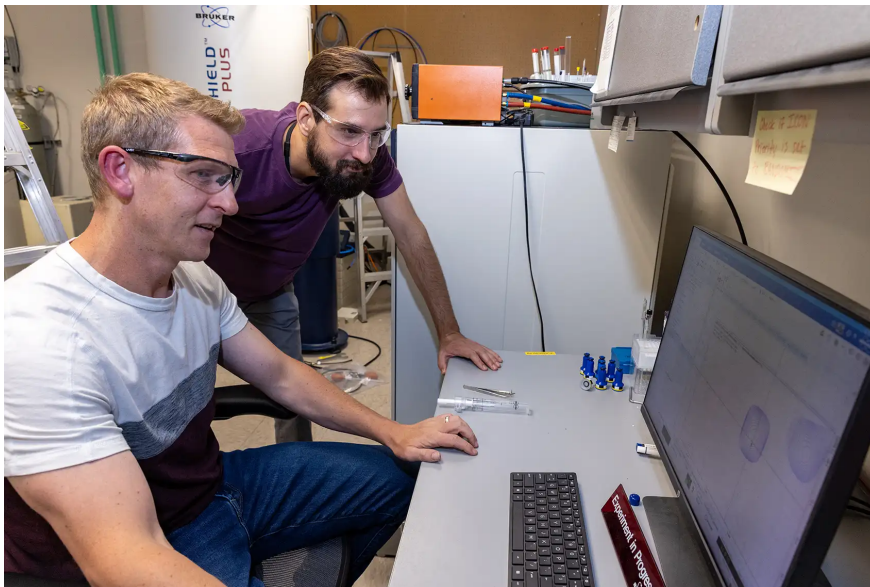


La resonancia magnética nuclear impulsa una nueva generación de innovaciones en energía y materiales

- Esta técnica científica puede convertirse en una herramienta decisiva para acelerar el desarrollo de baterías, semiconductores, bioplásticos y biocombustibles.



Los científicos Bennett Addison y Ross Kerner, del Laboratorio Nacional de las Montañas Rocosas, estudian los resultados de un análisis de resonancia magnética nuclear.

<https://elperiodicodelaenergia.com/la-resonancia-magnetica-nuclear-impulsa-una-nueva-generacion-de-innova...>

José A. Roca

Sábado, 01 agosto 2026

Esta técnica científica puede convertirse en una herramienta decisiva para acelerar el desarrollo de baterías, semiconductores, bioplásticos y biocombustibles

Una técnica científica desarrollada hace más de ocho décadas está demostrando que aún tiene un enorme potencial para transformar industrias estratégicas. Investigadores del **National Laboratory of the Rockies (NLR)**, en Estados Unidos, sostienen que la resonancia magnética nuclear (RMN), conocida principalmente por su uso rutinario en química, puede convertirse en una herramienta decisiva para acelerar el desarrollo de baterías, semiconductores, bioplásticos y biocombustibles.

El director de la instalación de RMN del laboratorio, **Bennett Addison**, resume el desafío con una pregunta que suele hacer a quienes llevan nuevos materiales para analizar: "*¿Realmente fabricaron lo que creen que fabricaron?*". La respuesta, explica, con frecuencia es negativa. A escala atómica, pequeñas impurezas o defectos estructurales pueden pasar inadvertidos y afectar de forma significativa el rendimiento de un semiconductor, un polímero o una fibra sintética.

La resonancia magnética nuclear tiene un enorme potencial

Aunque la RMN es ampliamente utilizada para confirmar la composición de compuestos químicos, Addison considera que su potencial está lejos de haberse aprovechado. Gracias a métodos menos conocidos, la técnica permite estudiar sólidos, geles, polímeros, biomateriales e incluso componentes de baterías con un nivel de detalle imposible de obtener mediante otras herramientas convencionales.

Uno de los ejemplos más destacados proviene del trabajo del investigador **Ross Kerner**, especializado en semiconductores híbridos de haluros. Tras conversar con Addison, decidió aplicar un método de RMN de mayor sensibilidad para analizar películas delgadas fabricadas por proveedores industriales. El resultado fue revelador: todas las muestras contenían impurezas que no habían sido detectadas previamente.

Los datos permitieron cuantificar esos defectos con precisión y ofrecieron a varios fabricantes información suficiente para modificar sus procesos de producción. Según Kerner, apenas dos días de experimentos bastaron para que distintas empresas mejoraran la calidad de sus materiales. Los resultados fueron publicados en revistas científicas como *Nature*, *ACS Applied Energy Materials* e *InfoMat*.

Para los investigadores, este caso demuestra que muchas compañías no exploran al máximo las capacidades de herramientas analíticas avanzadas. Sin embargo, a medida que aumentan la producción y consolidan cadenas de suministro, conocer exactamente la composición de los materiales resulta fundamental para garantizar calidad y competitividad.

De alto interés para la producción de biocombustibles

El potencial de la RMN no se limita a la electrónica. En el ámbito de la bioeconomía, Addison y su equipo han empleado esta técnica para construir el primer modelo molecular detallado de la pared celular secundaria del álamo (*Populus*), una especie de gran interés para la producción de biocombustibles y biomateriales.

Hasta hace pocos años, la estructura de estas paredes celulares solo podía representarse mediante esquemas simplificados. Gracias a la RMN en estado sólido y al enriquecimiento isotópico con carbono-13, los investigadores lograron obtener información cuantitativa sobre la disposición espacial de los polímeros que forman la madera. Este modelo permite realizar simulaciones computacionales capaces de acelerar el desarrollo de procesos más eficientes para transformar biomasa en combustibles, fertilizantes, productos químicos y nuevos materiales.

El laboratorio también utiliza RMN de alta capacidad para analizar miles de muestras vegetales en poco tiempo. Esta estrategia permite convertir plantaciones completas en grandes bases de datos, identificando variaciones en el contenido de azúcares y lignina entre diferentes árboles. Esa información facilita la selección genética de especies con mejores características para la producción de energía y productos de origen biológico.

Otra aplicación destacada corresponde al desarrollo de bioplásticos y nuevos polímeros sostenibles. Estos materiales presentan estructuras complejas que no pueden estudiarse fácilmente mediante técnicas convencionales. Para resolver este problema, el NLR emplea la denominada RMN con giro

en "ángulo mágico", una metodología que hace rotar las muestras a 54,7 grados dentro del campo magnético. Este procedimiento permite obtener información de alta resolución sobre materiales semisólidos sin necesidad de disolverlos.

Gracias a esta técnica, los investigadores caracterizaron un elastómero biodegradable y reciclable con potencial para aplicaciones en adhesivos, robótica y dispositivos electrónicos, contribuyendo al diseño de materiales más sostenibles y de mayor rendimiento.

Mejorar la eficiencia de las baterías de litio

Las baterías de ion-litio constituyen otro campo donde la RMN está abriendo nuevas posibilidades. El equipo del NLR utilizó RMN de litio-7 para estudiar el movimiento de los iones dentro de distintos electrolitos sólidos a diversas temperaturas. El análisis permitió comprender cómo el desorden en la estructura cristalina favorece la difusión de los iones, un factor directamente relacionado con la conductividad y la eficiencia de las baterías de próxima generación.

Según Addison, este es uno de los ámbitos con mayor potencial de crecimiento, ya que todavía existen numerosos procesos fundamentales que permanecen poco comprendidos y donde la RMN puede aportar información decisiva.

Actualmente, alrededor de 120 investigadores utilizan regularmente los espectrómetros de RMN del laboratorio, mientras decenas de empresas recurren a sus servicios para optimizar productos y procesos industriales. El aprendizaje de las técnicas básicas puede completarse en pocas horas, aunque la interpretación de los resultados más complejos requiere una sólida formación en química y física.

Para Addison y Kerner, el principal obstáculo no es tecnológico, sino cultural. Muchos científicos continúan utilizando únicamente los procedimientos más habituales y desconocen las posibilidades que ofrecen los métodos avanzados de resonancia magnética nuclear. Ambos coinciden en que el progreso depende de mantener la curiosidad científica y atreverse a formular preguntas nuevas sobre materiales aparentemente conocidos.

Su mensaje es claro: comprender con precisión qué ocurre a nivel atómico puede marcar la diferencia entre un producto convencional y una innovación capaz de transformar sectores enteros de la energía, los materiales avanzados y la bioeconomía.