

Madrid, miércoles, 22 de julio de 2026

Desarrollan nanovehículos sintéticos que potencian la respuesta inmunitaria y abrirían el camino a vacunas más eficaces

- El trabajo del CBM-CSIC-UAM imita algunos mecanismos de comunicación de las células para que el sistema inmunitario detecte mejor proteínas de patógenos difíciles de reconocer
- La tecnología ha demostrado su eficacia en modelos de leishmaniasis y SARS-CoV-2 y podría facilitar el diseño de vacunas más versátiles y adaptables a futuras epidemias

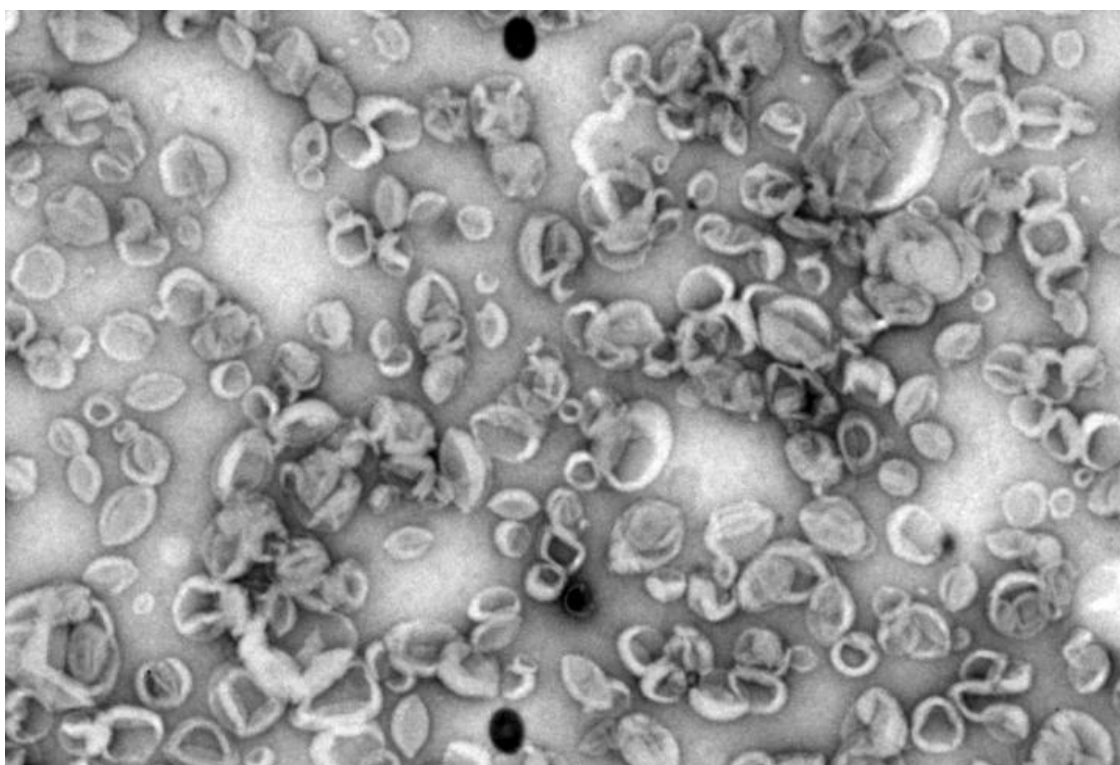


Imagen de las nanovesículas tomada con microscopía electrónica. / María Yáñez-Mo.

Un trabajo liderado desde el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBM-CSIC-UAM) ha desarrollado una nueva plataforma de vacunas basada en nanovesículas sintéticas que imitan el comportamiento de las vesículas extracelulares que las utilizan para comunicarse entre sí. Estas nanovesículas llevan incorporada una proteína llamada

CD9, que aumentan de forma notable la respuesta inmunitaria contra los patógenos. En ratones, esta plataforma hizo que el sistema inmunitario reconociera significativamente mejor proteínas del parásito *Leishmania*. Además, comprobaron que este método también potenciaba la respuesta inmunitaria frente a la proteína Spike del SARS-CoV-2, el virus responsable de la COVID-19

El trabajo, liderado por el grupo de la Dra. María Yáñez-Mo, que también pertenece al Instituto Universitario de Biología Molecular (IUBM), se ha publicado en la revista *Journal of Controlled Release*.

Los resultados muestran que estas nanovesículas aumentan de forma significativa la capacidad del sistema inmunitario para reconocer las moléculas que desencadenan la respuesta defensiva del organismo, denominadas antígenos. Este hallazgo podría contribuir al desarrollo de vacunas más eficaces frente a enfermedades infecciosas complejas y emergentes.

Las vacunas funcionan enseñando al sistema inmunitario a identificar un patógeno antes de entrar en contacto con él. Para ello utilizan fragmentos característicos del microorganismo que permiten entrenar las defensas del organismo (antígenos). Sin embargo, algunos antígenos generan respuestas inmunitarias poco intensas, lo que limita la eficacia de determinadas vacunas.

Para superar este desafío, el equipo del CBM ha diseñado unas nanovesículas sintéticas que imitan las propiedades de las vesículas extracelulares. Estas diminutas estructuras actúan como vehículos capaces de transportar los antígenos hasta las células del sistema inmunitario de una forma mucho más eficiente, favoreciendo así una respuesta protectora más potente.

Eficaz frente a distintos patógenos

Los investigadores comprobaron la versatilidad de esta tecnología utilizando antígenos procedentes de enfermedades muy diferentes, como la leishmaniasis (una enfermedad parasitaria transmitida por la picadura de ciertos insectos) y la COVID-19 causada por el SARS-CoV-2.

En ambos casos, la plataforma fue capaz de inducir una respuesta inmunitaria específica y más intensa, lo que demuestra que su funcionamiento no depende de un único patógeno y que podría adaptarse a futuras vacunas frente a distintas enfermedades infecciosas.

El estudio también revela una de las claves del funcionamiento de esta tecnología. Las nanovesículas son captadas de forma muy eficiente por los macrófagos, células del sistema inmunitario cuya misión consiste en detectar agentes extraños, procesar sus antígenos y presentarlos al resto de las células defensivas para iniciar la respuesta inmunitaria. Esta captación preferente podría explicar, al menos en parte, la mayor capacidad de la plataforma para activar las defensas del organismo frente a los patógenos.

Otra de las ventajas observadas es la posibilidad de combinar estas nanovesículas con adyuvantes, sustancias que se añaden a algunas vacunas para reforzar la respuesta inmunitaria. Dependiendo del adyuvante empleado, los investigadores lograron orientar la respuesta hacia diferentes perfiles inmunitarios. De forma simplificada, estos perfiles resultan más adecuados frente a distintos tipos de infecciones, por lo que poder dirigir la respuesta del sistema inmunitario representa una herramienta de gran interés para diseñar vacunas más personalizadas y eficaces.

Los autores concluyen que esta plataforma basada en vesículas extracelulares sintéticas constituye una prometedora estrategia para aumentar la eficacia de vacunas frente a una amplia variedad de patógenos. Su versatilidad y capacidad de adaptación abren nuevas posibilidades para desarrollar vacunas frente a enfermedades infecciosas actuales y futuras, contribuyendo a mejorar la preparación ante nuevos retos sanitarios.

Morales, J., Gutiérrez del Burgo, F., Benayas, B., Palma-Cobo, M., Toribio, V., Martín-Moreno, A., Lacruz-Pleguezuelos, B., López-Martín, S., Casanovas, J. M., Staufer, O., Soto, M., & Yáñez-Mó, M. **Extracellular vesicle-inspired liposomes boost immune response against pathogen antigens.** *Journal of Controlled Release*, 2026 <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2026.115134>

CBM / CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es