

Saber más



Una imagen del Institute Laue-Langevin, una de los centros donde se producen haces de neutrones. ILL

JESÚS RUBIO
Pamplona

QUE los neutrones nos rodean es evidente. Más aun, forman parte de nosotros. Los neutrones son uno de los componentes básicos del átomo, estamos pues hechos de ellos, como de protones o electrones. Pero más allá de esa evidencia, los neutrones se han adentrado en nuestra vida diaria, en productos y aparatos que usamos todos los días.

Pensemos en el iPhone o en otros teléfonos móviles. "Tienen desde una pantalla de cristal líquido hasta una batería que queremos que sea pequeña y almacene más energía, pasando por una antena de GPS o una carcasa ligera y resistente. Pues bien, todos esos materiales han sido estudiados con neutrones", explica Javier Campo Ruíz, un físico nacido en San Adrián en 1968, que es investigador del CSIC y que desde 2012 dirige el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón. De los neutrones en la vida cotidiana Campo hablará hoy en una conferencia en el Planetario (19.30 horas), que cierra el ciclo sobre cristales que ha organizado el Club de Amigos de la Ciencia. De neutrones también, pero a un nivel mucho más avanzado, están hablando Campo y otros 80 expertos en la reunión de la Sociedad Española de Técnicas Neutrónicas, que arrancó el lunes en la UPNA y termina hoy.

¿Qué hace tan interesantes a los neutrones? Su capacidad para que veamos las cosas tal y como son por dentro. En eso se parecen a los rayos X, aunque sean distintos. "En realidad son dos técnicas complementarias, que se pueden utilizar para estudiar las mismas cosas. Al fin y al cabo, cuando quieres resolver un problema no existe una técnica que te lo resuelva to-

do", apunta el físico de San Adrián. Los neutrones, en estado natural, sueltos, apenas reaccionan con la materia. Pero si se dispone de un haz, si se les echa a chorro, "se puede obtener información a muy diferentes niveles microscópicos sobre posiciones, movimientos y propiedades magnéticas de los átomos que componen la materia", explica Vicente Recarte, miembro del grupo de la UPNA que organiza el congreso de expertos. Y a diferencia de los rayos X, los neutrones, al no interaccionar apenas con la materia, "atravesaban todo. Esto permite que se puedan analizar todo tipo de sustancias en diferentes entornos. Aunque tengas un horno, paredes metálicas o una cámara a presión, el haz de neutrones lo va a atravesar y puedes hacer multitud de análisis, en función de temperatura, presión, campo magnético... en entornos realmente complejos", señala Recarte en una nota de la UPNA. ¿Qué ven los científicos cuando arrojan un chorro de neutrones sobre un material? Algo así como su huella dactilar. "Estudiamos cómo se han dispersado esos neutrones al atravesar la materia, cuántos se han dispersado y la energía que han perdido o ganado. Con eso podemos analizar cómo es esa muestra y sus propiedades", añade Javier Campo.

Neutrones en nuestra vida

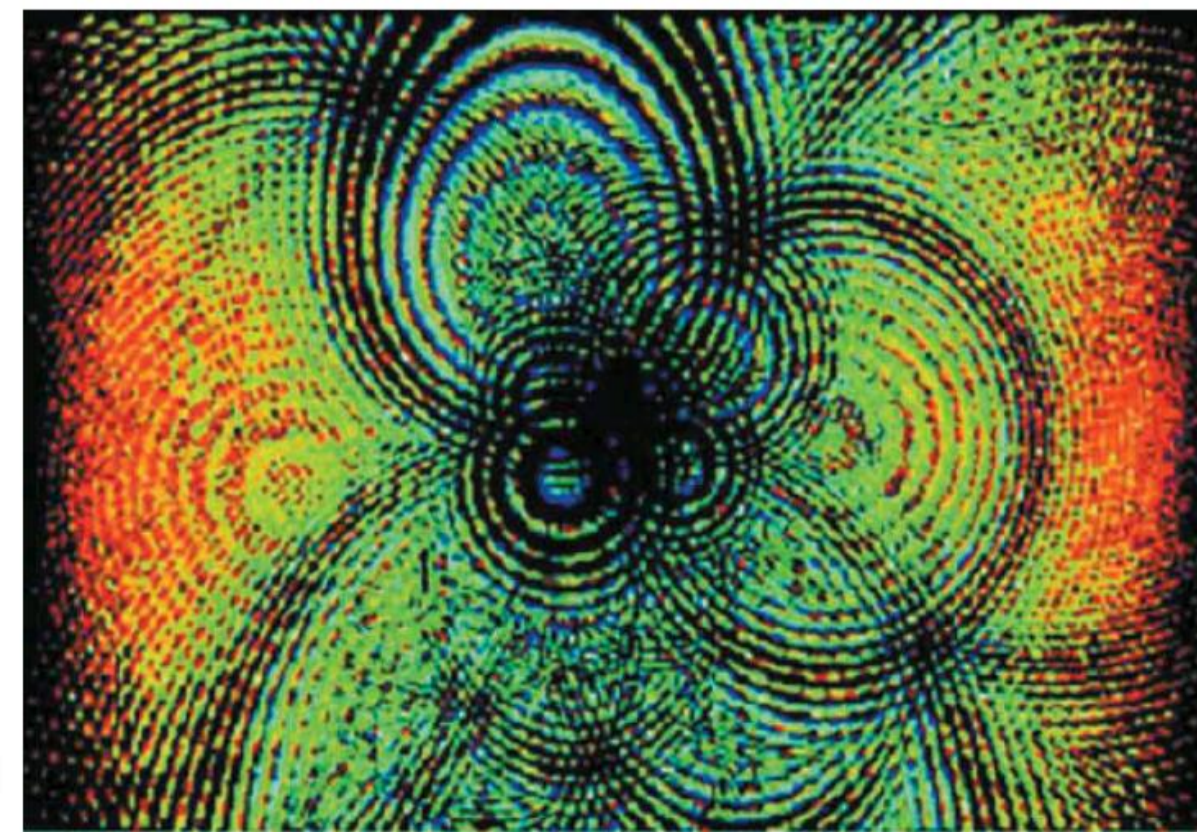


Imagen de la 'huella' que dejó un haz de neutrones en un material.

do", apunta el físico de San Adrián.

Los neutrones, en estado natural, sueltos, apenas reaccionan con la materia. Pero si se dispone de un haz, si se les echa a chorro, "se puede obtener información a muy diferentes niveles microscópicos sobre posiciones, movimientos y propiedades magnéticas de los átomos que componen la materia", explica Vicente Recarte, miembro del grupo de la UPNA que organiza el congreso de expertos. Y a diferencia de los rayos X, los neutrones, al no interaccionar apenas con la materia, "atravesaban todo. Esto permite que se puedan analizar todo tipo de sustancias en diferentes entornos. Aunque tengas un horno, paredes metálicas o una cámara a presión, el haz de neutrones lo va a atravesar y puedes hacer multitud de análisis, en función de temperatura, presión, campo magnético... en entornos realmente complejos", señala Recarte en una nota de la UPNA. ¿Qué ven los científicos cuando arrojan un chorro de neutrones sobre un material? Algo así como su huella dactilar. "Estudiamos cómo se han dispersado esos neutrones al atravesar la materia, cuántos se han dispersado y la energía que han perdido o ganado. Con eso podemos analizar cómo es esa muestra y sus propiedades", añade Javier Campo.

Aplicaciones múltiples

Estos análisis tienen un sinfín de aplicaciones. Conocer la materia y cómo reacciona en distintas situaciones sirve para diseñar materiales y técnicas que nos ayuden en nuestra vida. ¿En qué campos? Por ejemplo, en el de la medicina. "Los neutrones se han usado para saber cómo un fármaco atraviesa la membrana de una célula y por tanto, para mejorar esos fármacos. O para saber



Javier Campo Ruíz.

dónde se almacena la grasa en la proteína del huevo o analizar cómo se desdobra una molécula de ADN". Otro campo: el de los materiales. Muchos metales, los de un puente, los de un avión, los de un tren, sufren tensión y conocer cómo actúa (y eso es lo que se consigue con los neutrones) permite diseñarlos con más garantías. Otro ámbito, la energía. "Se analizan los materiales termoeléctricos (los que conducen o no electricidad según la temperatura) o los superconductores (que trasladan la corriente sin apenas resistencia)".

Javier Campo recuerda también los imanes. "En un coche hay cerca de 400 imanes, y se busca hacerlos más pequeños y más potentes". Incluso el patrimonio cultural ha pasado por el filtro del neutro. "Se puede mirar en el interior de una vasija metálica del Antiguo Egipto sin necesidad de abrirla". Los neutrones han servido para averiguar que hace 5.200 años los hombres sabían fundir el cobre en Italia, o que en el cadáver

de Napoleón había cantidades nimias de átomos de arsénico y que no fue envenenado.

Desde el reactor nuclear

Los neutrones se forman en reacciones nucleares. "Cuando se provoca una fisión (separación de átomos) con uranio enriquecido, por cada átomo se producen como media dos neutrones y medio". Estas partículas se quedan en la piscina donde se ha producido la fisión, rebotando una y otra vez con las moléculas de agua, hasta que se les abre una vía de salida. Los científicos han sabido crear una guía que va les va marcando el camino por el método de la reflexión. Es algo así como si rebotarán continuamente en paredes de espejo para seguir la trayectoria que deben.

¿A dónde los llevan? A grandes infraestructuras donde se generan esos haces de neutrones con los que se analiza la materia. Si un problema tiene el mundo del neutrón, es que es caro. "Un día de análisis puede costar 30.000 euros, pero son técnicas que te dan la clave, que te resuelven un problema". España no cuenta con ninguna de estas infraestructuras, pero participa en la financiación del Instituto Laue-Langevin (ILL) de Grenoble (Francia), donde suelen trabajar los científicos españoles. "Cuando alguien tiene una idea tiene que resumirla en dos folios. Un comité evaluará si es buena y si sólo se puede llevar a cabo mediante neutrones", explica Javier Campo. El de San Adrián trabajó cinco años en el ILL, un complejo con un presupuesto anual de 100 millones de euros. "No es nada si se compara que el Organismo Antigo Egipto para la Investigación Nuclear (CERN) tiene 1.500. Además, los neutrones son horizontales, dan servicio a físicos, técnicos, ingenieros, empresas..."

Miércoles, Ciencia

LO QUE SE INVESTIGA



CÓMO FUNCIONA



Surtidor de gasolina

Las bombas de gasolina modernas tienen un sistema de cierre automático que detiene el flujo de gasolina cuando el depósito está lleno. Esto se hace con un segundo tubo, el "tubo de detección", que discurre a lo largo del interior del tubo de la boquilla hasta una "bomba Venturi" situada en el mango de la bomba. El efecto Venturi consiste en que un fluido disminuye su presión al aumentar la velocidad cuando pasa por un estrechamiento. Una válvula mecánica conectada a una membrana sensora detecta este cambio de presión y dispara el gatillo de la bomba, impidiendo el flujo de combustible.

La válvula de cierre automático fue inventada en Olean, Nueva York en 1939 por Richard C. Corson. En un muelle de carga en la Socony-Vacuum Oil Company, Corson observó a un trabajador llenando un barril de gasolina y pensó que era ineficaz. Más tarde el sonido de un inodoro (al vaciar el agua de la cisterna) le dio la idea de una "válvula de mariposa". Después de desarrollar un prototipo con su asistente, Paul Wenke, Corson hizo la sugerencia a la compañía que más tarde presentó una patente en su nombre. La intención inicial del equipo era la de "permitir a una persona llenar más de un barril, al mismo tiempo".



Un 'selfie' enviado ayer por Curiosity por su año marciano. NASA

El año marciano de 'Curiosity'

Europa Press. Madrid.

EL rover Curiosity de la NASA ha cumplido 687 días explorando Marte, tiempo que equivale a un año de dicho planeta. La agencia espacial estadounidense destaca que, en este periodo, el robot ha cumplido su objetivo principal: determinar que las condiciones ambientales de Marte son favorables para la vida microbiana.

Curiosity llegó al planeta rojo en agosto de 2012 y aterrizó en un antiguo cauce del río, en una zona conocida como 'Yellowknife Bay'. La misión tenía como objetivo principal determinar si este lugar fue habitable para formas de vida simples en algún momento de su historia.

Tras meses de investigaciones, el rover obtuvo un 'sí' como respuesta, después de lograr otro hito para la ciencia, cuando taladró por primera vez una roca marciana. El análisis de estas muestras reveló que el sitio había sido una vez el lecho del lago de agua, con los ingredientes elementales esenciales para la vida, y un tipo de fuente de energía química utilizada por algunos microbios en la Tierra. "Si en Marte había organismos vivos, esto habría sido un buen hogar para ellos", explica la NASA.

Pero durante este primer año marciano, Curiosity también ha llevado a cabo una evaluación de los niveles naturales de radiación, tanto durante el vuelo a Marte, como en la superficie

marciana; ha medido los elementos en la atmósfera de Marte, que indican que gran parte desapareció por procesos que favorecen la pérdida de átomos ligeros; y ha hecho las primeras dataciones de una roca en Marte de sus suelos.

Además, el rover ha hecho una pausa en su camino hacia el monte Sharp -su próximo objetivo de estudio- para perforar y recoger una muestra de una zona de arenisca llamada 'Windjana', interesante para los científicos porque contiene más magnetita que las muestras anteriores que se han analizado en la superficie del planeta rojo. Las indicaciones preliminares son que la roca contiene una mezcla más diversa de minerales de arcilla que la que se encuentra en las rocas perforadas previamente durante la misión. Concretamente, es un feldespato rico en potasio, que es uno de los minerales más abundantes en la corteza de la Tierra que nunca antes habían sido detectados en Marte. Este hallazgo implica que algunas rocas marcianas pueden haber experimentado un procesamiento geológico complejo como múltiples episodios de fusión.

Pero no todo han sido logros. Curiosity se ha tenido que repenir en este tiempo de un problema en sus ruedas, que se han visto dañadas debido a sus largos recorridos por Marte. De hecho, a finales de 2013, el equipo tuvo que rediseñar las rutas y los métodos de conducción del rover para evitar daños mayores.