

# INGENIERÍA Y TERMODINÁMICA

*Antonio Ramiro*

Profesor de Termodinámica

Escuela de Ingenierías Industriales

***Una teoría es más grandiosa, cuanto mayor es la simplicidad de sus premisas, mayor número de fenómenos relaciona y más extensa es el área de su aplicación. Esta es la razón fundamental de la profunda impresión que me causa la Termodinámica. Es la única teoría física de contenido universal respecto a la cual estoy convencido de que, dentro de la estructura de la aplicación de sus conceptos básicos, nunca será destruida.***

*Albert Einstein*

**S**i bien en nuestros días la Termodinámica es una ciencia “independiente” cuyas leyes tienen una gran generalidad e interesan a Físicos, Químicos, Biólogos e Ingenieros, en sus orígenes estuvo íntimamente ligada a la Ingeniería. Fue, en efecto, el descubrimiento de la máquina de vapor y la necesidad de aumentar su rendimiento, la causa del nacimiento de esta ciencia.

Por ello, no es de extrañar que los pioneros de la Termodinámica fueran personas dedicadas fundamentalmente a tareas técnicas: Sadi Carnot (a quien se considera el padre de la Termodinámica) era ingeniero militar, y también fueron ingenieros Thomas Savery, Thomas Newcomen, James Watt (inventores de la máquina de vapor) Rankine, Beau de Rochas y John Ericsson (que desarrollaron distintos ciclos de los motores de combustión interna). Otros, aunque no ingenieros de titulación, eran eminentemente técnicos: el conde Rumford (que acabó con la teoría del calórico de Lavoisier), y los inventores Lenoir y Otto (los precursores del motor de combustión interna), Diesel y hasta el propio Joule que, a pesar de ser físico, permaneció toda su vida de cervecero, profesión que le suministraba más que suficientes recursos para dedicarse exclusivamente a tareas de investigación, fundamentalmente a satisfacer su obsesión de realizar medidas (se cuenta que aun en su luna de miel tuvo tiempo para inventar un termómetro especial para medir la temperatura del agua en la parte superior e inferior de una pintoresca catarata que iban a visitar).

Estos “ingenieros” hicieron honor a su profesión (se ha dicho muchas veces que ingeniero viene de ingenio) y llevaron a cabo innumerables



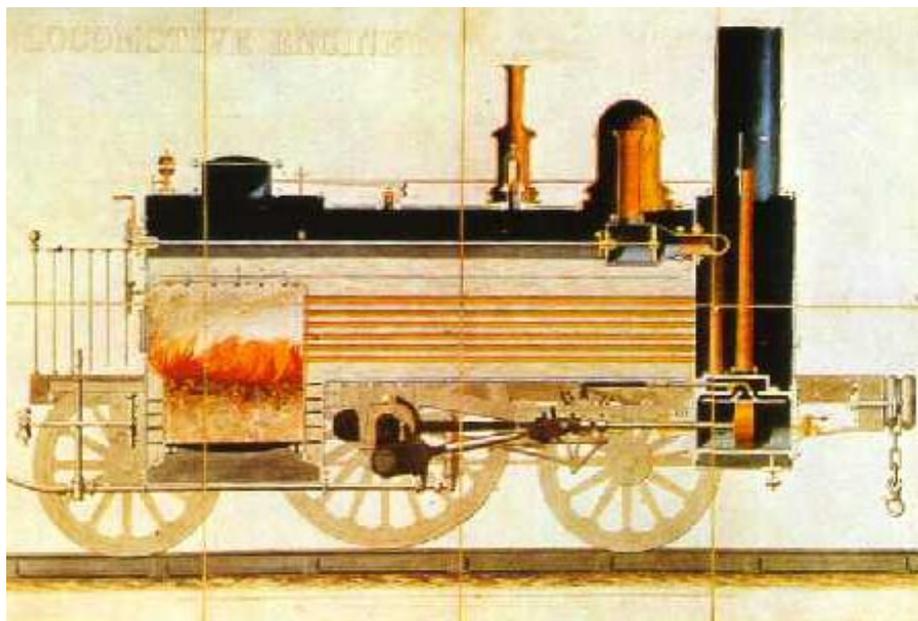
***Los resultados de la invención de este tipo de máquinas, fundamentalmente de la máquina de vapor, fueron de incalculable valor. Las máquinas de vapor accionadas por la combustión del carbón podían aportar grandes cantidades de energía allí donde hacía falta. De esta manera las fábricas podían situarse alejadas de las corrientes de agua de las que se obtenía la energía para moverlas.***



mejoras en las máquinas térmicas (máquinas que convierten calor en trabajo).

Es bien sabido que los resultados de la invención de este tipo de máquinas, fundamentalmente de la máquina de vapor, fueron de incalculable valor. Las máquinas de vapor accionadas por la combustión del carbón podían aportar grandes cantidades de energía allí donde hacía falta. De esta manera las fábricas podían situarse alejadas de las corrientes de agua de las que se obtenía la energía para moverlas. La maquinaria pesada y grande movida con vapor, podía construirse y acondicionarse en fábricas y la producción a gran escala de tales fábricas hizo el trabajo manual y casero antieconómico siendo sustituido el artesano por el obrero fabril. Las ciudades se aglomeraron, los barrios pobres se multiplicaron y la agricultura decayó. Todos los beneficios y peligros del sistema industrial florecieron; en una palabra: la revolución industrial había comenzado.

A la máquina de vapor siguieron otros descubrimientos ligados a la termodinámica como los motores de combustión interna (los actuales motores de gasolina y de gasóleo), las turbinas de vapor y gas y, posteriormente, las máquinas de refrigeración que introdujeron mejoras en nuestra calidad de vida y en cuyo diseño y construcción participaron técnicos e ingenieros. En honor a la verdad hay que decir que en el desarrollo de la termodinámica también participaron otros profesionales dedicados, por ejemplo, a la Filosofía Natural (Kelvin, el primero en utilizar el término termodinámica, fue profesor de esta disciplina en Glasgow) a la cura del cuerpo (Black, Hemholtz y Mayer eran



médicos) o del alma (Robert Stirling, el inventor del motor de aire caliente fue párroco de la Iglesia Anglicana).

Pues bien, el desarrollo de la máquina de vapor a partir de la máquina de Savery en su recorrido de 200 años (1698-1884) hasta llegar a la turbina de Parsons (ingeniero británico) se corresponde con un enorme avance en el desarrollo de los principios científicos de la termodinámica.

Todas estas máquinas tenían un rendimiento térmico muy pequeño lo que se traducía en un elevado consumo y en diseños de gran tamaño que encarecía y entorpecía su funcionamiento. Gracias a la termodinámica estos rendimientos han ido aumentando a lo largo del tiempo pasando desde el 5 % de la máquina de Watt al 40 % de una moderna central térmica.

Curiosamente, hoy en día, el reto principal de la termodinámica técnica

sigue siendo el mismo que en su origen: aumentar el rendimiento de las modernas máquinas térmicas, no sólo ya para conseguir ahorro de combustible sino, lo que es actualmente más importante, para disminuir el impacto ambiental producido por el funcionamiento de los innumerables motores que nos suministran la mayor parte de la energía que consumimos.



*Estos “ingenieros” hicieron honor a su profesión y llevaron a cabo innumerables mejoras en las máquinas térmicas (máquinas que convierten calor en trabajo)*

