

Sol Divertido

* Ubicación de la actividad será indicada por el personal *

Grados: (sugerido) 4-8

Resumen
Intro: 3 mins
Actividades: 20 mins

Tema: Ciencia Solar

Objetivo de la Actividad:

Los estudiantes realizarán una serie de experimentos sencillos para demostrar el movimiento aparente del sol a través del cielo, los colores de la luz, la energía solar y cómo podemos aprovechar esta energía.



Materiales y Preparación:

PROVISTO:

- Pequeño reloj de sol, pizarra blanco y marcador
- Brújula
- 4 prismas y 1 contenedor oscuro para refracción
- Crayones
- Latas blancas y negras
- 4 termómetros
- Radiómetro
- Embudos con myler (hornos solares simulados)
- Horno solar (a solicitud)

NO PROVISTO- traer opcional:

- Masa de galleta para cocinar en hornos solares (opcional)
- Copias del espectro de colores para que los estudiantes los coloreen
- Sobre para llevar de vuelta los papeles a la escuela

Preparación: Revise el contenido del kit de actividades "Diversión con el Sol". El líder tal vez desee hacer una investigación adicional sobre la energía solar.

Términos de Vocabulario Clave: solar, reloj de sol, hidrógeno, helio, energía, longitudes de onda

NOTA: Esta actividad sólo se puede realizar si el sol está brillando. Le sugerimos que elija una actividad alternativa en caso de un día nublado. Sin embargo, una visita al sistema fotovoltaico de Cooper ESC es siempre una opción, hay sol o no.

Puede que no haya tiempo para todas las actividades enumeradas a continuación. Elija aquellos que considere más valiosas para su grupo.

Discusión de Introducción: (3 minutos)

Explique a los alumnos que van a aprender sobre el sol ... su composición y cómo podemos usar la energía que produce constantemente.

¿De qué está hecho el sol? ¿Cómo nos da calor y luz?

El sol no es una bola ardiente. Es una estrella compuesta por gases degenerados de temperatura ultra alta, principalmente hidrógeno y helio. Su masa compone 99% del sistema solar. La energía del sol proviene de reacciones termonucleares que convierten el hidrógeno en helio. La temperatura de la superficie del sol es de 6000 grados C.

Actividades: (20 minutos)

1.El "movimiento" del sol a través del cielo

¿El sol realmente se mueve a través del cielo?

A medida que la tierra gira sobre su eje, el sol parece moverse a través del cielo de este a oeste.

Debido a que la tierra está inclinada sobre su eje, el sol aparece más alto en el cielo en los meses de verano cuando el sol está más directamente arriba de la mitad norte de la tierra, y aparece más bajo en el cielo durante los meses de invierno cuando nuestra mitad de la tierra se aleja del sol.

¿Cómo podemos rastrear el movimiento del sol a través del cielo?

Un reloj de sol muestra el movimiento del sol proyectando una sombra. Cuando marcamos los cambios en la sombra podemos ver no solo la tasa de movimiento, sino también los cambios en la longitud de la sombra en diferentes épocas del año.

Demostración:

Equipo necesario para la demostración:

- pequeño reloj de sol para mostrar el movimiento de la sombra del sol
- pizarra blanca y marcador.

Coloque el reloj de sol sobre la pizarra blanca. Usa la brújula para indicar el norte.

Cada hora, marque la posición de la sombra y la hora.

2. La luz del sol

Si la luz del sol aparece blanca, ¿por qué vemos colores?

La luz del sol se compone de diferentes longitudes de onda. Lo que parece ser luz blanca está separada en sus colores principales por un prisma. Cada color de la luz viaja como una onda, cada uno con una longitud de onda diferente ... sólo 10 milésimas de milímetro diferente. Al pasar por un prisma de cristal, se dificulta el movimiento de las ondas. Viajan más lentamente en vidrio que en aire. Por lo tanto, cada color es doblado o refractado. El color con la longitud de onda más larga (rojo) se dobla menos. El color con la longitud de onda más corta (violeta) es el que más se dobla. Esto se debe a que las ondas de luz violeta viajan más lentamente a través del vidrio que las ondas de luz roja. Cuanto más lentamente la onda de color viaja a través del prisma, más se dobla (se refracta).

Las gotas de lluvia actúan como prismas. El interior de cada gota de lluvia actúa como un espejo, reflejando la luz del sol en tus ojos. Diferentes colores de luz se refractan de manera diferente a medida que pasan a través del agua de la gota de lluvia, dependiendo del ángulo de la superficie posterior de la gota de lluvia.

Sostenido en la luz del sol, el prisma proyectará un espectro en una pared. Cuanto mayor sea la distancia desde el prisma a la superficie reflectante, mayor será el espectro; acercar el prisma a la superficie reflectante hace que el espectro sea más pequeño pero más intenso.

El ángulo en que se emite el espectro desde el prisma está determinado por la posición del sol en el cielo. El mejor momento para ver qué tan lejos puede llegar el espectro es cuando el sol está en un ángulo de 30 grados. En ese ángulo, el espectro se transmite horizontalmente desde el prisma y se puede proyectar a mayor distancia.

Demostración:

Equipo necesario para la demostración:

- prismas
- caja negra con respaldo de proyección blanco o tablero blanco

Entregue los prismas a los estudiantes. Al experimentar con el ángulo del sol sobre el prisma, los estudiantes aprenderán rápidamente cómo proyectar el arco iris de colores refractado en un fondo claro. El blanco en la parte posterior de la caja negra mostrará mejor los colores.

¿Qué colores ves?

rojo - naranja - amarillo - verde - azul - índigo - violeta

¿Están los colores siempre en el mismo orden? ¿Es esto lo mismo que un arco iris?

Sí, los colores siempre están en el mismo orden porque están dispuestos de acuerdo con la longitud de onda o el ángulo con el que se doblan cuando la luz pasa a través del prisma ... ya sea vidrio o una gota de lluvia.

Usando el diagrama y los crayones de Spectrum, cada estudiante puede colorear uno de los papeles de Spectrum para ilustrar el orden y los colores de la luz solar.

3. El color afecta la absorción de energía luminosa

¿Cómo afecta el color a la energía solar?

El blanco, que contiene todos los colores del espectro, refleja la energía de la luz y, por lo tanto, será más frío.

El negro, que no tiene color, absorbe la energía de la luz y se calentará.

Demostración:

equipo necesario para la demostración:

- latas pintadas de blanco y negro
- 2 termómetros

Coloque ambas latas al sol y pida a dos estudiantes que coloquen un termómetro en cada lata. Pida al grupo que adivine qué sucederá. El termómetro en la lata blanca debe leer unos grados más bajo que el termómetro en la lata negra.

Después de unos minutos, pida a otros estudiantes que quiten el termómetro y lean las temperaturas.

¿Qué hace girar las paletas en un radiómetro?

*Las paletas (o alas) en el **radiómetro** son de color oscuro en un lado y blancas en el otro lado. Cuando la luz golpea las alas, el calor se transfiere a cada ala, pero no en la misma medida. El lado de color claro refleja los rayos. El lado oscuro absorbe los rayos.*

Cuando las partículas de aire que se mueven libremente dentro de la esfera del radiómetro golpean las paletas reflectantes de la luz, adquieren muy poca energía y no rebotan muy rápido. Cuando los átomos golpean las paletas oscuras, adquieren una gran cantidad de energía y "patean" a una velocidad muy rápida.

El resultado es que la paleta gira a medida que las partículas de aire continúan rebotando y, por lo tanto, empujan la paleta que tiene lados oscuros. Cuanto más fuerte es la luz, más energía hay disponible para calentar el ala oscura, lo que hace que las partículas de aire reboten en ella cada vez más rápido.

Demostración:

Equipo necesario para la demostración:

- radiómetro

Observe las paletas giratorias a medida que el radiómetro se coloca al sol, sombra parcial y sombra.

Precaución: sólo el líder adulto debe manejar este equipo. Es frágil.

4. Usar el sol como otra fuente de energía

¿Qué fuentes de energía utilizamos para encender nuestras luces y alimentar

nuestras máquinas?

Madera, carbón, petróleo, gas, agua, viento, sol

¿Cuál de estos no es renovable (no podemos hacer más)?

El carbón, el petróleo y el gas no son renovables. Cuando se usan estos, no se producirá más.

¿Cuáles tardan mucho tiempo en renovarse?

La madera, porque los árboles deben crecer a partir de semillas.

¿Qué fuentes de energía están siempre disponibles?

El viento, el agua y la energía solar están casi siempre disponibles, pero debemos construir equipos o maquinaria para aprovechar la energía.

La energía del sol golpea la tierra constantemente. ¿Cómo podemos poner esta fuente de energía al uso práctico?

Mini hornos solares:

Una forma sencilla en que todos podemos usar la energía solar es mediante el uso de hornos solares.

Demostración:

Equipo necesario para la demostración:

- mini-hornos solares hechos de embudos con insertos de mylar
- termómetros

Apunte el embudo hacia el sol e inserte el termómetro en el pico para que la punta quede en la base del embudo. Los estudiantes pueden leer las temperaturas en los diales del termómetro. Pueden experimentar con conos de diferentes tamaños y diferentes direcciones del sol. Después de unos minutos de experimentación, pida al grupo que comparta sus conclusiones.

Ventilador con energía solar:

ESTA DEMOSTRACIÓN SE HARÁ EN EL TOUR SOLAR DE LA OFICINA

Un equipo más sofisticado de energía solar es un colector solar hecho de células solares, que alimenta a un pequeño ventilador.

Demostración:

Equipo necesario para la demostración:

- ventilador con energía solar

Cuando la célula fotovoltaica está orientada hacia el sol, el ventilador gira. Cuando una sombra (use su mano) cae sobre la celda, el ventilador se detiene. Recuerda esto mientras observamos la instalación solar en la oficina. ¿Cómo podemos usar la energía solar en la noche o en un día nublado? La respuesta es con BATERÍAS.

CÓMO FUNCIONA UNA CÉLULA SOLAR:

Las células solares generan electricidad directamente de la luz solar. La célula solar básica consta de dos capas de materiales semiconductores (también utilizados en chips de computadora y circuitos electrónicos). En la unión entre las dos capas en una célula, un voltaje se establece por el exceso de electrones cargados negativamente de una capa que se fusiona con el otro material deficiente en electrones. Cuando la luz del sol golpea la célula, los electrones se desprenden de los átomos y el voltaje los arrastra a un contacto eléctrico. Los "agujeros" que quedan atrás están cargados positivamente y son empujados hacia el contacto opuesto. Cuando un cable une los dos contactos, se crea una corriente eléctrica.

La mayoría de las células solares están hechas de silicio cristalino que está hecho con impurezas (boro, fósforo), que crean las diferentes capas semiconductoras. Muchos otros materiales también se utilizan en las células. Los diseños celulares también difieren.

Algunos son películas delgadas, que son de baja eficiencia, pero baratas. Las células de película delgada convierten del 5 al 15% de la luz solar en energía. Las células más gruesas alcanzan hasta un 30%. Las células también se pueden apilar para capturar más el espectro solar. La eficiencia de las células solares probablemente nunca será superior al 40% porque se pierde algo de luz a través de la reflexión, energía insuficiente y resistencia e imperfecciones en los materiales de las células

5. Una mirada a un sistema de energía solar real

Calentador solar de agua caliente:

En el techo de la cocina hay un tanque de agua de 40 galones. ¿De qué color es el tanque? (negro) Si hay tiempo, vaya a la cocina y pruebe la temperatura del agua que sale del grifo de agua caliente. **TENGA CUIDADO, ESTÁ CALIENTE!**

Sistema fotovoltaico:

La cabina de la oficina en Cooper ESC funciona con energía solar. Un sistema fotovoltaico alimenta todos los aparatos eléctricos: luces, enfriador por evaporación, computadora, fotocopidora, etc. Un miembro del personal de Cooper estará disponible para mostrar el sistema fotovoltaico a cada grupo.

Al finalizar cada sesión, recoja todos los materiales y colóquelos en la caja del kit.

Limpieza:

Al finalizar todas las sesiones, reúna todos los materiales, colóquelos en la caja del kit y devuélvalos a la mesa de el edificio "Biznaga".

COOPER ENVIRONMENTAL SCIENCE CAMPUS TUCSON UNIFIED SCHOOL DISTRICT

SISTEMA ELÉCTRICO SOLAR (FOTOVOLTAICA)

El edificio de oficinas de Cooper ESC se convirtió su uso de energía en energía fotovoltaica en abril de 1995. La luz solar ahora proporciona energía para las luces, tomacorrientes y un refrigerador por evaporación. Esta instalación de demostración se utilizará para educar a los estudiantes, maestros y la comunidad de TUSD en el uso de la energía solar.

TUSD no tuvo ningún costo por la instalación. El sistema, incluidos los materiales y la mano de obra, hubiera costado alrededor de \$ 9000 por la instalación original, pero Tucson Electric Power y la Oficina de Energía del Departamento de Comercio de Arizona proporcionaron apoyo financiero. PhotoComm, Inc. y Roher Construction Co proporcionaron los materiales. Instructores y participantes del taller internacional de energía solar realizaron capacitación e instalación. Cada año se realizan adiciones al sistema con el objetivo de que Cooper ESC "salga de la red" en un futuro próximo.

Cuatro partes componen el sistema. **Las células solares** proporcionan energía de la luz solar y las **baterías** almacenan la energía producida. Un **controlador** evita que las baterías se sobrecarguen o se "agoten" por completo. El **inversor** cambia el tipo de energía que proviene de la matriz solar y las baterías al tipo de energía que usamos normalmente para nuestras luces y aparatos.

CÉLULAS SOLARES

Las células solares producen electricidad en un sistema fotovoltaico. Cuando la luz del sol cae sobre una célula solar, fluye una pequeña corriente eléctrica. Para producir una corriente eléctrica más grande, varias células solares están conectadas en un **panel solar**. El panel también protege las células solares y las mantiene en su lugar. La experiencia con los paneles solares ha demostrado que son extremadamente confiables.

Los paneles solares están conectados entre sí para hacer una **matriz solar**. Los paneles están conectados de diferentes maneras para proporcionar la cantidad deseada de electricidad. Esta matriz solar tiene seis paneles de 85 vatios y 12 voltios conectados entre sí en una configuración "serie-paralela". Dos paneles de 12 voltios están cableados en *serie*, lo que duplica el voltaje a 24 voltios. Tres de estos pares de la serie de 24 voltios están conectados en *paralelo*, lo que triplica la cantidad de corriente disponible desde un solo panel. El sistema de montaje mira la matriz hacia el sol para recolectar la mayor cantidad de energía posible durante el día. Este sistema puede producir 510 vatios a plena luz solar. En invierno, el conjunto se inclina en un ángulo mayor para aprovechar los rayos del sol cuando está más abajo en el cielo.

BATERÍAS

Para tener electricidad cuando el sol no brilla, debe haber una manera de almacenar la energía extra producida mientras la luz solar está disponible. Esto es lo que hacen las **baterías**. La electricidad de la matriz solar se almacena en las baterías y se extrae de ellas cuando es

necesario. La vida útil de la batería depende de la cantidad de veces que se descarguen y de la cantidad de la descarga. Las ocho baterías de 6 voltios también están conectadas en serie paralela para proporcionar 24 voltios para coincidir con el resto del sistema.

CONTROLADOR

El **controlador** maximiza la vida útil de la batería al evitar que las baterías se sobrecarguen y se agoten por completo. Cuando la batería alcanza un cierto voltaje, el controlador desconecta la matriz de las baterías para evitar que se carguen más y luego las vuelve a conectar cuando el voltaje vuelve a caer. Si el voltaje de la batería es demasiado bajo, el controlador desconecta las baterías de las luces y los electrodomésticos.

INVERSOR

El **inversor** cambia la potencia de corriente directa (DC) de la matriz solar o las baterías a una potencia de corriente alterna (AC), que es la potencia que generalmente se usa en nuestros hogares y oficinas. Sin un inversor, serían necesarias luces y aparatos especiales que usan corriente directa.

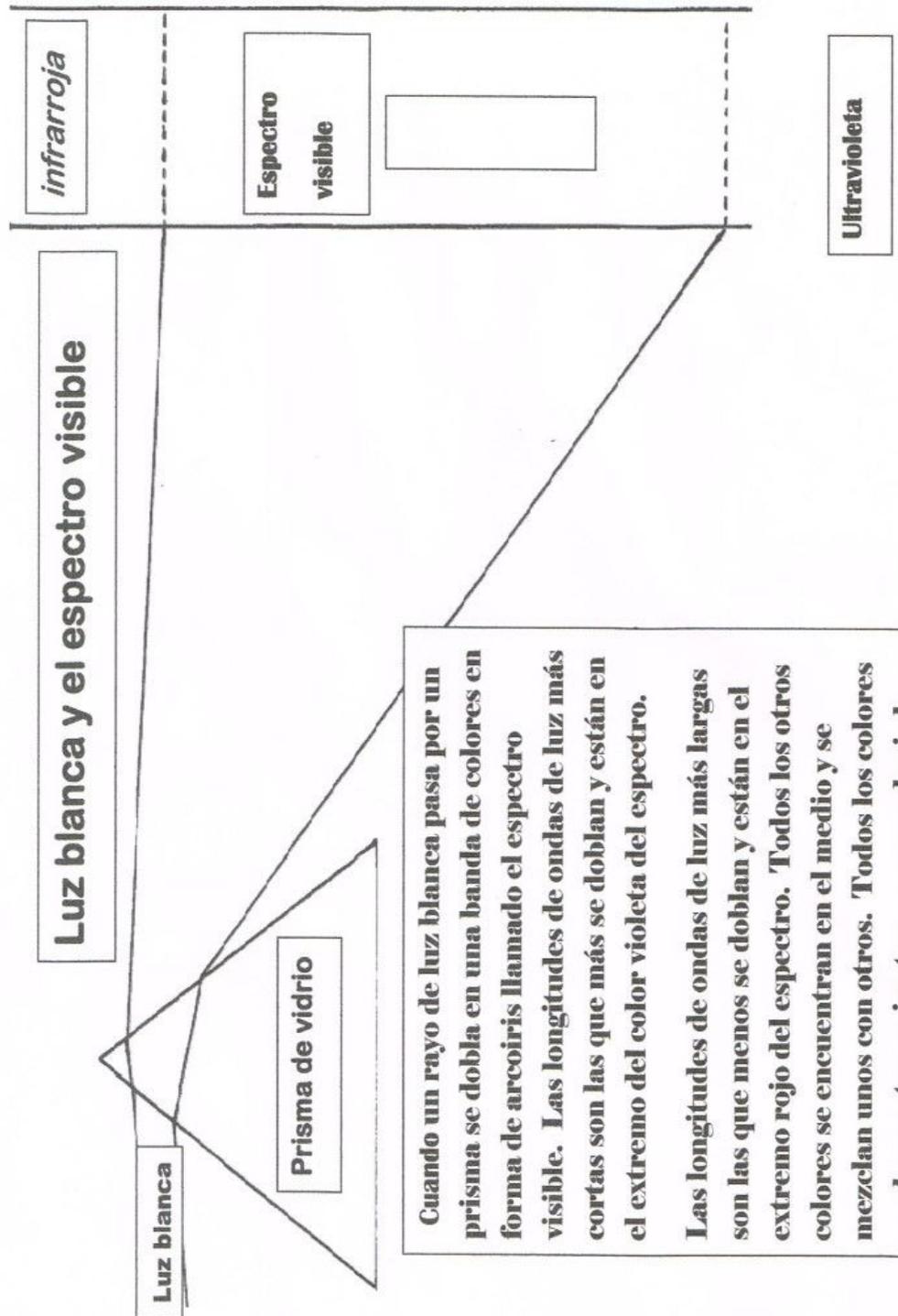
ENFRIAMIENTO Y CALEFACCIÓN

El enfriador evaporativo, que usa sólo 50 vatios / hora, no está conectado al inversor. Su motor utiliza corriente continua y está conectado directamente a la corriente continua.

VENDIENDO ENERGÍA EXCESIVA

El sistema está medido y conectado a la red de Tucson Electric Power Company. Eso significa que podemos "acumular" el exceso de energía con TEP. El exceso de potencia se vende a TEP.

Cooper ESC recibió el "Premio a la educación energética" de la Comisión Metropolitana de Energía en mayo de 1997 en reconocimiento a las instalaciones fotovoltaicas y otras instalaciones de ahorro de energía e incorporándose a actividades educativas para centros de actividades estudiantiles y talleres de capacitación para maestros.



Cuando un rayo de luz blanca pasa por un prisma se dobla en una banda de colores en forma de arcoiris llamado el espectro visible. Las longitudes de ondas de luz más cortas son las que más se doblan y están en el extremo del color violeta del espectro.

Las longitudes de ondas de luz más largas son las que menos se doblan y están en el extremo rojo del espectro. Todos los otros colores se encuentran en el medio y se mezclan unos con otros. Todos los colores en el espectro se juntan para producir la luz blanca.