumentos para medir la energía térmica.
- Nombrar usos de la energía solar térmica en nuestra vida cotidiana.
- Conocer las ventajas y desventajas de las energías renovables.

Actividad de evaluación inicial. Actividad 0

Objetivo: Expresar las ideas previas entorno a la energía térmica, ¿Qué es? ¿Por qué se produce? ¿Todos los materiales la conducen igual? ¿Se puede medir? ¿Qué fuentes me permiten obtener energía térmica? ¿Para qué nos sirve?

Desarrollo:

Sesión 1: cada alumno debe usar su cuaderno de la actividad y responder de modo individual a lo que se pide en la Actividad 0. ¿Qué sé?

Materiales: cuaderno de la actividad, páginas 1,2 y 3. Realización individual.

Actividad extra: si el profesorado así lo considera se puede hacer una puesta en común de lo que los alumnos han consignado individualmente.

Actividad 1: ¿Qué es la energía térmica?

Objetivo: Entender y explicar qué es a nivel molecular la energía térmica. Utilizar instrumentos de medida.

Desarrollo:

Sesión 1: se realizará una técnica de role playing. Se explicará a los alumnos que van a teatralizar lo que ocurre cuando un vaso de agua se calienta en el microondas para preparar una infusión.

Se apartarán las mesas para tener espacio y se dividirán en dos grupos, por un lado 4 alumnos (las microondas) y por otro los 21 restantes (moléculas de agua). Los 21 alumnos se colocarán por toda la clase quietos, algo separados unos de otros. Los otros 4 se colocarán en las esquinas.

El profesor mostrará el termómetro de ambiente digital con doble lectura de temperatura y explicará que con él se va a medir la temperatura del aula en dos puntos. Para ello se colocará el termómetro en una mesa pegada a la pared y la sonda en la pared sujetándola con papel adhesivo lo más alto que permita el cable. El número más alto en pantalla corresponderá a la temperatura del aula a la altura de la mesa, el número intermedio en la pantalla se corresponderá con la temperatura en el aula a la altura de la sonda pegada en la pared y el número inferior de la pantalla indica la humedad del aula (Figura 7).



Figura 13. Termohigrómetro de doble lectura.

El profesor pedirá a uno de los alumnos que lea las temperaturas iniciales y las anote en la pizarra. Seguidamente, indicará, a los 4 alumnos de las esquinas que deben empezar a moverse por el aula, tocando a sus compañeros de uno en uno, los compañeros que hasta ese momento estaban quietos empezarán a correr por el aula durante al menos 1 minuto y tras el cual, se pararán dónde estén. Los “microondas” podrán volver a tocarlos para que corran de nuevo.

Tras repetirlo durante un tiempo global de 3 minutos, se pararán todos y otro alumno se acercará a ver lo que marca el termómetro ambiente, apuntando las medidas.

Se repetirá el proceso las veces que el profesor lo considere necesario.

Al finalizar la teatralización, cada alumno deberá apuntar los datos de temperaturas en su tabla del cuaderno (Actividad 1) y realizar una gráfica con las temperaturas medidas en la cuadrícula proporcionada. Se deberá observar un aumento.

Se explicará que lo que ellos han realizado es lo que ocurre en el proceso de calentar el agua en el microondas. Las moléculas del agua, “empujadas” por las microondas, se empiezan a mover cada vez más y al igual que se ha incrementado la temperatura del aula, se incrementa la del agua. Eso es la energía térmica.

Materiales: Los alumnos, termómetro ambiente digital con doble lectura de temperatura y el cuaderno de la actividad en sus páginas 4 y 5.

Actividad 2: ¿Todos los materiales conducen la energía térmica?

Objetivo:

Diferenciar materiales conductores y no conductores de la energía térmica. Asociar a posibles usos de esos materiales en nuestra vida cotidiana.

Desarrollo:

Sesión 1:

Para iniciar la actividad, se planteará un experimento. Se llevará al aula dos cubitos de hielo. Uno se envolverá con una prenda de punto (una bufanda, un guante, un jersey, ...) y el otro se dejará expuesto. Se les preguntará ¿cuál crees que se va a derretir antes?, ¿por qué? Los alumnos deberán anotar lo que piensan en sus cuadernos de actividades.

Mientras se deja transcurrir el tiempo, se les relata una historia en la que deben seguir las indicaciones de Vega y sus padres para poder elaborar una presentación oral de qué materiales son conductores y cuáles no y qué posibles utilidades tienen.

Para ello se realizará un mapa mental en cartulina por grupos, a partir de la información del pergamino y se completará con fotos de materiales conductores y no conductores proporcionadas por el profesor.

Sesión 2: en el póster se habrá dejado un espacio, para que en la siguiente sesión se incluya, el diseño de un utensilio según la pregunta que les haya tocado. Para unos grupos será: “Quieres

diseñar un recipiente para cocinar al horno ¿Qué construirías y de qué podría estar hecho?”, para otros grupos: “Quieres construir un recipiente para llevar agua fresca en verano para las excursiones ¿Qué construirías y de qué podría estar hecho?”. Para resolver la pregunta debatirán en grupos, basándose en la información que tienen en el mapa. Una vez integrado el “invento” en el póster, lo deberán explicar a sus compañeros.

Materiales: Hielos, bufanda, cuaderno de la actividad en sus páginas 6,7 y 8, cartulina tamaño estándar y fotos de los materiales conductores y aislantes.

Actividad 3: ¿Cómo mido la energía térmica? Introducción a la Energía solar térmica

Objetivo:

Entender que existen diferentes herramientas para medir la temperatura de los cuerpos, que tienen diferente sensibilidad. Introducir el sol como fuente de energía térmica.

Desarrollo:

Sesión 1: se dividirá a la clase en subgrupos (tantos como permita el material disponible), cada grupo recibirá un pequeño recipiente con agua, un termómetro de varilla de vidrio y uno digital. Esta actividad consiste en medir la energía térmica de distintos recipientes con agua. Cómo la actividad puede variar mucho dependiendo del contexto os ofrecemos distintas situaciones podéis realizar todas o si alguna no es factible, no hay problema en que no se realice. Lo ideal sería aplicar más de una situación de forma simultánea para que el alumnado pueda intercalar las mediciones en las distintas situaciones. Es importante también destacar la importancia de controlar los recipientes que se empleen (tamaño y material del que están hechos) y el volumen de agua que contienen (para controlar el volumen se puede emplear un vaso medidor de cocina).

Situación 1. Uso de los radiadores como fuente de calor

Los grupos de alumnos que tengan que emplear los radiadores como fuente de calor colocarán los recipientes encima y medirán la temperatura inicial del agua del agua con las herramientas (mano y termómetros). La mano permitirá una aproximación partiendo de que se encuentra a la 37 °C, los termómetros permitirán una medida más fina, pero ¿será la misma?

Situación 2. Uso del Sol como fuente de calor.

A los grupos que usarán de fuente de calor el Sol se les pedirá que decidan cual sería el mejor sitio para colocarlo y calentar el agua con el sol. Deberán explicar dónde y por qué (tiene que quedar reflejado en el cuaderno del alumno). Compartirán entre ellos las ubicaciones y razones, conjuntamente decidirán cuál es el mejor.

En la localización elegida ambos grupos colocarán sus recipientes con agua y medirán con las herramientas (mano y termómetros) la temperatura inicial del agua.

Situación 3. Uso de una bombilla incandescente como fuente de calor

Se pedirá a los grupos que coloquen el recipiente con agua bajo un flexo que ilumine una bombilla incandescente. En este caso también tomarán la medida inicial de la temperatura del agua con la mano y los instrumentos disponibles.

Situación 4. Traer a clase un termo con agua muy caliente. Si no podemos acceder a energía térmica porque no hay mucho sol, la calefacción ya está apagada cuando llevéis a cabo la unidad u otros motivos, podemos llevar agua muy caliente a clase en un termo. En este caso los alumnos en lugar de registrar incrementos en la energía térmica del agua registrarán pérdidas. En este caso repartiremos el agua del termo en distintos recipientes (diferentes materiales) o con distinto volumen de agua y los grupos tendrán que situarlos en distintas zonas y plantearse preguntas como ¿el agua de qué recipientes perderá la energía más rápido? (anotar las hipótesis en el cuaderno del alumno).

Para todas las situaciones

Cada 5 minutos durante la hora de clase se medirá la temperatura del agua con los instrumentos y se apuntará la medida en la tabla de registro del cuaderno del alumno (páginas 9).

Una vez completado el registro los alumnos deberán representar una gráfica con los datos registrados por los termómetros (página 10). Como cada alumno debe realizar una gráfica en su cuaderno pueden elegir de qué instrumento de medida quieren hacerla, siempre que entre todos los miembros del grupo realicen al menos una gráfica de cada instrumento. Finalmente, todos los grupos compartirán los resultados y en función de ellos se comentará si todas las herramientas tienen la misma sensibilidad y finura y cuál es el mejor medio para calentar el agua (la síntesis de esta reflexión deben recogerla nuevamente en su cuaderno del alumno, página 10).

Materiales: las manos de los alumnos, termómetro de varilla de vidrio y termómetro de varilla digital. Si el colegio tuviera un termómetro de infrarrojos de los usados para medir la temperatura de la frente del alumno durante el COVID se podría añadir su uso.

Materiales para pedir al alumnado que traiga previamente. Recipientes de agua (vasos de 250 ml y otros de volumen superior) tantos como hagan falta para que el grupo realice las actividades que se vayan a proponer. Cuencos de distintos materiales, por ejemplo, cerámica y plástico, al igual que con los vasos solicitar que traigan por grupo tanto como sean necesarios para realizar las actividades que se vayan a proponer.

Actividad 4: Energía solar térmica, cómo la puedo aprovechar y de que me puede servir

Objetivo:

Demostrar cómo se puede “obtener” energía térmica del Sol y comprobar sus usos en la vida cotidiana.

Desarrollo:

Sesión 1: se usará el colector solar plano, este es un dispositivo de baja temperatura (hasta 100°C), se les pedirá a los alumnos que al igual que en la actividad anterior decidan el lugar que sería mejor para ponerlo (anotar la reflexión en el cuaderno del alumnado y el por qué, página 11).

Tras decidir dónde ponerlo, se llenará el depósito de agua y se tomará nota de la temperatura que tiene el agua en ese instante.

Se registrará la temperatura en el bidón al inicio de cada clase (cada hora) y se verá su evolución a lo largo del día. También se podrá tomar la temperatura en el interior del colector insertando el termómetro en el espacio habilitado para ello, esto permitirá cuantificar el efecto invernadero del colector solar plano (página 11).

Otras sesiones: se realizará si es posible varios días, tomándose nota de si los días han sido soleados o no.

Actividades extra: Se podrá complementar la actividad base añadiéndole un proyecto de diseño de ingeniería, para ver cómo se podría mejorar el rendimiento del colector solar plano ¿Aislar más la placa? ¿Con qué materiales? (basado en el estudio previo de materiales que conducen y aíslan) ¿Sugerencias de diseño? ¿Aislar bidón? ¿Cómo se podría evitar el efecto invernadero?

Materiales: colector solar plano, termómetros disponibles, materiales aislantes cotidianos procedentes de los alumnos.

Actividad 5: Y ahora ¿Qué sé?

Actividad final, se volverá a las preguntas planteadas al inicio y se volverán a contestar de modo individual.

Materiales de todas las actividades (*Materiales proporcionados por el proyecto)

Cuaderno del alumno. *

Cronómetro o reloj.
Termómetro de ambiente digital con doble medida de temperatura. *
Hielos.
Bufanda.
2 Platos.
Cartulinas para el mapa conceptual y el diseño del utensilio.
Termómetro de varilla de vidrio graduado. *
Termómetro digital de varilla. *
Termómetro de pistola-infrarrojos. (si lo tiene el centro).
Recipientes pequeños de plástico.
Agua.
Flexo.
Colector solar térmico. *

¡Importante! Es imprescindible que cada alumno conteste a la actividad 0 y la 5 para poder comprobar su aprendizaje.

VI. Cuaderno del alumno

¿Calor o energía térmica?



Alumno (centro, curso y número en clase):

Cita sugerida / Cite as:

Vega Agapito, V., Ortega-Quevedo, V., Gómez-Ramos, J. L. (2023). ¿Calor o energía térmica?. Proyecto Ciencia con Consecuencia. Recuperado de: <https://cienciaconconsecuencia.com/calor-o-energia-termica/>

¿Calor o energía térmica? © 2023 by Victoria Vega Agapito, Vanessa Ortega-Quevedo, José Luis Gómez-Ramos y Proyecto Ciencia con Consecuencia is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Actividad 0. ¿Qué sé? (individual)



¿Puedes ayudar a Vega? Responde:

¿Qué crees que es la energía térmica?

¿Por qué crees que se produce?



¿Quieres ayudar a Vega? De las siguientes fotos, rodea en verde las que tú creas que sean conductoras de la energía térmica.





Se me ocurre que con:

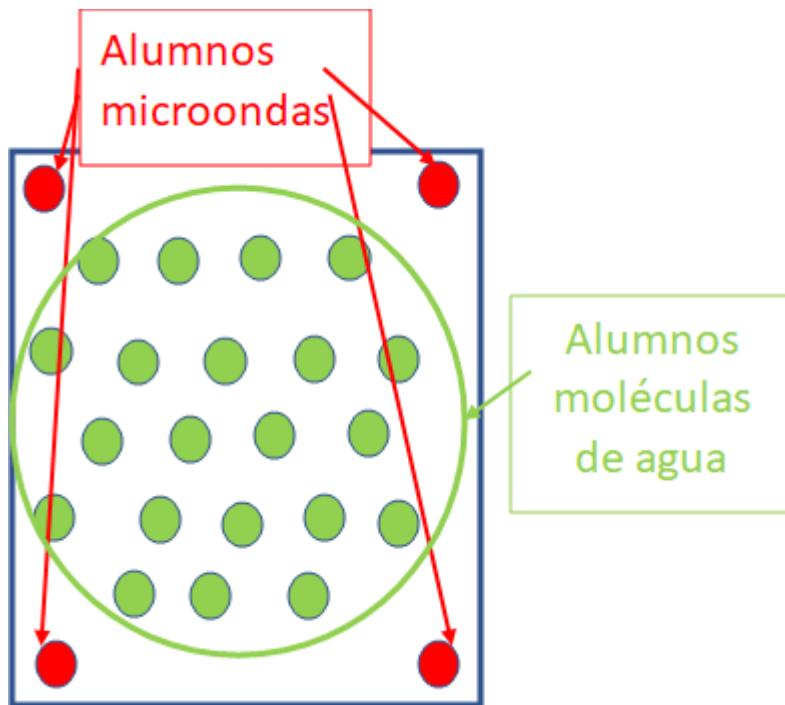


Creo que con:



¿Para qué nos puede ser útil la energía térmica?:

Actividad 1. ¿Qué es la energía térmica? (En grupo grande, toda la clase, aunque se apuntarán los datos de forma individual en vuestro cuaderno)



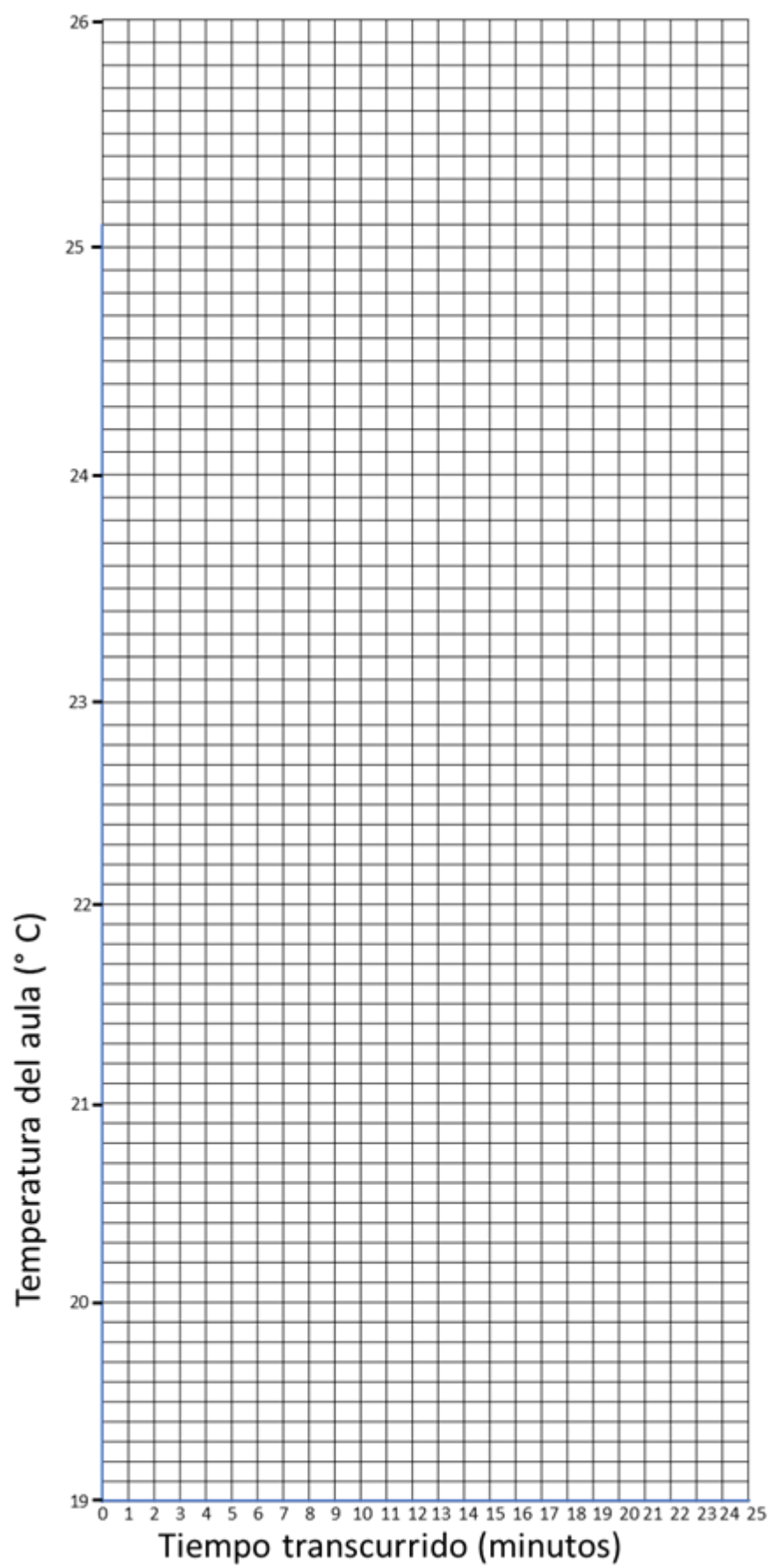
Así es como os tendréis que colocar en el aula para esta actividad



Aquí tendrás que poner los valores de temperatura que han ido apuntando tus compañeros en la pizarra:

Tiempo (min)	Temperatura de la clase en el sensor de la mesa (parte de debajo de la pantalla) (° C)	Temperatura de la clase en el sensor de la pared (parte de arriba de la pantalla) (° C)
0		
3		
6		
9		
12		
15		
18		
21		

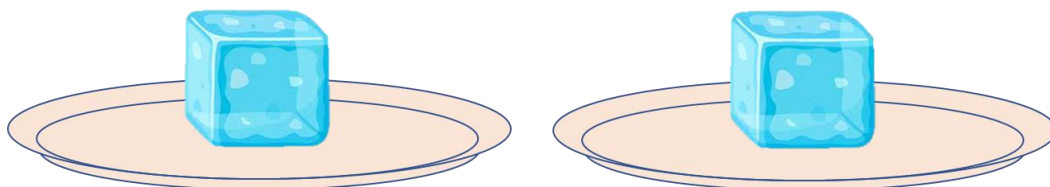
Con esos valores de tiempo y temperatura, haz una gráfica en la cuadrícula que tienes a continuación:



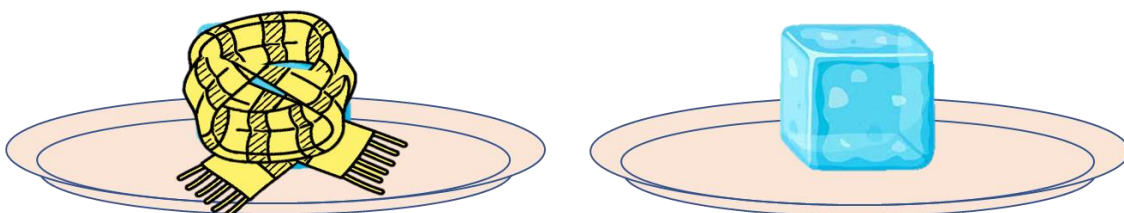
Actividad 2. ¿Todos los materiales conducen la energía térmica? (en pequeño grupo, aunque se apuntarán los datos de forma individual en vuestro cuaderno)

Tu profesor te planteará el siguiente experimento:

Tenemos estos dos platos con hielos en el aula



Si envolvemos uno de ellos en una bufanda



¿Cuál crees que se derretirá antes? ¿Por qué?



Hasta ahora en la actividad me has estado ayudando, has jugado y aprendido algunas cosas. Ahora te toca leer, entender, pensar y diseñar. Para ello trabajaréis en 4 grupos.

Ya sabes lo que es la energía térmica, ahora, en grupo, tendrás que leer el texto que está en el pergamino y hacer un mapa mental con la información que contiene.



Venga chicos
y chicas
tenéis trabajo

Para que quede más bonito, hacedlo en cartulina y buscar fotos de los materiales y sus usos en internet. La información que obtengáis será fundamental, ya que os permitirá diseñar un utensilio.

Para los Grupos 1 y 2: Quieres diseñar un recipiente para cocinar al horno ¿Qué construirías y de que podría estar hecho?



Venga chicos
y chicas
tenéis tarea

Para los grupos 3 y 4: quieres construir un recipiente para llevar agua fresca en verano para las excursiones ¿Qué construirías y de que podría estar hecho?

Apunta lo que habéis decidido en el grupo que construirías y de qué partes estaría hecho. Realiza un dibujo con vuestro diseño. Además de en el cuaderno, pon esta información en la cartulina con el mapa mental y explícaselo a tus compañeros.

Dibujo del diseño:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for students to draw their design of the container.

Materiales conductores y aislantes

Utilizando equipos y tecnologías modernas es posible extraer el máximo rendimiento de la energía térmica en su uso y aplicación. Uno de los elementos clave para obtener la máxima eficiencia de la energía solar térmica es la selección adecuada de materiales aislantes y conductores del calor.

De una parte, los materiales aislantes del calor son aquellos que tienen una baja conductividad térmica. Estos materiales, cuando se colocan entre la fuente de calor y el objeto, ayudan a prevenir la transferencia de calor de un elemento al otro. Los materiales más comúnmente utilizados como aislantes incluyen lana de vidrio, lana de roca, lana de oveja, espuma de poliuretano, fibra de vidrio, corcho, poliestireno, placas de yeso laminado, algodón, madera, celulosa y plásticos. Los materiales térmicamente aislantes se emplean en la construcción de edificios para evitar la pérdida de calor; también se utilizan para proporcionar aislamiento térmico en equipos solares, sistemas de calefacción o en utensilios de cocina para no quemarnos.

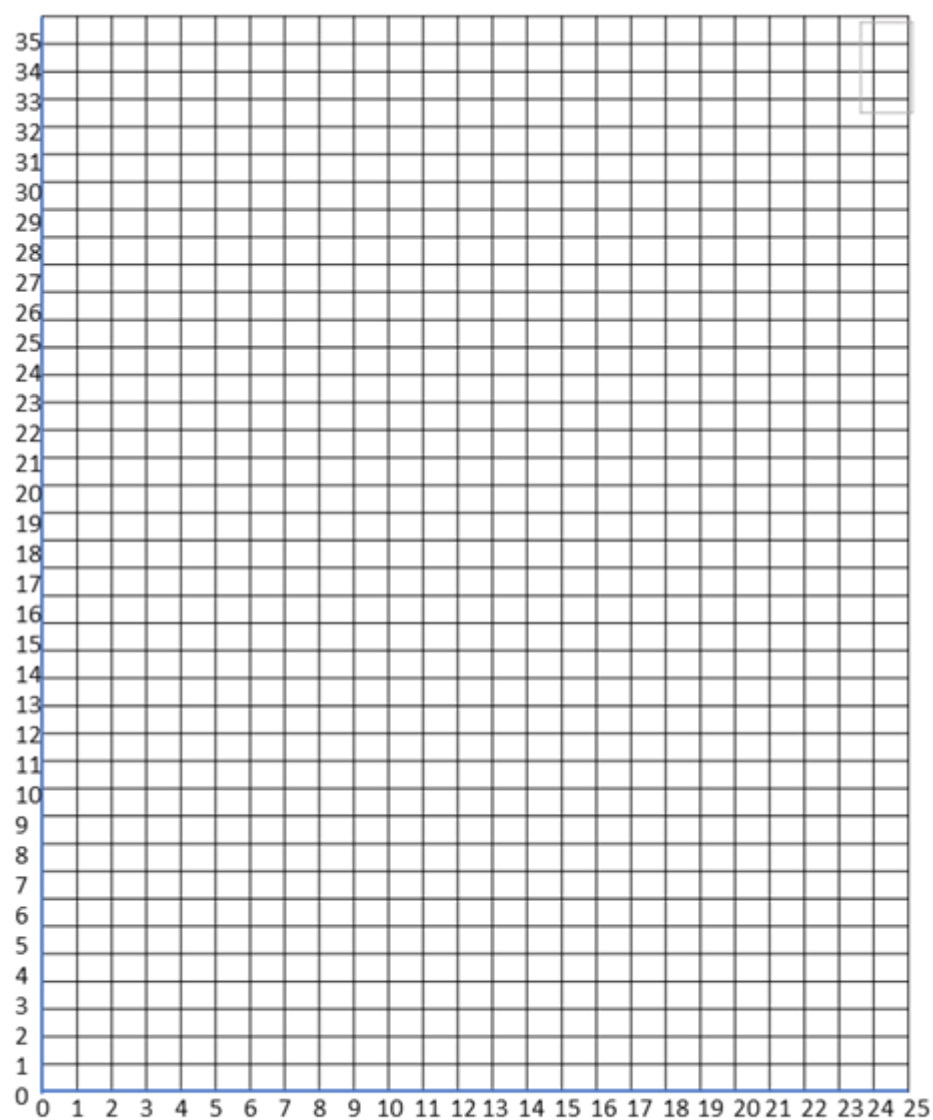
Por otro lado, los materiales conductores del calor son aquellos que tienen una alta conductividad térmica. Estos materiales son ideales para canalizar el calor desde el foco o centro de calor a los objetos que se desean calentar, como el agua o el aire en el caso que nos ocupa. Algunos de los materiales comúnmente utilizados para conducir el calor son metales como: el cobre, el zinc, el aluminio, el acero inoxidable, el latón, el bronce, el oro, la plata y el hierro y otros materiales como el grafito o el diamante. Algunos de estos materiales, como el hierro se utilizan generalmente en los colectores solares para permitir la transferencia de calor desde el foco de calor a los tanques de almacenamiento de agua. Además, también se utilizan para suministrar agua o aire caliente a los radiadores y demás sistemas de calefacción.

Actividad 3: ¿Cómo mido la energía térmica? (En pequeño grupo, aunque se apuntarán los datos de forma individual en vuestro cuaderno).

Situación estudiada -----

Tiempo (min)	Temperatura con termómetro de varilla de vidrio (° C)	Temperatura con termómetro de varilla digital (° C)	Temperatura con la mano (igual que la mano, más caliente que la mano, mucho más caliente que la mano, más fría que la mano, mucho más fría que la mano)
0			
5			
10			

Representa la gráfica de temperaturas de los dos termómetros en la cuadrícula siguiente:

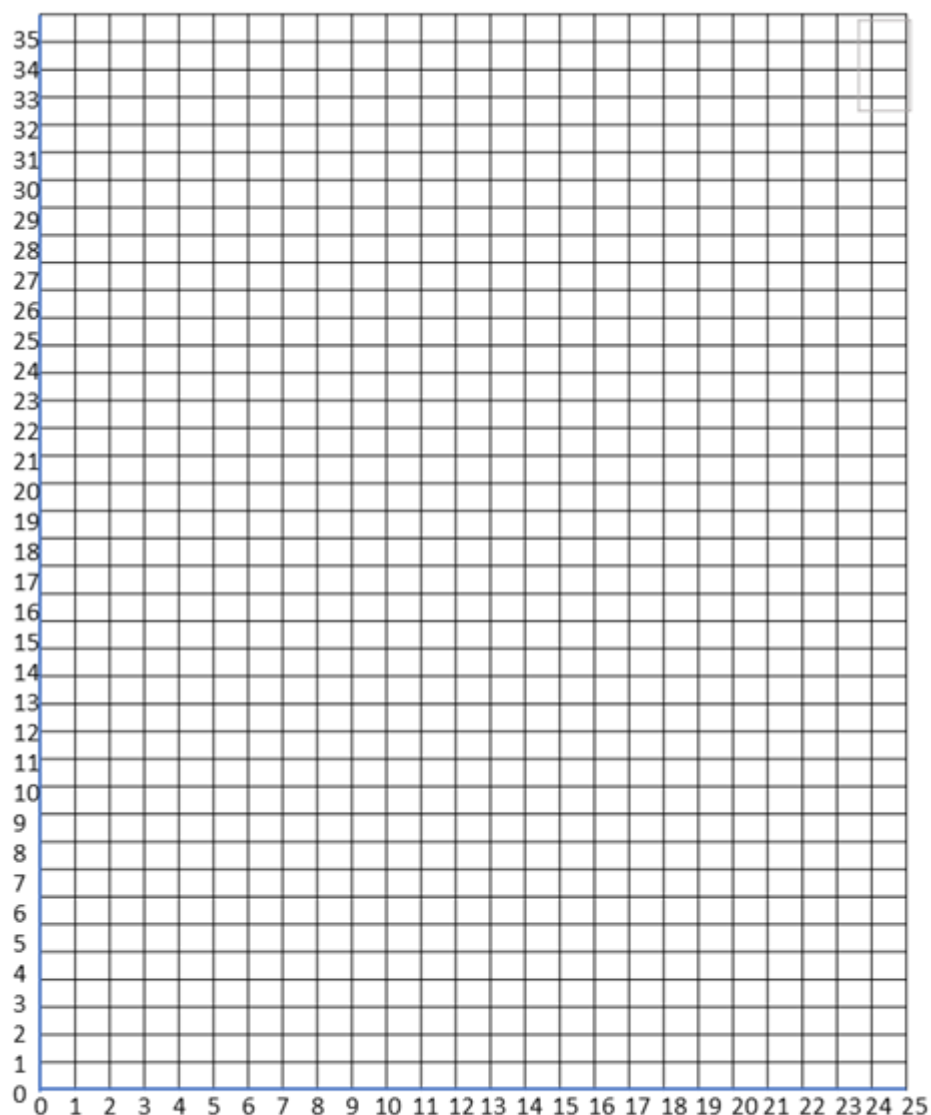


Tiempo transcurrido (minutos)

Situación estudiada -----

Tiempo (min)	Temperatura con termómetro de varilla de vidrio (° C)	Temperatura con termómetro de varilla digital (° C)	Temperatura con la mano (igual que la mano, más caliente que la mano, mucho más caliente que la mano, más fría que la mano, mucho más fría que la mano)
0			
5			
10			

Representa la gráfica de temperaturas de los dos termómetros
en la cuadrícula siguiente:



Tiempo transcurrido (minutos)

Reflexión final en relación con la finura de medida de las diferentes herramientas y a qué medio calienta más

Actividad 4: Energía solar térmica, cómo la puedo aprovechar y de que me puede servir (en pequeño grupo, aunque se apuntarán los datos de forma individual en vuestro cuaderno).

¿Dónde sería mejor poner el colector solar? ¿Por qué?

Piensa también con qué termómetro sería mejor realizar la medida en cada sitio, explica la/s razones

Hora de la medida	Temperatura depósito (° C)	Temperatura del interior colector solar (° C)	Tipo de día (sol o nublado)

¿Para qué puedo usar el agua caliente?

¿Cómo podría mejorar el diseño del colector?

Actividad 5. Y ahora ¿Qué sé? (individual)

Tras ayudad a Vega, responde de nuevo a estas preguntas:

¿Qué crees que es la energía térmica?

¿Por qué crees que se produce?

De las siguientes fotos, rodea en verde las que tú creas que sean conductoras de la energía térmica.





Parece que lo vas entendiendo Vega, una pregunta, si tu ves la taza encima de la mesa, ¿Cómo puedes saber si esta caliente o fría la leche?

Dibújate a ti

Se me ocurre que con:



Nosotros hemos calentado la leche en el microondas y eso ha aumentado su energía térmica



¿Qué fuentes crees que podemos usar para proporcionar energía térmica a los objetos?

Creo que con:



¿Para qué nos puede ser útil la energía térmica?:

Y Ya hemos acabado. Espero que os haya gustado aprender conmigo. ¡Hasta la próxima!



Los cómics se han diseñado con Pixton (versión 2021).

Pixton. (Febrero y marzo de 2023). Pixton Solo (Versión 2021).[Herramienta web 2.0]. Pixton Comics Inc.
<https://www.pixton.com/>