

# Noticias relacionadas con la plata

- Superar la amenaza de la resistencia antimicrobiana a la plata
- Tendencias del mercado de la plata para 2018
- Continúa desarrollándose el papel de la plata en “E-Skin” (piel electrónica)
- Grupo de odontología pediátrica aprueba el luoruro diamino de plata
- Dos científicos reciben premios por su trabajo con nanoplata
- Se imponen aranceles estadounidenses sobre células solares importadas
- Electrodo médico nuevo utiliza silicona y plata
- Se corrigen problemas de equipos convencionales
- “Lengua del diablo” y plata ayudan a promover un vendaje para heridas

## Superar la amenaza de la resistencia antimicrobiana a la plata

Por el doctor Trevor Keel, asesor técnico para The Silver Institute



Extractos de granada pueden ser una manera de prevenir la resistencia antimicrobiana a la plata.

*“Es sabido que las nanopartículas de plata pierden su actividad antimicrobiana si se unen para formar partículas mayores conocidas como agregados”.*

La resistencia antimicrobiana (AMR) representa uno de los desafíos más importantes de la asistencia de salud. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “la AMR está en todos lados y puede afectar potencialmente a todos, de cualquier edad y en cualquier país”. Un estudio que se publicó recientemente en la publicación *Nature Nanotechnology* sugiere que los microorganismos se pueden volver resistentes a los efectos antimicrobianos de las nanopartículas de plata, pero hay una nueva manera de enfrentar esto.

La AMR es la habilidad que tienen los microorganismos de prevenir que los antimicrobianos (como los antibióticos, los antivirales y los antipalúdicos) actúen en su contra. Este es un fenómeno evolutivo natural, pero una variedad de factores lo pueden acelerar, como el uso de medicinas inapropiadas (principalmente por errores en el diagnóstico de enfermedades), vigilancia insuficiente y sistemas de control de infecciones deficientes en ubicaciones típicas de alto riesgo como hospitales y clínicas. Posiblemente, lo más crítico es una falta alarmante de nuevas drogas en desarrollo. Esta “línea” está casi seca, con grandes compañías farmacéuticas que cada vez se alejan más del desarrollo antimicrobiano debido a la complejidad científica involucrada.

La plata se ha asociado con la medicina humana y la asistencia de la salud durante más de dos milenios (consulte [Silver in Medicine – Past, Present and Future](#) [La plata en la medicina: pasado, presente y futuro]). Ahora comprendemos que las nanopartículas de plata son capaces de abordar microorganismos en sitios múltiples en o dentro de células bacterianas, lo que hace que el metal sea un antimicrobiano potente. Sin embargo, como con cualquier medicamento o tratamiento nuevo, siempre se teme que se desarrolle resistencia.

De hecho, esto es precisamente lo que el profesor Radek Zbo il y sus colegas en Palacký University en la República Checa han informado en su artículo recientemente publicado [Bacterial resistance to silver nanoparticles and how to overcome it](#) (Resistencia bacteriana a las nanopartículas de plata y cómo superarla).

Sus estudios han demostrado que una cepa específica de *Escherichia coli* (E-coli) puede volverse resistente a las nanopartículas de plata tras una exposición repetida. (E. coli se encuentra en el ambiente, en la comida y en los intestinos de los humanos y muchos animales. La mayoría de las cepas de E. coli son inofensivas, mientras que otras pueden causar enfermedades).

Por supuesto que esto es indeseable y poco sorprendente. Sin embargo, el equipo también ha identificado una manera de solucionar esto mediante un mecanismo de acción que no se había informado antes, como lo explica Aleš Panáek, autor principal del trabajo:

“Es sabido que las nanopartículas de plata pierden su actividad antimicrobiana si se unen para formar partículas mayores conocidas como agregados. Hemos descubierto que la bacteria flagelar puede explotar este talón de Aquiles: con exposición repetida la nanoplata, comienzan a producir la proteína flagelina de sus flagelos. Esta proteína primero reduce las fuerzas repulsivas entre las nanopartículas y luego actúa como un pegamento, lo que causa que las partículas se adhieran entre sí y pierdan sus propiedades antibacteriales”. (Los flagelos son apéndices que parecen látigos que sobresalen del cuerpo celular de algunas bacterias. Estas estructuras tienen varias funciones, entre ellas funciones motrices).

La nanoplata pierde su habilidad de combatir gérmenes porque este agregado reduce el área de superficie de la plata disponible para entrar en contacto con los microorganismos. Otros investigadores han notado este fenómeno y ofrecieron sus soluciones, como revestir las partículas de nanoplata con una capa fina de oro e irradiar esas partículas híbridas con un láser. (Consulte [Getting Silver to Fight Germs on Cue](#) (Conseguir que la plata combata gérmenes justo a tiempo), dic. 2017, *Noticias relacionadas con la plata*).

Aquí, el equipo checo parece haber identificado un método más simple para evitar el agregado, incorporaron, con éxito, químicos que reprimen la formación y liberación de flagelina. Las sustancias adecuadas se encuentran en extractos de granada, entre otros. Cuando se aplican tales extractos con nanopartículas de plata, las bacterias no producen flagelina y, por lo tanto, no pierden su habilidad de desarrollar resistencia a las nanopartículas de plata.

Identificar que la resistencia a nanopartículas de plata en *Escherichia coli* no es naturalmente genético y se puede manejar con la adición de químicos simples y no tóxicos, es un paso crítico para el conocimiento, y coloca a la plata en el centro de la lucha contra la AMR.

## Tendencias del mercado de la plata para el 2018

Se espera que este año crezca alrededor del 60 % de la demanda total de plata de 2017 para aplicaciones industriales, según el Silver Institute. Debido a la excelente conductividad eléctrica de la plata, se prevé una demanda del segmento automotriz, dado que los vehículos cada vez son más electrificados y computarizados. También se espera una gran demanda de aplicaciones fotovoltaicas: en 2017, la demanda alcanzó 92 millones de onzas. Se espera que el consumo se mantenga en 2018, impulsado por incorporaciones de capacidad solar de gran escala y consumo de hogares individuales, especialmente en China.

Se anticipa que la demanda en el sector de joyería mantenga su aumento constante en 2018, incrementando el consumo otro 4 % luego de un alza de un 1 % en 2017. La demanda de plata en el sector de joyería representa aproximadamente un quinto de la demanda total de plata.

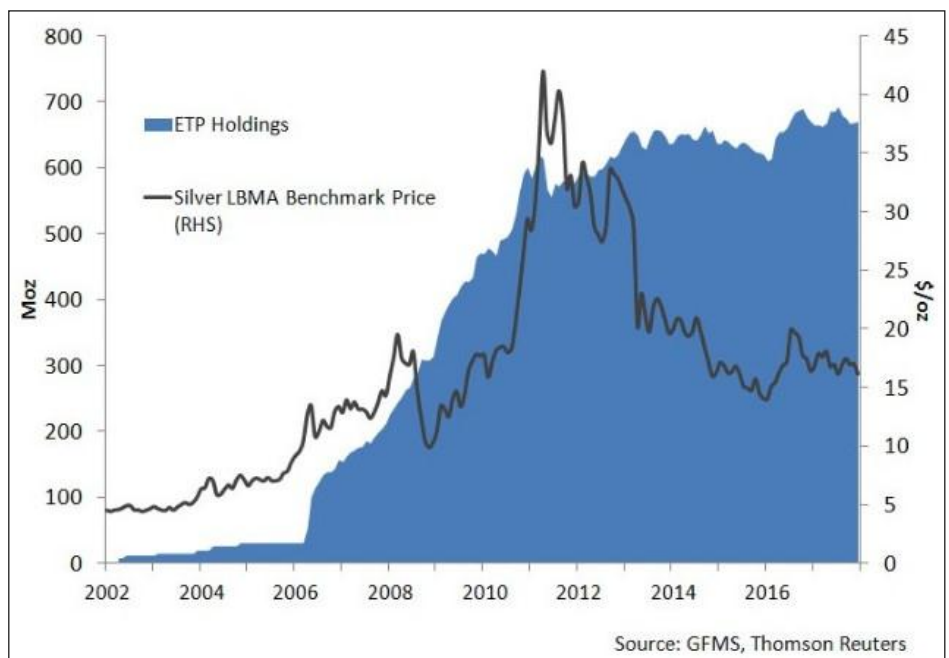
La demanda de moneda casi se redujo a la mitad a 73 millones de onzas en 2017. Gran parte de esta debilidad se concentró en Estados Unidos, donde el mercado de valores en alza desvió capitales de metales preciosos físicos. Se anticipa que las inversiones fluyan hacia los metales preciosos, lo que beneficiará la demanda de la barra y la moneda de plata este año.

Se estima que los productos negociados en Bolsa (ETP) de plata aumenten cerca de un 3 % este año luego de alcanzar un máximo histórico de 670 millones de onzas al finalizar 2017.

Con respecto a la oferta, la oferta global de minas cayó un 1 % en 2016, el primer descenso anual luego de 14 años de crecimiento consecutivo. En 2017, la tendencia continuó, ya que se espera que la producción de la mina caiga otro 2 % a 870 millones de onzas. Se anticipa que las interrupciones de producción fuera de Sudamérica, junto con una caída en inversiones entre los productores principales en los últimos cinco años condicionen la producción otra vez este año. Sin embargo, la recuperación rápida de los precios base de los metales le proporcionará un respaldo a la producción en 2018, en particular de fabricantes de productos derivados que se benefician de la tendencia.

El precio de la plata cayó medio punto porcentual en 2017 a un promedio de \$17.05 por onza. Este año, el Silver Institute espera que el precio de la plata sea inestable. Una cobertura corta a principio de este año ya ha impulsado el precio por encima del promedio del año pasado. Con relación al oro, actualmente alrededor de 72, la plata tiene muchas posibilidades de mejora y para migrar hacia su promedio de largo plazo de alrededor de 64.

[Para obtener más información, haga clic aquí.](#)



# Continúa desarrollándose el papel de la plata en “E-Skin” (piel electrónica)

El desarrollo de la habilidad de la piel “electrónica” de sentir y percibir ha dado grandes pasos últimamente, y la plata tiene un papel constante. (Consulte [Silver-Silicone ‘Fingertips’ Allow Greater Touch](#) (“Puntas de dedo” de silicona y plata permiten mejor tacto), junio de 2017 Noticias relacionadas con la plata.)

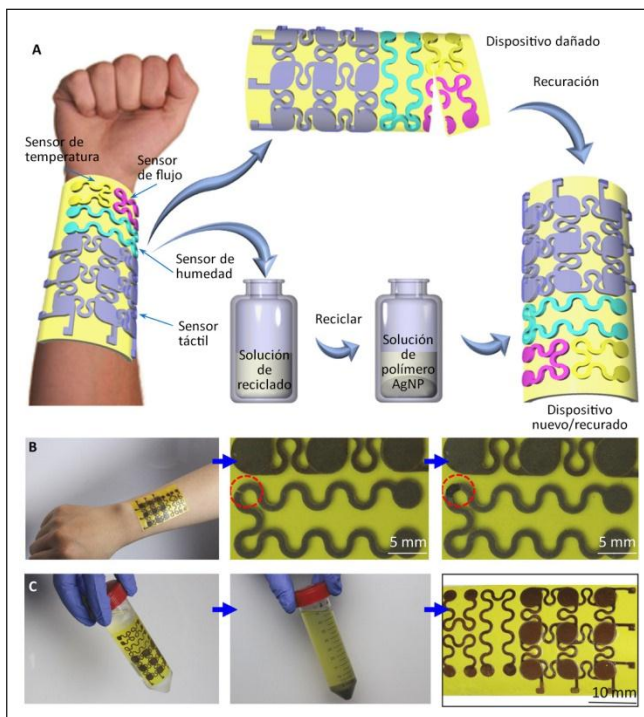
Más recientemente, investigadores de la Universidad de Colorado en Boulder (UCB) han trabajado en “piel electrónica” que, según afirman, se cura sola, es reciclable y flexible. A diferencia de la piel artificial que se aplica a pacientes heridos en incendios o por otras enfermedades, la piel electrónica encontrará usos en robots y prótesis.

Los líderes del equipo de investigación de UCB, el profesor asistente Jianliang Xiao y el profesor adjunto Wei Zhang, unieron nanopartículas de plata a un polímero conocido como polimina. En artículo publicado en la revista científica [Science Advances](#), los autores señalan:

“La piel electrónica se puede volver a curar cuando se lastima y se puede reciclar por completo a temperatura ambiente, lo que la piel electrónica raramente ha demostrado, si es que lo ha demostrado alguna vez. Luego de volver a curarla o de reciclarla, la piel electrónica vuelve a obtener sus propiedades mecánicas y eléctricas comparables a la piel electrónica original. Además, la maleabilidad le permite ajustarse permanentemente a superficies curvas y complejas sin introducir tensiones interfaciales excesivas. Estas propiedades de la piel electrónica brindan una tecnología económica y amigable con el ambiente que puede encontrar amplias aplicaciones en robótica, asistencia de la salud e interfaz humano-computadora”.

El papel de las nanopartículas de plata en esta instancia es proporcionar fuerza mecánica, estabilidad química y, aún más importante, conductividad eléctrica para los sensores que están en la superficie.

Debido a la estructura de enlace químico de la polimina, pequeños orificios o rupturas se cierran solos a temperatura ambiente cuando se aplican químicos como etanol. Para reciclar la piel electrónica, el mecanismo se sumerge en una solución que descompone la polimina en componentes amigables con el ambiente. Las partículas de plata se hunden en el fondo y se pueden reutilizar en piel electrónica nueva.



(A) Ilustración esquemática de la capacidad de volver a curarse y de reciclaje de la piel electrónica. (B) La piel electrónica maleable se puede colocar conforme a un brazo humano (izquierda). Cuando se corta o se rompe de manera mecánica (centro), la piel electrónica se puede volver a curar al aplicar una pequeña cantidad de agente de curación y prensar en caliente (derecha). (C) La piel electrónica se puede reciclar por completo (izquierda), produciendo la solución con oligómeros/monómeros disueltos y AgNP (nanopartículas de plata) en el fondo (centro). La solución y AgNP se pueden reutilizar para crear nueva piel electrónica (derecha).

# Grupo de odontología pediátrica aprueba el fluoruro diamino de plata

La American Academy of Pediatric Dentistry (Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica, AAPD) ha emitido una [guía basada en evidencia](#) que recomienda utilizar un 38 % de fluoruro diamino de plata (SDF) para tratar caries dentales activas en dientes primarios en pacientes pediátricos y con necesidades especiales.

El fluoruro diamino de plata se aprobó para la hipersensibilidad de los dientes por la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos en agosto de 2014 y los primeros productos estuvieron disponibles en abril de 2015. Sin embargo, el SDF se ha utilizado en otros países por décadas, y en Japón tiene una historia clínica de 80 años. (Consulte [News California Hygienists Association Supports Silver Diamine Fluoride Use](#) (Noticias: California Hygienists Association apoya el uso del fluoruro diamino de plata), Febrero de 2016, noticias relacionadas con la plata.)

Los dentistas han estado utilizando SDF “de manera no aprobada” para tratar caries en niños y adultos.

La guía expresa que “la prevención del desarrollo y resultado de lesiones de nuevas caries en dientes permanentes como la detención de la lesión en la raíz, no son el foco de esta guía. Sin embargo, como son interesantes y relevantes para el tratamiento de la caries dentro del alcance de la odontología pediátrica, se las mencionará e incluirá en reiteraciones futuras de esta guía a medida que la base de evidencia de respaldo aumente”.

La desventaja principal del SDF es que puede dejar manchas negras en el esmalte y potencialmente en la piel, ropa y superficies cuando entra en contacto. Sin embargo, si se tiene en cuenta el bajo costo del tratamiento y los peligros para la salud que representan las caries más allá de los dientes, los miembros del panel estaban “seguros de que la aplicación de SDF en las poblaciones objetivas superan sus defectos adversos potenciales”.



# Dos científicos reciben premios por su trabajo con nanoplata

## Tran Ngoc Dung recibe el premio L’Oreal-UNESCO

Tran Ngoc Dung, presidenta del Institute for Environment Friendly Technology (Instituto de tecnología amigable con el medio ambiente), una rama de Vietnam Academy of Science and Technology (Academia de ciencia y tecnología de Vietnam), recibió el premio L’Oreal-UNESCO de 2017 para las mujeres en la ciencia por su trabajo sobre las propiedades antibacteriales de la nanoplata.

Expresó que las muertes de cuatro niños en noviembre de 2017 en el hospital de obstetricia y pediatría de Bac Ninh, una provincia del norte, ocurrieron debido al shock séptico y que una membrana de nanoplata que cubriera el filtro de aire podría haber prevenido que los microorganismos entren a las salas de observación, según [Vietnamnet Bridge](#), un periódico en línea.

Cuando trabajaba en métodos para producir nanoplata que se pueda rociar en superficies, descubrió que los métodos tradicionales no eran adecuados para producir grandes cantidades en las instalaciones de Vietnam. Con la ayuda de un profesor estadounidense, Dung disolvió sales de plata en una solución acuosa junto con un dispersante que produjo partículas lo suficientemente pequeñas para ser consideradas nanoplata (menos de 100 nanómetros).

Dung fue una de las cinco mujeres que recibió el premio L’Oreal-UNESCO de 2017 en una ceremonia en Hanói a principios de enero.

El premio L’Oreal-UNESCO para mujeres en la ciencia apunta a mejorar la posición de las mujeres en la ciencia al reconocer a investigadoras destacadas que han contribuido al progreso científico. Los premios son una sociedad entre la compañía de cosméticos francesa L’Oreal y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Cada ganador recibe una beca de US \$100,000.



Tran Ngoc Dung recibe el premio L’Oreal-UNESCO

VIETNAMNET BRIDGE

## Carla Meledandri gana el premio MacDiarmid Emerging Scientist del Primer Ministro de Nueva Zelanda de 2017

La doctora Carla Meledandri, académica de la universidad de Otago, en Dunedin, Nueva Zelanda, ganó el premio MacDiarmid Emerging Scientist 2017 del Primer Ministro, que reconoce su investigación innovadora con nanotecnología, que incluye nanopartículas de plata para tratar y prevenir enfermedades dentales, y encontrar maneras de almacenar y utilizar energía limpia.

La *Royal Society of New Zealand* (Sociedad Real de Nueva Zelanda) administra el premio. Meledandri recibió el premio de AUS 200,000 de la primera ministra Jacinda Ardern en el parlamento de Nueva Zelanda en Wellington este mes.

Meledandri estableció una empresa emergente, Silventum Limited, y ha celebrado un acuerdo de licencia tecnológica con una compañía odontológica multinacional. “En todos los casos de caries dental, la causa de los problemas son las bacterias”, dice.

Señala que las caries son una de las “enfermedades crónicas más comunes” en el mundo y que su trabajo puede hacer que la asistencia odontológica sea más asequible y confiable sin requerir ir al dentista frecuentemente. Un enfoque que se considera es colocar un líquido de nanopartículas de plata en un diente antes de agregar el empaste dental. (Consulte *Grupo de odontología pediátrica aprueba el fluoruro diamino de plata* en esta edición.)



Haga clic en la imagen para ver a Carla Meledandri explicar su trabajo.

# Se imponen aranceles estadounidenses sobre células solares importadas

## La demanda mundial no se verá afectada por la disminución mínima de producción estadounidense

Se espera que la decisión que tomó el presidente Donald Trump el 23 de enero de 2018 de imponer aranceles en componentes de energía solar importados a Estados Unidos tenga un efecto ligeramente negativo en la demanda de unidades fotovoltaicas (PV) en Estados Unidos a corto plazo, debido a que una gran mayoría de los módulos de PV son importados. Esto contrasta con la demanda en auge en China, un productor principal de células solares. Sin embargo, la demanda de China, junto con el fuerte crecimiento de otras regiones, debería estimular un crecimiento global considerable en este sector en 2018, más allá de este arancel, según un análisis de Silver Institute/GFMS, Thomson Reuters.

El precio de los paneles solares en Estados Unidos ya ha aumentado en espera de la promulgación del arancel. Según Wood Mackenzie, una compañía de consultoría y análisis de mercado sobre la transformación de la industria de energía global, el precio al productor de pequeña escala de los módulos chinos en Estados Unidos aumentó de \$0.37/vatio en el primer trimestre de 2017 a más de \$0.45/vatio en el cuarto trimestre de 2017 debido a que los importadores querían abastecerse antes de que los precios aumentarían más.

Los estimados de la industria sobre los efectos potenciales de la tarifa varían ampliamente. Bloomberg New Energy Finance estima que el costo aumentará para las unidades residenciales alrededor de un 3 %, mientras que las unidades de servicios, incluyendo granjas solares, verán aumentos del 10 % en los costos, si se consideran el umbral de exención impositiva y la parte de módulos producidos en el país. La firma de investigación e inversión Clearview Energy Partners LLC estima un aumento de precios similar: 6 % para el área comercial; 4 % para el área residencial y 10 % para las unidades de servicios. La asociación sin fines de lucro Solar Energy Industries Association prevé un aumento de precios potencial de más del 100 % y 23,000 puestos de trabajo que se perderán.

El arancel, que entró en vigencia el 7 de febrero, se reduce gradualmente de un 30 % este año a un 15 % en 2021. Se estima que la nueva instalación estadounidense alcance entre 9 gigavatios (GW) y 10 GW en 2018, comparado con los más de 12 GW en 2017. Las importaciones y la demanda en 2018 intentarán mitigar los efectos del arancel, ya que gran parte de la demanda se cubrirá con productos que se adquirieron en 2017, anticipándose a la entrada en vigencia del arancel. Además, en este nivel bajo de demanda de instalación, más del 30 % caerá en la excepción de 2.5 GW. Se espera que las instalaciones en Estados Unidos aumenten gradualmente una vez que los aranceles disminuyan. Esta disminución de la demanda de PV en Estados Unidos en los próximos años debido al arancel reducirá la demanda de plata en estas aplicaciones en aproximadamente 14 millones de onzas en total en el período de cuatro años.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
<b>Tarifa de protección en módulos y células</b>	30 %	25 %	20 %	15 %
<b>Células exentas del arancel</b>	2.5 GW	2.5 GW	2.5 GW	2.5 GW

El nuevo arancel en módulos y células solares importados se establece en un cronograma que disminuye de manera anual en los próximos cuatro años.

SILVER INSTITUTE/GFMS, THOMSON REUTERS

# Electrodos médicos nuevos utilizan silicona y plata; se corrigen problemas de equipos convencionales

Investigadores en ETH Zurich han desarrollado un nuevo tipo de electrodo adhesivo, como del tipo que se utiliza en electrocardiogramas (que controlan la actividad eléctrica del corazón) y electroencefalogramas (que controlan la actividad eléctrica del cerebro) y otros monitores, compuesto de goma de silicona y partículas de plata conductiva que eliminan las desventajas de los electrodos tradicionales sin sacrificar la calidad.

Los científicos esperan que los electrodos ingresen al mercado este año.

Se utilizan comúnmente dos tipos de electrodos. El primero es un modelo de metal duro que es incómodo y no se adhiere durante períodos de medición prolongados. El segundo, y el más utilizado, es un electrodo de gel que funciona bien, pero puede irritar la piel y hasta causar reacciones alérgicas a algunos pacientes.

El electrodo que desarrollaron Janos Vörös, profesor de bioelectrónica, y Christopher Hierold, profesor de micro y nanosistemas, en ETH, es tan elástico como la piel y permite que se graben con alta calidad las señales del cerebro y el corazón.

La combinación de silicona y partículas de plata permite que los electrodos no irriten y las partículas de plata ofrecen la habilidad del metal para enviar señales a cables sin casi resistencia eléctrica.

Los saltamontes inspiraron a los profesores. Los insectos tienen pies cubiertos con muchas almohadillas pequeñas con formas geométricas que se adhieren a las superficies, un efecto que los científicos conocen como fuerzas de Van der Waals. El aplicar las mismas formas geométricas a las almohadillas de silicona y plata permitió que los electrodos se adhieran bien a la piel. Además, la forma maximiza el área de contacto de la piel con los electrodos, lo que permite que se graben las señales con gran calidad y amplitud.



Investigadores de ETH han desarrollado un electrodo adhesivo para el control de la salud. Una filial nueva planea lanzarlos al mercado este año.

ETH ZURICH

# “Lengua del diablo” y plata ayudan a promover un vendaje para heridas

Investigadores en China han desarrollado un vendaje para heridas que mezcla nanopartículas de plata con un extracto de *konjac*, una planta que crece en Asia subtropical y en el este tropical, y cuyo tubérculo se cocina y se ingiere, en especial en Japón. Conocida por su nombre en japonés *konnyaku*, a veces se la denomina “lengua del diablo”.

El vendaje para heridas se probó en conejos y demostró acelerar la curación y matar bacterias que pueden causar infecciones.

La combinación de nanopartículas de plata parece trabajar en dos frentes. Primero, la plata actúa como un antibacteriano que previene que la herida se infecte o que mata gérmenes que ya han entrado al sitio.

Segundo, *konjac* actúa como una esponja, que mantiene la herida húmeda al absorber “exudaciones”. Una exudación es un fluido compuesto de serum, fibrina y glóbulos blancos que supura de un corte o herida. Las heridas se curan más rápido cuando el área se mantiene húmeda, ya que ayuda a la regeneración de tejido nuevo al atraer células nuevas, denominadas fibroblastos, al sitio. Al mismo tiempo, la humedad aumenta la habilidad de curación de las células. Además, es menos probable que un vendaje húmedo dañe el tejido nuevo cuando se lo quita.

Los investigadores expresan que sus experimentos en conejos fueron muy exitosos. Su estudio se puede encontrar en la publicación [Carbohydrate Polymers](#). (Polímeros de carbohidratos) que expresó: “Los modelos animales mostraron que las esponjas compuestas de KGM/AgNP [*Konjac glucomannan*/nanopartículas de plata] aceleraron efectivamente la curación de heridas, y los resultados histológicos mostraron que promovieron el crecimiento de fibroblastos y aceleraron la epitelización [crecimiento de tejido nuevo sobre una herida que ayuda a protegerla del ambiente]. Los resultados experimentales mostraron que las esponjas compuestas de KGM/AgNP tienen un gran potencial para promover la curación de heridas”.

Si los estudios clínicos futuros muestran promesas adicionales, los investigadores esperan probar su producto en humanos.



Konjac, también conocida como “lengua del diablo” en Japón, puede resultar prometedora para el tratamiento de heridas cuando se combina con nanopartículas de plata.

Larry Kahaner  
Editor

[www.silverinstitute.org](http://www.silverinstitute.org)  
[@SilverInstitute en Twitter](#)

THE  
SILVERINSTITUTE

1400 I Street, NW, Suite 550

Washington, DC 20005

T 202.835 0185

F 202.835 0155