

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Repositorio Institucional del ITESO

rei.iteso.mx

Publicaciones ITESO

PI - Revista Renglones

1987-04

Energía, tecnología y ambiente

Hermosillo-Villalobos, Juan J.

Hermosillo-Villalobos, J. J. (1987). "Energía, tecnología y ambiente" En Renglones, revista del ITESO, núm.7. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO

Enlace directo al documento: <http://hdl.handle.net/11117/1900>

Este documento obtenido del Repositorio Institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente se pone a disposición general bajo los términos y condiciones de la siguiente licencia:
<http://quijote.biblio.iteso.mx/licencias/CC-BY-NC-2.5-MX.pdf>

(El documento empieza en la siguiente página)

ENERGIA,

TECNOLOGIA

Y AMBIENTE

Juan Jorge Herмосillo Villalobos*

Desde diversos puntos de vista, la disponibilidad de recursos energéticos ha sido, a lo largo de la historia, uno de los factores más importantes en el desarrollo tecnológico de las naciones. A su vez, el desarrollo tecnológico ha determinado la utilización de un cierto tipo de energía y por tanto, la disponibilidad de este recurso

Los recursos energéticos son usados por el hombre para satisfacer algunas de sus necesidades básicas en forma de *calor* y de *trabajo*. Conviene aquí definir el significado de estos términos desde un punto de vista termodinámico. *Calor* es la forma de energía *que fluye* de un punto a otro en virtud de una diferencia de temperatura. Fluye calor, por ejemplo, del sol a la tierra; del fuego al aire que lo rodea; de nuestro cuerpo a la atmósfera; del agua al hielo, etc. El calor produce principalmente tres tipos de efectos en las sustancias: un aumento de temperatura (se requiere calor para crear un ambiente habitable en un clima invernal), un cambio en su estado físico (se requiere calor para secar cualquier material húmedo como madera, ropa o alimentos, pues se produce una evaporación) o bien les produce un cambio químico (por ejemplo al cocinar los alimentos). Por supuesto, estos tres efectos pueden darse en forma combinada. Aprovechar los flujos de calor artificiales, como el del fuego controlado, o naturales como el del sol, es uno de los logros tecnológicos que tiene su origen en la más remota antigüedad y que hasta la fecha sigue siendo tema de profundas investigaciones científicas y de extensos programas de desarrollo tecnológico.

Por otro lado, el *trabajo* es la forma de energía *que fluye* de un cuerpo a otro y que produce un movimiento en contra de una fuerza. Se requiere trabajo, por ejemplo, para levantar un cuerpo pesado (para vencer la fuerza de gravedad), para inflar un neumático (para vencer la fuerza debida a la presión atmosférica) o para deformar una liga o un resorte (para vencer las fuerzas intermoleculares que mantienen la forma del cuerpo). Otras situaciones que requieren trabajo son tan variadas como hacer sonar cualquier instrumento musical, transportar objetos de un lugar a otro o transformar la materia prima en producto terminado. Aprovechar los flujos de trabajo naturales, como las caídas de agua y los vientos, o los producidos por la propia fuerza del hombre, ha sido también preocupación humana desde tiempo inmemorial. De hecho, el nivel de desarrollo tecnológico de los pueblos podría medirse con base en la tecnología que emplearon para aprovechar, producir o consumir calor y trabajo.

Calor y trabajo, en el sentido aquí expuesto, son dos necesidades básicas en cualquier grupo humano, del nivel social, económico o tecnológico que se quiera. Para producirlos, el hombre ha utilizado, a lo largo de su historia, una gran variedad de recursos energéticos. Al principio de nuestra era, por ejemplo, el calor —para calefacción, cocina, etc.— era producido en gran medida por medio de la combustión de leña, mientras que el trabajo en pequeña escala era producido por la fuerza humana, a mediana escala se obtenía de los animales —caballos, burros, etc.— y a gran escala podía extraerse, por ejemplo, del viento para mover los grandes veleros mercantes y de guerra.

En la segunda mitad del siglo XVIII el escocés James Watt logra perfeccionar considerablemente la máquina de vapor, con la cual se logra convertir calor en trabajo. (Convertir trabajo en calor siempre fue simple, aunque muy impráctico, por ejemplo al golpear fuertemente entre sí dos piezas de metal se calientan notoriamente). El fuego, cuya tecnología de producción era conocida desde la era de las cavernas, podía ahora ser utilizado para producir trabajo a pequeña o gran escala, con lo cual podrían lograrse cosas jamás imaginadas hasta entonces: la industria contó con cantidades ilimitadas de trabajo mecánico disponible: el transporte de materias primas y mercancías pudo hacerse por medio del ferrocarril o barco de vapor, más rápidos y más confiables que los transportes convencionales hasta entonces. La máquina de vapor tiene al menos tres aspectos interesantes en la historia del desarrollo tecnológico. Primero, no hubiera sido posible sin la cantidad de trabajo disponible a partir de

* Ingeniero Químico por el ITESO. Profesor-investigador del Departamento de Energía y Ecología del mismo.

solar. La energía solar —la luz— como tal, no puede almacenarse y se requiere para esto transformarla en otro tipo de energía. Es común almacenarla como un efecto térmico (un fluido a alta temperatura en un recipiente aislado térmicamente) o como un efecto eléctrico (mediante el uso de acumuladores). Sin embargo, las técnicas usuales de almacenamiento suelen ser poco eficientes y se requiere más desarrollo tecnológico para mejorarlas.

Otra limitación de la energía solar, relacionada con la anterior, es su *baja intensidad*. Los diversos seres vivos, vegetales o animales, distribuidos por todo el orbe, están por supuesto maravillosamente adaptados a la intensidad de la luz solar que corresponde a su situación geográfica. Sin embargo, cuando se trata de producir calor y especialmente trabajo mecánico, resulta ser una fuente de energía menos intensa de lo deseable o de lo que estamos acostumbrados. Aclaremos esto con un ejemplo: la cantidad de energía liberada por la combustión de un litro de gasolina, equivale aproximadamente a la energía solar que incide a lo largo de todo un día en un área de 1.6 m², o durante una hora cercana al medio día, en un área de 9.3 m². Para ciertas aplicaciones que requieren alta intensidad de energía y tienen baja capacidad de almacenamiento, como el automóvil, ésta es una severa limitación. Para salvar el problema se requiere también de más trabajo de investigación. Por otro lado, muchas de las necesidades energéticas del hombre no requieren altas intensidades de energía, y para ellas la energía solar es ya una solución técnicamente factible. Ejemplos de esto son el secado de madera, de alimentos, de ropa, etc., y la calefacción tanto de aire como de agua para usos domésticos, y en algunos casos, industriales. En estas situaciones resulta absurdo —desde el punto de vista ecológico, aunque no del económico— estar quemando los hidrocarburos, capaces de producir altas temperaturas, para la obtención de temperaturas medias que pueden lograrse fácilmente con energía solar y sin tecnología sofisticada.

Entre las aplicaciones de la energía solar que requieren tecnología muy simple se encuentra principalmente el secado de ropa, de adobe, de pescado y de algunos lodos industriales.

En el nivel intermedio de tecnología, dentro del cual se ha trabajado en varias instituciones nacionales, entre ellas el ITESO, se encuentran: la calefacción de agua para uso doméstico, con sistemas simples y adecuados para economías en crisis, hasta sistemas más complejos y confiables, apropiados para los estrictos requerimientos de la población urbana; la obtención de agua potable mediante destiladores solares, que parece ser una

buena alternativa tanto rural como urbana; la refrigeración y obtención de hielo mediante energía solar, especialmente adecuada para áreas rurales carentes de energía convencional; el secado de madera y alimentos, que quizá sean de las aplicaciones más económicas, y por último, la climatización de la vivienda.

En niveles más avanzados de tecnología apropiada, algunas instituciones nacionales, principalmente la UNAM, el IPN, la UAM y el IIE, han trabajado en la fabricación de fotoceldas (dispositivos capaces de convertir directamente la luz solar en corriente eléctrica); en almacenamiento eficiente de la energía térmica; en la generación de energía eléctrica mediante colectores eólicos y mediante procesos termodinámicos. Otros han hecho desarrollos experimentales sobre bombeo de agua, refrigeración a gran escala y desalación de agua en zonas costeras.

Si se hiciera más investigación y desarrollo tecnológico, la energía solar, con sus formas derivadas, sería capaz de surtir buena parte de la demanda nacional de energía. Al utilizar esta energía estamos disponiendo únicamente de las utilidades, mientras que al emplear la energía convencional, estamos mermando un capital. Para los que defendemos la energía solar, la energía convencional y más aún la nuclear, representan un intento arrogante y agresivo por dominar la naturaleza, en tanto que el uso de la tecnología solar es un esfuerzo humilde y cordial por *hacer las paces* con ella.

NOTAS

1. Programa Nacional de Energéticos (PNE) Poder Ejecutivo Federal 1984-1988, p. 47.
2. Ibidem, p. 34.
3. SCHUMACHER, E.F. *Lo pequeño es hermoso*. Madrid, ed. Blume, 1986, p. 18.