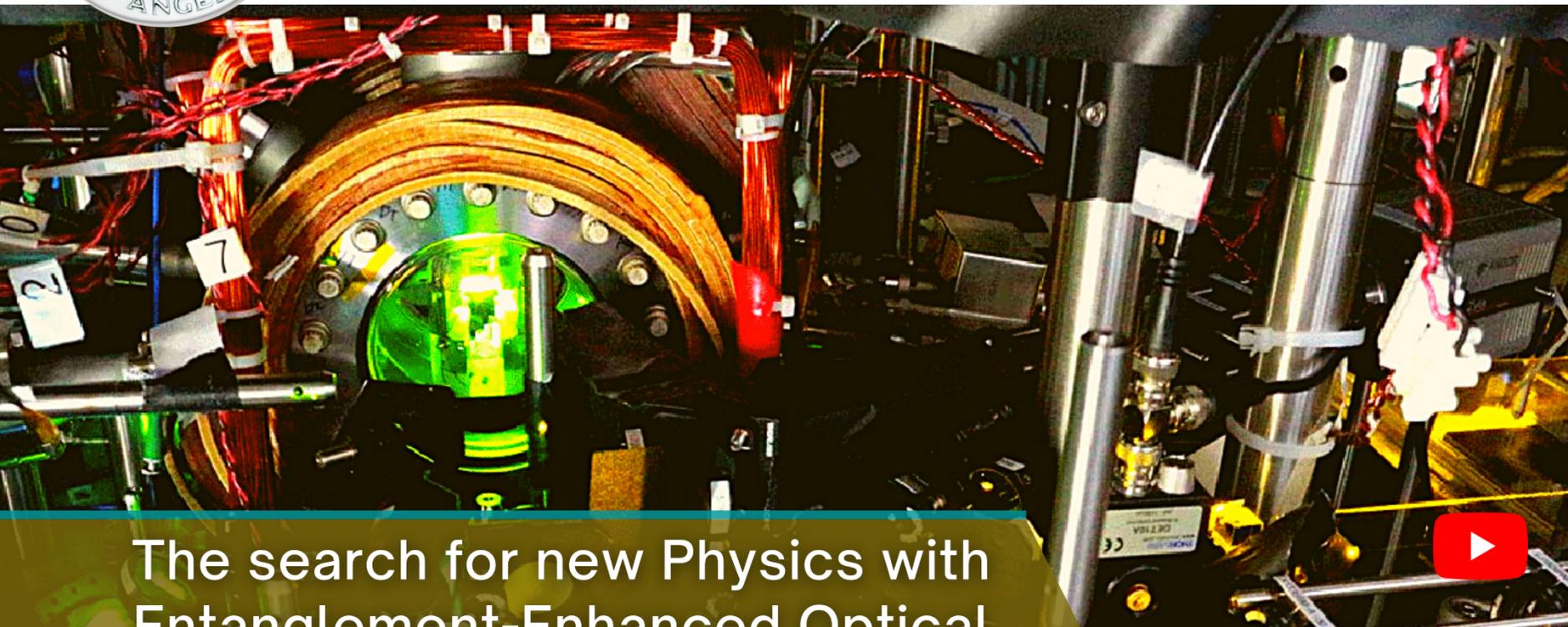




Premio Nacional Alejandro Ángel Escobar 2022

Ciencias Exactas, Físicas y Naturales



The search for new Physics with Entanglement-Enhanced Optical Atomic Clocks

#PremiosAAE2022

AUTOR:

Edwin Eduardo Pedrozo Peñafiel

- **Postdoctorado** - Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) Cambridge, MA, EE. UU. - MIT-Harvard Center for Ultracold Atoms (CUA), 2016 – 2021.
- **Doctor en Física** - Universidad de Sao Paulo - Instituto Sao Carlos de Sao Paulo, Brasil, 2011 – 2016.
- **Maestría en Física** - Universidad de Sao Paulo - Instituto Sao Carlos de Sao Paulo, Brasil, Física, 2011 – 2016.
- **BS en Física** - Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia, 2003 - 2009.



Foto: Edwin Profile | Julio 2021

Investigador científico en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y en el Centro de Átomos Ultrafríos del MIT-Harvard

“El desarrollo del primer reloj atómico óptico mejorado por entrelazamiento. **Este es uno de los mayores avances en la ciencia cuántica en las últimas dos décadas.** Este desafío fue difícil de lograr debido a la dificultad de generar, manipular y mantener el entrelazamiento en el régimen óptico. Los relojes atómicos ópticos de última generación alcanzan precisiones más allá del Límite Cuántico Estándar, que es **una región prohibida para la tecnología actual de relojes ópticos** pues estos operan con partículas no correlacionadas (no entrelazadas).”

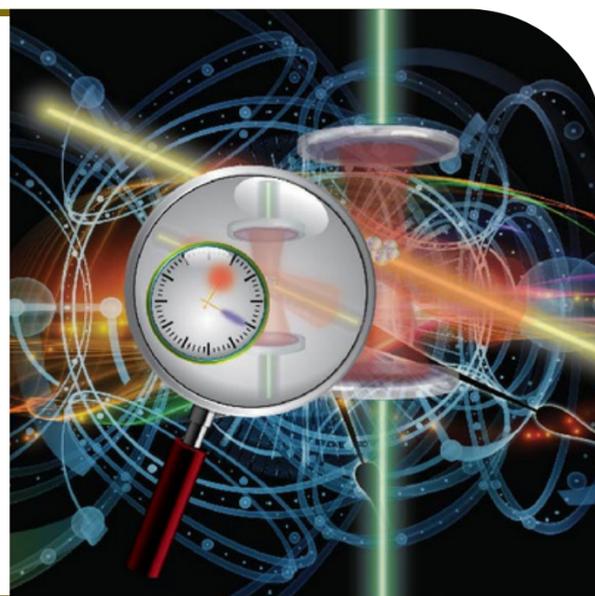


Foto: SqueezedClock Cover MIT 20210707 With Adobe Background | Agosto 2021

★ Definiciones:

- **Metrología cuántica:** realiza mediciones de alta resolución de parámetros físicos utilizando la mecánica cuántica.
- **Entrelazamiento:** dos o más objetos se deben describir mediante un estado único que involucra a todos los objetos del sistema, aún cuando los objetos estén separados espacialmente.

Contexto:

“Los relojes atómicos ópticos **son los dispositivos más precisos jamás inventados por la humanidad** - admiten únicamente un error de un segundo en 30 000 000 años.

Sin embargo, la precisión de estos relojes está limitada por el llamado Límite Cuántico Estándar, una consecuencia del ruido de proyección cuántica. Esto se debe a que los átomos que componen los relojes atómicos están sujetos a las leyes de la física cuántica... y esto puede desdibujar la cantidad que se mide, en este caso, el tiempo y la frecuencia.”

“Los relojes atómicos ópticos mejorados por entrelazamiento, **proporcionan una precisión tan alta, que puede haber efectos fundamentales a la espera de ser descubiertos**, como por ejemplo nuevas físicas hasta ahora desconocidas, la posibilidad de que nuestras constantes fundamentales: carga de electrones, velocidad de la luz, estructura fina, que constituyen el "ADN" de nuestro universo, estén cambiando a medida que el universo se expande. Se proyecta que los relojes atómicos y el entrelazamiento cuántico pueden, por lo tanto, a través de una nueva ventana de precisión, abrir un vistazo al funcionamiento interno de nuestro mundo y **ayudarnos a mirar nuestro universo de una manera más precisa para poder revelar los misterios más profundos que conlleva.**”

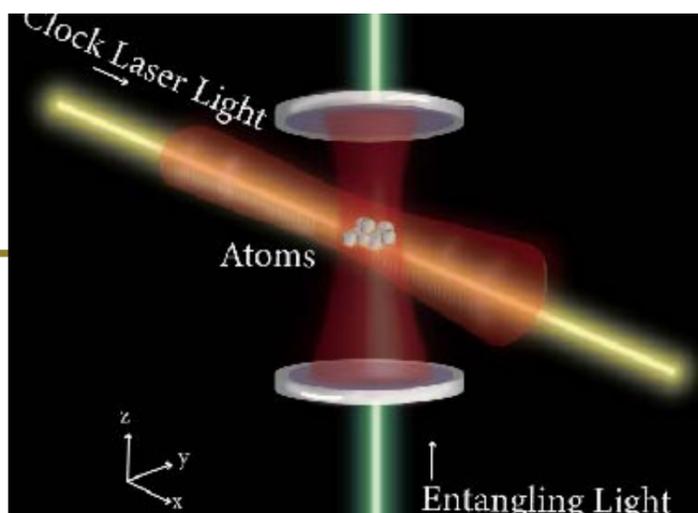


Foto: Entangled Clock MIT | Agosto 2021

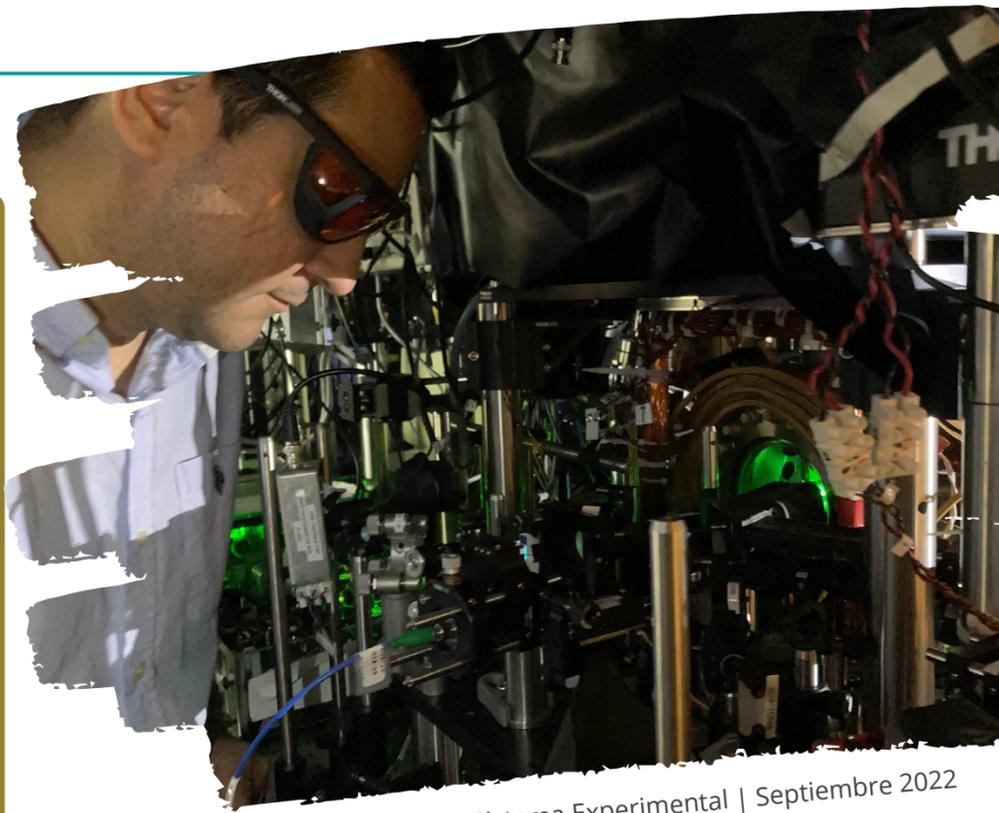


Foto: Sistema Experimental | Septiembre 2022

Logros:

Expandir las fronteras de la física, la comprobación de leyes fundamentales, la búsqueda de materia oscura, ciertos tipos de ondas gravitacionales.

Posibles aplicaciones tecnológicas:

- Mejora de los sistemas de navegación (GPS)
- Comunicaciones cuánticas
- Sincronización remota de los relojes que tienen un gran impacto en la economía y el comercio
- Sistemas de navegación espacial
- Geodesia

“Un avance científico en la frontera de la física que revolucionará la precisión de sensores y sincronización de procesos computacionales. El premio se otorga a un promisorio investigador que puede convertirse en modelo para muchos jóvenes.” Jurado evaluador

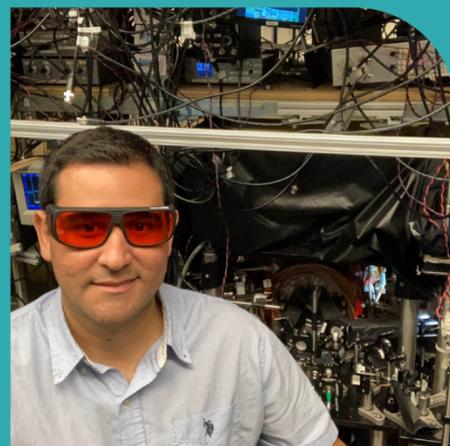


Foto: Sistema Experimental | Septiembre 2022

Imágenes cortesía del ganador





JURADOS 2022

Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

#PremiosAAE2022



Luz Fernanda Sua Villegas

Médico y Cirujano de la Universidad Libre. Especialista en Anatomía Patológica y Patología Clínica en la Universidad del Valle, Cali. Posgrado en Genética Médica en la Universidad de Valencia, España. Doctorado en Ciencias Biomédicas con Énfasis en Genómica de Tumores Sólidos en la Universidad del Valle, Cali y Posdoctorado en Biología del Cáncer en el Instituto de Cancerología. Docente de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Icesi y patóloga de la Fundación Valle del Lili.



Carlos Arturo Ávila Bernal

Ingeniero Eléctrico y Físico de la Universidad de los Andes; Máster en Física de la Universidad de Massachusetts, Amherst, USA; doctor en Física de la Universidad de Cornell, Nueva York, Estados Unidos. Profesor Titular del Departamento de Física de la Universidad de los Andes, Bogotá.



Ximena Rueda Fajardo

Ph.D. en Geografía, Clark University, Maestría en Planificación Urbana, Massachusetts Institute of Technology, Maestría y pregrado en Economía, Universidad de los Andes. Ha sido investigadora postdoctoral en la Escuela de Ciencias Planetarias en la Universidad de Stanford y ha sido profesora visitante en el Centro para la Seguridad Alimentaria y el Medio Ambiente de esa misma universidad. Su investigación se centra en el impacto de la globalización en el uso de la tierra, con especial énfasis en los productos agrícolas tropicales. Profesora Asociada de la Facultad de Administración, Universidad de los Andes.



Gerardo José Gallego Sánchez

Biólogo con Énfasis en Genética de la Universidad del Valle, Cali. PhD. Ciencias Agropecuarias Área Agraria Mejoramiento Genético, Agronomía y Producción de Semillas de Cultivos Tropicales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Jefe y coordinador del laboratorio de Biotecnología. Sección de marcadores moleculares y genómica del Proyecto Agrobiodiversidad y Biotecnología CIAT.