

## **Max Born, el científico alemán, uno de los padres de la mecánica cuántica, que completó su interpretación**

Nace el 11 de diciembre de 1882, en Wroclaw, antigua Prusia, de ascendencia judía. Su padre Gustav Born, médico y profesor de embriología en el instituto de Anatomía de la Universidad de Breslavia y su madre Margarete Kauffmann, de una familia dedicada a la industria y bastante acomodada. Era el mayor de dos hermanos, dos años más que Kate, su hermana pequeña. Su madre murió cuando tenía 4 años y prácticamente fue educado en su infancia por una institutriz<sup>1</sup>.

Estudió inicialmente su pueblo, en el Gymnasium del Rey Guillermo, donde se formó en una cultura clásica y de ciencias naturales; incluso aprendió a tocar el piano. Cuando tenía 18 años, su padre que se había vuelto a casar, en 1891, falleció de una angina de pecho, quedándose con su madrastra y un nuevo hermano, como única familia.

A los 19 años se fue a la Universidad de Breslavia, a estudiar Matemáticas. Solo unos meses, pues en verano de 1902, pasó a la universidad de Heidelberg, al año siguiente a la de Zurich, y en abril de 1904, a la de Gotinga, donde estudiaría con Klein, Hilbert y Minkowski, convirtiéndose en ayudante personal del segundo<sup>2</sup>. Al tener menos relación con Klein, y rechazar una oferta de éste de presentar una tesis sobre "*Estabilidad elástica en un plano y en el espacio*" que optaba al premio anual de la Facultad de Filosofía, porque esas matemáticas no eran su fuerte, se ganó su enemistad. Al final cambió de supervisores, y defendió la tesis "*Estudios sobre la estabilidad de la línea elástica en el plano y en el espacio*", el 13 de junio de 1906. Un mes después aprobó el examen oral y obtuvo su doctorado en matemáticas *magna cum laude*.

Tras graduarse, tuvo que realizar el servicio militar obligatorio, que finalizó en enero de 1907, forjando en él un antimilitarismo militante. Permaneció seis meses en Cambridge, perfeccionando su inglés. Después se incorporó al departamento de física de la Universidad de Breslavia, que dirigía Otto Lummer<sup>3</sup>.

En 1905, Einstein publica su artículo "*Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento*", base de su teoría de la relatividad, trabajo que llama poderosamente la atención de Born, coincidiendo con su antiguo profesor Minkowski, que le llama para trabajar en la nueva teoría, en Gotinga, aplicando al espacio tiempo, el algebra matricial, en la que había trabajado Born con Minkowski. Born vuelve a Gotinga en diciembre de 1908, sin embargo Minkowski fallece el 12 de enero de 1909, por una complicación en una operación de apendicitis.

En septiembre de 1909, imparte una conferencia en Salzburgo, en el 81 congreso de Investigadores y Médicos alemanes, donde coincide con Einstein que presentaba públicamente su teoría de la relatividad.

Pese al fallecimiento de Minkowski, Born pretendió presentar su trabajo de habilitación en una reunión de la sociedad de Matemáticos de Gotinga, pero fue interrumpido por el desafío público de su antiguo profesor Klein, que le obligaron a interrumpir su conferencia. Al final el 23 de octubre pudo presentar el trabajo de habilitación: "*La teoría del electrón rígido en la cinemática del principio de la relatividad*", que le permitió ejercer de Privatdozent en Gotinga.

En Gotinga, con 27 años, se alojó en una pensión<sup>4</sup> que regía su hermana Annie, donde coincidiría con el ingeniero Theodoro von Kármán, con el que desarrollaría una teoría físico matemática sobre las vibraciones de las redes cristalinas con el fin de relacionar el calor específico con la temperatura.

---

<sup>1</sup> Mas tarde, confesaría que estos años sin afecto, le convirtieron en una especie de "bicho raro"

<sup>2</sup> Realmente fue su madrastra Bertha, que conocía a Minkowski, la que le introdujo en estos ámbitos

<sup>3</sup> Tuvo un accidente de laboratorio, al desprenderse un tubo de refrigeración e inundarse el laboratorio, lo que motivó a Lummer le gritase "*¡Nunca serás un físico!*". Hecho que motivaría que se inclinase por la física teórica.

<sup>4</sup> La pensión en la calle Dahlmannstrasse 17, era conocida con el BoKaReBo, iniciales de los apellidos de sus huéspedes. El primer Bo, hacía referencia a Born

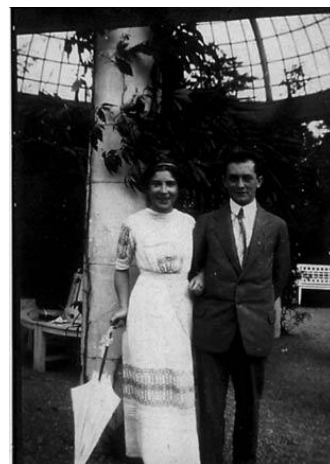
En 1912, conoció a Hedwig Ehrenberg (Hedi), hija de un profesor de derecho de la universidad de Leipzig, de origen judío. Se casan el 2 de agosto de 1913, en el jardín de su casa<sup>5</sup>.



Born en 1906



Born haciendo la mili



Born se casa en 1913 con Hedwig

En 1913, Born había publicado 27 artículos, y en 1914, recibe una carta de Max Planck, ofreciéndole la nueva cátedra de física teórica de la Universidad de Berlín, que aceptó

Estalla la primera guerra mundial, y Born tiene que incorporarse a filas, a partir de marzo de 1915, en la unidad técnica de comunicaciones inalámbricas<sup>6</sup>, situada en Berlín muy cerca de donde vivía Einstein, con lo cual Born se convertiría en el principal divulgador de la teoría de la relatividad. La amistad con Einstein y su relación a través de él, con los científicos antimilitaristas, la hizo sospechoso de antipatriótico, siendo detenido.

En plena guerra, se trasladó a Frankfurt, para ocupar un puesto de profesor en la facultad de Ciencias, dirigiendo un laboratorio del Instituto de Física teórica y publicó su primer libro "*Dynamik der Kristallgitter*"

Una vez firmado el armisticio, en noviembre de 1918, Planck influyó en la liberación de Born. Un encuentro casual de Fritz Haber, condujo a la discusión científica de como se formaba termodinámicamente un cristal iónico, lo que daría lugar a lo que se conoce actualmente como ciclo de Born-Haber.

En abril de 1919, se convertirá en director del Instituto de Física teórica de la universidad de Frankfurt, donde ya había estado durante la guerra. La fama de Born va en aumento y en abril de 1921, vuelve a Gotinga coincidiendo con Heisenberg que llegaría en 1922, ocupando el puesto que había dejado Pauli, de ayudante de Born. En 1922, publica "*La teoría de la relatividad de Einstein*".



Born, con Weisskopf y M<sup>o</sup>Göppert en Frankfur



Born y Pauli en el CERN



Congreso Solvay de 1927 ( Born en el círculo)

<sup>5</sup> Tendrían 3 hijos, Irene y Marguerete(Gritli) nacidas en 1914 y 1915, respectivamente y Gustav en 1921. Irene será la madre de la actriz y cantante Olivia Newton John

<sup>6</sup> En septiembre escribía a Hedi: "*Tengo la sensación que el dolor de una madre por su único hijo o el de una joven por su marido es mayor que la intensa batalla entre naciones*"



Hedi en la playa



Hedi



Born y su hijo



Hedi en la India

Born que había desarrollado a mecánica matricial en Gotinga, a las ideas de Heisenberg, publicando el 18 de septiembre de 1925:” *Über quantentheoretische Umdeutung kinematischer und Mechanischer Beziehungen*”, trabajo en el que desarrollarán la interpretación estadística de la Mecánica Cuántica. En Noviembre iniciaría una gira de dos meses por Estados Unidos, explicando su Mecánica Cuántica. Sus ideas fueron bien acogidas por Bohr y Pauli, no por Einstein<sup>7</sup> y Sommerfeld. En Octubre de 1926, llegaría a Gotinga, Oppenheimer, para hacer su tesis doctoral bajo la supervisión de Born, lo que llevaría a Born a aumentar su esfuerzo y tiempo de dedicación para ponerle al tanto de sus ideas.<sup>8</sup> Estos trabajos se publicarían con el nombre “*Aproximación de Born-Oppenheimer*”, un estudio mecano cuántico del desacoplamiento del movimiento de los electrones en los átomos por influencia de sus núcleos.

La aparición del nazismo en Alemania y comienza la persecución a los judíos, promulgándose la ley de la Restauración del servicio civil, enterándose por la prensa de que había sido cesado como funcionario. El 10 de mayo de 1933, Born y familia abandonan Gotinga refugiándose en el Tirol<sup>9</sup>. Después se va a la India (Bangalore) y más tarde a Inglaterra, donde adquiere la nacionalidad británica, al conseguir un puesto en 1933 en la universidad de Cambridge, donde le conceden la medalla Stokes. En 1935 publica su libro “*Física Atómica*” y “*El Universo Inquieto*”. A partir de 1936, consigue un puesto fijo en la Universidad de Edimburgo, donde estará hasta 1953<sup>10</sup>. En 1939, se convirtió en miembro de la Royal Society. En 1943, publicó “*Experimento y teoría de la Física*”. En 1945, la Royal Society de Edimburgo, le concede la medalla MacDougall, y en 1949, la medalla Max Planck, En ese año, publica “*Una teoría cinética general de los líquidos*” y “*Filosofía natural de la causa y el azar*”. En 1950, La Royal Society, le concede la medalla Hughes.



Born y Hedi



Born y Hedi antes del Nobel



Born y los reyes de Suecia



Hedi y el rey de Suecia

<sup>7</sup> A pesar de no estar de acuerdo en muchas cosas relacionadas con la mecánica cuántica, mantuvieron la correspondencia durante muchos años. En una de ellas fechada el 4 de diciembre de 1926, le escribía Einstein a Born: “*La mecánica cuántica es ciertamente imponente. Pero una voz interior me dice que aún no es real. La teoría dice mucho, pero en realidad no nos acerca al secreto del 'viejo'. Yo, en todo caso, estoy convencido de que dios no está jugando a los dados*”.

<sup>8</sup> El esfuerzo hizo que sufriera una crisis nerviosa.

<sup>9</sup> A pesar de haber sido cesado, siguió recibiendo su salario hasta 1938.

<sup>10</sup> El puesto en Edimburgo, como catedrático de Filosofía Natural, se lo consiguió Raman

A los 71 años se jubila, decidiendo volverse a Alemania, para contribuir a su reconstrucción. Compran una casita en Bad Pyrmong (Baja Sajonia)<sup>11</sup>. Allí les llegó el telegrama anunciándole la concesión del Nobel de Física por sus contribuciones a la Mecánica Cuántica, en especial por la interpretación estadística de la función de onda, compartido con Walther Bothe.

El 15 de julio de 1955, en la isla de Mainau, Otto Hahn, Heisenberg, Von Weizsäcker y Born lanzan un manifiesto conjunto, que redacta Born, En el cual, 58 científicos, incluidos 18 premios Nobel, renuncian en favor de la paz mundial a todo tipo de armas nucleares, reafirmando en el manifiesto de Gotinga.



Born en 1964



Born en 1968



Los Born e Irene



Dibujo de Born, por su hija Gritli



Born e y su hija mayor, Irene



Lápida en Gotinga

En 1962, escribe: "*Física y Política*", y en 1968, "*Mi vida y mis opiniones*".

Born murió en la ciudad de Gotinga el 5 de enero de 1970 a los 87 años de edad. Hedi fallecería en el 14 de diciembre de 1972, a los 80 años de edad<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Allí habían pasado su luna de miel.

<sup>12</sup> Sus hijos, Irene, Gritli y Gustav, fallecerían respectivamente a los 89, 85 y 97 años de edad.