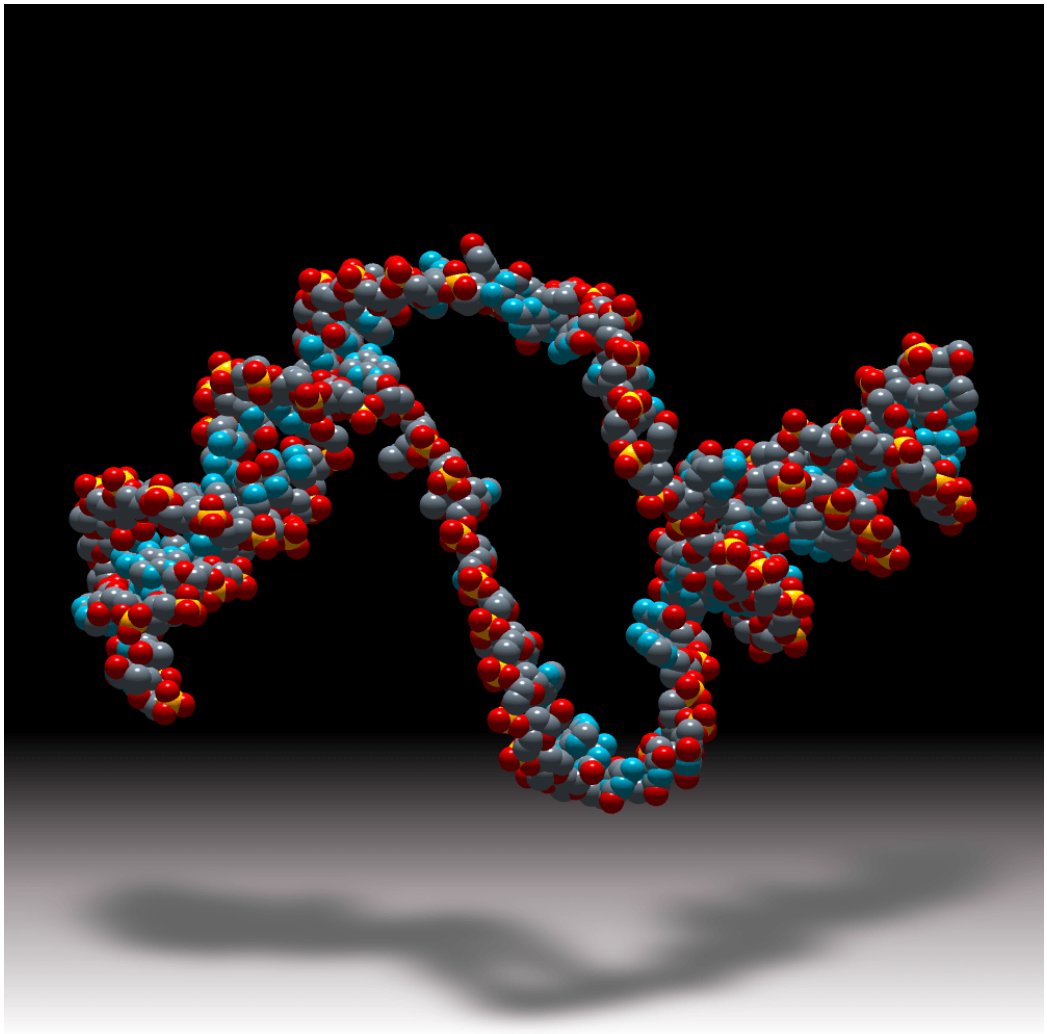
Vibraciones y burbujas de sonido del ADN son esenciales para la vida

Investigadores de la Universidad de Glasgow (Reino Unido) han detectado ondas de sonido en el ADN, imperceptibles por el oído humano, que recorren toda su estructura. En determinados puntos se produce una amplificación y se rompen algunos enlaces de la doble hélice, lo que abre un hueco para que puedan entrar las enzimas de la transcripción y replicación a realizar su trabajo.

SINC 6/6/2016 11:00 CEST



Los agujeros en el interior del ADN se producen cuando las vibraciones que recorren el ADN llegan a determinadas secuencias de nucleótidos que modifican su rigidez. Aquí las ondas se amplifican por resonancia y provocan la ruptura temporal de los enlaces débiles que unen las

hebras, creando hueco por el que pueden acceder las enzimas. / Mario González Jiménez et al.

Desde que se descubrió el ADN, los científicos tratan de descifrar los misterios de la transmisión de la vida. Uno de los aspectos clave en este proceso es saber cómo acceden las enzimas al interior de la doble hélice para realizar la replicación del esta biomolécula esencial y su transcripción (expresion de los genes en proteínas).

Un equipo de la Universidad de Glasgow (Reino Unido), en el que ha participado el español Mario González Jiménez, acaba de descubrir la existencia de ondas de sonido que recorren la hebra de ADN, pero con una frecuencia de unos pocos terahercios, es decir, mil millones de veces más altas que lo que el oído humano o el de un perro podría oír. Además, el extraño mundo de la mecánica cuántica también está detrás de estas vibraciones sonoras deslocalizadas.

"Cuando estas ondas recorren regiones concretas del ADN, donde hay determinadas secuencias de nucleótidos que modifican localmente su rigidez, se ven amplificadas por resonancia y provocan la ruptura temporal de los enlaces débiles que unen las hebras", comenta a Sinc González Jiménez. "De esta forma se crea el hueco en la doble hélice que aprovechan las enzimas responsables de la transcripción y replicación para acceder a la información y comenzar su cometido".

"Los resultados demuestran que los fenómenos de sonido en los procesos biomoleculares son más importantes de lo que se pensaba", declaran los investigadores

Los autores del estudio, publicado ahora en *Nature Communications*, recuerdan que una de las grandes cuestiones pendientes de la biología es encontrar el primer agujero por el que entran las enzimas a operar en el ADN. "La presencia de ondas había sido predicha por muchos modelos teóricos y se cree que son fundamentales en los mecanismos de replicación y transcripción de la biomolécula", asegura González.

Ondas que se acortan y alargan

Los investigadores del grupo ultrarápido de Química Física de la Universidad de Glasgow llevaron a cabo sus experimentos con un láser que produce pulsos de femtosegundos, aproximadamente un billón de veces más cortos que los del flash de la cámara. La técnica la aplicaron a pequeños fragmentos de ADN disueltos en condiciones similares a las que se podrían encontrar en el interior de una célula. De este modo se observó que las ondas se acortan y alargan, abriendo en determinados puntos el espacio o burbuja de sonido por el que entran las enzimas.

"Los resultados demuestran que los fenómenos de sonido en los procesos biomoleculares son más importantes de lo que se pensaba", declara Klaas Wynne, líder del grupo de científicos. "Hemos detectados sonidos de varios terahercios que alteran nuestra comprensión de las reacciones bioquímicas".

El agua se mueve despacio en torno al ADN

Además, como esta es la primera vez que se han podido medir las propiedades del agua alrededor del ADN, se ha observado que esta se mueve mucho más lentamente de lo esperado. "Este resultado no es tan espectacular, pero tiene mucha importancia para todos los científicos teóricos que se dedican a estudiar el agua", comenta Mario González.

"Esto seguramente ocurre porque los modelos teóricos no han tenido en cuenta la forma tan especial de la doble hélice del ADN, con sus huecos y salientes", concluye el experto, que deja la puerta abierta a nuevas investigaciones que ayuden a explicar todavía mejor cómo se transmite la vida.

Referencia bibliográfica:

Mario González-Jiménez, Gopakumar Ramakrishnan, Thomas Harwood, Adrian J. Lapthorn, Sharon M. Kelly, Elizabeth M. Ellis y Klaas Wynne. "Observation of coherent delocalized phonon-like modes in DNA under physiological conditions", *Nature Communications*. 1 de junio de 2016. Doi: 10.1038/ncomms11799

Derechos: **Creative Commons**

TAGS | ADN | SONIDO | ENZIMAS | ONDAS | VIBRACIONES

Creative Commons 4.0
Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. Lee las condiciones de nuestra licencia