

## Un nuevo reloj atómico que podrá detectar la materia oscura

### Description

La materia oscura, invisible a nuestros instrumentos, podrá interactuar débilmente con los átomos del reloj atómico, alterando su oscilación.

### CONTENIDOS

## Un reloj atómico para materia oscura: Un Nuevo Hito con Átomos de Estroncio

El tiempo, esa dimensión intangible que siempre ha cautivado a la humanidad, encuentra en su medición precisa un pilar fundamental para el progreso científico y tecnológico. En este ámbito, un nuevo hito ha sido alcanzado por físicos del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) de Estados Unidos y de la Universidad de Delaware: la creación del reloj atómico más exacto y preciso hasta la fecha.

Este logro se basa en la utilización de átomos de estroncio ultrarrosos, atrapados en una intrincada red de luz láser. Estos átomos singulares ofrecen una estabilidad excepcional para la medición del tiempo, permitiendo [alcanzar una precisión sistemática total de  \$8,1 \times 10^{-19}\$](#) , una cifra que duplica la exactitud del anterior poseedor del récord.



**Un Desafío Tecnológico: La construcción de relojes atómicos con la sensibilidad necesaria para detectar materia oscura es un reto tecnológico complejo.**

## **Átomos de Estroncio: El Corazón Pulsante del Reloj**

Los átomos de estroncio, en su estado ultrafrío, se convierten en el corazón palpitante del nuevo reloj atómico, proporcionando una referencia de tiempo de una precisión sin precedentes. La técnica empleada para su captura y manipulación permite aislarlos de las perturbaciones externas que podrían afectar su comportamiento, garantizando así una estabilidad excepcional.

Esta estabilidad se traduce en una precisión exacta para la medición del tiempo. El nuevo reloj atómico es capaz

---

de mantener una frecuencia de resonancia con una desviación mínima, equivalente a perder un segundo cada 15.000 millones de años, una cifra que supera con creces la precisión de cualquier otro reloj atómico existente.

## Un reloj atómico que detecta materia oscura: Relatividad General a Escala Microscópica

La precisión del nuevo reloj atómico no se limita únicamente a la medición del tiempo con exactitud. Este avance científico abre las puertas a la exploración de fenómenos físicos fundamentales, permitiendo poner a prueba las teorías físicas actuales en escalas antes inimaginables. Según Jun Ye, físico del NIST, este reloj atómico posee la sensibilidad necesaria para detectar efectos predichos por la relatividad general de Einstein, incluso a escala microscópica. Esta capacidad abre un abanico de posibilidades para estudiar la gravedad y sus efectos en los átomos individuales.

Te Puede Interesar:

## Redefiniendo la Unidad de Tiempo: Un Segundo Más Preciso

La unidad de tiempo internacional, el segundo, se define actualmente por la frecuencia de oscilación de los electrones en átomos de cesio. Sin embargo, la rápida evolución de la tecnología de los relojes atómicos, como la del nuevo [dispositivo desarrollado por el NIST y la Universidad de Delaware](#), está impulsando la reconsideración de esta definición.

La comunidad científica se encuentra evaluando la posibilidad de redefinir el segundo en la próxima década, basándose en la precisión superior que ofrecen los relojes atómicos más recientes. Esta redefinición permitirá contar con una unidad de tiempo aún más precisa y estable, con implicaciones significativas para diversos campos científicos y tecnológicos.

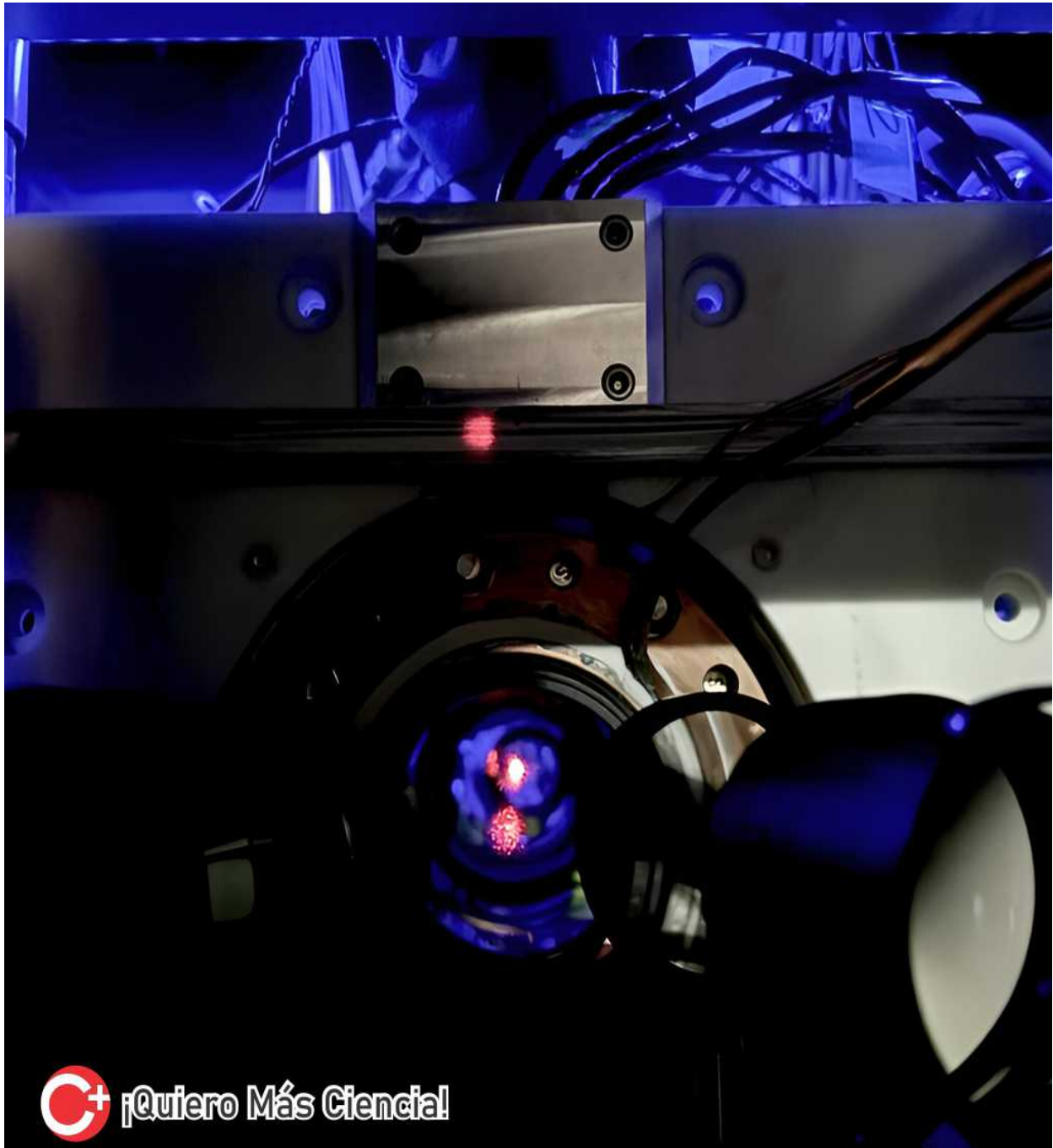
## Un Viaje a Través del Tiempo: La Evolución de los Relojes Atómicos

Los relojes atómicos han recorrido un largo camino desde su primera aparición en 1955. A lo largo de su evolución, han experimentado un perfeccionamiento continuo, incorporando avances tecnológicos que han incrementado su precisión y estabilidad.

Los relojes atómicos modernos se caracterizan por utilizar longitudes de onda de luz más cortas que las microondas para excitar átomos o iones, lo que se traduce en una mayor estabilidad y [precisión en la medición](#) del tiempo. El nuevo reloj atómico de estroncio representa un salto cualitativo en esta trayectoria de innovación, estableciendo un nuevo estándar de precisión en este campo.

## Navegación Espacial con Precisión Milimétrica con el reloj atómico que detecta materia oscura

La precisión extraordinaria del nuevo reloj atómico abre un mundo de posibilidades en el ámbito de la navegación espacial. Según Ye, un reloj que solo pierda un segundo cada 30.000 millones de años podría permitir el aterrizaje de una nave espacial en Marte con una precisión milimétrica. Esta precisión permitiría realizar misiones espaciales más complejas y ambiciosas, abriendo camino a la exploración de nuevos mundos y a la búsqueda de vida extraterrestre.



La detección de materia oscura con relojes atómicos revolucionará nuestra comprensión del universo y su composición.

## Desvelando los Secretos del Cosmos: La Detección de Materia Oscura

La alta sensibilidad de los relojes atómicos podrá permitir detectar pequeñas desviaciones en las oscilaciones de los átomos, lo que indicará una interacción débil con [la materia oscura](#). Esta posibilidad abre una nueva vía para explorar la naturaleza de esta sustancia enigmática y comprender mejor su papel en el universo.

Los científicos plantean que [la materia oscura podrá interactuar con los átomos](#) del reloj atómico a través de la fuerza nuclear débil, produciendo una leve alteración en su frecuencia de oscilación. La detección de esta

---

alteración, aunque mínima, proporcionar una evidencia sobre la existencia y las propiedades de la materia oscura.

El uso de relojes atómicos para la detección de materia oscura se encuentra en sus primeras etapas de investigación. Sin embargo, el potencial de esta tecnología es enorme y representa un paso importante en la búsqueda por comprender uno de los mayores misterios del cosmos.

## Para seguir pensando

La búsqueda de la precisión en la medición del tiempo no se detiene con los relojes atómicos ópticos, como el nuevo dispositivo de estroncio. Los científicos exploran constantemente nuevas fronteras en este campo, impulsados por la ambición de alcanzar niveles de precisión aún más altos.

Una de las líneas de investigación más prometedoras se centra en el entrelazamiento cuántico. [Esta propiedad cuántica permite que dos o más partículas](#) se encuentren en un estado interconectado, de forma que compartan la misma información de manera instantánea. La utilización del [entrelazamiento cuántico en relojes atómicos](#) podría conducir a una mayor precisión en la medición del tiempo.

Otra línea de investigación explora la excitación de núcleos atómicos con láseres. Este enfoque podría permitir desarrollar relojes atómicos con una estabilidad aún mayor, superando incluso las capacidades de los relojes ópticos actuales.

La búsqueda incesante de la precisión en la medición del tiempo no solo tiene implicaciones para la ciencia fundamental, sino que también abre un abanico de posibilidades para diversas aplicaciones tecnológicas. Desde la navegación espacial más precisa hasta la sincronización de redes de comunicación globales, los avances en este campo seguirán impulsando el progreso en diferentes áreas del conocimiento.