

# NISSAN FRONTIER. IMPONE RESPETO.

▼ ABRIR AVISO

lanacion.com

Estudio internacional / Propiedades de los materiales

## Logran detectar vibraciones en moléculas individuales

El hallazgo, en el que participó un argentino, permitirá controlar reacciones químicas

Jueves 24 de junio de 2010 | Publicado en edición impresa

Noticias de Ciencia/Salud: anterior | siguiente

**Susana Gallardo**  
**Para LA NACION**

Si miramos en la escala microscópica, las moléculas que conforman cualquier material nunca están quietas: los átomos que las componen vibran sin parar. A pesar de este caos aparente, existe orden y estructura, y de hecho muchas propiedades de los materiales dependen justamente de cómo vibran sus moléculas. En un compuesto, y sobre todo a temperatura ambiente, las moléculas no vibran al unísono. Cada una tiene su propio ritmo (frecuencia) y puede hacerlo con diferente dirección.

¿Cómo conocer el movimiento de cada una de ellas? Ahora, un equipo de investigadores, entre los que se encuentra un argentino que acaba de volver al país, ha logrado medir las vibraciones de una sola molécula a temperatura ambiente. El avance se acaba de publicar en la revista *Nature*.

"Para poder detectar estas vibraciones uno tiene que medir más rápido que los movimientos moleculares, que se producen en *femtosegundos*, es decir, una millonésima de millonésima de milisegundo", detalla el doctor Fernando Stefani, ingeniero de materiales egresado del Instituto Sábató de la Comisión Nacional de Energía Atómica, y ahora investigador en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

En el trabajo, se utilizaron pulsos láser con una duración de 15 femtosegundos y se observaron vibraciones moleculares con períodos de alrededor de 30 femtosegundos.

Según el modo de vibrar, una molécula puede dividirse en dos productos determinados, o en otros diferentes. Hace algunos años, se descubrió que mediante la interacción con luz láser se pueden excitar modos específicos de vibración en moléculas y de esa manera guiar una reacción química, suprimiendo, por ejemplo, uno de los productos de la reacción, y obteniendo sólo el otro.

Uno de los pioneros en esta área fue Ahmed Zewail, un químico estadounidense, de origen egipcio, que recibió el Premio Nobel de Química en 1999 porque mediante el uso de pulsos láser muy cortos pudo detectar los diferentes pasos de una reacción química, como si hubiera filmado esas reacciones. Es lo que se conoce como femtoquímica o espectroscopía ultrarrápida.

Pero la investigación que se publica en *Nature* avanzó un paso más. "Lo que demostramos es que se pueden observar y controlar vibraciones en una sola molécula. Vemos que moléculas químicamente idénticas pueden vibrar a su propio ritmo individual. Esto explica por qué en los experimentos usuales, que se hacen con muestras donde hay muchísimas moléculas, se obtiene un comportamiento promedio pequeño: si dos moléculas vibran con fase opuesta, su respuesta global se anula", indica el investigador, que se doctoró en el Instituto Max Planck para la Investigación de Polímeros de Mainz, Alemania.

Aprovechando la posibilidad de manipular moléculas de manera individual, los investigadores exploraron los límites de esta técnica utilizando un tren de pulsos láser ultrarrápidos; el tiempo y la fase de cada pulso se controlan en la escala de femtosegundos.

"Cada pulso láser le da un «envión» a la molécula para que vibre, es como si uno la hamacara. Si lo hace a su propia frecuencia, y con la fase correcta, la molécula vibra cada vez más. Si lo hace en el sentido contrario, la molécula se frena. Así se puede guiar su movimiento", señala Stefani.

El trabajo, que estaba "al límite de lo tecnológico", según el investigador, combinó dos técnicas muy complejas: un láser de pulsos de 10 a 15 femtosegundos, y un microscopio óptico ultrasensible para la detección de moléculas individuales. Los experimentos se realizaron en el Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO), de Barcelona, y el equipo estuvo conformado, entre otros, por un estudiante holandés, Daan Brinks, y por Niek van Hulst, investigador holandés que trabaja en España.

### Posibles aplicaciones

Estos experimentos fueron realizados con moléculas de un colorante sintético fluorescente (absorbe y emite luz de manera eficiente). Ahora Stefani se dedicará a estudiar moléculas naturales como las involucradas en la fotosíntesis de las plantas, que absorben luz de manera muy eficiente para transformarla en energía química.

Estas son moléculas grandes, con muchos átomos, y sus vibraciones no se pueden predecir, hay que medirlas en forma experimental. Al ser tan complejas, hay más probabilidades de que una sea diferente de las otras. "Entender los movimientos intramoleculares a temperatura ambiente en entornos complejos es un paso fundamental para controlar el flujo de energía en sistemas biológicos y sintéticos", destaca.

"Por ejemplo, sería un gran avance para el desarrollo de celdas solares si uno pudiese encontrar moléculas que absorban luz en forma más efectiva, y que guíen esa energía a centros de separación de cargas", aventura Stefani.

**Centro de Divulgación Científica, Facultad de Ciencias Exactas, UBA**

### A quien le interesó esta nota además leyó:

28.06.2010 | 11:13 | Hallaron el cadáver de una joven frente a una casa en Billinghamurst

28.06.2010 | Buenos Aires usa el doble de agua que París

26.06.2010 | La meditación puede cambiar el cerebro

24.06.2010 | Mortalidad neonatal

24.06.2010 | Ecosistemas de las profundidades



**Todo el deporte en un solo sitio**

**canchallena.com**



Juan Pablo Varsky



Víctor Hugo Morales



Daniel Arcucci



Marcelo Gantman

**IMPORTANTE:** Los comentarios publicados son de exclusiva responsabilidad de sus autores y las consecuencias derivadas de ellos pueden ser pasibles de las sanciones legales que correspondan. Aquel usuario que incluya en sus mensajes algún comentario violatorio del [reglamento](#) será **eliminado e inhabilitado para volver a comentar**.

3

meseta

24.06.10  
20:25

Un placer leer una nota bien escrita sobre la Química, mezclada con la Física, del tercer milenio. LNOL: hacen falta más notas de este tipo, pues existimos también lectores que nos deleitamos con ellas. Conuerdo con lo de los links al pie de página, pero no seamos injustos pues en algunas otras notas lo han hecho, como también lo hicieron en la muy buena nota "115 páginas para ayudar a los chicos en el colegio", del 27 de febrero de 2009. Una pregunta para LNOL: ¿para cuándo un debate serio y meduloso sobre el tema agricultura, plaguicidas y biodiversidad? Alguna vez lo sugerí, pero nunca hubo respuesta. ¿Es un tema tabú?

[Responder](#) [Votar](#) (1) (0) [Abuso](#)

2

emaffia

24.06.10  
14:49

¡Excelente! Para tener idea de lo que se trata: En un Femtosegundo, la luz recorre 0,3 milésimas de milímetro. Edgardo Maffia

[Responder](#) [Votar](#) (3) (0) [Abuso](#)

1

suely1

24.06.10  
10:21

Por fin una nota de ciencia bien escrita, sin disparates periodísticos. Y qué tema tan interesante, por cierto. Me pregunto si el Centro de Divulgación Científica de Exactas no tendrá un sitio web, y si no hubiera sido lógico colocar el link al mismo al pie de la nota... Advierto una marcada reticencia de LN a ofrecer vínculos a otros sitios web en sus notas.

[Responder](#) [Votar](#) (6) (0) [Abuso](#)

[Mostrar respuestas](#)