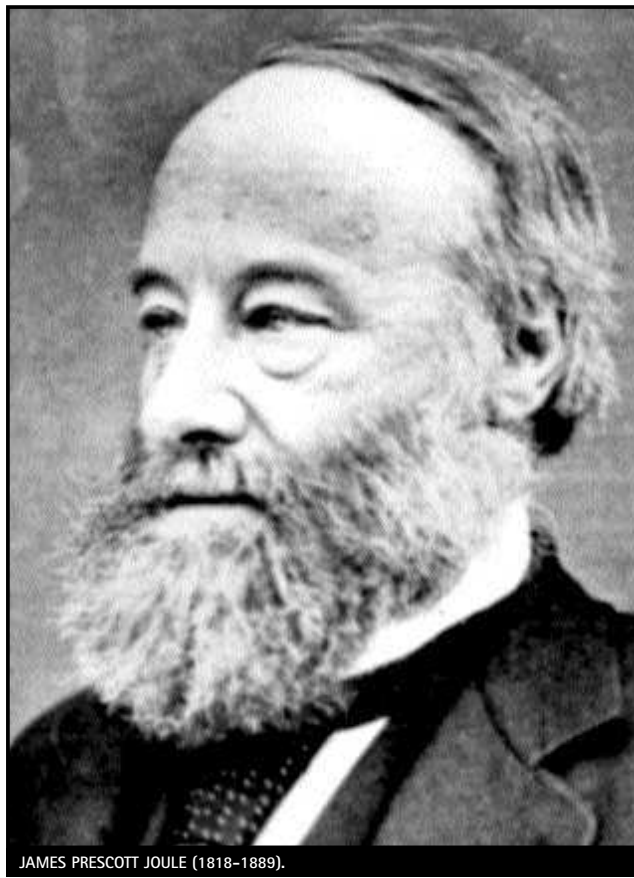


## LOS IMPRESCINDIBLES DE LA CIENCIA / 8

# JAMES JOULE

## CERVEZA Y TERMODINÁMICA



JAMES PRESCOTT JOULE (1818-1889).

LUIS VEGA MARTÍN \*

En las naveas de la fábrica de cerveza de Benjamin Joule en Manchester (Inglaterra) su segundo hijo se entretiene con un juego peculiar: aprovechando el material disponible en los talleres ha construido una serie de pilas eléctricas superponiendo placas metálicas de las que salen dos cables. El juego consiste en sujetarlos y soportar la corriente. Prueba con las pilas más pequeñas y sucesivamente con otras más grandes. Un día, su hermano lo encuentra en el suelo desvanecido tras una descarga particularmente fuerte. Otro, el padre recibe las quejas de los empleados a los que el joven más o menos engaña para entrar en su experimento. El chico en cuestión se llamaba James Prescott Joule, había nacido en 1818 en la vecina Salford y una grave afección en la columna le había tenido prácticamente confinado en su casa, donde había recibido su educación de manos de algunos tutores. A los dieciséis años su padre consigue que John Dalton se haga cargo de su educación. Los dos años que pasa bajo su magisterio transforman al inquieto James en un espíritu inmensamente curioso y empeñado en aprender a partir de su propia experimentación.

La repentina enfermedad de su padre hace que se tenga que hacer cargo, junto con su hermano, de la administración de la cervecera, por lo que James no tendrá ocasión de ir a la Universidad. A cambio, en la propia fábrica, construye lo que podríamos llamar su laboratorio, donde comienza a estudiar la posibilidad de sustituir las máquinas de vapor que mueven su industria por dispositivos eléctricos. Pronto comprueba, tras cuidadosos experimentos, que las pilas de Zinc no son una alternativa económica al carbón.

A los diecinueve años consigue publicar su primer artículo de carácter científico, que contenía un diseño de un motor electromagnético, en una revista de escaso prestigio (*Annals of Electricity*). La fricción hacía inviable el

motor, pero en su posterior intento de entender por qué no funcionaba, Joule acaba encontrando un resultado sobresaliente: los metales disipan calor al ser atravesados por una corriente eléctrica de modo proporcional a su resistencia multiplicada por el cuadrado de la intensidad de corriente (Ley de Joule, 1840). El artículo con este contenido que envía a la reunión de la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia es rechazado en su forma original y sólo se publica un breve resumen.

Más importante que los resultados es el hecho de que Joule ha desarrollado ingeniosas y muy precisas técnicas para medir intercambios de calor y energía y esto será clave, porque las preguntas que bullen en su mente se orientan a intentar entender qué son la energía, el calor y la relación de ambos con el trabajo. Durante los tres años siguientes los diversos experimentos de Joule le llevan a cuantificar lo que se denomina el "equivalente mecánico del calor". En definitiva lo que muestra Joule es que el calor, la energía mecánica, la energía eléctrica y la energía qui-

mica son la manifestación de una misma realidad física, la energía (*vis viva*) que se intercambia entre las diferentes partes de un sistema físico, permaneciendo, en conjunto, constante. En sí mismo, éste es uno de los hallazgos científicos más importantes de la ciencia y conducirá al, hasta hoy inmutable, Primer Principio de la Termodinámica, que contiene de forma general la conservación de la energía.

En un mundo científico en el que, a pesar de los trabajos pioneros del Conde Rumford, aún imperaba la teoría del calor como un cierto fluido (calórico), las contribuciones de Joule -considerado como un científico diletante de provincias- reciben escasa aceptación y algunos de sus trabajos son simplemente rechazados. Nadie parecía aceptar ni los conceptos ni la extremada precisión que Joule afirmaba obtener en sus experimentos (el valor del equivalente mecánico del calor obtenido por Joule dista menos de tres partes en mil del aceptado en la actualidad).

Esta situación cambiará cuando casi por casualidad el joven (veintitrés años)

### Su trabajo condujo al establecimiento del principio de conservación de la energía

y brillante profesor escocés William Thomson, que posteriormente sería nombrado Lord Kelvin, asiste a una charla de Joule. Sorprendido por el contenido comienza un periodo de colaboración en el que Thomson se acaba convenciendo de la corrección de los razonamientos y las medidas de Joule y las da a conocer en la Royal Society de la que forma parte. Pronto otros científicos se entusiasman con los descubrimientos del cervecero de Manchester y, con el patrocinio de Michael Faraday, Joule lee, por fin, en 1848, su artículo *On the mechanical equivalent of heat* (*Sobre el equivalente mecánico del calor*) en esta institución. Poco tiempo después, en 1850, es aceptado como miembro de la misma. A los treinta y dos años Joule ha pasado a ser un científico reconocido en toda Europa.

La colaboración con Thomson se mantendrá por unos años. El más notable fruto de la misma en este periodo es el descubrimiento del llamado efecto Joule-Thomson, consistente en el descenso de temperatura cuando un gas real se expande en determinadas condiciones, que será el fundamento de la industria de refrigeración en la segunda mitad del siglo XIX.

Uno de los hechos singulares de su trabajo en equipo se produce cuando Thomson visita al entonces recién casado Joule en Suiza, donde estaba en plena luna de miel. Ambos se entretienen en intentar medir, sin éxito, la diferencia de temperaturas entre las partes alta y baja de una cascada, lo que no deja de ser curioso dadas las circunstancias. Joule se había casado en 1849 con Amelie Grimes, con la que tuvo dos hijos, muriendo en el parto de un tercero. Nunca se volvería a casar.

La empresa familiar de los Joule quebraría en 1864. En sus últimos años recibiría una pensión de doscientas libras anuales que le permitiría vivir con dignidad, ya que había gastado su modesta fortuna en sufragar sus experimentos. A partir de 1872 su salud le impide trabajar, muriendo en Sale, cerca de Manchester, el 11 de Octubre de 1889 ●

\* Profesor titular de Física Aplicada de la Universidad de La Laguna