

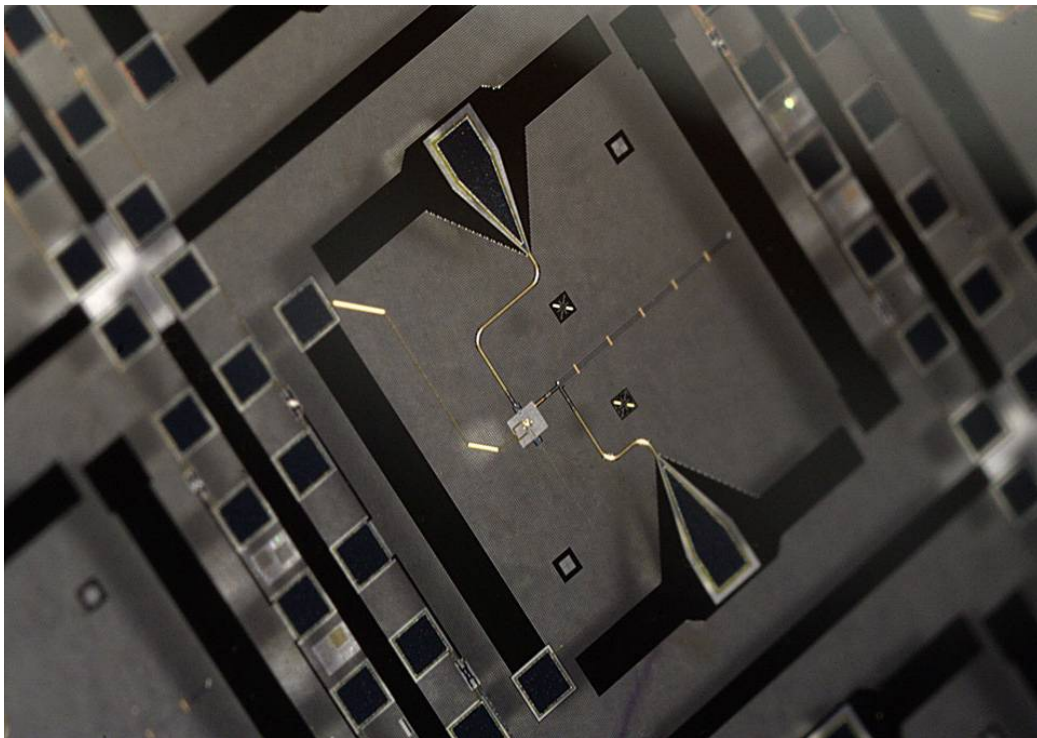
EL RANKING SE HA HECHO PÚBLICO HOY

La primera máquina cuántica es el mayor avance de 2010 según la revista 'Science'

De los diez avances científicos más importantes de 2010 según la revista estadounidense, el primero es un dispositivo mecánico que funciona en el ámbito cuántico. Le siguen la célula sintética de Venter, la secuenciación del genoma del Neandertal y los nuevos métodos para prevenir el contagio del VIH. Los periodistas de *Science* también destacan los diez avances de la década que han transformado el panorama de la ciencia en la primera década del siglo XXI.

SINC

17/12/2010 08:00 CEST



Este año se han demostrado por primera vez los efectos cuánticos en el movimiento de un objeto realizado por el ser humano. [Imagen](#): UCSB photo.

Hasta 2010 todos los objetos fabricados por el ser humano se han movido de acuerdo a las leyes de la mecánica clásica. El pasado mes de marzo, sin embargo, un grupo de investigadores diseñó un artefacto que se movía de una forma que sólo podía explicar la mecánica cuántica (el conjunto de reglas que rigen el comportamiento de las cosas diminutas, como las

moléculas, los átomos y las partículas subatómicas).

En reconocimiento a la innovación que representa este experimento, al ingenio que hay tras él y a sus muchas aplicaciones potenciales, *la revista Science* ha designado lo ha designado como el avance científico más importante de 2010. En su día el hallazgo pasó desapercibido para la mayoría de los medios de comunicación.

Los físicos Andrew Cleland y John Martinis de la Universidad de California en Santa Bárbara (EE UU) y sus colegas de trabajo diseñaron la máquina -un pequeño objeto de metal semiconductor con forma de pala o remo, visible al ojo humano- y consiguieron que se moviera con un ritmo cuántico.

En primer lugar, enfriaron el remo hasta que alcanzó su "estado base" o el menor estado de energía permitido por las leyes de la mecánica cuántica, un objetivo codiciado desde hace mucho por los físicos. Después, aumentaron la energía del artefacto en un solo cuántum para producir un estado de movimiento mecánico-cuántico puro.

Los investigadores incluso consiguieron poner el artilugio en los dos estados a la vez, por lo que literalmente vibraba poco y mucho al mismo tiempo (un curioso y raro fenómeno permitido por las extrañas leyes de la mecánica cuántica).

Demostración cuántica en el movimiento de un objeto humano

La revista *Science* y su editorial AAAS (*American Association for the Advancement of Science*), una sociedad científica sin ánimo de lucro, han reconocido esta primera máquina cuántica como el 'gran avance del año 2010'. El hallazgo es un hito científico, ya que es "la primera vez que los científicos han demostrado los efectos cuánticos en el movimiento de un objeto realizado por el ser humano", comenta Adrian Cho, redactor de la revista estadounidense.

El experto añade: "A nivel conceptual es impresionante porque lleva a la mecánica cuántica a otro ámbito completamente nuevo. A nivel práctico, abre un abanico de posibilidades que van desde experimentos que combinen el control cuántico sobre la luz, la corriente eléctrica y el movimiento hasta,

quizá algún día, pruebas de los límites de la mecánica cuántica y nuestro sentido de la realidad".

La máquina cuántica demuestra que los principios de este ámbito de la física se pueden aplicar al movimiento de objetos macroscópicos, así como a las partículas atómicas y subatómicas. Proporciona el primer paso clave hacia el control completo de las vibraciones de un objeto a nivel cuántico.

Este control sobre el movimiento de un dispositivo de ingeniería debería permitir a los científicos manipular ese minúsculo movimiento, tal y como controlan ahora las corrientes eléctricas y las partículas de luz.

Abrir la puerta a nuevos dispositivos

Poco a poco, esta capacidad puede llevar a nuevos dispositivos a que controlen los estados cuánticos de la luz, a detectores de fuerza ultrasensibles y, finalmente, a investigaciones sobre los límites de la mecánica cuántica y nuestro sentido de la realidad.

Este último gran objetivo se podría conseguir intentando colocar un objeto macroscópico en un estado en el que se encuentre literalmente en dos lugares ligeramente diferentes en el mismo momento; un experimento que puede revelar precisamente por qué algo tan grande como un ser humano no puede estar en dos sitios a la vez.

"Eso sí, los físicos no han logrado aún conseguir ese estado de hallarse simultáneamente 'en dos lugares a la vez' con un objeto tan pequeño como este", dice Cho. "Pero ahora que han logrado recrear el estado más simple del movimiento cuántico, parece algo mucho más alcanzable (es más un asunto de 'cuándo' que de 'si...')".

Los otros nueve avances de 2010

Los responsables de *Science* también han recogido otros nueve logros importantes de este año dentro de una lista de diez, que aparece como

artículo especial en el número del 17 de diciembre de 2010 de la revista. Estos son los nueve hallazgos:

Biología sintética: En un momento decisivo para la biología y la biotecnología, [los investigadores construyeron un genoma sintético](#) y lo utilizaron para transformar la identidad de una bacteria. El genoma reemplazó el ADN de la bacteria para que produjera un nuevo grupo de proteínas (un logro que dio lugar a una sesión en el Congreso de los EE UU sobre biología sintética y [numerosas valoraciones](#)). En el futuro, los investigadores prevén genomas sintéticos que se crearán de forma personalizada para generar biocombustibles, fármacos u otros productos químicos.

Genoma del Neandertal: Los investigadores han secuenciado el genoma del Neandertal a partir de los huesos de tres mujeres neandertales que vivieron en Croacia hace entre 38.000 y 44.000 años. Nuevos métodos de secuenciación de fragmentos degradados de ADN permitieron a los científicos realizar las primeras comparaciones directas del genoma humano moderno y del de nuestros antecesores, los neandertales.

Profilaxis del VIH: Dos pruebas de prevención del VIH, con estrategias nuevas y diferentes dieron como resultado un éxito inequívoco: un gel vaginal que contiene el fármaco anti-VIH Tenofovir reduce las infecciones en mujeres en un 39% y una profilaxis de de pre-exposición oral llevó a un 43,8% menos de infecciones de VIH en un grupo de hombres y mujeres transgénicas que mantienen relaciones sexuales con hombres.

Secuenciación del exoma/Genes de enfermedades raras: Secuenciando únicamente los exones de un genoma o la minúscula parte que codifica las proteínas, los investigadores que estudian enfermedades hereditarias raras provocadas por un gen único y deficiente, lograron identificar mutaciones específicas subyacentes de al menos doce enfermedades.

Simulaciones dinámicas moleculares: Simular las rotaciones que realizan las proteínas cuando se pliegan ha sido una pesadilla combinatoria. Ahora, los investigadores han tomado el control de toda la potencia de cálculo de uno de los ordenadores más avanzados del mundo para registrar los movimientos de los átomos de una pequeña proteína plegada, durante un

período 100 veces más prolongado que cualquier esfuerzo anterior.

Simulador cuántico: Para describir lo que se ve en el laboratorio, los físicos elaboran teorías basadas en ecuaciones. Dichas ecuaciones pueden resultar endiablidamente difíciles de resolver. Este año, sin embargo, los investigadores encontraron un atajo, creando simuladores cuánticos (cristales artificiales en los que marcas de láser representan el papel de los iones y los átomos atrapados en la luz actúan como si fuesen electrones). Estos dispositivos proporcionan respuestas rápidas a problemas teóricos de la física de la materia condensada y tal vez finalmente ayuden a resolver misterios como el de la superconductividad.

Genómica de nueva generación: Las tecnologías de secuenciación más rápidas y baratas están permitiendo muchos estudios a gran escala, tanto de ADN modernos como antiguos. El Proyecto de los 1.000 genomas, por ejemplo, ha identificado ya muchas de las variaciones del genoma que nos hace únicos a los humanos (y otros proyectos en curso están dedicados a revelar mucho más acerca de la función del genoma).

Reprogramación del ARN: Reprogramar células (devolverles sus relojes de desarrollo para hacer que se comporten como las "células madre" no especializadas de un embrión) se ha convertido en una técnica de laboratorio estándar para estudiar enfermedades y su desarrollo. Este año, los investigadores encontraron una forma de hacerlo utilizando ARN sintético. Comparado con métodos anteriores, la nueva técnica es dos veces más rápida, 100 veces más eficaz y potencialmente más segura para su uso terapéutico.

El regreso de la rata: Los ratones imperan en el mundo animal de los laboratorios, pero para muchos propósitos los investigadores prefieren a las ratas. Trabajar con ratas es más fácil y son anatómicamente más parecidas al ser humano; su gran inconveniente es que los métodos que se utilizan para obtener "ratones knock-out o KO" (animales adaptados a las investigaciones mediante la inhabilitación determinada de genes específicos) no funcionan con las ratas. Una oleada de investigaciones de este año, sin embargo, prometía dar con un método para lograr "ratas KO" para su uso en los laboratorios.

Los diez avances de la década

Los periodistas de *Science* también destacan los diez avances de la década que han transformado el panorama de la ciencia en la primera década del siglo XXI.

- 1. El genoma oscuro:** Los genes solían llevarse toda la gloria. Ahora, sin embargo, los investigadores reconocen que estas regiones de codificación de proteínas del genoma son tan sólo el 1,5 por ciento del total. El resto del genoma, incluidos los pequeños ARN codificadores y no codificadores (antes clasificados como "basura"), está demostrando ser tan importante como los genes.
- 2. Cosmología de precisión:** Durante la década pasada, los investigadores han deducido una fórmula muy precisa para el contenido del universo, que consiste en materia ordinaria, materia oscura y energía oscura; así como las instrucciones para resolverla. Estos avances han transformado la cosmología en una ciencia de precisión con una teoría estándar que ahora deja muy poco lugar a otras ideas.
- 3. Biomoléculas antiguas:** La comprensión de que las "biomoléculas" como el ADN o el colágeno procedentes restos antiguos pueden sobrevivir durante decenas de miles de años y proporcionar información importante sobre plantas, animales y humanos muertos hace mucho tiempo, proporciona una gran ayuda a la paleontología. El análisis de estas pequeñas máquinas del tiempo puede revelar ahora adaptaciones anatómicas que las evidencias óseas, simplemente, no pueden proporcionar. Tales como el color de las plumas de un dinosaurio o cómo soportaba el frío el mamut lanudo.
- 4. Agua en Marte:** Media docena de misiones a Marte durante la última década han proporcionado pruebas claras de que el planeta rojo, alguna vez, albergó el agua suficiente (tanto en su superficie como en el interior) para alterar la formación de las rocas y, posiblemente, preservar vida. Esta agua marciana probablemente estuvo presente en el tiempo en el que la vida comenzaba a surgir en la Tierra, pero Marte aún dispone de la humedad suficiente para alentar a los científicos a buscar microbios que todavía

respiren y vivan.

5. Reprogramación de células: Durante la pasada década, la noción de que el desarrollo es una vía de sentido único ha dado la vuelta. Ahora, los científicos han averiguado cómo "reprogramar" células completamente desarrolladas para obtener las llamadas células pluripotentes, que vuelven a poseer su potencial para convertirse en cualquier tipo de célula en el cuerpo. Esta técnica se ha utilizado ya para crear líneas celulares para pacientes con enfermedades raras pero, últimamente, los científicos esperan poder crear células, tejidos y órganos de repuesto genéticamente compatibles.

6. El microbioma: Un gran cambio en la forma en la que vemos a los microbios y virus que habitan en el cuerpo humano ha llevado a los investigadores al concepto de microbioma (los genomas colectivos del huésped y otras criaturas que viven en o dentro de él). Ya que el 90 por ciento de las células de nuestro cuerpo son, en realidad, microbianas, los científicos están comenzando a comprender la importancia con la que los genes microbianos pueden afectar a la cantidad de energía que absorbemos de la comida y el modo en el que nuestro sistema inmune responde ante las infecciones.

7. Exoplanetas: En el año 2000, los investigadores solamente conocían la existencia de 26 planetas fuera de nuestro sistema solar. En 2010, ese número ha subido a 502 (y sigue sumando). Con las tecnologías emergentes, los astrónomos esperan encontrar abundantes planetas parecidos a la Tierra en el universo. Pero por ahora, los tamaños y las órbitas de los planetas descubiertos están revolucionando la comprensión de los científicos con respecto a la formación y la evolución de los sistemas planetarios.

8. Inflamación: No hace mucho, la inflamación era conocida como aliada de nuestra maquinaria curativa, apareciendo para ayudar a las células inmunitarias a reconstruir el daño de un tejido provocado por un traumatismo o una infección. Hoy, sin embargo, los investigadores creen que la inflamación también es la impulsora de las enfermedades crónicas que, finalmente, nos matarán a casi todos, como el cáncer, el Alzheimer, la aterosclerosis, la diabetes y la obesidad.

9. Metamateriales: Sintetizando materiales con propiedades ópticas no

convencionales y ajustables, los físicos e ingenieros han abierto un camino en la forma de guiar y manipular la luz, creando lentes que desafían los límites fundamentales de la resolución. Incluso han comenzado a construir "capas" que pueden hacer invisible a un objeto.

10. Cambio climático: Durante la última década, los investigadores han constatado ciertos hechos fundamentales en lo concerniente al cambio climático global: el mundo se está calentando, los seres humanos son los responsables del calentamiento y los procesos naturales de la Tierra no parece que vayan a ralentizar dicho calentamiento. Pero será durante los próximos 10 años cuando se determinen cómo actuarán científicos y responsables de políticas al respecto de esta información.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)