

# EN BUSCA DEL SOL



**EN BUSCA DEL SOL**

**PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA  
LA COCINA SOLAR PARABÓLICA**



Programa pedagógico diseñado y concebido por la Fundación TIERRA  
Elaborado por Arántzazu Fernández bajo supervisión, como trabajo de  
prácticas de la Licenciatura de Ciencias Ambientales.

Mayo, 2004

Fundación TIERRA  
Avinyó, 44  
E-08002 Barcelona  
Tel: +34 936 011 636

Información sobre la cocina solar en: [www.terra.org](http://www.terra.org)  
Monografía pedagógica de la serie «Cuadernos de educación ambiental»  
disponible en [www.ecoterra.org](http://www.ecoterra.org)

Las cocinas solares parabólicas pueden adquirirse por correo, teléfono a  
través de la Fundación Tierra o bien directamente por internet en  
[www.biohabitat.net](http://www.biohabitat.net)

La cocina solar parabólica KSOL ha sido desarrollada tras 20 años de  
investigación del Dr. Dieter Seifert.

## EN BUSCA DEL SOL

### PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA LA COCINA SOLAR PARABÓLICA



## SUPERAR Y COMPRENDER EL FUEGO

### ACTIVIDAD 1

**OBJETIVOS:** *el fuego es el descubrimiento que más ha modificado el comportamiento del ser humano en su historia. El fuego calienta, el fuego moldea, el fuego cocina. Y es el fuego el que ha monopolizado esta importante tarea de preparar los alimentos hasta hoy. En este apartado se tratará de explicar los problemas de salud que se derivan del humo. Se argumentará el uso del Sol como alternativa (cuando lo hay) a la tradicional cocción con fuego.*

## METODOLOGÍA

A través de actividades se llevará al alumno a pensar en la actitud que tenemos ante el fuego y cuáles son sus inconvenientes más directos.

- Preparar un fuego.
- Escenarios simulados.
- Hacer fuego con una lupa.

## DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

### PREPARAR UN FUEGO

El objetivo es prender un pequeño fuego recogiendo materiales que se tengan a mano.

- Se buscarán 3 piedras medianas o ladrillos cerámicos para poder apoyar una sartén o una olla en medio de la fogata y además protegerlo del viento.
- Se recogerán ramitas secas así como hojarasca, que será el material de combustión que se usará para encender el fuego.
- Se depositará la mitad de una hoja de papel de periódico arrugado entre las piedras y encima depositaremos el material vegetal recolectado.

La idea es preparar un fuego en grupos de 3 niños y que cada uno aporte una piedra, un trozo de papel y ramitas al mismo. Se sugiere que todas estas pequeñas tareas las realicen todos los niños para que entiendan el esfuerzo que supone esta actividad que parece tan natural y sencilla.

El profesor será el encargado de encender la fogata con cerillas a la vez que recordará que después de ello es necesario soplar desde abajo la fogata para que prenda realmente. A partir de este momento ya pueden intervenir los alumnos.

Si falla el primer intento, y es bueno que lo haga, se repetirá hasta que se consiga.

Una vez que la fogata está lista, se calentará un poco de agua en una cazuela o sartén que puede proporcionar el propio alumno. Se debe hacer notar que el humo se dispersa más al colocar la olla u otro enser sobre el fuego.

## REFLEXIONES

Después del trabajo realizado se observarán cuáles han sido las dificultades para llegar al resultado final:

1. ¿Se han encontrado rápidamente los materiales necesarios?
2. ¿Si no hubiésemos encontrado estos materiales, qué hubiésemos utilizado?
3. ¿Ha sido fácil prender el fuego?
4. ¿Qué sensaciones transmite el fuego?
5. ¿Qué es lo que más molesta del fuego? ¿Por qué nos molesta?
6. Cuando hemos colocado la olla, ¿qué le ha pasado al humo?
7. ¿Nos huele la ropa?
8. Comentar experiencia alrededor del fuego. ¿Qué os llamó la atención?

## ESCENARIOS SIMULADOS

Para incrementar el efecto de las preguntas anteriores, se propone un juego que consiste en simular que vivimos en diferentes escenarios tanto de la antigüedad como actuales. Este proceso imaginativo se puede enriquecer tanto como se quiera: con mímica, con disfraces sencillos, haciendo una improvisación teatral, etc.

Aquí se aconsejan algunos de estos escenarios:

1. **Un clan prehistórico:** son los primeros momentos de utilización del fuego, los humanos se visten con pieles, viven en una cueva. ¿Cómo consigues la leña?. ¿Para qué utilizas el fuego? ¿Cómo haces para cocinar? ¿Cuáles son los utensilios que manejas para cocinar? ¿Dónde crees que cocinarías: dentro o fuera de la cueva? ¿Por qué?
2. **Una tribu en la selva amazónica:** eres un miembro de un poblado indígena amazónico, hace calor y mucha humedad, todo está húmedo, hay muchos árboles gigantescos, la vegetación es muy verde y tupida. ¿De dónde sacarías la leña? Pero y si está mojada, ¿cómo secarías la leña?

CITA: «Inmediatamente todos tuvieron algo en que ocuparse. Encendieron un fuego sin usar cerillas con un método que recordé haber visto en el *Manual del desierto para exploradoras*. Yo nunca había intentado hacer fuego dando vueltas a un palito en un agujero. Nuestros monitores no lo habían conseguido nunca. Apenas lograban producir el calor necesario para encender una llama diminuta, y al soplar sobre ella sólo se conseguía apagarla. En cambio aquella gente era muy experta. Algunos recogieron leña, y otros plantas.

MARLO MORGAN. *Las voces del desierto*

¿Dónde crees que cocinarías si casi todo el tiempo está lloviendo: dentro o fuera de tu cabaña? ¿Por qué? ¿Qué pasaría entonces dentro de tu cabaña?

*OJO: las precarias viviendas en las que habita la mayoría de la humanidad no separan la zona de la cocina de la de los dormitorios por lo que al cocinar, todo el espacio vital se satura de humo. Hacer notar sus graves consecuencias para la salud, tales como enfermedades oculares o en las vías respiratorias.*

3. **Una tribu en la sabana africana actual:** ahora tu poblado está en la sabana africana, hace un calor asfixiante por el día y por la noche hace frío, las plantas son muy secas, muchas veces con espinas, cerca de tu poblado ya no hay leña, tienes que atravesar una llanura pelada, pero con algunos animales que tienen hambre. ¿Por qué ya no hay leña alrededor del poblado? ¿A cuántos kilómetros crees que puede estar la leña? ¿Cuántas horas de andar supone eso?

*OJO: La búsqueda de leña para cocinar es tarea, en muchas zonas, de las mujeres y los niños; esto provoca que ese tiempo no se dedique a otras tareas como ir al colegio. Además del peligro que conlleva este desplazamiento, que puede suponer a veces unas decenas de kilómetros. La deforestación es uno de los graves problemas para los que las cocinas de leña pueden ser una alternativa.*

## HACER FUEGO CON UNA LUPA

Esta experiencia se debe realizar en un día con sol diáfano. Solicitaremos a los alumnos que se aprovisionen de una lupa, un papel de periódico y algo de paciencia. Se trata de concentrar, mediante la lupa, los rayos solares sobre un punto del papel de modo que éste se queme. También puede realizarse con espejos. En este caso, cada alumno toma un espejo y entre todos intentan enfocar en un punto concreto, en el cual hemos puesto una bola de papel periódico, e intentan que esta, con el calor generado por todos los espejos, prenda fuego. Esto se consigue pero requiere una cierta habilidad y tranquilidad por parte de todos los participantes, que deberían ser por lo menos más de 20. De esta forma se concluirá que el fuego puede ser una consecuencia del Sol.

Después de terminar la actividad, hay que hacer hincapié en apagar el fuego y las consecuencias que tendría el no hacerlo como, por ejemplo, propiciar los incendios forestales.

### EVALUACIÓN /CONCEPTOS CLAROS:

- Encender fuego requiere de ciertas habilidades y de materiales combustibles.
- El uso del bosque para cocinar supone una agresión a los sistemas naturales y es responsable de la llamada crisis de la leña.
- El fuego es responsable de humo, olores y supone un riesgo si no se atiende bien, etc.
- El humo es perjudicial para nuestro sistema respiratorio y para la vista; además es una fuente de emisiones de CO<sub>2</sub>, un gas con efecto invernadero.
- El sol puede generar suficiente calor como para cocinar alimentos.

## EN BUSCA DEL SOL

### PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA LA COCINA SOLAR PARABÓLICA



#### LIMAR Y DAR FORMA, ARTE PRIMIGENIO

#### ACTIVIDAD 2

**OBJETIVOS:** *La mejor tecnología es aquella que con materiales omnipresentes y herramientas sencillas puede reproducirse en cualquier parte. La cocina solar parabólica KSOL ha sido diseñada para que con herramientas muy básicas se pueda montar en cualquier lugar a partir de un kit de materiales prefabricados a tal efecto. Aunque las habilidades que se requieren para el montaje de la cocina solar son muy básicas, se pretende preparar a los participantes del programa pedagógico en la práctica de limar y dar forma con precisión a una estructura metálica. Curiosamente, ambas habilidades fueron básicas para que nuestros ancestros construyeran sus primeros utensilios. De esta forma, el montaje de la cocina solar parabólica permite recordar e introducimos en los albores del aprendizaje humano.*

#### METODOLOGÍA:

El objetivo en este apartado es practicar diversas técnicas sencillas, a saber: limar, doblar y dar forma. A través de una serie de actividades se llegará a entender cuál es su verdadera importancia en el día a día.

- Lo que puede hacer un animal
- En el proceso de fabricación de...

#### DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES:

##### LO QUE PUEDE HACER UN ANIMAL

Proponemos una actividad de simulación para reflexionar sobre la ventaja evolutiva que significa la mano y, en concreto, el dedo prensil para fabricar herramientas. Se trata de demostrar que actividades sencillas como limar o doblar y dar forma a un material tienen sus complicaciones y precisan de habilidades técnicas.

Pondremos a los niños en círculo y les propondremos que se imaginen que son un animal concreto (un ave, un mamífero, un reptil, un insecto, etc). La idea es ofrecerles un trozo de madera, un palo o una hoja de papel periódico y deben intentar pulir el trozo de madera, realizar un sombrero con el papel de periódico y romper el palo. Después de dejarlos un rato para que, simulando el animal que han escogido, hagan estas tres actividades, se expondrá el resultado de la experiencia. Descubriremos que sólo si alguno de los alumnos ha escogido ser alguna especie de primate podrá realizar estas actividades, dado que los primates tienen el dedo prensil.

Después de dejarles unos minutos intentándolo, se expondrán los resultados de la experiencia.

Esta experiencia pretende fijar que no basta con la inteligencia para fabricar utensilios sino que se precisa de una pinza múltiple como la mano. Comentar, por ejemplo, que un delfín es inteligente pero no puede fabricar utensilios. A partir de esta «herramienta biológica», con nuestra inteligencia podemos empezar las tareas de fabricación. Reflexionar sobre la importancia de la humildad biológica, no tanto por nuestra inteligencia sino por esta capacidad de transformación del medio que nos dan las manos, y que es algo casi exclusivo de los humanos. La cocina solar es un utensilio que requiere una buena parte de ingenio pero, sobretodo, la transformación de materiales. Con esta breve reflexión estamos preparados para iniciar prácticas de limar, pulir y dar forma a las piezas del kit de premontaje de la cocina solar parabólica.

## EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE...

Ha llegado el momento de abrir la caja de la cocina solar parabólica y en grupos se inician las labores de separar las diferentes piezas metálicas y limar los puntos de enganche. En la caja viene ya una lima pero se recomienda que los alumnos se traigan de casa una lima para metal o en la escuela se aporte una para cada uno de ellos. Una vez tenemos todas las piezas separadas, viene la tarea de doblar las diferentes piezas con la precisión que se detalla en el manual de montaje. Es importante que el tutor obligue a fijarse en las imágenes del proceso para no cometer errores. La mayor parte de las piezas de metal que hay que trabajar configuran el soporte de la parábola y el eje donde reposará la olla. En esta fase se tratará de montar la mayor parte de toda la estructura de soporte de la cocina parabólica.

A continuación, se tomarán las lamas y, con cuidado, les quitaremos los puntos de unión que tienen en los lados, que podremos sacar fácilmente doblándolos hacia arriba y hacia abajo. Advertir que se haga con cuidado para evitar cortes. Una vez las lamas están pulidas sólo nos quedará quitarles el plástico amarillento que protege la superficie reflectante. En este momento las tenemos también preparadas para proceder a la siguiente lección que nos aporta el montaje de la cocina solar. Sin embargo, vayamos por partes.

### CONCEPTOS CLAROS

- Estas simples actividades son las que nos definen como seres humanos.
- El desarrollo de estas actividades es el resultado de la evolución que nos ha dotado de dedos prensiles.
- Muchos de los productos que utilizamos pasan por un proceso de limado y dar forma, que es lo que llamamos montaje.
- En la actualidad no somos conscientes de la importancia que tienen estas actividades en la vida cotidiana.

## LA LEY DE LA PALANCA...

Una vez abierta la caja del kit de la cocina solar parabólica vamos a disponer de un conjunto de piezas, tornillos en bolsas de plástico, la lima, las lamas de aluminio y un armazón de perfiles de acero galvanizado unidos entre ellos.

El primer trabajo que hay que hacer es desunir el conjunto de perfiles. Para ello disponemos de la lima a la cual podemos añadir cualquier otra herramienta plana (un destornillador grande). Aquí la tarea básica es hacer palanca al lado de cada punto de unión para que estos vayan cediendo. Experimentemos con diferentes herramientas que tengan una longitud diferente y comentemos el diferente esfuerzo que hay que realizar. La ley física de la palanca nos aportará la razón de porqué la lima que se sirve con el kit es una buena herramienta para desensamblar las diferentes piezas. Recordemos que la lima tiene, sin embargo, como principal función limar los cantos de todos los perfiles así como las rebabas entre los puntos de unión. Esta tarea de limar es básica para dar «seguridad» en el montaje y posterior uso de la cocina.



## UNA BUENA CLASIFICACIÓN LA CLAVE DEL ÉXITO...

Una vez separadas todas las piezas podemos estudiar como clasificar las mismas según los usos que van a tener: anillo del parabol, patas, eje. Asimismo, podemos estudiar los diferentes tipos de tornillería según el uso que van a tener. Una clasificación visual de estos elementos es también un buen método que podemos aplicar a otras actividades de nuestra vida.

## ALUMINIO Y ACERO: DATOS BÁSICOS

- El aluminio es después del hierro el segundo metal más abundante de la geosfera.
- El aluminio es un metal ligero, dúctil, maleable y resistente a la corrosión y constituye un elemento esencial para captar la energía solar.
- El aluminio que conforma el parabol (KSOL 14) pesa unos 3 kg. Si una lata de refresco pesa unos 16 g, bastaría con reciclar 188 latas para su fabricación. Sólo en EEUU, si las 32.000 millones de latas que se vertieron en el 2002 se hubieran reciclado, se habría podido ahorrar 435.000 toneladas de aluminio, cantidad suficiente para construir toda la flota aérea comercial del mundo o fabricar 145 millones de cocinas solares parabólicas (Recordemos que la crisis de la leña se solucionaría con 200 millones de cocinas solares).
- El acero que hace de soporte de la cocina solar (KSOL 14) pesa unos 17 kg. Los dos elementos básicos de la cocina solar pueden reciclarse al final de su vida útil, la cual se calcula en unos 15 años.



## LEER EN LAS IMÁGENES...

Estamos acostumbrados a ojear manuales de todo tipo, pero acabamos entendiendo más por «prueba y error» que por una asimilación de la información. En el caso del montaje de la cocina solar parabólica, el manual es exclusivamente una secuencia de imágenes. No hay otro mensaje de advertencia. Ello obliga a fijarse bien en las mismas para no cometer errores. Existen, sin embargo, algunos puntos que incluso la imagen del manual puede inducir a error. Nos estamos refiriendo por ejemplo a la figura 3 en la cual se ven unas manos doblando un perfil. Una persona normal precisa de una estructura para apoyar el perfil y hacer fuerza, puesto que con la palanca de los brazos es muy difícil. En la figura 5 vemos un sol en rojo triste y a la vez como se quita el plástico protector de las lamas de aluminio. Todos deberíamos interpretar que indica que al quitar esta protección debemos hacerlo en un lugar donde no toque el Sol para no deslumbrarnos. ¿Todos los alumnos entienden esto? Hagamos de este manual gráfico un ejercicio para consensuar las acciones.

## TRABAJAR EN EQUIPO...

Podemos argumentar que la cocina solar parabólica consta de 3 partes bien diferenciadas: el parabol, el eje que lo atraviesa y sirve para situar la olla en el centro del foco y las patas. Podemos organizar a los alumnos en tres equipos. Para ello, es importante haber clasificado bien el material que viene en el kit. Esto facilitará el trabajo en equipo pero por partes. El equipo de la parábola y del eje hay un momento en que deben unir sus esfuerzos para luego ya situarlo sobre las patas elaboradas por el tercer equipo.

## NUESTRA HUELLA DE CADA DÍA...

La Huella Ecológica (HE) es una técnica que se utiliza para controlar los múltiples flujos naturales que contribuyen al funcionamiento de nuestra vida cotidiana. Si los productos que consumimos proceden de todo el mundo, la huella nos ayuda a calcular nuestra porción de plataformas petrolíferas, carreteras, campos de trigo y bosques que van a parar a nuestra cesta personal de productos. ¿Puede la naturaleza seguir el ritmo de nuestro consumo?

El científico Mathis Wackernagel publicó una interesante visión del impacto humano sobre el planeta en *Ecological Overshoot of the Human Economy*<sup>1</sup>. En él se afirma que en la Tierra existen 11.420 millones de hectáreas de terreno bioproductivo, es decir, el total del área de la superficie menos los océanos, los desiertos, los casquetes polares y el territorio urbanizado. Si se divide la superficie entre seis mil millones de personas, cada una recibe una porción de 1,9 hectáreas, que podríamos denominar «planetoide personal». Pero esto es suponiendo que la humanidad utiliza la totalidad de la producción anual del planeta. La pregunta entonces es: ¿Qué parte de mis 1,9 hectáreas quiero utilizar para mí y cuánta tierra quiero que utilicen otras formas de vida?

La cocina solar contribuye a reducir parte de esta huella ecológica al proporcionarnos una valiosa energía de entre 300 y 600 vatios (según el modelo) disponible siempre que luzca el Sol. Cabe recordar, sin embargo, que la huella ecológica en España es de más de 3,5 hectáreas, con lo cual se nos indica que ya estamos dos veces por encima del máximo sostenible.

<sup>1</sup> Wackernagel, Mathis *et al.* *Tracking the ecological overshoot of the human economy* [Medición del exceso del impacto ecológico de la economía humana] Publicado en las actas de la National Academy of Sciences 2002. Disponible a través de Internet en formato .pdf en:

<http://www.pnas.org/cgi/reprint/14033699v1.pdf>

## EN BUSCA DEL SOL

### PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA LA COCINA SOLAR PARABÓLICA



#### DENTRO DE LA PARÁBOLA MISTERIOSA

#### ACTIVIDAD 3

**OBJETIVO:** La concentración de la energía recibida del sol se debe hacer mediante una forma geométrica que consiga precisamente concentrar y dirigir la energía en un punto focal para poder redistribuirla. La reflexión de la radiación solar con materiales adecuados convierte a la parábola en una de las geometrías más eficientes. Identifiquemos las razones físicas por las que se obtienen los mejores resultados con dicha forma.

#### METODOLOGÍA:

A partir de una serie de actividades se introducirá al alumno en la física de las parábolas para descubrir cuáles son las características que la hacen la forma más apropiada para concentrar los rayos solares y como resultado, usarla para cocinar. También se aborda la concentración solar debida a los cuerpos captadores de emisiones y a los que no dejan escapar la radiación infrarroja como el vidrio.

- Reconocer las diferentes formas de captación de la radiación ya sea por concentración o por acumulación.
- Posibilidades de construcción de la parábola.
- El juego de la parábola

#### DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES:

##### POSIBILIDADES DE CONSTRUCCION DE LA PARÁBOLA

La construcción de una parábola no es tan sencilla como parece si no es moldeándola de forma artística. Conseguir una parábola con bases geométricas no es tan sencillo como parece.

Construcción de parábolas simuladas con cartulina

1. Se comienza con el diseño de la parábola, para ello se necesitará cartulina tamaño folio, tijeras, un compás, un transportador de ángulos y un lapicero. Primero se realiza un cuadrado en la cartulina. Para ello se doblará una de las esquinas de la cartulina sobre el lado contrario de mayor longitud y una vez obtenido el triángulo, se recortará el rectángulo que sobresale. A partir del cuadrado se dibujará una circunferencia con ayuda de un transportador, y se intentará que el diámetro sea el lado del cuadrado. Una vez recortado el círculo, se procederá a dividirlo en 24 lamas, por lo que, el ángulo de cada pieza será de  $15^\circ$ . Para delimitar los  $15^\circ$  se usará el transportador de ángulos. Por último, cuando se hayan marcado las 24 lamas, se recortarán.

## LA COCINA SOLAR PARABÓLICA

La cocina solar KSOL se compone de una parábola que conformamos con 24 lamas. Vamos a proponer iniciar la simulación de una parábola pero con diferente número de lamas (manteniendo el diámetro) para observar el efecto de curvatura que se produce. Así un grupo lo puede probar con 8 lamas ( por lo que el ángulo de cada pieza será de 45°) y otros la pueden fabricar con 12 lamas ( donde el ángulo será de 30°). De esta forma estamos demostrando que el número de láminas incide directamente en la forma de la parábola, y a medida que el número aumenta, la parábola se hace cada vez más cerrada, pero sobre todo, tiene una forma más parabólica. Por lo tanto, el número de 24 es el más indicado para conseguir un foco de calor que se produce dentro de la propia parábola, lo cual la convierte en una cocina más segura que si la curvatura es más plana (menos lamas) y el foco se aleja de la superficie parabólica. Vamos a practicar el diseño de parábolas con piezas en un principio planas, que nos permita crear una forma semiesférica.

2. El paso siguiente es en sí la construcción de la parábola. Para ello se hará un agujero en cada una de las láminas en el ángulo de 15°, y luego se unirán entre sí con un tornillo. Ya por último se coserán las láminas por las esquinas sobrantes, superponiendo una lama con la otra consecutiva. Al ser de papel o cartulina, luego las podremos pegar con celo.

Se sugiere que cada niño construya su parábola con diferente grado de superposición, de este modo se hará hincapié en que según la superposición que se den a las láminas, la parábola será más o menos abierta. Si las láminas se superponen más, la parábola será más cerrada, esto afectará a su punto focal, que en este caso será más interno.

Es interesante destacar que la entidad Solar Cookers International ofrece una interesante página web donde es posible simular el punto focal de una parábola en función de la profundidad de la misma. Atención pues a:

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

## EL RECORRIDO INTERNO DE LAS RADIACIONES

Hay que tener en cuenta que el efecto de la parábola para cocinar no sería posible si las superficies que la componen no fuesen reflectantes.

Para asimilar mejor este concepto, se forrarán algunas de las parábolas construidas con papel de aluminio utilizando tijeras y cola. El resto se dejarán como estaban. Con linternas se enfocará el interior de las parábolas aluminizadas y las no aluminizadas para después destacar las diferencias entre ambas. Es importante

## UN EXPERIMENTO

Intentemos descubrir cuanta temperatura nos aporta el sol. Tomemos un escurridor en forma de cuenco o parábola y forrémoslo con papel de aluminio. Lo expondremos al sol y con un termómetro (meteorológico, de hasta unos 60 ° C). identificaremos cual es el punto donde concentra la luz solar y anotaremos la temperatura alcanzada. El mismo cuenco lo podemos forrar con una tela negra y taparlo con un vidrio transparente. En su interior colocamos un termómetro y medimos. Valoremos a la luz de los resultados si la concentración es la forma energética más rentable para obtener energía calorífica aprovechable.

facilitar la comprensión sobre la existencia de materiales reflectantes y otros absorbentes. Tanto los unos como los otros pueden servir en la concentración del calor solar y, por tanto, para la cocción solar. El rendimiento de la cocina solar parabólica o el horno solar dependen de la geometría física de los paneles y de la capacidad de los materiales absorbentes que recogen el calor.

### EL JUEGO DE LA PARÁBOLA

En este juego se quiere hacer ver lo importantes que son las parábolas en nuestro mundo actual. La cocina solar parabólica concentra los rayos solares como la antena lo hace con las ondas de la televisión. Las parábolas forman parte de muchas actividades de nuestra vida.

Para ello simplemente se formará un círculo para que todos participen en la actividad y se pasará de mano en mano una de las parábolas que se haya hecho previamente. Cada persona tiene que indicar un uso que se le puede dar a la parábola ya sea inventado o conocido. Se debe intentar que salgan usos como un paraguas, una antena de televisión, un satélite, una cúpula de un edificio, un escurridor, un tazón, etcétera.

### EL MONTAJE DE LA PARÁBOLA DE LA COCINA SOLAR

Es el momento de tomar las lamas que hemos preparado en la anterior unidad didáctica para preparar nuestra parábola real de 24 lamas. Lo primero es fijar un tornillo en el centro de una de las que tiene la abertura circular del extremo ancho por dónde más adelante pasará el eje. Vamos a seguir el esquema de montaje que nos recomienda conformar la parábola colocando alternativamente a derecha e izquierda de esta primera y uniéndolas inicialmente sólo por el extremo más ancho con un tornillo. Una vez las tengamos todas colocadas la parábola tomará la forma, aunque para que esta sea estable deberemos también unir las lamas con el resto de tornillos por los dos círculos restantes, no sin antes haber fijado el tornillo central con una rosca para que queden todas las lamas fijadas.

### IMAGINA

En 1747, por ejemplo, Georges-Louis Lecler, Conde de Buffon, un célebre naturalista, se valió de noventa y ocho espejos sujetos a un armazón parabólico para incendiar una tabla cubierta de alquitrán situada a treinta y ocho metros de distancia. En 1872, Augusto Mouchet terminó de construir su máquina solar, un gigantesco espejo cónico que hacía hervir el agua de una máquina de vapor. En 1968 el químico Felix Trombé fabricó el horno solar más potente del momento en la localidad pirenaica de Odeillo alimentado por 63 reflectores heliostáticos que reflejaban luz a un punto situado en lo alto de una torre de ocho plantas y que alcanzaba más de 3000 °C.

Mark Pendergrast  
*Historia de los espejos*  
Vergara-Grupo Z



## UNA COCINA PENSADA PARA LA COOPERACIÓN

Alrededor de la mitad de los 3.200 millones de toneladas de madera que se utiliza en todo el planeta se quema como combustible, y en algunos lugares esta proporción llega a las cuatro quintas partes. Es decir, que un producto con tantas aplicaciones tecnológicas como la madera se acaba convirtiendo en calor, como si no tuviéramos otras fuentes de calor más limpias y renovables.

En los países en vías de desarrollo, el 80% de la energía que se consume en los hogares proviene de la leña como combustible para cocinar (un 40% en Latinoamérica, un 60% en África y un 80% en Asia), y las mujeres y los niños son los recolectores principales (las mujeres dedican entre una y cinco horas diarias). En países como Haití o Burkina Faso, el 98% o el 90% de los árboles –respectivamente– han sido talados para hacer fuego y cocinar.

Pensemos que, mientras que el consumo de leña se incrementa en un 2% anual, la producción de los bosques lo hace sólo en un 10% de los que habían en el año anterior, es decir, antes de ser talados. Eso quiere decir que, bajo la actual presión, el bosque quedará yermo en unos 22 años. Las tasas de deforestación son muy elevadas alrededor del mundo (un 11,4% en Asia, un 9,6% en África Occidental y un 14% en América Central). Los 1.756 millones de hectáreas de bosques tropicales censados en 1980 se han talado al ritmo de 11 millones anuales durante la década de los ochenta y de 16 millones de hectáreas anuales durante los noventa, es decir, una superficie equivalente a la mitad de Finlandia. La deforestación causada estrictamente por la tala de leña como combustible se calcula en unos 25.000 km<sup>2</sup> por año. La crisis de la leña no es una novedad para los europeos, y por eso, quizá más que nadie deberíamos comprender que hay que apoyar las buenas soluciones.

### Las posibilidades de la cocina solar

Si la gran revolución del Paleolítico fue la socialización del fuego, el siglo XXI debería ser el alba de la socialización de la energía solar. Con los conocimientos científicos y tecnológicos actuales, ya no podemos permitir que la miopía social deje escapar la energía solar que recibimos cada día y que, de media, corresponde a unas dos mil horas en todo el planeta.

Una cocina solar permite cocinar tanto de buena mañana como hasta casi la puesta de sol, porque el reflector se puede orientar. De esta manera, incluso se pueden aprovechar períodos de insolación con intervalos. La parabólica de 140 cm es idónea para familias y permite cocinar para entre 8 y 10 personas con ollas de 12 litros de capacidad. Esta cocina se distribuye con un kit con componentes prefabricados que permiten montar una cocina solar en unas pocas horas y trasladarla a cualquier lugar, por recóndito que sea. Estos kits se fabrican a gran escala y por eso permite ofrecer precios razonables.

Tenemos, pues, un recurso maravilloso para contribuir a cambiar el mundo. El ahorro de CO<sub>2</sub> que propician estas cocinas ha sido reconocido para que sea utilizado como un mecanismo de reducción a través del CDM (*Clean Development Mechanism*) previsto en el Protocolo de Kyoto. Pero, sobre todo, es un recurso maravilloso porque contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas de las áreas pobres. Por unos 150 euros podemos ahorrar cerca de 4 toneladas de CO<sub>2</sub>, evitar la deforestación y mejorar la salud de la población.

## CONCEPTOS CLAROS

- Un número mayor de láminas planas es determinante para que se consiga una curvatura óptima.
- La mayor o menor superposición de las láminas hace que una parábola sea más o menos cerrada.
- La parábola es una forma geométrica común en nuestras vidas.
- La reflexión en la parábola hace posible que se concentren en el punto focal los rayos solares.

## EN BUSCA DEL SOL

### PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA LA COCINA SOLAR PARABÓLICA



## VIAJE ALREDEDOR DEL SOL

### ACTIVIDAD 4

*OBJETIVO: El viaje que realiza la Tierra alrededor del Sol es el principal determinante del funcionamiento de una cocina solar. Por tanto, en este punto trataremos de conocer cuáles son los movimientos que describe en su viaje la Tierra y en qué fenómenos se basan.*

### METODOLOGÍA

Mediante juegos y experiencias se descubrirá cuales son los movimientos que la cocina solar debe poder realizar para poder captar en todo momento la radiación solar.

- Y gira y gira...
- Y si estamos en el polo?
- Interpretación de un cuento maya

### DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

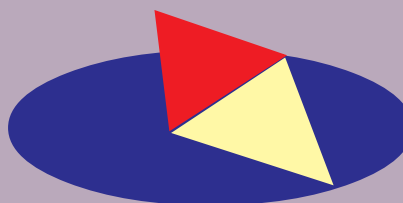
#### Y GIRA Y GIRA...

Una de las formas más usadas para explicar el movimiento de la Tierra y la Luna alrededor del Sol es preparar un artilugio que nos permita comprender el su incidencia en la tierra. Sirve para comprender cómo el grado de inclinación de la Tierra y a su vez la propia órbita elíptica alrededor del Sol provoca que en invierno nos parezca que el Sol pasa más alejado del centro del planeta, y que en verano se encuentre más perpendicular, y sentimos que calienta más. Para ello os podeis inspirar en el esquema para construir vuestro propio planetario solar, como el SIMUSOL. Tan sólo se necesitan unos trocitos de madera y una linterna que concentre el foco. Sin embargo, existe la posibilidad de adquirir directamente el SIMUSOL, que es un artículo artesanal (ver [www.biohabitat.net](http://www.biohabitat.net)).

Pongamos en común la experiencia.



El SIMUSOL es un artilugio diseñado para reproducir el movimiento aparente del Sol en las diferentes estaciones del año



Con una cartulina y una escuadra podemos jugar con la sombra y medir el tiempo. Podemos construir un reloj de Sol.



*OJO: El desplazamiento del sol a lo largo del día hace que la cocina se deba reorientar para situarla al máximo en su dirección y perpendicularidad, optimizando así la captación de energía. Por eso, hay que aprovechar el mediodía solar donde los rayos caen más perpendicularmente.*

## ¿Y SI ESTAMOS EN EL POLO?

Para completar la experiencia anterior, se hará hincapié en el hecho de que el recorrido del sol depende de dónde estemos ubicados, o sea en una latitud determinada. Para ello, mostremos cómo son estos cambios. Pongamos la mínima inclinación a nuestra artilugio y descubriremos que el Sol apenas se eleva con lo cual las horas de iluminación son mínimas y con la mínima intensidad.

Para cada lugar elegido se preguntará por el funcionamiento de la cocina solar, ¿cuál es la mejor época para cocinar con el Sol? ¿Cómo funcionaría la cocina solar en una determinada latitud? ¿Qué pasaría si en lugar de estar en el polo estuviéramos en el ecuador? ¿Cuál debería ser la posición de la cocina solar parabólica en este caso?

## SEGUIR LA SOMBRA SOLAR

Uno de las bases de la cocina solar parabólica es que esta se encuentre siempre perfectamente orientada. Eso significa que mantenga la perpendicularidad respecto a la posición del Sol en el cielo. La forma más sencilla de saber si algo está bien orientado es que entre el objeto y su sombra no haya desviación y estén una detrás de la otra. Para ello podemos ensayar previamente con nuestra propia sombra. Formaremos una cadena de 4 alumnos y les advertimos que se coloquen para que su sombra no aparezca ni a su izquierda ni a su derecha sino justo detrás para que se percaten de la importancia de tener en el frente y no a los lados.

## VAMOS A ENFOCAR LA COCINA PARABÓLICA

Una vez comprendido el viaje del Sol sobre el horizonte y como seguir su rastro vamos a practicar cómo enfocar la cocina solar parabólica. Para ello, primero debemos colocarla de forma que la sombra que proyecta el soporte quede totalmente paralela a éste y justo detrás del mismo. Si desplazamos la cocina, observaremos que la sombra de la estructura se aparta a derecha o izquierda. A continuación vamos a guiarnos por el orientador que lleva incorporada la cocina de forma que la luz del Sol pasa a través de los agujeros del indicador hasta que la luz solar incida en el agujero inferior. En este momento tenemos la certeza de que, tanto respecto a la posición como respecto a la inclinación, tenemos la máxima perpendicularidad respecto a la posición del Sol, y por tanto la concentración en el foco es máxima.



## ANECDOTAS: LOS MOVIMIENTOS DE LA TIERRA CAMBIARON LA PERCEPCIÓN DE LA HUMANIDAD

Que la Tierra da vueltas alrededor del Sol fue demostrado por el astrónomo polaco Copernico en 1530 pero fue el italiano Galileo quien se atrevió a formular la certeza de que era la Tierra la que daba vueltas alrededor del Sol y no al contrario. A Galileo le valió una condena eclesiástica en un juicio público en 1633 al final del cual aceptó que quizás estaba equivocado pero sentenciando con la famosa frase «sin embargo, la Tierra se mueve». Además, el libro de Copernico argumentando que la Tierra y los demás planetas giraban alrededor del Sol permaneció prohibido por la Iglesia durante 300 años.

## CUENTO SOBRE LA IMPORTANCIA DEL SOL: (cuento maya, egipcio, etc.)

«El nuevo sol y la nueva luna no tenían movimiento y para que pudieran girar por sus cursos celestiales, los otros dioses decidieron que debían sacrificarse. Así, uno tras otro se lanzaron al fuego. Todos, menos el dios llamado Xolotl, gemelo del mismo gran Quetzalcoatl. Tenía tanto miedo que cambió de una a otra forma hasta que fue capturado y lanzado a las llamas. Cuando salió de las mismas, Xolotl se había convertido en la divinidad de la magia y de los magos, capaz de tomar cualquier forma. El sol y la luna, sin embargo, seguían inmóviles en el firmamento con lo que Quetzalcoatl llamó a un gran viento que sopló con tanta violencia que primero el sol y después la luna fueron empujados a girar por el cielo. Así comenzó la Edad del Quinto Sol. «  
*Mitología de América Central y del Sur. Douglas Gifford.*

## BUENAS CONDICIONES PARA LA COCINA PARÁBOLICA

La cocina solar parabólica es eficiente si la radiación es inferior a los 450 W/m<sup>2</sup>. Las mejores latitudes son las de menos de 40° tanto norte como sur. En el resto de latitudes sus posibilidades son más limitadas debido a que la luz hace menos acto de presencia. El uso de la olla solar u olla de color negro permite captar las llamadas llamas solares que se salen del foco y que calientan las paredes contribuyendo a aumentar el poder calorífico. Este efecto es especialmente apreciable en nuestras latitudes durante los meses de invierno en que tanto la inclinación solar como la temperatura ambiental ponen la cocción solar a prueba.

## CONCEPTOS CLAROS

- La luz sobre la Tierra depende de su movimiento de rotación, es decir, el día y la noche.
- La latitud terrestre determina, junto al eje y la época del año, la cantidad de luz solar que llega a la superficie terrestre.
- La luz que recibamos en cada momento y periodo del año determina el funcionamiento de la cocina solar.
- Todos los sistemas vivos dependen de una u otra manera de la luz del Sol y los ciclos de vida están adaptados a ello, igual que la cocina solar.



# EN BUSCA DEL SOL

## PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA LA COCINA SOLAR PARABÓLICA



**PURIFICADOS  
POR EL FUEGO  
CELESTIAL**

**ACTIVIDAD 5**

*OBJETIVO: Los métodos de cocción con la cocina solar no difieren en esencia de los métodos tradicionales. Cocinar con el sol tan sólo exige adaptarse a la potencia y a la radiación solar del momento. Como en toda actividad, se requiere un aprendizaje, sin embargo, vamos a empezar por experimentar el poder del fuego celestial y para ello empezaremos con un huevo frito.*

### **METODOLOGÍA**

Para destacar la facilidad de cocinar con el sol, el huevo frito es el mejor ejemplo.

- Trucos para hacer un huevo frito
- Preparar diferentes recetas de alimentos

### **DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES**

#### **TU PRIMER HUEVO FRITO EN UNA COCINA SOLAR**

En nuestra gastronomía tradicional, los fritos son un recurso muy empleado a los que la cocina solar parabólica no renuncia.

1. Primero se dispondrá sobre el soporte una sartén que tenga la medida de circunferencia que tapa el foco (unos 20 cm para la cocina parabólica KSOL 10 y de 28 cm para la KSOL 14). Utilizaremos gafas de Sol para evitar los deslumbramientos de los reflejos que rebotan sobre la sartén. Añadiremos un par de milímetros de aceite dentro de la sartén. En todo este proceso el reflector se encuentra en la sombra, con la parábola de espaldas al Sol. A continuación enfocaremos la parábola hacia el Sol. Esperaremos unos 5 minutos para que el aceite esté caliente.
2. El siguiente paso es orientar la cocina hacia el Sol con ayuda de su indicador de sombra. Se recomienda usar una tapa de cristal para que no se pierda la temperatura.
3. Finalmente ya sólo queda partir un huevo y dejarlo caer suavemente sobre la sartén y veremos como la clara empieza a coagularse. En poco más de 5 minutos tendremos el huevo frito listo para servir.

#### **PALOMITAS SOLARES PARA TODOS**

Probablemente, uno de los alimentos más vistosos que podemos obtener con la cocina solar parabólica sean las palomitas de maíz. Un wok con tapa de cristal es el recipiente idóneo para preparar las palomitas y observar como se abren. Ponemos algo de aceite y en su interior los granos de maíz. Al poco rato empiezan a saltar las palomitas. Si el

huevo frito puede ser emblemático, las palomitas de maíz nos permiten preparar un alimento fácilmente para que los alumnos puedan deleitarse con un sabor solar.

### **TOMEMOS UNA RECETA DEL LIBRO DE LA COCINA SOLAR**

Una vez superado el impacto de cocinar el primer huevo frito solar y probar las palomitas de maíz, podemos empezar a practicar con alguna receta sencilla para una comida familiar. Por ejemplo, unas patatas al horno. Para ello simplemente tomaremos un kilo de patatas y las colocaremos dentro de la olla solar con la misma piel pero lavadas previamente. Basta con tapar la olla, orientar la cocina y cada 20 minutos reorientar la sombra de la estructura de la cocina para que ésta siempre esté justo detrás. En una hora tendremos una deliciosas patatas horneadas que podemos degustar con alguna salsa. A partir de estas dos recetas básicas podemos ensayar con otras tales como elaborar pan, un bizcocho, pasta, una infusión, etc...

### **CONSEJOS DE LA COCINA SOLAR PARABÓLICA**

- No dejar a los niños solos con la cocina solar.
- No permanecer frente al reflector y cocinar usando gafas de sol.
- Utilizar manoplas, y no dejarlas sobre la olla porque pueden quemarse.
- Cuando no se cocina se debe mantener la parábola con el reverso hacia arriba.
- La cocina debe mantenerse limpia, no puede frotarse más que con materiales suaves que no estropeen la superficie reflectora y se aconseja utilizar una disolución acética para limpiar la grasa.
- Hay que tener cuidado al limpiar el reflector porque las láminas son cortantes por los cantos exteriores.
- Evitar el deslumbramiento y no mirar al reflector cuando estamos buscando el foco.
- Usar una olla adecuada al foco de la parábola, se recomienda de 28cm de diámetro para la parabólica de 140 cm y de 20 cm para las parabólicas de 100 y 125 cm. De esta forma se evita quedar deslumbrarse y aprovechar al máximo el potencial calorífico de cada una de las parabólicas.

### **CONCEPTOS CLAROS**

- La realidad es que es posible cocinar con el sol, de forma fácil y con los alimentos de toda la vida.
- La cocina solar puede ser una ventana abierta para nuevas tendencias gastronómicas.
- La cocina solar es más sana porque evita ciertos compuestos perjudiciales para la salud derivados de los fritos y la comida quemada.
- La cocina solar puede formar parte de la rutina diaria sin que suponga un trastorno para nuestra vida cotidiana.

## EN BUSCA DEL SOL

### PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA LA COCINA SOLAR PARABÓLICA



**EL CALOR  
SOLAR PROTEGE  
LA SALUD**

#### **ACTIVIDAD 6**

*OBJETIVOS: Comer alimentos cocinados no tiene más de 300.000 años, momento en que se socializó el fuego. Se cree que en parte la sorprendente evolución de los homínidos tiene que ver con las aportaciones protéicas de los alimentos cocinados. Hoy, en pleno siglo XXI, la cocción de los alimentos constituye una técnica básica de la gastronomía cotidiana. Sin embargo, no podemos olvidar que para conservar determinados alimentos o evitar enfermedades que se transmiten por el agua, el calor resulta imprescindible. Las cocinas parabólicas permiten pasteurizar el agua, preparar conservas alimenticias y eliminar microbios patógenos.*

#### **METODOLOGÍA**

Mediante la realización de experimentos, se explicarán las utilidades de la cocción solar.

- Importancia de la pasteurización del agua.
- Esterilización de material sanitario
- Trucos en la cocción de los alimentos.

#### **DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES**

##### **IMPORTANCIA DE LA PASTEURIZACIÓN DEL AGUA.**

Uno de los mayores problemas mundiales de salud es la contaminación del agua con microorganismos patógenos. Los mayores enemigos de las poblaciones de países en desarrollo no son las serpientes o los leones, ni siquiera las balas en las guerras civiles, sino las infecciones por el cólera (*Vibrio cholerae*) o la salmonela (*Salmonella sp.*), y las diarreas (entre otras, *Escherichia coli*).

Por ello, en la cocina solar se pueden hacer tratamientos como la pasteurización para eliminar estos patógenos que pueden resistir temperaturas de hasta 50° C.

Para llevar a cabo la pasteurización en la cocina solar, se necesitará un termómetro para saber en qué momento se llega a los 65° C y un reloj para mantenerlos durante 20 minutos. Después de este periodo, el agua está esterilizada y es apta para ser bebida.

Otros productos como la leche necesitan más precisión en los tiempos de pasteurización para que se mantengan sus propiedades nutritivas (72° C durante 15 segundos ó 63° C durante 30 minutos).

Hay que hacer ver a los alumnos que es de máxima importancia la pasteurización de los alimentos para que desaparezcan los microorganismos, pero también es importante que después de este proceso se deben conservar los alimentos de la forma más aséptica posible, ya que la pasteurización no impide futuras contaminaciones.

## ESTERILIZACIÓN DE MATERIAL SANITARIO Y PREPARACIÓN DE CONSERVAS

Otra aplicación de la cocina solar es la esterilización de instrumental sanitario sobre todo si no se tiene a mano un autoclave o esterilizador.

El proceso que se considera más adecuado es el de la tyndalización. Para ello, necesitamos igual que en el caso anterior, un termómetro que alcance los 100 grados. Este proceso de esterilización obliga a mantener la temperatura de 80 °C durante 20 minutos. Se deja

## ESTADÍSTICAS

- 1.500 millones de personas carecen de abastecimiento de agua potable.
- unos 5 millones de personas fallecen anualmente a causa de enfermedades transmitidas por medio del agua. (OMS)
- Alrededor del 80 por ciento de todas las enfermedades y más de una tercera parte de todas las muertes en los países en desarrollo están relacionadas con el agua.
- Unos 6.000 niños mueren diariamente por enfermedades relacionadas con el consumo de agua sin las necesarias condiciones de salubridad (ONU).
- Cada ocho segundos muere un niño por una enfermedad relacionada con el agua.
- Y la diarrea, originada en un 30 por ciento de los casos por el agua causan una grave deshidratación y malnutrición, mata cada año a casi 3 millones de niños menores de cinco años, lo que representa la cuarta parte de muertes en este grupo de edad.
- La OMS calcula que la morbilidad (número de casos) y mortalidad (número de muertes) derivadas de las enfermedades más graves asociadas al agua se reduciría entre un 20 y un 80 por ciento garantizando su potabilidad y adecuada canalización.

## HAGAMOS UNA CONSERVA DE COMPOTA DE MANZANA

La aplicación más cotidiana de la esterilización sería la preparación de conservas. Pelemos unas manzanas y cortadas en trocitos las ponemos a hervir con agua y azúcar. Una vez preparada la compota, las colocamos en potes de vidrio. Uno lo dejamos cerrado en un armario. Los otros los colocaremos dentro de la olla solar al baño maría y dejaremos que el agua hierva durante una hora. A continuación los retiraremos y lo dejaremos igualmente en el armario junto al que no hemos esterilizado. Anotemos el momento en que el pote sin esterilizar se estropea. Esta técnica la podemos emplear para poder esterilizar instrumental hospitalario.

descansar el recipiente y se vuelve a repetir el proceso otras dos veces.

Lo importante de esta técnica es que esteriliza totalmente el instrumental porque las bacterias que resisten una sesión de calefacción, hecha en determinadas condiciones, lo hacen en forma de espora. Pero cuando el proceso se repite intercalando espacios de tiempo para que se vuelvan a reproducir, ya no están en forma de espora y se les vuelve a atacar disminuyendo el número de esporas que quedan. Se ha comprobado que con tres veces que se realice el proceso, los microorganismos ya han desaparecido.

## LA COCCIÓN DE ALIMENTOS: COMIDA SANA Y AL VAPOR

Una gran cantidad de alimentos se preparan hirviéndolos en agua. Dada la importancia de esta forma de cocción, se recomienda experimentarla. Para ello podemos verter un litro de agua en la olla y sumergir en ella verduras (máximo 3/4 de kg) diferentes troceadas (zanahorias, patatas, judías verdes, etc.). Cada verdura necesita un tiempo de cocción determinado, y por eso se puede aprender a cortar cada verdura en trozos más grandes o pequeños para que queden todas al punto a la vez. Otro método es poner primero las verduras que tardan más en ablandarse, e ir añadiendo en su momento los ingredientes que precisan menos tiempo de ebullición.

Otra técnica de cocción de verduras hervidas es al vapor, o sea impidiendo que la verdura o el alimento quede sumergido en el agua sino que quede suspendido a cierta distancia del agua hirviendo y sea el vapor quien las prepare. Para ello se precisa de una parrilla o una peana que las mantenga fuera del agua.

Una vez escurridos los alimentos, se distinguirá que las verduras están más blandas que los tubérculos y, sobre todo, las legumbres. También se hará notar que los tubérculos que han sido troceados se han cocido antes que los que no lo están. Con todo esto se quiere hacer ver las diferencias que hay entre unos alimentos y otros, y que su preparación previa es muy importante a la hora de respetar unos tiempos de cocción.

Otro dato importante a tener en cuenta es que la cocción es apta para todo tipo de alimentos, no sólo vegetales, sino que con la carne, el pescado y los huevos, se puede aplicar las mismas técnicas, y en todas sus variantes, guisado, estofado, al vapor, etcétera.

*CONSEJO: Cuando se quieran cocer legumbres debemos ponerlas en remojo un par de horas antes como mínimo.*

### CONCEPTOS CLAROS

- Mediante la cocción de los alimentos se erradican microorganismos perjudiciales para la salud.
- Hay métodos muy avanzados para esterilizar los alimentos mediante el calor que son aplicables con la cocina solar y una serie de instrumentos sencillos.
- Los alimentos cocidos con el Sol son más sanos que el resto dado que la pérdida de vitaminas de los nutrientes es menor. Además no se generan productos de degradación peligrosos para la salud.
- Hay muchas formas derivadas de este tipo de cocina: cocción al vapor, cocción en medio acuoso, guisado, estofado, etc.
- La cocina solar es un aliado de la cocción.
- La forma de preparación previa de los alimentos a la hora de cocerlos es determinante en sus tiempos de cocción.

## EN BUSCA DEL SOL

### PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA LA COCINA SOLAR PARABÓLICA



#### DENTRO DEL HORNO SOLAR

#### ACTIVIDAD 7

*OBJETIVOS: La cocina solar parabólica puede usarse como horno simplemente colocando la olla negra, sin agua en su interior, sobre el foco de la cocina solar. De esta forma disponemos de los elementos para una cocción a alta temperatura pero seca, sin vapor, que permite elaborar desde pan hasta todo tipo de bizcochos. Eso sí, para que el aire caliente de la olla se distribuya homogéneamente por todo el recipiente, debemos separar el molde del fondo de la olla, elevándolo con una estructura con hilo de alambre, por ejemplo.*

### METODOLOGÍA

Las actividades que se llevarán a cabo en este punto explicarán las ventajas energéticas que supone cocinar con el Sol y se practicará con una receta sencilla.

- Entre el carbón y el Sol.
- Haz un bizcocho.

### DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

#### ENTRE EL CARBÓN Y EL SOL.

Hay platos que necesitan una forma de preparación especial, el horneado donde se busca que la temperatura sea muy alta y homogénea en todo el alimento. Y las formas de conseguirlo se han mejorado en el último siglo, pero no se ha llegado a reducir sustancialmente la enorme cantidad de energía que requiere este proceso.

La cocina solar sí lo hace porque la fuente de energía que utiliza es renovable, a diferencia de los combustibles no renovables que se utilizan en los hornos convencionales ya sean de carbón o leña, eléctricos o de gas.

#### LAS DIFERENCIAS CON EL HORNO SOLAR

- Se recomienda darle un cuarto de giro a la olla cada 15 minutos para que el calor llegue uniforme.
- La tapa no debe ser transparente para que no se queme la parte superior.
- Cuando quede poco tiempo para que termine de hornearse, es conveniente abrir la tapa un poco para que escape la humedad.
- Las posibilidades de la repostería solar dependen sólo de la habilidad en preparar la receta dado que el horno solar aporta una temperatura ideal para esta.



Para ser conscientes de lo que se gasta en el acto de hornear podemos preparar la pasta para dos bizcochos idénticos uno que colocaremos en un horno convencional a 200 °C y el otro dentro de la olla de la cocina solar. Mediremos los tiempos y calcularemos el consumo ya sea eléctrico o de gas del horno convencional.

## HAZ UN BIZCOCHO

Con esta receta se llevará a la práctica el horneado en una cocina solar.

Para la masa del bizcocho hacen falta: 1/2 litro de leche, 1/4 litro de aceite, 1/2 kg de azúcar, 8-9 huevos, 5 sobrecitos de bicarbonato.

En un bol separamos las claras y se baten, a continuación se van añadiendo el resto los ingredientes hasta que quede todo bien homogeneizado. La masa se deposita dentro del molde. Sobre la masa podemos colocar trozos de manzana, fruta picada, pasas o incluso habríamos podido añadir a la masa cacao.



Para que no se pegue el bizcocho al molde, se untará con aceite o mantequilla el recipiente y se esparcirá harina por encima.

Se pone dentro de la olla, sobre el soporte que se ha fabricado para que el molde no toque el fondo y se deja entre 50 y 70 minutos de cocción. Se recomienda que cada 15 -20 minutos dar un cuarto de vuelta a la olla para uniformizar el calor .

## CONSEJOS

- Se recomienda darle un cuarto de giro a la olla cada 15 minutos para que el calor llegue uniforme.
- La tapa no debe ser transparente para que no se queme la parte superior.
- Cuando quede poco tiempo para que termine de hornearse, es conveniente abrir la tapa un poco para que escape la humedad.
- Las posibilidades de la repostería solar dependen sólo de la habilidad en preparar la receta dado que el horno solar aporta una temperatura ideal para esta.

## CONCEPTOS CLAROS

- La cocina solar funciona con energía renovable, solar, y por tanto, no contamina.
- Es una forma sostenible de cocinar.
- La función de hornear en la cocina solar es tan fácil como en otra convencional, pero añade ventajas para nuestro medio ambiente.

## EN BUSCA DEL SOL

### PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA LA COCINA SOLAR PARABÓLICA



## HOY COMEMOS CON EL SOL

### ACTIVIDAD 8

*OBJETIVOS: La cocina solar es una oportunidad para reunir a un grupo de personas al aire libre y disfrutar compartiendo no sólo la comida sino también para gozar de la energía solar. A continuación se expondrá cuáles son las ocasiones más idóneas para utilizar la cocina solar y por qué deberíamos usarla.*

### METODOLOGÍA

Una de los puntos destacables que conlleva cocinar con el Sol es implicar al usuario con la Naturaleza, hacerle partícipe de su ciclo vital, ya olvidado con las nuevas tecnologías. Para ello, se desarrollarán unas actividades que vinculen al alumno con el Sol.

- Diario solar
- Por qué es una buena idea cocinar con el sol

### DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

#### DIARIO SOLAR

A pesar de las más de 2.000 horas anuales de sol que tenemos de media en nuestro país, no somos conscientes a diario del número de horas de sol o de la intensidad de las mismas. Para hacernos conscientes de los momentos idóneos en los cuales se puede cocinar con el Sol, uno debe estar atento al tiempo que hace cada día.

Para ello, se sugiere que los niños lleven un diario durante una semana en donde se pide que anoten los siguientes datos. Lo ideal sería que además de las medidas que toman realmente se programara alguna receta con la cocina solar. En este caso, recomendamos igualmente anotarlo en el cuadro adjunto. Al final, se hará un cómputo de las horas en que se ha podido cocinar con el sol en una semana.

DATOS SOLARES	L	M	MX	J	V
¿Cuántas horas de sol ha habido en el día?					
¿Ha habido sol entre las 12 y las 15 horas?					
¿Hora solar del orto y del ocaso?					
¿Ha estado nublado? ¿Qué tipo de nubes?					
¿Radiación solar en las horas centrales?					



Hay que resaltar también que puede darse el caso de que la semana escogida apenas haya horas de sol por causa de alguna borrasca persistente. Si este es el caso, sería bueno reflexionar sobre la variabilidad del clima mediterráneo y recopilar los datos climáticos de la región en los últimos años para verificar que la media anual es altamente favorable para el uso del Sol para cocinar.

También hay que hacer ver que, cuando el clima no acompañe a la cocina solar, el uso de los métodos convencionales no desplaza a la cocina solar, sino que es un método complementario. Pero lo más importante es que, cada vez que se usa la cocina solar, se está contribuyendo a mejorar el medio ambiente, puesto que ahorramos emisiones tóxicas a la atmósfera. Una cocina solar parabólica desplaza hasta 4 tn de leña año para una familia.

## ¿POR QUÉ ES UNA BUENA IDEA COCINAR CON EL SOL?

A modo de repaso, se buscarán las ventajas que tiene la cocina solar y se intentará promocionarla dentro del ámbito más próximo de los alumnos.

Para ello, en un primer paso se formarán grupos de 4 niños y niñas en los que se discutirá cuáles son las ventajas de la cocina solar. Se aconseja que se tome nota de las ideas sugeridas por cada grupo en un lugar donde lo puedan ver todos.

En un segundo paso, se diseñará un cartel publicitario de la cocina solar. La idea es que se usen las sugerencias hechas en la puesta en común, para resaltar las cualidades de la cocina solar que le resulten más atractivas al grupo.

Como colofón a la actividad, se podrían exponer los carteles, reconociendo así la labor divulgativa de los alumnos.

### Medidas comerciales de cocinas solares parabólicas y características

	Potencia neta. en cielo despejado	Tiempo abulación x l litro H <sub>2</sub> O	T máxima (aceite)
K-10	300w	18 min	200°C
K-12	460w	12 min	200°C
K-14	600w	9 min	200°C

### DATOS

- El tradicional fuego en el suelo rinde tan sólo cerca del 5 %, el resto de la energía se disipa. En el horno de leña se aprovecha como máximo el 25 % del calor de la madera seca. Las cocinas de gas natural actuales permiten aprovechar hasta un 30 %. Con una cocina solar parabólica se pueden conseguir eficiencias de hasta el 50 %.
- Cerca del 50 % de la madera recolectada en toda el planeta se quema como combustible. La deforestación causada por la cocción se calcula en unos 25.000 km<sup>2</sup>/año, una extensión como la Comunidad de Madrid.

Tipo	Usos	Nº platos	Ahorro anual de gas LPG	Ventajas
Cocina solar de caja (acumulación)	Cocción útil para pequeñas unidades familiares	4		Fácil fabricación y durabilidad
Cocina solar parabólica (concentración)	Cocción rápida y útil para freír y hornear	10		Versatilidad y coste razonable
Cocina solar mixta cookit (concentración-acumulación)	Cocción para parejas, buen sol y poco viento	2		Bajo coste
Cocina solar Scheffler	Cocción comunitaria rápida, seguimiento solar automático	40		Permite cocinar dentro la casa



*Sólo siendo conscientes de la importancia de la cocción solar, esta será una herramienta para paliar la crisis de la leña en los países donde realmente la energía solar puede ser una alternativa. Practicando con la cocina solar como barbacoa solar para el ocio, ayudamos a un mundo más sostenible.*

### CONCEPTOS CLAROS

- La utilización de la cocina solar implica un cambio de los hábitos cotidianos que supone ante todo un acercamiento a la Naturaleza de la que dependemos.
- La cocina solar supone un método complementario a las cocinas convencionales.
- La cocina solar supone una serie de ventajas para nosotros y el medio ambiente que se aprovechan cada vez que se usa.
- La divulgación que hace cada individuo, ya sea con la práctica como con la teoría, es el mejor aliado de instrumentos como la cocina solar, que ayudan a que nuestras actividades diarias sean respetuosas con el medio ambiente.

## EN BUSCA DEL SOL

### PROGRAMA PEDAGÓGICO PARA LA COCINA SOLAR PARABÓLICA



#### RAYOS DE SOL PARA LA ESPERANZA

#### ACTIVIDAD 9

*OBJETIVOS: La cocina solar es un buen instrumento para que nuestra vida sea más sostenible y puede ser una herramienta para facilitar la vida de los habitantes del planeta más desfavorecidos. Su uso evita la deforestación y ahorra emisiones tóxicas y contaminantes a la atmósfera. La cocina solar se adapta perfectamente al lema: «actúa localmente, piensa globalmente». Una forma para que las cocinas solares lleguen a las regiones necesitadas es apadrinando cocinas. El primer padrino puede el grupo clase.*

#### METODOLOGÍA

Se realizarán una serie de actividades para concienciar de los problemas que conlleva la cocina convencional, que serían resueltos con la cocina solar.

- La cocina solar y el cambio climático
- Mejorar las aptitudes culinarias

#### DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

#### LA COCINA SOLAR Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Hoy en día el cambio climático está en boca de todos, pero no todo el mundo sabe de qué trata este problema y menos de qué forma personal se puede «no» contribuir a él. Los convenios internacionales tratan de resolver las fuentes principales de gases invernadero, pero la clave sigue siendo la reducción individual, haciendo frente a la responsabilidad que cada uno tiene con el medio ambiente. Una familia puede consumir fácilmente una media de 4 toneladas año de leña para cocinar que liberan cerca de 7,2 toneladas de CO<sub>2</sub>. En términos generales, si tenemos en cuenta que más de 2.000 millones de personas cocinan con fuego en el suelo y el resto con sistemas más eficientes pero que también generan emisiones, cerca del 15 % de las 6.000 toneladas de carbono que anualmente liberamos a la atmósfera, son causadas por la

#### APADRINAR COCINAS SOLARES

- Una cocina solar parabólica puede durar un mínimo de 15 años con lo cual el ahorro de 1 t de CO<sub>2</sub> durante este período puede costar menos de 5 a 10 euros/año. Este es el coste más bajo que podemos obtener para ahorrar CO<sub>2</sub>. Si situamos la generación media de emisiones por habitante sobre unas 5 t/año podríamos contribuir a restituir parte de estas aportando recursos económicos para adquirir cocinas solares e instalarlas en zonas del planeta que padecen crisis de leña y que no disponen del dinero para sufragar los aproximadamente 150 euros que vale una cocina. Si cada habitante aportase 10 euros por curso cada clase de 30 alumnos podría financiar 2 cocinas solares.

## HABILIDADES BÁSICAS CON LA COCINA SOLAR PARABÓLICA

- No se escapará la idea de que con el desarrollo de este programa pedagógico sobre la cocina solar parabólica, los alumnos pueden adquirir habilidades durante su montaje, comprender el poder de la energía solar y descubrir una forma de cocinar los alimentos al aire libre en actos sociales comunitarios.
- Los alumnos que dispongan de barbacoas convencionales en sus casas pueden comprometerse a adoptar cocinas solares para reducir las emisiones de las barbacoas familiares.
- La cocina solar permite practicar en la elaboración de recetas culinarias con una nueva perspectiva puesto que tiene la ventaja de que no consume energía y que nos ayuda a comprender la necesaria implantación de la economía solar.
- Para alumnos de cursos superiores se pueden realizar medidas de las temperaturas de trabajo con termómetros de infrarrojos y aprender sobre la radiación solar con un medidor de wumetro.

cocción. La cocción solar, sin ser una solución exclusiva, es una herramienta práctica para ahorrar notables cantidades de combustible convencional. Además, la cocción con leña es responsable de diversas afecciones a la salud de las personas causadas por el humo, especialmente en los ojos y las vías respiratorias. Este tercio de la humanidad que depende de la leña para cocinar debe dedicar de entre 1 a 5 horas diarias para reunir suficiente leña y en algunas zonas la leña supera el precio de los propios alimentos que se cocinan.

## MEJORAR LAS APTITUDES CULINARIAS

Las posibilidades de la cocción solar son extensas en todo tipo de recetas como ya hemos comentado. En esta actividad final animamos a realizar un concurso de recetas culinarias entre los alumnos, realizadas con la cocina solar parabólica. Desde una paella, pasando por un guiso y acabando por todo tipo de pasteles, la cocina solar permite practicar un arte con la mejor de las energías, la más renovable y la que da vida a este planeta.

El SOL nos va desvelando que el camino de la sostenibilidad pasa por la economía solar. La cocina solar es una herramienta para aprender a adoptar paneles solares para el calentamiento del agua caliente sanitaria y para producir electricidad libre de emisiones tóxicas.

## CONCEPTOS CLAROS

- La cocina solar es un producto solidario porque permite reducir el déficit energético de los países más pobres en una actividad básica como es la preparación de alimentos.
- La aportación de la cocina, a través de la emisión de gases invernadero, sobre todo CO<sub>2</sub>, al cambio climático, se puede reducir gracias a la cocina solar ya que no emite contaminantes.
- La recogida de leña en países subdesarrollados para cocinar está provocando en muchos países la deforestación de las zonas limítrofes con las poblaciones. Pero estas necesidades se podrían minimizar con el uso de la cocina solar.
- La leña además produce problemas de salud relacionados con las vías respiratorias. La cocina solar contribuye a que esto no suceda.
- La cocina solar respeta los nutrientes de los alimentos, mejorando la calidad de los alimentos cocinados.
- La cocina solar es un modo de dar una oportunidad a la mujer de los países subdesarrollados, que ahorran en tiempo y mejoran su salud.
- Pero no sólo los países subdesarrollados se pueden beneficiar de las ventajas de la cocina solar sino que es sobre los países desarrollados en los que recae la mayor responsabilidad de dar ejemplo y transferir estas tecnologías, ya que el problema del cambio climático es de todos.