



# Tecnologías Relacionadas con el Desarrollo Energético

ECO. MARINO A. ALBA LÓPEZ.

Toda la historia del desarrollo energético es fundamentalmente la historia de una serie de desarrollos tecnológicos, puesto que la humanidad ha logrado incorporar periódicamente diversas fuentes de energía a la generación de calor, fuerza motriz y al proceso industrial (ya sea como materia prima o factor de producción), dentro de un permanente proceso de innovación tecnológica -o claro dominio de la tecnología- una relativa utilización masiva -o comprobadamente comercial- de las mismas. Desde luego, se requerían conocimientos para desarrollar herramientas, equipos o máquinas capaces de acomodar la entrada de energía -disponible de natura- a las necesidades básicas de la vida, que siguen siendo la alimentación, el vestido, la vivienda, los transportes y las comunicaciones. Por eso, las tecnologías para obtener energía que elijamos ahora tendrán efectos trascendentales el día de mañana.

El hombre del Paleolítico (hasta el año 12000 a.C.) fue quien halló la forma de hacer fuego y emplearlo. Durante miles de años la única forma de hacer fuego era golpeando dos piedras o pedernales para producir

una chispa (método que aún utilizan algunas tribus primitivas de Australia y Sudamérica) y con el tiempo la gente aprendió a producir fuego haciendo girar dos palitos juntos encima de algún combustible seco, en polvo, hasta hacer saltar una chispa. Una vez que el hombre tuvo el fuego, pronto descubrió que le podía prestar dos servicios para lo que era insustituible: calor y luz; igualmente, el fuego podía realizar cosas que el viento, la energía muscular y el agua no eran capaces de producir, como cambios físicos y químicos en muchas clases de sustancias.

El progreso fue mucho más rápido en el período Neolítico (de 6000 a 2500 a.C.) que en el Paleolítico. El hombre del Paleolítico había estado obligado a usar sus propios músculos para todo trabajo pesado. El hombre del Neolítico dominó nuevas formas de energía: la propia de los animales para el arado y el acarreo, la fuerza del viento para impulsar barcasas y el poder del agua para irrigar las tierras.

El progreso de la Edad de Bronce, en su mayor parte dependió del nuevo material -el bronce- y de nuevas ideas, mas no fue necesaria ninguna

fuente de energía y ninguna se encontró; de tal manera que para fundir y trabajar el metal, el hombre se supeditaba aún a la antigua energía del fuego. Lo mismo puede decirse de toda la Edad de Hierro, donde una vez más no hubo necesidad de nueva fuente de energía, y ninguna se halló.

El fuego capacitó al hombre primitivo para hacer cosas que nunca habría podido realizar con la fuerza muscular; asimismo, por ingeniosos sistemas de poleas, cremalleras y palancas, pudo uncir al arado de bueyes, asnos y caballos no solamente para elevar el agua de los pozos y el mineral de las minas, y a su tiempo, con la ayuda de turbinas y aspas de molino, el hombre empleó la energía del agua en movimiento y la fuerza del viento para impulsar muchas clases de máquinas. Sin embargo, cuando consideramos muchas de las asombrosas cosas que puede construir el hombre del siglo XX y las no menos asombrosas hazañas que realiza, utilizando cientos y aún miles de veces tanta energía (no como la naturaleza la proporciona, pues, la madera, el carbón, el petróleo y el gas natural suministran energía sólo al quemarse) como lo que produce su propio cuerpo, conviene resaltar que toda ella procede en pequeña parte de fuentes conocidas por el hombre de la Edad de Piedra (la energía mecánica se obtenía, aparte de la fuerza muscular del hombre, de la fuerza de los animales que había domesticado y de los usos del viento y del agua), pero en parte mayor de fuentes des-

cubiertas o desarrolladas sólo hace pocos siglos (un lapso muy breve en la historia del hombre) o hace algunos años atrás.

Es que, cada nuevo recurso hasta su pleno desarrollo pasa por un ciclo creciente, su apogeo y posterior declinación por agotamiento de los yacimientos y/o sustitución por otros nuevos de mayor potencialidad tecnológica. Los períodos de cada ciclo son diferentes y, de cualquier modo, bastante amplios, que se miden en décadas y hasta en siglos.

Los inventos de máquinas de vapor atmosférico, en 1705, y de las máquinas de vapor a presión, en 1775, ambas en Inglaterra, permitieron obtener energía mecánica (movimiento) a partir de la energía térmica (calor) liberada por combustión de leña en el primer caso y del carbón (el primer combustible fósil usado por el hombre y formado hace 300 millones de años) en el otro. De esta manera, la Primera Revolución Industrial -al aumentar la capacidad productiva del hombre- fue movida por leña y carbón.

En 1859, el norteamericano Edwin Drake perforó el primer pozo en Pensylvania, y rápidamente el petróleo comenzó a reemplazar el aceite en las lámparas y eliminó a las velas, el kerosene -su producto más importante- se convirtió en el combustible más práctico, eficiente y manipulable; la gasolina -en esa época- era un desperdicio de la destilación del pe-

tróleo y era sumamente inflamable. Pero, ya los babilonios, hace 3000 años usaron petróleo y brea -que afloraban- para sus antorchas y calafateo de barcos; los romanos lo usaron como medicina, además de impermeabilizante, y en antorchas; el petróleo que afloraba en La Brea, en el norte peruano, fue usado por los españoles también para el calafateo de barcos. Estos usos fueron comunes hasta que en 1876, en la exposición mundial de Filadelfia se presentó el motor otto, precursor de los millones de motores gasolineros que funcionan en el mundo hoy, y diez años después Daimler iniciaría la era del automóvil, y a principios de este siglo aparece el motor diesel.

Mientras tanto, una serie de inventos permitieron al hombre emplear otra forma de energía: la electricidad. A fines del siglo pasado, de una curiosidad de laboratorio llegó a ser un bien de consumo, cuando se comenzó a controlar la electricidad, ya que se necesitaba que ésta fluyera de un modo constante y obtener lo que hoy llamamos "corriente" eléctrica.

En nuestro tiempo, solamente cuando se logró la fisión nuclear (en 1930, en Alemania) y se desarrolló la tecnología (el reactor nuclear, en 1942, en Estados Unidos; la central nuclear, en 1955, en Inglaterra) para utilizarla -en forma bélica o pacífica- apareció el estímulo requerido para que el hombre tratara de ubicar y explotar uranio. Este recurso que existía en la

Tierra desde millones de años, fue descubierto en 1789, pero este descubrimiento -al principio- atrajo muy poca atención, teniendo que pasar más de un siglo para que un francés llamado Becquerel descubriera que las sales de uranio y también de torio son radiactivos, con lo que los científicos no tardaron en advertir que estaban en la pista de una fuente de energía enteramente nueva: la del átomo; y todavía el problema de dominar la nueva fuente de energía fue muy difícil y se tardó cuarenta años en resolverlo.

Así, las industrias en gran escala pudieron desarrollarse en los lugares en que es posible disponer de abundantes fuentes de energía. Hasta hace 200 años los talleres y pequeñas fábricas existían solamente cerca de las márgenes de los ríos de corrientes rápida; después del invento de la máquina de vapor, las industrias empezaron a desarrollarse en la proximidad de los yacimientos carboníferos, porque habría sido demasiado caro llevar cientos de toneladas de carbón a fábricas situadas a gran distancia de aquellas. Hoy casi no hay inconvenientes en construir fábricas donde se desee, porque la electricidad tiene una cantidad impresionante de usos posibles y se puede generar a partir de diferentes fuentes primarias. Aparte, los motores y turbinas de combustión interna impulsados por combustibles a base de petróleo, moldearon los sistemas de transporte del mundo industrializado.



---

En un sentido más amplio, con las tecnologías transformadoras de energía (desde que ésta no se crea ni se destruye, tan solo se transforma) se establecieron los patrones o normas de industrialización y de asentamiento humano, al hacer posible que el calor se convierta en energía mecánica y viceversa; la energía eléctrica en movimiento, y además en calor al pasarla por una resistencia; la energía química en calor o en electricidad y con electricidad y calor almacenar energía química. En el caso de la electricidad, ésta es una forma de energía que se genera a partir de otra: la batería y la pila almacenan energía química convirtiéndola en eléctrica; los generadores -desde el pequeño alternador del automóvil hasta las grandes turbinas de una central hidroeléctrica- convierten la energía mecánica (en el primer caso generada por la gasolina a través del motor y en el segundo por la caída del agua) en electricidad; las centrales térmicas queman petróleo o carbón para producir vapor que mueve turbinas -energía química convertida en térmica convertida en mecánica- y generar corriente eléctrica.

Desde esta perspectiva, el control de las nuevas fuentes, para cuando el petróleo deje de desempeñar el rol preponderante que tiene hoy en la economía mundial, dependerá del control sobre la tecnología.