

Madrid, martes 21 de julio de 2026

Desarrollan una técnica que protege a los satélites del efecto multipactor, responsable de daños irreparables en el espacio

- Un equipo del CSIC trabaja con la spin-off Nanostine y la Agencia Espacial Europea en un nuevo tipo de recubrimiento para estos dispositivos de radiofrecuencia
- El ‘efecto multipactor’ es uno de los mayores retos espaciales y existe una necesidad de encontrar nuevas soluciones



Telescopio espacial Hubble. /NASA.

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), organismo adscrito al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, en colaboración con la spin-off del

CSIC Nanostine, ha desarrollado un recubrimiento para componentes de satélites que les protege del efecto multipactor, una peligrosa descarga en avalancha de electrones que ocurre en componentes de radiofrecuencia y microondas cuando están en vacío (como el que hay en el espacio) y que provoca daños catastróficos e irreparables en los dispositivos como antenas de comunicación. Los resultados obtenidos con el nuevo recubrimiento, desarrollado en colaboración con la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés), han sido publicados en la revista [Applied Surface Science](#) y protegida mediante una patente.

La ESA lleva más de cuatro décadas buscando soluciones para reducir el riesgo asociado al efecto multipactor, aunque todavía existe la necesidad de desarrollar tratamientos con mejores prestaciones, ya que hasta ahora no se ha logrado un recubrimiento óptimo: “la mayor parte de los recubrimientos protectores en estos componentes de satélites actuales están hechos con Alodine, pero es perjudicial para la salud y el medio ambiente, por lo que se quiere prohibir, pero necesitamos una alternativa y las que han surgido hasta ahora no ofrecen las prestaciones requeridas por el sector aeroespacial”, explica **Lidia Martínez**, investigadora del CSIC en el Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM) y una de las autoras del trabajo.

Este equipo propone una solución basada tanto en la composición como en la estructura superficial de ese recubrimiento: en lugar de trabajar en la microescala, como gran parte de las alternativas propuestas, han modificado la rugosidad de la superficie a nivel nanométrico (de un tamaño que es la millonésima parte de un metro), y lo han hecho con un recubrimiento de oro y plata a base de nanopartículas fabricadas con dispositivos de ultra alto vacío. De este modo, han obtenido recubrimientos metálicos nanoestructurados que no solo son capaces de sustituir al Alodine, sino que tienen mejores prestaciones.

La ESA requería de un material que tuviera varias características críticas; por un lado, un rendimiento bajo de emisión de electrones secundarios (el origen del efecto multipactor); necesitan que el recubrimiento emita pocos electrones secundarios (los que ‘rebotan’ cuando un electrón choca con el material), y este recubrimiento fabricado en el ICMM disminuye en un 30% esta emisión en comparación con el Alodine.

Además, otro punto clave es lo que se llama energía de corte: “es el valor de la energía de los electrones que chocan con la superficie a partir de la cual, empiezas a producir más electrones de los que llegan”, explica Martínez. En este punto, la fórmula del ICMM es un 300% más eficiente que las actuales. “No solo suplimos el problema actual, sino que mejoramos lo que hay ahora”, señala la investigadora.

Transferencia tecnológica

La fabricación del recubrimiento se hace con tecnologías de ultra alto vacío, lo que significa que es relativamente fácil de implementar a nivel industrial. De hecho, todo el proceso se ha desarrollado en colaboración con la spin-off del CSIC [Nanostine](#) y gracias

a un programa de Doctorado Industrial de la Comunidad de Madrid llevado a cabo por el investigador [César Rodríguez-Castañeda](#).

Asimismo, la propia ESA ha participado a través del [ESA Business Innovation Center](#), coordinados en Madrid por la Fundación Madri+d. Esto ha permitido trabajar mano a mano con las necesidades de la Agencia. “Todos nuestros ensayos de validación se han hecho en laboratorios homologados de la ESA”, explica la investigadora.

La patente del recubrimiento ya está solicitada entre el CSIC y Nanostine, y se ha cerrado un acuerdo de licencia para que Nanostine comercialice estos recubrimientos enfocados fundamentalmente al sector aeroespacial. Aun así, quedan muchos pasos por delante: “la investigación para llevar un recubrimiento al espacio es de alrededor de una década, hay que dar todos y cada uno de los pasos. Ahora mismo nuestros resultados son muy prometedores y desde la ESA nos han mostrado su satisfacción ante nuestra solución real, pero hay que seguir trabajando”, concluye la investigadora.

C.A. Rodríguez-Castañeda, S. Cortijo-Campos, D. Raboso, J.M. García-Martín, I. Fernández-Martínez, L. Martínez, Y. Huttel. *Gas phase synthesis of gold and silver nanostructured films for secondary electron emission mitigation*. **Applied Surface Science**. DOI: 10.1016/j.apsusc.2026.167372

ICMM-CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es