

A S T R O N O M Í A

launion.com.mx



@uniondemorelos

SECCIÓN A
CARGO del
doctor Enrique
Galindo
Fentanes

La fusión nuclear tiene lugar en las estrellas: Ana María Cetto

» **LA INVESTIGADORA** del Instituto de Física de la UNAM hizo un recuento de las aplicaciones que la física cuántica tiene en la astronomía y el estudio del universo, como la posibilidad de valorar vida en los entornos cósmicos

“**L**a ciencia y tecnología cuántica son una parte importantísima de las ciencias físicas y han permeado en todas las disciplinas del conocimiento. Nos han dado aplicaciones que ahora tenemos al alcance de la mano”, señaló la científica mexicana Ana María Cetto, al impartir la conferencia Mensajes cuánticos del cosmos, como parte del ciclo “Noticias del cosmos”, coordinado por Susana Lizano y Luis Felipe Rodríguez Jorge, miembros de El Colegio Nacional.

La investigadora del Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México recordó que se escogió el 2025 como el Año Internacional de la Ciencia y la Tecnología Cuánticas, porque en julio de 1925, el joven físico alemán Werner Heisenberg publicó un artículo que sentó las bases para una de las dos formulaciones que se conocen de la física cuántica, y que se usa todos los días, la formulación Matricial.

Detalló que, en realidad, la física cuántica nació en 1901 con el físico alemán Max Planck, quien explicó el espectro de la radiación en los cuerpos cuando se calientan y sentó las bases para la cuantización y discretización de la materia, así como de la radiación. Posteriormente, llegaron trabajos importantes de Albert Einstein y el modelo atómico del físico húngaro Dennis Gabor, piezas clave para el trabajo de Heisenberg.

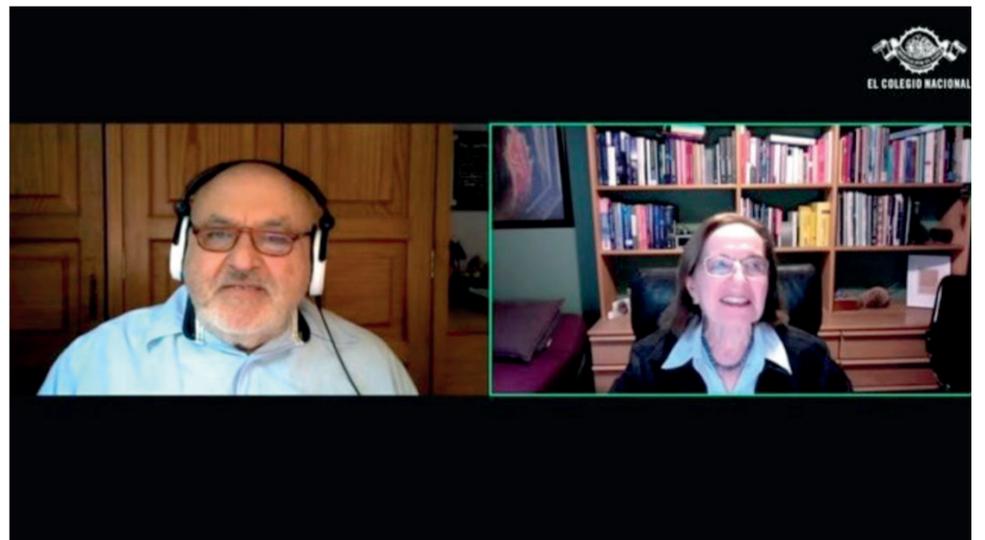
Al responder a la pregunta ¿qué tiene que ver lo anterior y la física nuclear con las estrellas?, la científica mexicana sostuvo que “la gran cantidad de luz y de energía que nos llega del Sol, viene de la fusión de núcleos de protones que son núcleos de nitrógeno que chocan y se funden para dar lugar a los núcleos

de helio, es decir, núcleos más pesados. La pérdida de masa que se genera cada vez que se fusionan protones para producir un núcleo de helio, es la que nos llega en forma de energía de radiación”.

En palabras de Cetto, la fusión nuclear tiene lugar en las estrellas. Por ejemplo, “los protones se fusionan para producir núcleos de helio, liberando la energía en forma de la radiación que nos llega del Sol. Eso se entiende ahora, gracias a la mecánica cuántica”. Es gracias a esta área del conocimiento, que también se puede determinar de qué están hechas las estrellas, por lo menos la superficie de ellas.

“La famosa curva de Planck nos permite ver la intensidad de las estrellas, si un cuerpo se encuentra a seis mil grados Kelvin, está amarillo, pero si el cuerpo no está tan caliente, la intensidad de la emisión es mucho más baja. Eso lo sabemos quienes tenemos en casa un radiador (resistencia) que utilizamos en la casa para calentar al agua, cuando lo encendemos comienza sin emitir un color, después pasa a rojo y quizá llega a amarillo, pero las estrellas si tienen esa capacidad de emitir luz y determinar su temperatura. Por eso, sabemos que la temperatura de la superficie de sol es de seis mil grados Kelvin”.

La física mexicana agregó que otro producto de la física cuántica es conocer la composición de las estrellas, que incluye el helio, sodio, el calcio y el hierro como principales ingredientes. Además, la teoría cuántica puede ayudar a explicar el origen del Universo y a comprender la física de los agujeros negros y la energía oscura. “Predice que los agujeros negros pueden emitir radiación cercar del horizonte de sucesos, lo que lleva al concepto de la radiación de Hawking, aunque hay



desacuerdo con la relatividad general respecto a estos objetos astronómicos, de ahí que la mecánica cuántica no va a dar la solución final respecto a este tema”.

En el campo de la observación astronómica, Cetto puntualizó que hay contribuciones de la mecánica cuántica relacionadas con los sensores que permiten mejorar la capacidad de observación en astronomía y ayudan a realizar mediciones más sensibles de luz y otras formas de radiación. “Esta disciplina también ayuda a la comprensión de cómo se forman y evolucionan las moléculas en el espacio, lo que es esencial para evaluar el potencial de vida en diferentes entornos cósmicos. Los efectos cuánticos desempeñan un papel en la eficiencia de la fotosíntesis, lo cual es crucial para comprender el potencial de vida sustentable en otros planetas”.

Sin embargo, a pesar del desarrollo extraordinario de la mecánica cuántica, hay fenómenos que no entendemos, subrayó la experta. Mencionó que, entre las preguntas que aún no se responde la comunidad de físicos del

mundo se encuentran: qué causa las fluctuaciones cuánticas, a qué se debe la estabilidad de los átomos, por qué no pueden dos electrones ocupar el mismo estado, qué produce el entrelazamiento cuántico y a qué se deben las propiedades ondulatorias de los electrones.

Lo cierto es que “la Mecánica Cuántica es la clave para avanzar en la astronomía, la astrofísica y la cosmología. Añade una dimensión a nuestra comprensión de las posibles formas de vida y los procesos bioquímicos que las sustentan y, sobre todo, abre nuevas perspectivas para nuestra comprensión de la realidad”, concluyó Ana María Cetto.



SUSCRÍBETE
sin costo



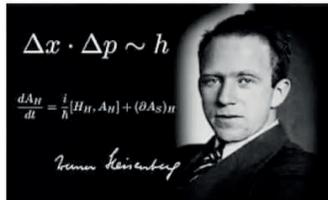
1925
—
1926



INTERNATIONAL YEAR OF
Quantum Science
and Technology

¿Por qué un año internacional
dedicado a la ciencia y
tecnología cuántica?





$\Delta x \cdot \Delta p \sim \hbar$

$\frac{dA_H}{dt} = \frac{1}{\hbar} (H_H, A_H) + (A_H, H)$

Werner Heisenberg



$\left[-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi + V\Psi \right] = i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t}$

