**Werner Karl Heisenberg**

**(Wikipedia)**



 (**[Wurzburgo](https://es.wikipedia.org/wiki/Wurzburgo%22%20%5Co%20%22Wurzburgo),** [**5 de diciembre**](https://es.wikipedia.org/wiki/5_de_diciembre) **de** [**1901**](https://es.wikipedia.org/wiki/1901)**-**[**Múnich**](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAnich)**,** [**1 de febrero**](https://es.wikipedia.org/wiki/1_de_febrero) **de** [**1976**](https://es.wikipedia.org/wiki/1976)**) fue un** [**físico**](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%ADsica) **y** [**filósofo**](https://es.wikipedia.org/wiki/Fil%C3%B3sofo)[**alemán**](https://es.wikipedia.org/wiki/Alemania)**. Es conocido sobre todo por formular el** [**principio de incertidumbre**](https://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_incertidumbre)**, una contribución fundamental al desarrollo de la** [**teoría cuántica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_cu%C3%A1ntica)**. Este principio afirma que es imposible medir simultáneamente de forma precisa la posición y el momento lineal de una partícula. Heisenberg fue galardonado con el** [**Premio Nobel de Física**](https://es.wikipedia.org/wiki/Premio_Nobel_de_F%C3%ADsica) **en 1932.**

## Biografía

 **Nació el 5 de diciembre de 1901 en** [**Würzburgo**](https://es.wikipedia.org/wiki/W%C3%BCrzburgo) **y estudió en la** [**Universidad de Múnich**](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_M%C3%BAnich)**. En 1923 fue ayudante del** [**físico**](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%ADsico) **alemán** [**Max Born**](https://es.wikipedia.org/wiki/Max_Born) **en la** [**Universidad de Gotinga**](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_Gotinga)**, y desde 1924 a 1927 obtuvo una** [**beca**](https://es.wikipedia.org/wiki/Beca) **de la** [**Fundación Rockefeller**](https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n_Rockefeller) **para trabajar con el físico danés** [**Niels Bohr**](https://es.wikipedia.org/wiki/Niels_Bohr) **en la** [**Universidad de Copenhague**](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_Copenhague)**. En 1927 fue nombrado profesor de** [**física teórica**](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%ADsica_te%C3%B3rica) **en la** [**Universidad de Leipzig**](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_Leipzig) **y posteriormente fue profesor en las universidades de** [**Berlín**](https://es.wikipedia.org/wiki/Berl%C3%ADn) **(1941-1945),** [**Gotinga**](https://es.wikipedia.org/wiki/Gotinga) **(1946-1958) y** [**Múnich**](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAnich) **(1958-1976). En 1941 ocupó el cargo de director del Instituto Kaiser Wilhelm de Física, que en 1946 pasó a llamarse** [**Instituto Max Planck de Física**](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Max_Planck_de_F%C3%ADsica)**.**

 **Estuvo a cargo de la** [**investigación científica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Investigaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica) **del proyecto de la** [**bomba atómica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Bomba_at%C3%B3mica) **alemana durante la** [**II Guerra Mundial**](https://es.wikipedia.org/wiki/II_Guerra_Mundial)**. Bajo su dirección se intentó construir un** [**reactor nuclear**](https://es.wikipedia.org/wiki/Reactor_nuclear) **en el que la** [**reacción en cadena**](https://es.wikipedia.org/wiki/Reacci%C3%B3n_en_cadena) **se llevara a cabo con tanta rapidez que produjera una** [**explosión**](https://es.wikipedia.org/wiki/Explosi%C3%B3n)**, pero estos intentos no alcanzaron éxito. Estuvo preso en** [**Inglaterra**](https://es.wikipedia.org/wiki/Inglaterra) **después de la guerra. Murió en 1976.**

 **Heisenberg realizó sus aportes más importantes en la teoría de la** [**estructura atómica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Estructura_at%C3%B3mica)**. En 1925 comenzó a desarrollar un sistema de** [**mecánica cuántica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Mec%C3%A1nica_cu%C3%A1ntica)**, denominado** [**mecánica matricial**](https://es.wikipedia.org/wiki/Mec%C3%A1nica_matricial)**, en el que la formulación matemática se basaba en las** [**frecuencias**](https://es.wikipedia.org/wiki/Frecuencia) **y** [**amplitudes**](https://es.wikipedia.org/wiki/Amplitud) **de las** [**radiaciones**](https://es.wikipedia.org/wiki/Radiacion) **absorbidas y emitidas por el** [**átomo**](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81tomo) **y en los niveles de** [**energía**](https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa) **del sistema atómico.**

 **El principio de incertidumbre desempeñó un importante papel en el desarrollo de la mecánica cuántica y en el progreso del pensamiento filosófico moderno. En 1932, Heisenberg fue galardonado con el** [**Premio Nobel de Física**](https://es.wikipedia.org/wiki/Premio_Nobel_de_F%C3%ADsica)**. Entre sus numerosos escritos se encuentran *Los principios físicos de la teoría cuántica*, *Radiación cósmica*, *Física y filosofía* e *Introducción a la teoría unificada de las partículas elementales*.**

 **Inclinado desde joven hacia las** [**matemáticas**](https://es.wikipedia.org/wiki/Matem%C3%A1ticas)**, y en menor medida por la** [**física**](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%ADsica)**, intenta en** [**1920**](https://es.wikipedia.org/wiki/1920) **empezar un doctorado en matemática pura, pero** [**Ferdinand von Lindemann**](https://es.wikipedia.org/wiki/Ferdinand_von_Lindemann) **lo rechaza como alumno porque está próximo a jubilarse. Le recomienda hacer sus estudios de doctorado con el físico** [**Arnold Sommerfeld**](https://es.wikipedia.org/wiki/Arnold_Sommerfeld) **como supervisor, quien lo acepta de buen grado. Tiene como compañero de estudios a** [**Wolfgang Pauli**](https://es.wikipedia.org/wiki/Wolfgang_Pauli)**.**

 **Durante su primer año toma esencialmente cursos de matemática con la idea de pasarse a trabajar en teoría de números apenas tenga la oportunidad, pero poco a poco empieza a interesarse por la física teórica. Intenta trabajar en la** [**Teoría de la Relatividad**](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_Relatividad) **de** [**Einstein**](https://es.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein) **y Pauli le aconseja que se dedique a la Teoría Atómica en la que todavía había gran discrepancia entre teoría y experimento.**

 **Obtiene su doctorado en 1923 y enseguida viaja a** [**Gotinga**](https://es.wikipedia.org/wiki/Gotinga)**, donde trabaja como asistente de** [**Max Born**](https://es.wikipedia.org/wiki/Max_Born)**. En 1924 viajó a** [**Copenhague**](https://es.wikipedia.org/wiki/Copenhague) **y conoció a** [**Niels Bohr**](https://es.wikipedia.org/wiki/Niels_Bohr)

 **Durante sus estudios en la** [**Universidad de Múnich**](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_M%C3%BAnich)**, Heisenberg se decantó decididamente por la física, sin renunciar a su interés por la matemática pura. En aquellos momentos, no obstante, la física se consideraba esencialmente una ciencia experimental y la falta de habilidad de Heisenberg para los trabajos de laboratorio complicarían el proceso de su doctorado.**

[**Arnold Sommerfeld**](https://es.wikipedia.org/wiki/Arnold_Sommerfeld)**, su director de tesis, reconocía sus extraordinarias capacidades para la física matemática pero había una cierta oposición a su graduación por causa de su inexperiencia en física experimental. Finalmente, Heisenberg se doctoró en 1923, presentando un trabajo sobre turbulencia de los fluidos. En estos años de doctorado conoció a** [**Wolfgang Pauli**](https://es.wikipedia.org/wiki/Wolfgang_Pauli)**, con quien colaboraría estrechamente en el desarrollo de la** [**mecánica cuántica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Mec%C3%A1nica_cu%C3%A1ntica)**.**

 **De Múnich, Heisenberg pasó a la** [**Universidad de Gotinga**](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_Gotinga)**, en donde enseñaba Max Born y en 1924 pasó al** [**Instituto de Física Teórica de Copenhague**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Instituto_de_F%C3%ADsica_Te%C3%B3rica_de_Copenhague&action=edit&redlink=1) **dirigido por Niels Bohr. Allí Heisenberg conoció entre otros prominentes físicos a Albert Einstein e inició su período más fecundo y original, que dio como resultado la creación de la mecánica de matrices. Este logro se vería reconocido con la consecución del** [**Premio Nobel de Física**](https://es.wikipedia.org/wiki/Premio_Nobel_de_F%C3%ADsica) **del año 1932.**

## Mecánica Matricial

 **En 1925, Heisenberg inventa la** [**mecánica cuántica matricial**](https://es.wikipedia.org/wiki/Mec%C3%A1nica_matricial)**. Lo que subyace en su aproximación al tema es un gran pragmatismo. En vez de concentrarse en la evolución de los sistemas físicos de principio a fin, concentra sus esfuerzos en obtener información sabiendo el estado inicial y final del sistema, sin preocuparse demasiado por conocer en forma precisa lo ocurrido en el medio. Concibe la idea de agrupar la información en forma de cuadros de doble entrada**

 **Fue** [**Max Born**](https://es.wikipedia.org/wiki/Max_Born) **quien se dio cuenta de que esa forma de trabajar ya había sido estudiada por los matemáticos y no era otra cosa que la** [**teoría de matrices**](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_matrices)**. Uno de los resultados más llamativos es que la multiplicación de matrices no es conmutativa, por lo que toda asociación de cantidades físicas con matrices tendrá que reflejar este hecho matemático. Esto lleva a Heisenberg a enunciar el** [**Principio de indeterminación**](https://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_indeterminaci%C3%B3n_de_Heisenberg)**.**

 **La teoría cuántica tiene un éxito enorme y logra explicar prácticamente todo el mundo microscópico. En** [**1932**](https://es.wikipedia.org/wiki/1932)**, poco antes de cumplir los 31 años, recibe el** [**Premio Nobel de Física**](https://es.wikipedia.org/wiki/Premio_Nobel_de_F%C3%ADsica) **por «*La creación de la mecánica cuántica, cuyo uso ha conducido, entre otras cosas, al descubrimiento de las formas*** [***alotrópicas***](https://es.wikipedia.org/wiki/Alotrop%C3%ADa) ***del*** [***hidrógeno***](https://es.wikipedia.org/wiki/Hidr%C3%B3geno)**».**

##  Durante la [Segunda Guerra Mundial](https://es.wikipedia.org/wiki/Segunda_Guerra_Mundial)

 **En 1935 intenta reemplazar a Sommerfeld que se jubila como profesor en** [**Múnich**](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAnich)**, pero los nazis quieren eliminar toda teoría física «capillita», y en esa categoría entran la mecánica cuántica y la relatividad (teorías que Heisenberg enseñaba en sus clases), cuyos referentes,** [**Max Born**](https://es.wikipedia.org/wiki/Max_Born) **y** [**Albert Einstein**](https://es.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein) **eran considerados judíos, de manera que se impide su nombramiento.**

 **A pesar de esto, en 1938, Heisenberg acepta dirigir el intento nazi por obtener un arma atómica. De 1942 a 1945, dirigió el** [**Instituto Kaiser Wilhelm de Física**](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Max_Planck_de_F%C3%ADsica) **de Berlín. Durante la** [**segunda guerra mundial**](https://es.wikipedia.org/wiki/Segunda_guerra_mundial) **trabajó con** [**Otto Hahn**](https://es.wikipedia.org/wiki/Otto_Hahn)**, uno de los descubridores de la** [**fisión nuclear**](https://es.wikipedia.org/wiki/Fisi%C3%B3n_nuclear)**, en un proyecto de** [**reactor nuclear**](https://es.wikipedia.org/wiki/Reactor_nuclear)**. Durante muchos años subsistió la duda acerca de si este proyecto fracasó por impericia de parte de sus integrantes o porque Heisenberg y sus colaboradores se dieron cuenta de lo que** [**Hitler**](https://es.wikipedia.org/wiki/Adolf_Hitler) **podría haber hecho con una** [**bomba atómica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Bomba_at%C3%B3mica)**.**

 **En septiembre de 1941 Heisenberg visitó a** [**Niels Bohr**](https://es.wikipedia.org/wiki/Niels_Bohr) **en** [**Copenhague**](https://es.wikipedia.org/wiki/Copenhague)**. En un acto que sólo puede ser clasificado como traición y que ponía seriamente su vida en peligro, Heisenberg habló con Bohr sobre el proyecto de bomba atómica alemán e incluso le hizo un dibujo de un reactor. Heisenberg sabía que Bohr tenía contactos fuera de la Europa ocupada y le propuso un esfuerzo conjunto para que los científicos de ambos bandos retrasaran la investigación nuclear hasta que la guerra acabara. En junio de 1942 otro científico alemán,** [**J. Hans D. Jensen**](https://es.wikipedia.org/wiki/J._Hans_D._Jensen)**, le dijo a Bohr en Copenhague que los científicos alemanes no estaban trabajando en una bomba nuclear, solo en un reactor.**

 **Heisenberg y otros científicos alemanes como** [**Max von Laue**](https://es.wikipedia.org/wiki/Max_von_Laue), **siempre afirmaron que por razones morales no intentaron construir una bomba atómica y que las circunstancias no se dieron para hacerlo. Estas declaraciones fueron amargamente denunciadas por científicos que participaron en el** [**Proyecto Manhattan**](https://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto_Manhattan)**, aduciendo que Heisenberg había errado en su cálculo de la cantidad necesaria de** [**Uranio-235**](https://es.wikipedia.org/wiki/Uranio-235) **y de la** [**masa crítica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Masa_cr%C3%ADtica) **para sostener la reacción.**

##  Al final de la guerra en Europa como parte de la [Operación Epsilon](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Operaci%C3%B3n_Epsilon&action=edit&redlink=1), Heisenberg junto con otros nueve científicos, incluyendo a [Otto Hahn](https://es.wikipedia.org/wiki/Otto_Hahn), [Carl Friedrich von Weizsäcker](https://es.wikipedia.org/wiki/Carl_Friedrich_von_Weizs%C3%A4cker) y Max von Laue, fue internado en una casa de campo llamada "Farm Hall" en la campiña inglesa. Esta casa tenía micrófonos ocultos que grababan todas las conversaciones de los prisioneros. El 6 de agosto de 1945 a las seis de la tarde Heisenberg y los demás científicos alemanes escucharon un informe de radio de la [BBC](https://es.wikipedia.org/wiki/British_Broadcasting_Corporation) sobre la bomba atómica de [Hiroshima](https://es.wikipedia.org/wiki/Hiroshima). A la noche siguiente Heisenberg dio una charla a sus compañeros, a manera de informe, que incluía un estimado aproximadamente correcto de la masa crítica y de [Uranio-235](https://es.wikipedia.org/wiki/Uranio-235) necesarios, además de características del diseño de la bomba

##  El hecho de que Heisenberg hubiera podido hacer estos cálculos en menos de dos días, le da a entender el significado de su obra y su nivel reconocimiento científico.

 **Heisenberg organizó y dirigió el Instituto de Física y Astrofísica de** [**Gotinga**](https://es.wikipedia.org/wiki/Gotinga)**, que en 1958 se trasladó a** [**Múnich**](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAnich)**, donde el científico se concentró en la investigación sobre la teoría de las** [**partículas elementales**](https://es.wikipedia.org/wiki/Part%C3%ADculas_elementales)**, la estructura del** [**núcleo atómico**](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAcleo_at%C3%B3mico)**, la** [**hidrodinámica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Hidrodin%C3%A1mica) **de las** [**turbulencias**](https://es.wikipedia.org/wiki/Turbulencia)**, los** [**rayos cósmicos**](https://es.wikipedia.org/wiki/Rayos_c%C3%B3smicos) **y el** [**ferromagnetismo**](https://es.wikipedia.org/wiki/Ferromagnetismo)**.**

 **En 1970 le fue conferido el** [**Premio Sigmund Freud de Prosa Académica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo%3APremio_Sigmund_Freud)**.**

 **Falleció el 1 de Febretro de 1976 en Munich**

 **La reunión entre Heisenberg y** [**Niels Bohr**](https://es.wikipedia.org/wiki/Niels_Bohr) **en** [**Copenhague**](https://es.wikipedia.org/wiki/Copenhague) **es el tema del** [**drama**](https://es.wikipedia.org/wiki/Drama)[***Copenhague***](https://es.wikipedia.org/wiki/Copenhague_%28obra_de_teatro%29) **de** [**Michael Frayn**](https://es.wikipedia.org/wiki/Michael_Frayn)**, drama que ganó el** [**Premio Tony**](https://es.wikipedia.org/wiki/Premio_Tony) **como mejor drama del año 2000.**