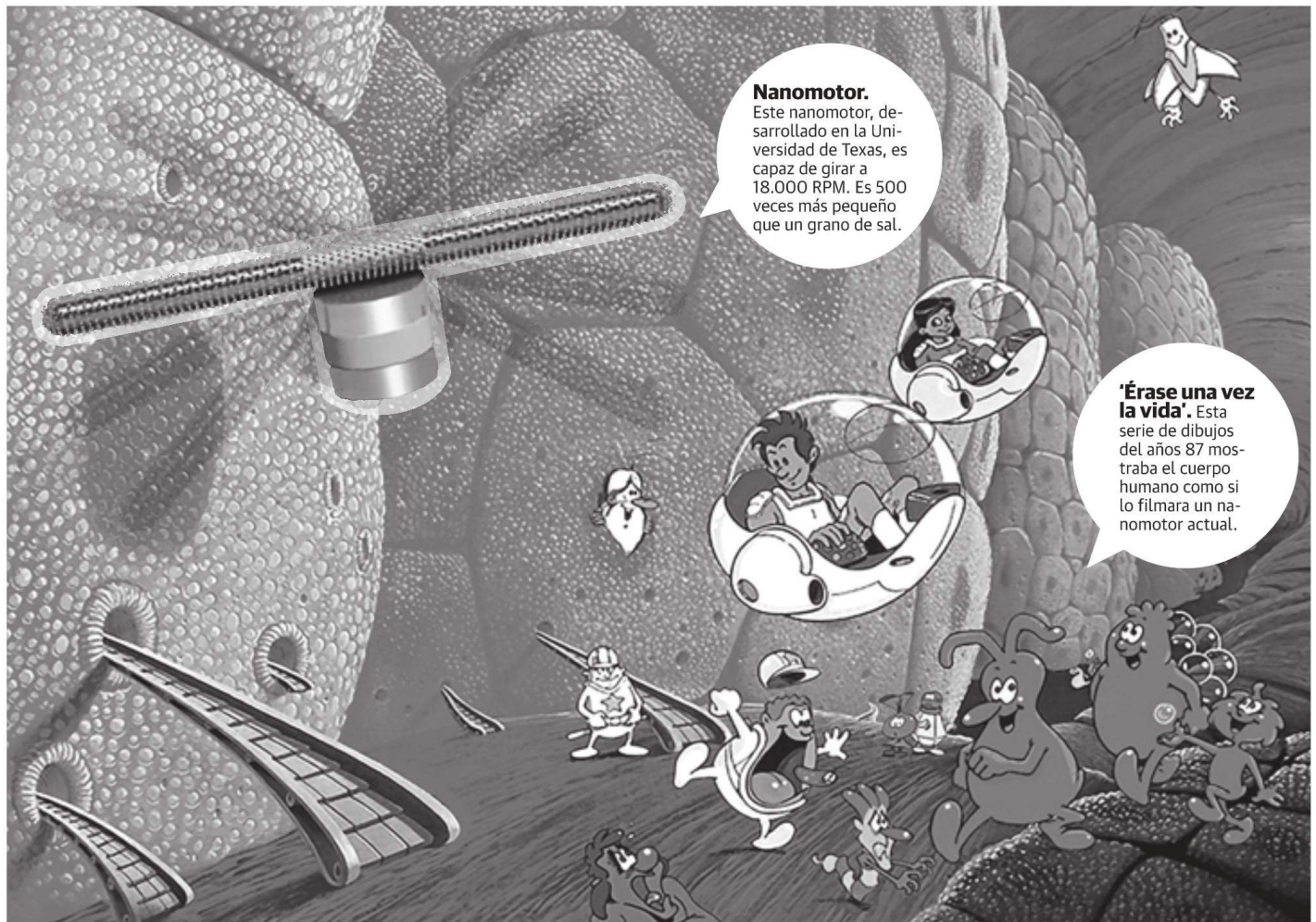




► 25 Febrero, 2015



La escala nanométrica pisa el acelerador

El espectacular avance de los 'micromotores' en el último año auguran una época dorada para la medicina a escala infinitesimal

AVANCES MÉDICOS

■ A. VILLARREAL

MADRID. Un equipo de químicos e ingenieros de la Universidad Penn State hizo hace un año un anuncio espectacular: por primera vez, habían sido capaces de dirigir un nanomotor en el interior de una célula humana viva, no, como

hasta entonces, sobre una placa de laboratorio. Los nanomotores son estructuras capaces de convertir la energía eléctrica en movimiento, sólo que a una escala infinitesimal. De momento, no de forma tan sofisticada como en *Fantastic Voyage*, aquella película de Raquel Welch en la que introducían un submarino microscópico dentro del cuerpo, aunque los progresos están siendo igual de espectaculares. Estos nanomotores, partículas

de metal con forma de cohe, se impulsaban mediante ondas ultrasónicas y se eran dirigidos magnéticamente. «A medida que estos nanomotores se mueven y chocan con las estructuras dentro de las células, las células vivas muestran respuestas mecánicas internas que nadie ha visto antes», dijo en un comunicado Tom Mallouk, profesor de Química de Materiales y Física en la universidad americana. Su investigación era «una clara

demonstración de que puede ser posible utilizar nanomotores sintéticos para estudiar la biología celular de nuevas maneras», según el investigador, e incluso «tratar el cáncer y otras enfermedades manipulando mecánicamente las células desde el interior», realizando cirugías intracelulares y administrando fármacos de forma no invasiva a los tejidos vivos.

Las prioridades para estos prometedoros robots están es-

tablecidas, y aún más cercanas desde que, meses después, se produjera un nuevo y significativo avance. Esta vez en la facultad de ingeniería Cockrell, de la Universidad de Texas, donde la profesora Dongley Fan y sus ayudantes construyeron el nanorobot más pequeño, rápido y de mayor duración hasta la fecha.

Aunque los primeros micro y nanomotores empezaron a surgir hace más de 7 años, los grandes problemas estaban

tanto en la escala como en la velocidad de los mismos, de 60 a 200 micrómetros por segundo. En aquella época, por ejemplo, surgió un proyecto español lanzado por la UAB y el CSIC-Centro Catalán de Nanotecnología. Consistía en un nanomotor térmico, que aprovechaba las diferencias de temperatura entre nanotubos de carbono para desplazarse.

Magnitudes del futuro

Otro de aquellos primeros modelos, los construidos en Arizona State por el profesor Joseph Wang en 2008, eran 100 veces más pequeños que un pelo humano. El nuevo prototipo construido en Austin, Texas, es fiable y capaz de convertir la energía eléctrica en movimiento mecánico pese a ser 500 veces más pequeño que un grano de sal. Estas son las magnitudes en las que se moverá la medicina en el futuro.

Los ingenieros de UT Austin se centraron en la construcción de un nanomotor fiable de ultra alta velocidad que puede convertir la energía eléctrica en movimiento mecánico. Este nanomotor es capaz de girar durante 15 horas seguidas a 18.000 revolucio-



nes por minuto, igual que el motor de un avión, mientras que los modelos precedentes sólo alcanzaban las 500 RPM durante unos cuantos minutos. «Hemos sido capaces de establecer y controlar la velocidad de liberación de moléculas por rotación mecánica, lo que significa que nuestro nanomotor es el primero de su tipo, capaz de controlar la liberación de fármacos desde la superficie de estas nanopartículas», dijo al respecto Dongley Fan.

Una posibilidad real

En resumen, ya es posible construirlos, dirigirlos de forma sincronizada, encenderlos y apagarlos. Y además, controlar su velocidad de rotación (o el sentido, horario u antihorario) para, por ejemplo, liberar insulina en el interior del cuerpo de un paciente diabético a voluntad. Sin embargo, aún les faltaba dar un último paso, el mismo que dieron los investigadores de Penn State, probar esta pequeñísima hélice dentro de una célula viva para ver cómo reaccionan los orgánulos al ventilador.

A finales de 2014, la comunidad científica volvió a tener noticias de Joseph Wang, el investigador que dio aquellos primeros pasos sobre nanomotores en 2008. Ahora en la Universidad de California San Diego, Wang y su equipo avanzaron la respuesta que faltaba: ¿Cómo producir nanomotores a una escala comercial?

Mediante una técnica de litografía, publicada en Nature Communications, estos investigadores ofrecieron la alternativa al costoso y complejo sistema actual para producir estos nanomotores, usar haces de electrones para diseñar los patrones de las piezas (estos patrones servirán más adelante como sensores o transistores) y luego emplear técnicas de nano-manipulación para colocarlas en la posición precisa o poder rotarlas.

El sistema de Wang y compañía propone utilizar un nanorobot esférico, hecho de sílice, capaz de enfocar la luz como una lente y con ella, grabar estos patrones para crear dispositivos a nano-escala. De esta forma, los investigadores abren la puerta a una futura producción en serie de minúsculos motores y robots.

«Al igual que los microorganismos, nuestros nanorobots pueden controlar con precisión su velocidad y movimiento espacial, y organizarse para conseguir objetivos colectivos», dijo Wang.

Tan sólo en un año, los nanomotores se han vuelto más pequeños, más rápidos, más inteligentes y más cercanos a convertirse en una realidad.