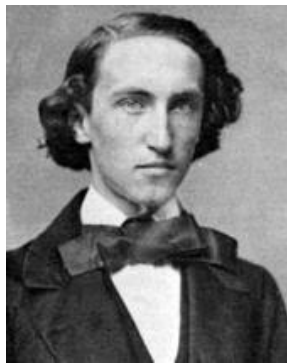


Gibbs, el físico teórico incomprendido, “padre” de la mecánica estadística y creador del cálculo vectorial moderno



Gibbs estudiante

Nace en New Haven (Connecticut, en Estados Unidos) el 11 de febrero de 1839. Fue el cuarto y único varón de los cinco hijos de Josiah Wilard Gibbs y Mary Anna Van Cleve. Su padre era un conocido profesor y teólogo de Yale. Se educó en la escuela Hopkins y a los 15 años ingresó en un colegio de Yale, destacando en matemáticas y latín. Se graduó a los 19 años, ingresando en la Academia de Artes y Ciencias de Connecticut. Debido a sus problemas de salud¹, no fue reclutado durante la guerra, permaneciendo en Yale.

En 1861, se gradúa, y defiende una tesis “*Sobre la forma de los dientes de ruedas en engranajes rectos*”. Después es nombrado tutor en su colegio de Yale, enseñando latín y física. En 1866, patentó un diseño para un freno de tren y leyó un artículo en la Academia de Connecticut sobre “*La magnitud adecuada de las unidades de longitud*”.



Gibbs en Yale

Cuando tenía 22 años, su padre fallecería, quedándole a sus dos hermanas vivas (Anna y Julia) y a él, una buena herencia, que les permitirá viajar por Europa, durante varios años a partir de 1866. En este viaje asistirá a varias conferencias en París, Berlín y Heidelberg, donde tomaría contacto con Kirchhoff, Helmholtz y Bunsen.

Regresa a Yale en 1869, trabajando para un nuevo diseño de un motor de vapor. Dos años después es contratado por la universidad de Yale, sin salario, como profesor de Física matemática, para estudiantes graduados. A partir de aquí dejaría sus trabajos experimentales, dedicándose a la física teórica. Su primer trabajo aparecerá en “*Transactions of the Connecticut Academy*”, se titulaba “*Métodos gráficos en la termodinámica de los fluidos*”². También publicará “*Método de representación geométrica de las propiedades termodinámicas de las sustancias por medio de superficies*”. En este segundo trabajo los gráficos representados eran en tres

dimensiones e impresionaron tanto a Maxwell, que construyó un modelo tridimensional en arcilla, enviándoselo a Gibbs.

En sus trabajos, introdujo el concepto de potencial químico, relacionando las dos leyes de la termodinámica en la expresión, $g=u-Ts+pv$, que posteriormente será definido por la letra G (de Gibbs), en 1933³, aplicándola a la expresión con mayúsculas, $G=U-TS+PV$, siendo dG, la energía libre de Gibbs.

En 1875, publica en la Academia de Connecticut una monografía “*Sobre el equilibrio de sustancias heterogéneas*”, en dos partes. La segunda la completa en 1878.⁴ En esta obra desarrolla la teoría matemática de los fenómenos de transporte, y la electroquímica, formulando la regla de las fases⁵. Cuando la energía libre

¹ Su madre había fallecido por tuberculosis, y él tenía graves problemas de visión.

² La revista en la que se publicó era local, y no llegaba a Europa, cuna de los científicos mas influyentes, por ello no fue muy conocido, y raramente comprendido. El único que le apoyó fue Maxwell, profesor en Cambridge, que incluyó un capítulo sobre que incluyó en su teoría del calor publicada en 1875, un capítulo sobre los trabajo gráfico de Gibbs. Pero Maxwell fallece a los 48 años, cuatro años después, y como se dijo: “*Solo vivía un hombre que podía entender a Gibbs y ese era Maxwell, y ahora está muerto*”. En la crítica posterior a esta obra, mencionaba que en los nuevos diagramas el mas simple era aquel en el que la entropía y la temperatura se toman como coordenadas, de forma que el trabajo o calor de cualquier ciclo es proporcional a su área en cualquier parte del diagrama.

³ Fue el físico Edward Guggenheim, el que introdujo dicho símbolo.

⁴ Comienza con la cita de Clausius: “*La energía del mundo es constante. La entropía del mundo tiende a un máximo*”.

⁵ Ostwald, que tradujo al alemán esta monografía, se refirió a Gibbs como “*Fundador de la química energética*”. Planck, declararía que Gibbs será considerado entre los físicos teóricos mas reconocidos de todos los tiempos.

de Gibbs para una reacción química es negativa, la reacción será espontánea, estando en equilibrio cuando es cero.

En 1879 fue elegido miembro de la Academia Nacional de Ciencias y al año siguiente recibió el premio Rumford de la Academia Americana de las Artes y las Ciencias.



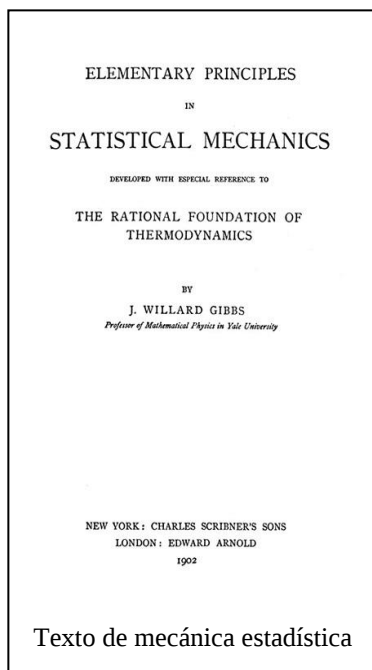
Gibbs, catedrático

Hasta 1780, trabajó en Yale, gratis. Ese año la universidad John Hopkins, le ofreció un sueldo de 3000 dólares año⁶. En su nuevo puesto, se dedicará al desarrollo del cálculo vectorial, introduciendo la notación actual.

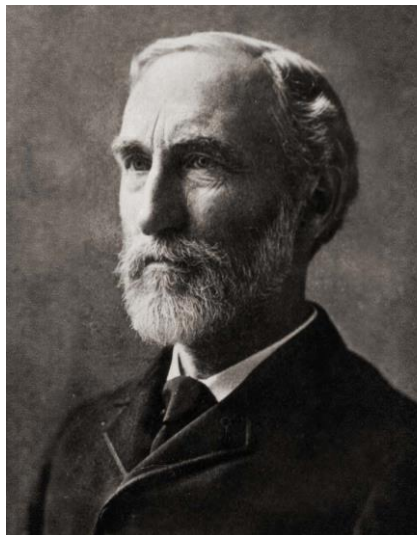
Entre 1882 y 1889, escribió cinco artículos sobre óptica física, investigando la birrefringencia y defendiendo la teoría electromagnética de la luz de Maxwell.

En 1901, recibió por parte de la Royal Society, la medalla Copley, por haber sido *“El primero en aplicar la segunda ley termodinámica a la relación entre energía química, eléctrica y térmica y la capacidad de realización de un trabajo externo”*

En su libro Principios básicos en mecánica estadística, publicado en 1902, enuncia las leyes termodinámicas a partir de las propiedades estadísticas de los sistemas compuestos por muchas partículas. Proponía la distribución de la materia en conjuntos de microestados macroscópicamente indistinguibles⁷.



Texto de mecánica estadística



Gibbs en 1901



Medalla conmemorativa en Yale, en 1912



Tumba y lápida mortuoria

Toda su vida permaneció soltero, trabajando en la misma universidad, y viviendo en la casa que su padre había construido, a poca distancia de su antigua escuela y su universidad, junto con su hermana Julia y su familia⁸.

Falleció el 28 de abril de 1903, en New Haven, a los 64 años, debido a una obstrucción intestinal aguda, siendo enterrado en el cementerio local de Grove Street.

⁶ En ese momento Yale le ofreció 2000 dólares, pero ya era tarde, aunque siempre regresaría a su universidad.

⁷ Su resolución se conoce como “Paradoja de Gibbs”.

⁸ Siempre estaba bien vestido, usualmente llevaba un sombrero de fieltro en la calle. Era cordial sin ser efusivo. Al fallecer dejó un patrimonio de unos 100.000 dólares.