

Hertha Ayrton (Phoebe Sarah Marks), la física y matemática inglesa, amiga de María Curie, una de las diez británicas más influyentes en la historia de la ciencia

Phoebe Sarah Marks, nació el 28 de abril de 1854, en Portsea, un pueblecito al sur de Inglaterra, hija de Levi Marks, relojero y emigrante judío polaco, y Alice Theresa Moss. Era la tercera de siete hermanos. A los siete años, y morir su padre queda al cuidado de sus hermanos menores, en este momento 4 y otro en camino¹. Con 9 años fue tutelada por sus tíos, que se encargarían de su educación². A los 16, trabaja como institutriz, da clases particulares y hace bordados para conseguir algo de dinero para su familia (madre y hermanos). Tras leer un poema de Algernon Swinburne, dedicado a la diosa de la fertilidad y de la tierra en la mitología germánica Hertha, se cambia el nombre de Phoebe por el de Hertha, abandonando el judaísmo. Después estudiará matemáticas en el Girton College de Cambridge³.



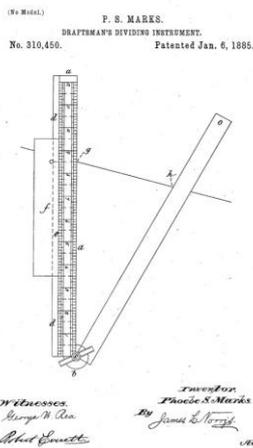
Hertha en círculo, en el Girton(1877)



Hertha en círculo, en el Girton, de bombera, en 1880



Hertha en el Girton College



Fue en Cambridge donde Hertha inventó un tensiómetro⁴ para medir la presión sanguínea, dirigió una coral, fundó el cuerpo de bomberos de Girton y, junto a la matemática Charlotte Scott, fundó un club de matemáticas. No obstante, aunque estudió en Cambridge no le concedieron el título por ser mujer. Pero en 1881 Hertha aprobó un examen externo de la Universidad de Londres y le otorgaron el título de *Bachelor of Science*⁵. Con el cual impartió clases de matemáticas en Notting Hill y Ealing High School. Algunos de sus trabajos educativos se publicaron en "*Mathematical questions and their solution*" en el Educational Times.

En 1884 patentó su primer invento relevante. Se trató de un instrumento de dibujo, que servía para dividir una línea en cualquier número de partes iguales y también para ampliar y reducir figuras. Dibujantes, arquitectos e ingenieros mostraron interés por su utilidad. El invento se presentó en la Exhibition of Women's Industries y la prensa se hizo eco⁶.

¹ Alice Marks luchó para mantener a su numerosa familia a través de los ingresos de la costura y se las apañó para ser activa en empresas cívicas y filantrópicas. Se decía que siempre han estado "a la entera disposición de todo el mundo y nunca saben rechazar una petición de ayuda "

² Su tía Marion Moss Harzog, dirigía una escuela de su propiedad, en Londres. En ella, Phoebe enseguida destacó, por su facilidad para el cálculo numérico. En ella estudió también música, francés y latín. No era una estudiante dócil. Incluso se declaró en huelga de hambre durante dos días, al ser acusada injustamente

³ Como no tenía medios económicos para estudiar en Cambridge, fue ayudada por Bárbara Bodichon, conocida pedagoga británica y fundadora de Girton College. Hertha Marks entró Girton en 1876, con el profesor Glazebrook, después de haber pasado el examen de la Universidad de Cambridge para la Mujer en 1874 con honores en inglés y matemáticas. Su progreso fue impedido por los repetidos brotes de enfermedades de origen incierto y estropeada por malos resultados en los exámenes.

⁴ Era una versión inicial del esfigmomanómetro, un dispositivo para medir el pulso. Consistía en un viejo resorte de reloj sujeto alrededor de la muñeca con un pincel adherido a él. Al dibujar un trozo de papel a un ritmo constante debajo del pincel, se podía registrar el latido del corazón.

⁵ Una de las pocas universidades que otorgaban títulos a mujeres

⁶ Fue mencionado en *Nature* en enero de 1885 y en *Revue Scientifique* en mayo de ese año

Asistió a clases nocturnas en el Finsbury Technical College para aprender electricidad⁷. Su profesor, fue William Edward Ayrton, pionero en física e ingeniería eléctrica, y socio de la Royal Society⁸.

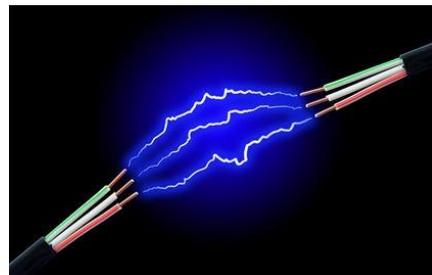
El 6 de mayo de 1885, se casó con su profesor William Ayrton⁹. En 1886, nació su primera hija, a la que llamó Bárbara¹⁰. Como colaboradora y ayudante de su marido, empezó a estudiar los arcos eléctricos, pero pronto éste tuvo que recluírse por sus problemas de salud, retomando individualmente esa investigación.



Hertha en Cambridge



El matrimonio Ayrton

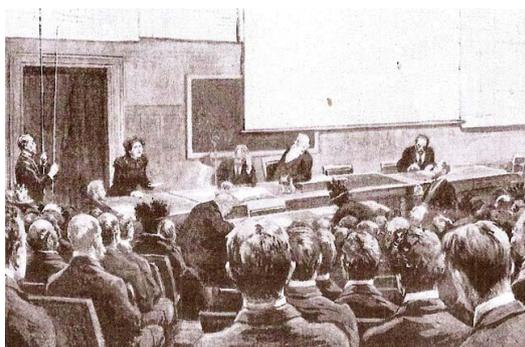


Un arco eléctrico en 1890

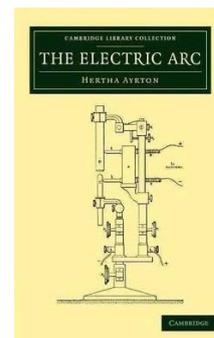
Hertha estableció dos puntos clave en relación al funcionamiento de los arcos eléctricos. En primer lugar, descubrió que los problemas con la iluminación del arco eléctrico, como silbidos, parpadeos e inestabilidad, eran el resultado del contacto del oxígeno con las varillas de carbono utilizadas para crear el arco. En segundo lugar, Hertha descubrió que cuando se excluía el oxígeno, se obtenía un arco estable y, por tanto, pudo establecer una relación lineal entre la longitud del arco, la presión y la diferencia de potencial, la "ecuación de Ayrton".



Hertha en 1900



Hertha en una conferencia divulgando su trabajo



Entre 1895 y 1896, Hertha Ayrton publicó una serie de doce artículos sobre su análisis, investigación y avances técnicos en el campo de la iluminación por arco eléctrico en *The Electrician*, la principal revista de ingeniería eléctrica de la época. Con estos artículos superó el trabajo anterior de su marido en este campo y estableció sus propias credenciales como experta en el funcionamiento del arco eléctrico y en el campo de la ingeniería eléctrica en general¹¹. En 1899, Ayrton fue elegida miembro de la institución (MIEE), una cualificación profesional prestigiosa y ampliamente reconocida.

⁷ Hertha estudió electrotécnica (electricidad y física) en la universidad, donde era solo una de las tres mujeres que estudiaban junto a 118 hombres

⁸ Era viudo con una hija pequeña, pero tenía muy mala salud. Ayrton estaba muy a favor de la educación de las mujeres y los derechos legales.

⁹ William Ayrton era físico e ingeniero eléctrico y miembro de la Royal Society. Hertha sería su ayudante de laboratorio.

¹⁰ En agradecimiento a la ayuda que le había prestado Bárbara Bodinchon, para financiar no solo sus estudios sino también su primera patente, la llamó Bárbara Bodinchon Ayrton, conocida como Barbie, que después sería una famosa activista feminista. Barbara Bodinchón fallecería en 1891, dejándole una considerable suma de dinero, lo que le permitiría contratar una ama de llaves.

¹¹ Este reconocimiento generó mayores oportunidades, incluida la invitación a presentar su propio artículo sobre arcos eléctricos ante la Institución de Ingenieros Eléctricos (IEE, ahora IET). Fue la primera mujer en leer su propio artículo ante esta prestigiosa sociedad de ingeniería y se le concedió un premio de 10 libras.

Así, Hertha se convertiría en la primera mujer miembro de la IEE y la primera ingeniera eléctrica reconocida profesionalmente.

En 1901, cuando William Ayrton se recuperaba del agotamiento en la ciudad costera de Margate¹², Hertha se interesó por los patrones formados por las ondas de la arena. Realizó experimentos en hidrodinámica para explicar la formación de ondas de arena¹³.

En 1902 publicaría el libro *Electric Arc* (El arco eléctrico)¹⁴.

En 1903, el 19 de junio, el matrimonio Curie estaba en Londres, pues Pierre Curie, explicaría ante la Royal Institution, sus trabajos sobre el radio. Allí estaba también Hertha, y conocería a María Curie, de la cual se hizo muy amiga¹⁵.



Retrato de Hertha(1906)



Hertha en 1910



Hertha en 1915



Hertha en el laboratorio de su casa

En 1906 la Royal Society le concedió la medalla Hughes¹⁶, por sus investigaciones aunque no le dejaron exponerlas personalmente ni la admitieron como socia, por ser mujer. A partir de 1907, se hizo sufragista, participando en la Unión Social de Mujeres, como una de sus mayores activistas y donantes.

A partir del fallecimiento de William Ayrton, en 1908, Hertha que había sido muy extrovertida, se encierra sobre si misma. Traslada y agranda el laboratorio que tenía en su buhardilla, a su salón. Monta grandes tanques con agua y arena, y profundiza en su investigación sobre las ondas y vibraciones.

¹² Fallecería en 1908

¹³ En su estudio, titulado “*El origen y desarrollo de las marcas de las olas en la arena*” y que versa sobre los remolinos que hace el mar para crear estas ondulantes formas. En un primer momento, su análisis fue rechazado por la Royal Society londinense, aunque al final acabaron por darle el visto bueno dos años más tarde. Fue nominada para convertirse en miembro de la Royal Society en 1902; sin embargo, los abogados informaron a la Royal Society que sus estatutos no permitirían la admisión de mujeres casadas como miembros. Hertha se convirtió en la primera mujer en leer un artículo científico ante la Royal Society en 1904. Sin embargo su artículo anterior de 1901, sobre el arco eléctrico, tuvo que delegar en el ingeniero eléctrico John Perry, su presentación.

¹⁴ Contiene un despliegue de esquemas y dibujos de varillas de distintas variaciones, cambios en la posición del arco o de su longitud. Cambió también el tipo de carbono, probó distintos voltajes y la distancia entre las varillas. Otra de las cosas que intentó solventar era el sonido que el arco eléctrico emitía cuando el oxígeno estaba presente en pequeñas depresiones en la superficie del carbono. El ruido era producido por el carbono oxidándose, lo que podía provocar chispas voladoras que hacían remitir la luz. Ayrton inventó un nuevo tipo de varilla recubierta de cobre para evitar que el oxígeno llegase a los electrodos. Este invento fue un revulsivo y permitió mejorar tanto el alumbrado público, como el de cines o fábricas.

¹⁵ Hasta al punto, que cuando en 1912, ambas viudas, María Curie se refugió en la casa de campo en Paddington, donde Hertha solía pasar el verano, escapando del acoso que sufría en Francia, por su supuesta relación con el científico Langevin y recuperándose de una operación de riñón. Allí se reunieron también las hijas de María, Irene (a la que Hertha dio clases de matemáticas) y Eva, que se relacionaron con la hija de Hertha, Bárbara que había salido de la cárcel por su activismo feminista. Dicha casa fue usada siempre por María Curie, cuando pasaba por Inglaterra.

¹⁶ Hasta 2013, solo dos mujeres alcanzaron este premio

De 1913 a 1918 registró ocho patentes; una de ellas, las lámparas que se utilizarían para los proyectores de cine.

Durante la primera guerra mundial, Hertha se preocupó por el empleo de gases asfixiantes y venenosos (en la llamada guerra de trincheras), e inventó una especie de abanico que los dispersaría¹⁷. Después de la guerra trabajaría creando una serie de ventiladores para su uso el trabajo de las minas y alcantarillas.

Hertha Ayrton murió a los 69 años, el 26 de agosto de 1923 a causa de una septicemia, provocada por la picadura de un insecto.

En 2007 se descubrió una placa conmemorativa en su nombre en el 41 de Norfolk Square en Paddington.

En 2010, fue votada como una de las diez mujeres británicas más influyentes en la historia de la ciencia.

En 2015, la British Society for the History of Science creó un premio para proyectos de web y compromiso digital: en una votación en línea. Los miembros escogieron llamarlo Ayrton Prize, en reconocimiento a las contribuciones de Hertha Ayrton a la ciencia británica.

¹⁷ Aunque en principio la Oficina de Guerra, descartó su invento, en 1917, se retomó y se fabricaron cien mil abanicos “los abanicos de Hertha Ayrton”, que resultaron ineficaces.