

Este robot, del tamaño de una semilla, tiene el potencial para revolucionar la cirugía

Puede cambiar entre cinco instrumentos distintos en menos de un segundo.



En este tamaño se concentran hasta 5 instrumentos quirúrgicos distintos NTU



JUAN SCALITER

Creada: 27.05.2026 09:12

Última actualización: 27.05.2026 09:12

Lo habitual es que la ciencia y la tecnología nos maravillen por su tamaño: cohetes capaces de abandonar la Tierra, telescopios más grandes que edificios, aceleradores de partículas kilométricos o robots industriales que levantan toneladas de peso. Pero, a veces, la tecnología más desconcertante es justo la contraria: aquella que se vuelve tan pequeña que es casi invisible. Y eso es precisamente lo que ha conseguido un equipo de científicos de la Universidad de Singapur: **un robot quirúrgico del tamaño aproximado de una semilla que podría cambiar la forma en que se realizan algunas operaciones dentro del cuerpo humano.**

El avance, [publicado en *Advanced Materials*](#), presenta un microrrobot capaz no solo de desplazarse por espacios extremadamente reducidos, sino también de cambiar de herramienta

quirúrgica en pleno procedimiento. Dicho de otro modo: **una máquina microscópica que puede cortar, seleccionar, perforar o administrar sustancias según lo necesite el cirujano**, todo dentro de estructuras anatómicas donde los instrumentos convencionales apenas pueden entrar.

La idea pertenece a un campo emergente conocido como microrrobótica biomédica, una disciplina que intenta **construir robots tan pequeños que puedan navegar por vasos sanguíneos, cavidades internas o tejidos delicados sin necesidad de grandes incisiones**. El objetivo es evidente: hacer la cirugía menos invasiva, más precisa y potencialmente mucho más segura.

El problema es que reducir el tamaño de un robot también reduce sus capacidades. En cirugía tradicional, **un médico puede cambiar rápidamente entre diferentes instrumentos: bisturís, pinzas, agujas o sistemas de cauterización**. Pero en robots microscópicos eso resulta extraordinariamente difícil. El espacio disponible es mínimo y cada milímetro cuenta. El resultado recuerda más a una navaja suiza microscópica que a un robot tradicional. Y una muy rápida ya que le toma apenas un segundo para alternar entre las cinco herramientas.

Ahí es donde entra el nuevo diseño realizado por los autores del estudio, liderados por Guo Zhan Lum. El sistema incorpora un mecanismo capaz de alternar entre cinco herramientas distintas utilizando campos magnéticos externos. **En lugar de llevar motores, cables o baterías (algo prácticamente imposible a esa escala), el robot responde a imanes controlados desde fuera del cuerpo.** Esos campos magnéticos no solo lo desplazan, sino que activan los distintos instrumentos integrados en su estructura.

De acuerdo con el equipo de Zhan Lum, **el dispositivo mide apenas unos milímetros y puede desplazarse por superficies húmedas y complejas, similares a las que encontraría dentro del organismo.** Durante las pruebas de laboratorio fue capaz de realizar distintas tareas quirúrgicas simuladas, desde manipular pequeños objetos hasta perforar tejidos o liberar materiales en puntos concretos.

Este es el tiempo que hará durante la visita del papa en Madrid según la AEMET: la capital rozará los 40

Este juego de Steam es gratis durante todo el mes de junio y podrás quedártelo para siempre

En este sentido, la miniaturización extrema no es solo una cuestión estética o de ingeniería. Actualmente muchas intervenciones requieren abrir tejido sano simplemente para acceder a una zona profunda del cuerpo. **Incluso la cirugía mínimamente invasiva sigue dependiendo de instrumentos relativamente grandes introducidos mediante pequeñas incisiones.** Un robot de este tamaño podría reducir aún más ese daño colateral.

La idea del equipo de Zhan Lum es crear procedimientos en los que enjambres de microrrobots entren en el cuerpo a través de catéteres finísimos o incluso mediante inyecciones. Una vez dentro, podrían desplazarse hasta zonas difíciles de alcanzar, actuar con precisión y salir sin dejar apenas rastro. Eso tendría aplicaciones potenciales en neurocirugía, **tratamientos cardiovasculares o eliminación localizada de tumores, donde unos pocos milímetros pueden marcar la diferencia entre preservar o dañar tejido crítico.**

Además, el uso de campos magnéticos ofrece otra ventaja importante: evita la necesidad de fuentes de energía internas. Uno de los grandes desafíos de la microrrobótica médica siempre ha sido cómo alimentar estos dispositivos. **Las baterías ocupan espacio, generan calor y limitan la autonomía. Al controlarse desde el exterior, este robot elimina buena parte de ese problema.**

Por supuesto, entre un prototipo experimental y un quirófano real existe todavía una enorme distancia. El robot aún debe superar múltiples fases de desarrollo antes de probarse en humanos. También está **la cuestión de la navegación. El cuerpo humano no es un espacio vacío y ordenado: está lleno de corrientes, tejidos blandos, movimientos involuntarios y obstáculos microscópicos.** Guiar un robot tan pequeño con exactitud milimétrica sigue siendo uno de los mayores retos de la disciplina.

Aun así, el estudio refleja algo que empieza a repetirse cada vez más en medicina: **la cirugía del futuro probablemente no dependerá de herramientas más grandes o potentes, sino de sistemas más diminutos, inteligentes y precisos.**