

Heisenberg, el filósofo de la cuántica

Ventana al Conocimiento

Pocos físicos podrían presumir de haber dejado una huella en la cultura popular. La del físico **Werner Heisenberg (1901–1976)**, en cambio, es una huella doble. La segunda parte, más reciente e inesperada, le viene a través de la serie de televisión “**Breaking Bad**”, cuyo protagonista, el químico **Walter White**, escogió el apodo de *Heisenberg* para sus actividades criminales. Apenas puede encontrarse un paralelismo entre el personaje de ficción y el científico ganador de un Nobel: ambos eran unos simples profesores cuando lograron sus mayores éxitos.



Werner Heisenberg

Physicist

Werner Karl Heisenberg was a German theoretical physicist and one of the key pioneers of quantum mechanics. He published his work in 1925 in a breakthrough paper. [Wikipedia](#)

Born: December 5, 1901, Würzburg, Germany

Died: February 1, 1976, Munich, Germany

La popularidad del Heisenberg de ficción esconde la imagen del científico real en Google

Hasta que “**Breaking Bad**” recuperó el nombre de Heisenberg para el gran público, al científico alemán se le reconocía sobre todo por su principio de incertidumbre. Una especie de guinda de la **teoría cuántica** que, simplificando, establece que la posición y la velocidad de una partícula (como un electrón que gira en un átomo) solo pueden medirse al mismo tiempo con una precisión limitada. La fórmula del **principio de incertidumbre de Heisenberg** implica que cuanto mayor es la precisión con la que se conoce la posición de una partícula, con menos precisión podemos saber su velocidad; y viceversa.

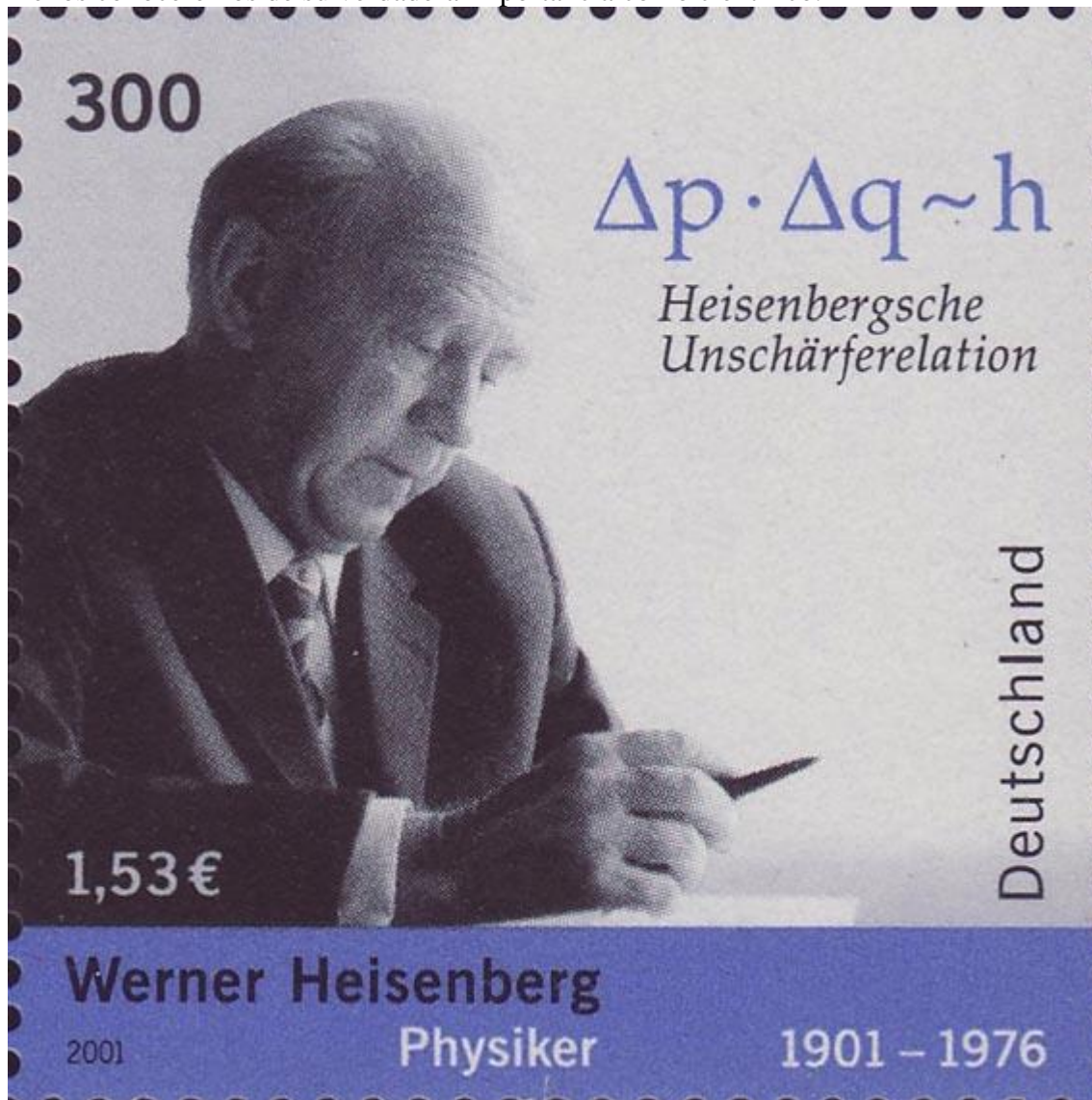
$$\sigma_x \sigma_p \geq \frac{\hbar}{2}$$

Esta consecuencia cuántica se ha confundido muchas veces con el **efecto observador**, aplicable a muchos sistema físicos en general, que son imposibles de observar sin alterarlos: por ejemplo, no podemos medir la presión de un neumático sin dejar escapar algo de aire. El principio de incertidumbre de Heisenberg, como él mismo aclaró, **no tiene nada que ver con el proceso de observación**. Esa indeterminación es una propiedad fundamental de los sistemas cuánticos (los esté observando alguien o no) y es consecuencia de la dualidad onda-partícula.

Pero si el principio de incertidumbre de Heisenberg es **una de las fórmulas más malinterpretadas de la historia**, es por sus supuestas **implicaciones filosóficas**. Se la ha utilizado como prueba tanto del **libre albedrío** como del **azar** del destino (o incluso como recurso para justificar la telepatía o la parapsicología). Lo cierto es que el propio Heisenberg **abrió la vía de la filosofía indeterminista** de su principio. En el artículo con el que lo dio a conocer en **1927**, afirmó que:

«En la formulación fuerte de la ley causal “Si conocemos exactamente el presente, podemos predecir el futuro”, no es la conclusión, sino más bien la premisa la que es falsa. No podemos conocer, por cuestiones de principio, el presente en todos sus detalles».

Haciendo una reinterpretación libre de su principio de incertidumbre y tratando a Heisenberg como si fuera una partícula cuántica, podríamos decir que cuanto más nos centremos en su impacto en la cultura popular, menos conoceremos de su verdadera importancia como científico.



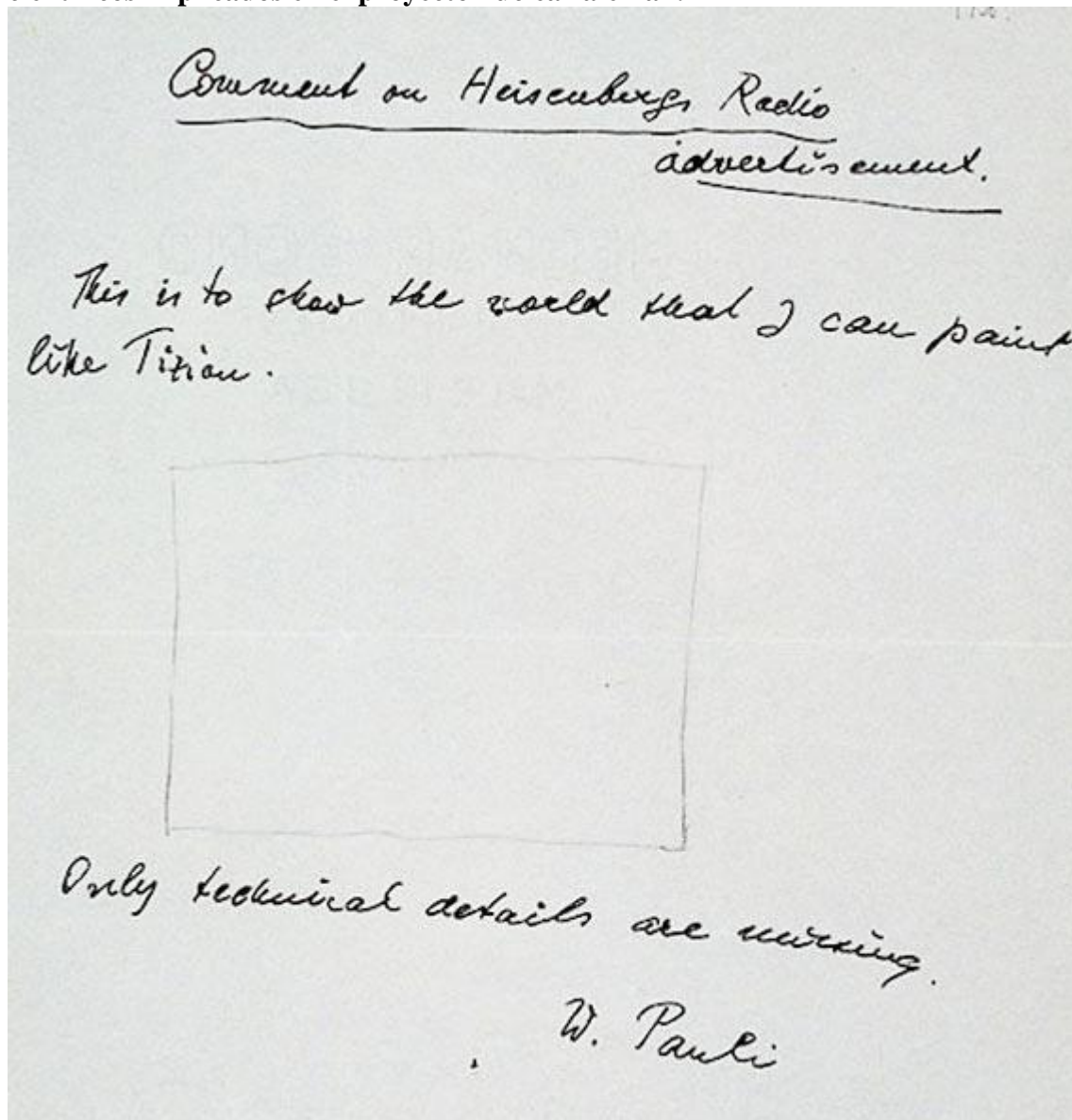
Sello alemán que conmemora el centenario de Heisenberg y destaca su principio de incertidumbre. Crédito: **Deutsche Post**

Werner Heisenberg recibió el premio **Nobel de Física en 1932 «por la creación de la mecánica cuántica»**. Así de contundente es su gran mérito, menos conocido que su principio de incertidumbre. Hasta que llegó Heisenberg, la teoría cuántica del átomo tenía una base de mecánica clásica, parcheada con nuevas fórmulas cuánticas. Y poco después de terminar su doctorado, Heisenberg se propuso ordenar y pulir toda la cuántica que le habían enseñado sus maestros Bohr y Sommerfeld, partir de cero para darle una formulación matemática adecuada. A eso dedicó el primer semestre del curso 1924–25 y, con tan solo 24 años de edad desarrolló la **mecánica de matrices**, que fue la primera definición completa y correcta de la mecánica cuántica.

“SOLO FALTAN DETALLES TÉCNICOS”

Además de eso, Heisenberg realizó **grandes contribuciones a la física teórica** en campos muy diferentes, que supusieron un salto en el conocimiento de los **rayos cósmicos, el ferromagnetismo, la superconductividad, el núcleo atómico o las partículas subatómicas**. También jugó un papel fundamental en la puesta en marcha del primer reactor nuclear alemán en 1957, pero mucho menos clara está su aportación durante la **II Guerra Mundial** al programa de armas nucleares de los nazis, que antes lo habían atacado por considerarlo un representante de la “ciencia judía” (relatividad y cuántica). Fuera como fuera,

aquella etapa oscura de su carrera científica terminó con Heisenberg capturado en 1945 por las fuerzas aliadas en Alemania y encarcelado en Inglaterra dentro de la *operación Épsilon*, junto con otros **grandes científicos implicados en el proyecto nuclear alemán**.



Carta de Pauli, en la que critica el “anuncio radiofónico de Heisenberg”. Crédito: **CERN**

En los últimos años de su carrera Werner Heisenberg se centró en la **teoría del campo unificado**, una especie de “teoría del todo” para explicar las fuerzas fundamentales y las partículas elementales. Hoy en día esa teoría sigue siendo **el santo grial de la física de partículas**, pero en 1958 Heisenberg creyó haberlo encontrado junto con Wolfgang Pauli y anunció en un programa de radio que solo les faltaban unos «detalles técnicos». Pauli se enfureció por el anuncio prematuro de Heisenberg y se burló de él en una carta al físico George Gamow: «Esto es para demostrar al mundo que puedo pintar como Tiziano. Solo faltan los detalles técnicos», escribió Pauli bajo un recuadro en blanco.

Francisco Doménech para Ventana al Conocimiento