ESTUFAS EFICIENTES DE LEÑA

Iván Cumana, Juan Pablo Gutiérrez, Myriam Miranda,
Omar Masera, Alejandro Tavera

UNAM

EDITORIAL TERRACOTA

colección **sello de arena**
¡Hazlo tú!

Contenido

5 Presentación
6 El uso de leña en la cocina
8 El invento del fuego
14 Personajes en la historia de las estufas de leña
16 Estufas eficientes de leña
21 ¡Hazlo tú!
27 El éxito de las estufas eficientes de leña
29 Bibliografía

El uso de leña en la cocina

Desde tiempos remotos se ha usado fuego para cocinar los alimentos.

Durante miles de años el hombre ha aprovechado el fuego para calentarse, iluminar sus noches y preparar sus alimentos en dispositivos llamados **fogones**. Actualmente los aparatos que utilizamos para cocinar se llaman **estufas**, y las primeras funcionaron con leña, aunque ahora las encontramos de gas, eléctricas y solares.

Entre las ventajas del uso de estufas de leña podemos mencionar su versatilidad

El uso de la leña para cocinar persiste en la actualidad, principalmente en las áreas rurales y periurbanas. De manera tradicional la leña se quema en fogones abiertos, rudimentarios. A pesar de la versatilidad y bajo costo de los fogones, existen algunos problemas que es importante considerar en su uso, siendo uno de ellos el hecho de que pueden ocasionar daños a la salud de los usuarios. Especialmente las mujeres y los niños están expuestos al humo, y son quienes presentan más problemas de salud ocasionados por el uso de fogones.

El invento del fuego

Los combustibles como la leña han sido utilizados desde hace más de un millón de años.

La bioenergía es una de las fuentes de energía más usadas por el hombre. Ésta se obtiene de la biomasa, la materia que conforma a los seres vivos, sus excretas y sus restos no vivos (Rembio, 2011). La leña es uno de los diversos tipos de biocombustibles que existen, y ha sido usado por los seres humanos desde hace más de un millón de años, principalmente para la cocción de alimentos, calefacción e iluminación.

El fuego derivado de la quema de leña puede considerarse el primer desarrollo tecnológico de la humanidad; ha sido definido como prototecnología, pues para producirlo era necesario que los seres humanos conocieran la relación entre el fuego y el calor.

El uso del fuego fue fundamental para el desarrollo de la humanidad, ya que además de servir para la cocción de los alimentos, calefacción e iluminación, se constituyó en un elemento simbólico para muchas culturas. Podríamos decir que hasta la Revolución Industrial fue el principal combustible en los hogares.

Aún no existen acuerdos acerca de cuándo ni cómo los seres humanos lograron el control del fuego. Algunos antropólogos afirman que su uso comenzó en África, hace 1.6 millones de años aproximadamen-

te. Sin embargo, en Europa existen evidencias que indican que los primeros homínidos que migraron al norte no contaban con el hábito del fuego, lo que sugiere que su control fue tardío y lo ubican en alrededor de hace 300 mil o 400 mil años (Roebroeks y Villa, 2011). A pesar de los diversos puntos de vista en torno al origen del fuego, un aspecto en que los investigadores parecen coincidir es en que el uso del fuego como instrumento humano es uno de los primeros pasos en la evolución del hombre, por su contribución al control de su ambiente.

Agunos antropólogos afirman que el uso del fuego comenzó hace 1.6 millones de años

El manejo del fuego también es importante en la evolución de la humanidad, pues está ligado al mundo práctico y simbólico de las culturas. En África, por ejemplo, el uso del fuego aparece casi al mismo tiempo que el comportamiento simbólico (Webb y Domanski, 2009), y se ha demostrado que el uso de la

Hachas prehistóricas de diferentes culturas.

Pintura rupestre de la cueva Chauvet, Francia.

El fuego está ligado al mundo simbólico de las culturas. Máscara africana antigua vinculada al fuego.

leña para producir fuego ha sido empleado también para la fragmentación de piedras utilizadas en la construcción de herramientas (Brown *et al.*, 2009). A su vez, en diversos descubrimientos, como los realizados en la cueva Chauvet, en Ardèche, Francia, se encontraron pinturas rupestres que datan de hace más de 30 mil años, hechas con carbón y otros materiales, lo que demuestra un gran dominio técnico en el uso del fuego y el carbón.

El manejo del fuego está ligado al mundo práctico y simbólico de las culturas

Desde entonces hasta la fecha el uso de la biomasa ha sido una herramienta fundamental para el desarrollo humano.

El uso de leña en México y el mundo

Actualmente la leña como recurso natural tiene una función muy importante en el medio rural, debido a su estrecha relación con el consumo doméstico de energía. En el mundo, casi tres mil millones de personas dependen de la biomasa para satisfacer sus necesidades energéticas, y casi la mitad de la población mundial usa combustibles sólidos para cocinar sus alimentos (Díaz *et al.*, 2011).

El uso más común de la leña en zonas rurales es para cocinar.

Tan sólo en México existen más de 25 millones de usuarios de leña provenientes tanto de zonas rurales como urbanas (Berrueta y Magallanes, 2012). La leña aporta 80% de la energía consumida en los hogares rurales (Díaz, 2000), y se estima que alrededor de 15 millones de toneladas de madera por año se destinan a energía (Díaz *et al.*, 2011). Los usos finales de la leña en los hogares rurales son diversos, siendo los más comunes la cocción de alimentos —en par-

Estufas eficientes de leña

La leña está compuesta por aproximadamente 50% de carbono.

Una estufa eficiente es un dispositivo que aprovecha el calor liberado por la combustión de la leña con mayor eficiencia que un fogón tradicional. En el mundo se diseñan y difunden estufas eficientes de distintas formas y principios de funcionamiento de acuerdo con las necesidades de los usuarios. Una estufa eficiente en México consta generalmente de una cámara de combustión, un canal o canales de humo, una superficie de cocción (comal) y una chimenea.

Las principales ventajas de una estufa eficiente son que ahorra leña, aprovechando mejor el calor; mejora la combustión de la leña, envía el humo y los gases de combustión fuera del hogar (si cuenta con chimenea), con lo que evita riesgos de enfermedades respiratorias y mejora la calidad de vida de los usuarios y sus familias.

¿Cómo se aprovecha mejor el calor en las estufas eficientes?

Para explicar de manera más detallada la problemática de la combustión de la leña, presentamos algunas precisiones científicas de las diferencias entre la combustión completa y la incompleta de la leña.

La reacción de combustión completa de la leña es muy sencilla; sólo tiene dos reactivos y dos productos:

$$(C_5H_7O_3)_n(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$$

(Biomasa) + (Oxígeno) ⟶ (Dióxido de Carbono) + (Agua).

La leña está compuesta por aproximadamente 50% carbono, 42% oxígeno, 6% hidrógeno y 2% de cenizas. Se quema en presencia de oxígeno gaseoso liberando energía y produciendo dióxido de carbono y agua. El poder calorífico de la leña es de unos 18 MJ/kg, esto significa que 1 kg de leña contiene la misma cantidad de energía que unos 400 g de diésel.

Por otra parte, cuando se quema leña a bajas temperaturas, con carencia de oxígeno o ambas, ocurre una combustión incompleta:

Las estufas eficientes ahorran leña.

$$(C_5H_7O_3)_n(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2O(g) + CO(g) + C(s) + H_2(s) + C_mH_n$$

Biomasa + Oxígeno ⟶ Dióxido de Carbono + Agua + Monóxido de Carbono + Carbono (hollín) + Hidrógeno + Hidrocarburos no quemados.

Además de dióxido de carbono y agua, se producen monóxido de carbono (gas tóxico en bajas concentraciones), carbón u hollín, hidrógeno e hidrocarburos de diferentes composiciones conocidas comúnmente como alquitranes.

Cuando se quema leña a bajas temperaturas y con poco oxígeno se produce carbón u hollín.