

Aniversario del nacimiento de Max Planck

Hace 90 años recibió el Premio Nobel de Física

Andoni Garritz

Introducción

La lectura de un artículo de José Manuel Sánchez Ron (2008) me alertó sobre los 150 años del nacimiento de Max Planck. Sánchez Ron es miembro de la Real Academia Española y catedrático de Historia de la Ciencia de la Universidad Autónoma de Madrid. Tiene escritos libros de divulgación cuya lectura es de una gran delicia.¹

Hay historias que merecen ser contadas e individuos que deben ser recordados. Uno de ellos es Max Planck (1858-1947), el físico alemán de cuyo nacimiento se cumplen 150 años, aunque fuera en el mes de abril.

Dice Sánchez Ron que debemos a Planck un descubrimiento que puso en marcha una de las grandes revoluciones de la historia de la ciencia, la de la física cuántica, cuyos frutos terminarían cambiando el mundo. Ya hemos relatado en otra editorial (Garritz, 2000) cómo fue que en diciembre de 1900 Planck obtuvo un resultado que demostraba la no continuidad que la física suponía para la radiación electromagnética. Y su propio descubrimiento le provocó sorpresa y dificultad para entender las novedades radicales que fueron surgiendo:

“Mis infructuosos intentos de incorporar de algún modo el cuanto de acción a la teoría clásica, se prolongaron varios años y me exigieron mucho trabajo. Algunos colegas han visto en ello una especie de tragedia, pero tengo otra opinión al respecto: el provecho que obtuve de tan exhaustiva indagación fue muy valioso”.

Max Planck autobiografía

Cinco años más tarde, en 1905, un físico de nombre Albert Einstein, todavía desconocido, se tomaba en serio la discontinuidad que Planck no aceptaba todavía, y propuso que era necesario considerar el “principio heurístico”², suponer que a

veces la luz se comporta como un conjunto de partículas, de “cuantos de luz” regidos por los resultados de Planck, con lo que logra explicar el efecto fotoeléctrico, aunque pasaron años hasta 1923, en que Compton develó experimentalmente la naturaleza de los fotones:

Si la radiación monocromática se comporta como un medio discreto consistente de cuantos de energía $h\nu$, es sugestivo preguntarse si también las leyes de la generación y conversión de la luz están constituidas como si la luz consistiera de cuantos energéticos de este tipo.

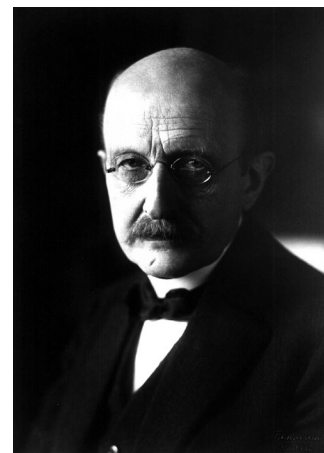


Figura 1. Max Planck (1858-1947)

Einstein, 1905

Por este trabajo, Einstein recibió el Premio Nobel de Física de 1921. Tres años antes, el galardón había recaído en Planck. Fue este último, por consiguiente, un científico notable. El que dejase una huella que nunca se borrará nos ayuda a comprender mejor que la ciencia es una empresa colectiva.

Gracias a estos descubrimientos se planteó un gran paradigma de la ciencia, la naturaleza dual de la luz. No contamos con un único modelo satisfactorio para la radiación. Pensar en que la luz es sólo un «corpúsculo» o sólo una «onda» nos lleva a contradicciones insalvables, pues eliminando alguno de los dos modelos no podemos explicar cabalmente su comportamiento. La física cuántica ha hecho posible posteriormente el descubrimiento del transistor y de toda la física del estado sólido que nos inunda hoy con toda la tecnología de última generación.

Fue hasta 1913, después de que Bohr aplicara el cuanto de acción para obtener con gran precisión las emisiones de luz del átomo de hidrógeno, cuando fue reconocido el valor del trabajo de Max Planck en 1900.

Notas biográficas de Max Planck

El 23 de abril de 1858 nació Max Karl Ernst Ludwig Planck en Kiel, Alemania, por lo que el pasado abril se cumplieron 150 años de su nacimiento.

¹ Por ejemplo: *El origen y desarrollo de la relatividad* (1983); *Esteban Terradas, 1883-1950. Ciencia y técnica en España* (1990); *El poder de la ciencia: Historia socioeconómica de la física (siglo XX)* (1992); *Diccionario de la Ciencia* (1996); *Cinzel, martillo y piedra. Historia de la ciencia en España (siglos XIX y XX)* (2000); *Historia de la física cuántica. I (El período fundacional (1860-1926))* (2001); *Energía nuclear en España. De la JEN al CIEMAT* (2001); *El jardín de Newton* (2002) y *Los mundos de la ciencia. Del Big Bang al 11 de septiembre* (2002).

² Heurístico: hecho propuesto a partir de hipótesis que, aun no siendo verdaderas, estimulan la investigación.

Planck provino de una familia de académicos. Al tiempo de su nacimiento, su padre Julius Wilhelm Planck era profesor de Ley Constitucional en la Universidad de Kiel, y tanto su abuelo como su bisabuelo fueron profesores de teología en Göttingen. Por tanto, fue formado en una tradición familiar que respetaba grandemente la erudición, la honestidad, la justicia y la generosidad. Los valores que fue adquiriendo como joven se convirtieron rápidamente en los que apreció a lo largo de su vida, mostrando como veremos el mayor respecto por dos instituciones, el estado y la iglesia (O'Connor and Robertson, 2008).

A los 16 años no sabía qué estudios tomar en la Universidad, pues tenía muy variados talentos. Música era una de sus mejores asignaturas, pues tocaba el piano y el órgano extremadamente bien. No obstante dicen que fue un músico quien le recomendó estudiar cualquier otra cosa. Fue cuando decidió estudiar física, a pesar de la opinión de su profesor Philipp von Jolly en Munich, quien dicen que le mencionó que la física era esencialmente una ciencia completa con pocos prospectos de desarrollos ulteriores. También fue reconocido prácticamente cada año en su escuela, ganando premios en catecismo y buena conducta.

Planck nos describe en su autobiografía por qué decidió estudiar física:

El mundo exterior es algo independiente del hombre, algo absoluto, y la búsqueda de las leyes que aplican en este absoluto me parece a mí como el más sublime hecho a perseguir en la vida.

Hay que recordar que trabajó sobre una de las dos propuestas teóricas de la segunda ley de la termodinámica (una es la de Clausius y otra la de Planck, las que él mismo demuestra que son equivalentes). Ése fue un trabajo de su juventud, que dejó listo a sus 21 años, cuando vuelve a Munich a recibir su doctorado en julio de 1879, con la tesis titulada *On the Second Law of Mechanical Theory of Heat*. Allí obtuvo el grado con la mención "summa cum laude".

El 14 de junio de 1880 fue habilitado como "Privatdozent" en la Universidad de Munich (se trata de un primer reconocimiento de carrera dado a los profesores en Alemania en esa época). Sin embargo, en ese puesto de enseñanza no recibía un salario, por lo que vivió con sus padres durante cinco años para mantenerse en esa posición, aunque se sintió culpable de continuar viviendo a sus expensas, por lo que en 1885 pasó a ser Profesor Asociado en la Universidad de Kiel, donde permaneció hasta 1889, cuando suplió a Kirchhoff como profesor en la Universidad de Berlín, donde permaneció hasta su retiro en 1926 (Max Planck Biography).

El 19 de octubre de 1900, en la Universidad de Berlín, Planck



Figura 2. Sello alemán.

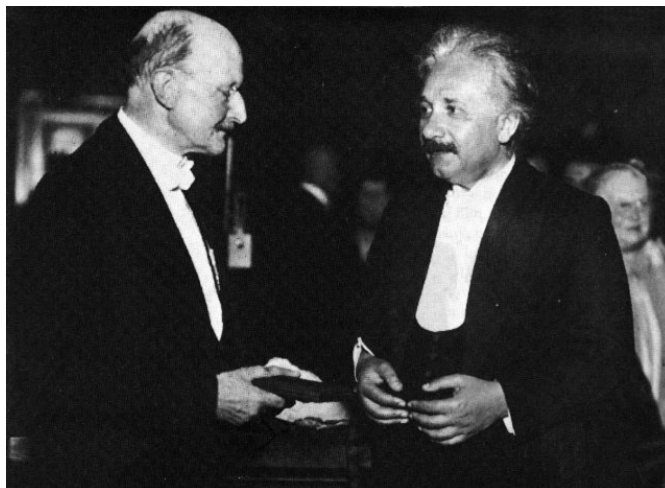


Figura 3. Max Planck y Albert Einstein, galardonados en 1929. La Medalla Max Planck es un premio por contribuciones extraordinarias en Física teórica. El premio es anual y lo entrega la Deutsche Physikalische Gesellschaft (o Sociedad de Física de Alemania).

logró su fórmula para la radiación y un par de meses después hizo la deducción teórica de la misma renunciando a la física clásica e introduciendo el cuanto de energía. En 1920, durante su disertación por haber obtenido el premio Nobel de Física del año 1918 nos da la siguiente descripción de su descubrimiento (Max Planck Nobel Lecture, 1920):

Durante muchos años [mi objetivo] era resolver el problema de la distribución de energía en el espectro normal del calor radiante. Gustav Kirchhoff mostró que el estado de la radiación calórica que tiene lugar en una cavidad limitada por cualquier material que la emite y absorbe a temperatura uniforme, es totalmente independiente de la naturaleza del material, una función dependiente sólo de la temperatura y la longitud de onda, pero de ninguna manera de las propiedades del material. El descubrimiento de esta función remarcable prometía una comprensión profunda de la conexión entre la energía y la temperatura, que es, de hecho, el problema más importante de la termodinámica y también de la física molecular...

En ese momento yo mantenía unas esperanzas que pueden ser consideradas ingenuamente hoy como de encanto y agrado: que las leyes de la electrodinámica clásica podrían evitar introducir hipótesis especiales si eran abordadas de una forma suficientemente general, permitiéndonos entender cómo podríamos esperar la parte más significativa del proceso, logrando el objetivo deseado...

[Un número de aproximaciones diferentes] mostraron más y más claramente que un elemento conector o término importante, esencial para completar la comprensión del problema desde su base, tenía que estar perdido...



Figura 4. Max Planck y su segunda esposa, Marga (1882-1948). Max Planck alcanzó los 89 años (Fuente: Archiv Max-Planck-Gesellschaft).

O bien el cuanto de acción era una cantidad ficticia; entonces la deducción completa de la ley de radiación fue esencialmente una ilusión que representaba sólo un juego vacío con fórmulas sin significado alguno, o la derivación de la ley de radiación estaba basada en una concepción física con sentido. En este último caso, el cuanto de acción debía jugar un papel fundamental en física y aquí hay algo completamente nuevo, de lo cual nunca habíamos oído nada, y que requiere que revisemos básicamente todo nuestro razonamiento científico... El experimento decidió que la buena era la segunda alternativa.

Estamos ante una persona sumamente nacionalista y creyente en las instituciones. Planck sirvió con lealtad a la monarquía del káiser Guillermo, a la República de Weimar, al régimen de Hitler y a la Alemania controlada por los aliados que surgió al término de la Segunda Guerra Mundial. Sirvió, en cualquier caso, Planck a Hitler y a su odioso régimen, aunque seguramente terminó arrepintiéndose, cuando ese mismo régimen acabó con la vida de su último hijo, Erwin (los tres anteriores habían muerto previamente: sus dos hijas gemelas, en 1917 y 1919, poco después de dar a luz; su hijo mayor en Verdún, de heridas sufridas mientras servía a su patria en la guerra). Erwin Planck fue ejecutado el 23 de enero de 1945, acusado de haber participado en el famoso intento de acabar

con la vida de Hitler. Parece que no intervino en él, aunque sin duda conocía a muchos de los conspiradores y simpatizaba con su causa. Su padre movió cielo y tierra para intentar que la pena de muerte fuera conmutada, y creyó haberlo logrado: supo que el perdón llegaría pronto. Pero cinco días después lo que le llegó fue la noticia del ajusticiamiento.

Especialmente dramáticos fueron los últimos momentos de la guerra. Para escapar de los bombardeos de Berlín, el octogenario Planck y su esposa se trasladaron a Rogätz, en la orilla oeste del Elba. Cuando Rogätz se convirtió también en un campo de batalla, los Planck tuvieron que vagar por los bosques, durmiendo donde podían. Allí fueron encontrados por militares estadounidenses y llevados a Göttingen (O'Connor and Robertson, 2008).

No sobrevivió mucho. Falleció el 4 de octubre de 1947. Antes, el 11 de septiembre de 1946, la Sociedad Kaiser Guillermo —una magnífica organización para el fomento de la investigación científica, que él había presidido antes y después de la guerra— fue sustituida por una nueva denominación “Sociedad Max Planck para la investigación científica en la zona británica”. Despojada de la referencia a la partición política posterior a la guerra, el Instituto Max Planck continúa existiendo para hacer, cuidar y promover la ciencia alemana, transmitiendo así a las nuevas generaciones el nombre de aquel científico que intentó ser honorable en tiempos en que el honor fue un atributo muy difícil de conservar.

Referencias

- Einstein, A., Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt, *Annalen der Physik*, **17**, 132-148 (1905).
- Garritz, A., Cien años de teoría cuántica, *Educ. quim.*, **11**[4], 371-374, 2000.
- Max Planck Biography. Tomada el 25 de abril de 2008 de la URL del Premio Nobel http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1918/planck-bio.html
- Max Planck Nobel Lecture, 1920. Tomada el 25 de abril de 2008 de la URL http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Extras/Planck_quanta.html
- O'Connor, J. J. and Robertson, E. F. *Max Planck Biography*. Tomada el 25 de abril de 2008 de la página de la Escuela de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Saint Andrews en Escocia, en la URL <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Biographies/Planck.html>
- Sánchez Ron, J. M. Max Planck y el honor en tiempos difíciles, *El País* 23 de abril de 2008, p. 37.