

Nota de prensa

Información embargada hasta el **12 de febrero** de 2025 a las **20:00h** (hora en España)

La celulosa bacteriana promueve la regeneración de tejidos vegetales

- Un equipo de investigación ha descubierto los mecanismos moleculares por los que parches de celulosa bacteriana estimulan la regeneración de heridas en plantas.
- El proceso de regeneración requiere la activación simultánea de las vías de respuesta hormonales y de defensa.
- Estos parches de celulosa podrían tener aplicaciones en injertos, podas y cortes de flores ornamentales para mejorar la curación de las plantas.

Bellaterra (Barcelona), 12 de febrero de 2025

Un estudio pionero, codirigido conjuntamente por investigadores del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP) y el [Centro de Investigación en Agrigenómica \(Crag\)](#), ha dilucidado el mecanismo por el cual la celulosa bacteriana favorece la regeneración de los tejidos vegetales. El trabajo se ha publicado hoy en la prestigiosa revista *Science Advances* e incluye colaboraciones con investigadores del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC) y la Universidad Estatal de Colorado.

La celulosa bacteriana (CB), sintetizada por ciertas bacterias en forma de biofilm o biopelícula, consiste en fibras de celulosa extremadamente puras. La CB se ha utilizado ampliamente en aplicaciones biomédicas en humanos mostrando un alto grado de biocompatibilidad, pero se desconocían sus posibles efectos curativos en las plantas.

En este trabajo, el equipo de científicos ha demostrado que los parches de CB inducen la regeneración del tejido vegetal y han identificado por primera vez el mecanismo molecular preciso que subyace a este proceso.

Se aplicaron parches de CB en heridas de hojas de las plantas modelo *Nicotiana benthamiana* y *Arabidopsis thaliana*, observándose la formación de nuevas células a ambos lados del corte tan solo dos días después de la lesión, con un cierre completo de la herida tras siete días. Este proceso de cicatrización de heridas fue promovido por la CB pero no por otras matrices estructuralmente similares como la celulosa vegetal, lo que indica que la CB tiene características específicas más allá de prevenir la deshidratación o promover el contacto físico.

Los científicos descubrieron que los parches de CB contienen citoquininas, una clase de hormonas involucradas en el desarrollo de las plantas. "*Las plantas con una señalización defectuosa de las citoquininas*

Miembros del Consorcio:

*no respondieron a los parches de CB, lo que confirma que las citoquininas son cruciales para desencadenar la regeneración", explica **Nerea Ruiz-Solaní**, coautora del estudio.*

El equipo también identificó la producción de estrés oxidativo (ROS, por sus siglas en inglés) en las zonas lesionadas tras la aplicación de CB. Análisis genómicos y bioinformáticos permitieron a los científicos identificar los genes específicos implicados en el proceso, que son genes típicamente asociados a las respuestas bióticas, es decir, a los mecanismos de defensa contra patógenos. Se encontró que el factor de transcripción WRKY8, que regula las respuestas de defensa, interactúa directamente con el promotor del gen *GSTF7*, lo que conduce a la acumulación de ROS.

Es importante destacar que es la activación simultánea de las vías de señalización de citoquininas y defensa lo que da lugar a la regeneración del tejido observada, un hallazgo novedoso ya que estos mecanismos se habían estudiado previamente de forma independiente. Sin embargo, se requiere más investigación para dilucidar de forma exhaustiva los mecanismos que conducen a la activación del ciclo celular y la diferenciación durante la regeneración.

*"La celulosa bacteriana desencadena un programa transcripcional único que difiere de la regeneración típica inducida por heridas y formación de callos", afirma **Miguel Moreno-Risueño**, colíder del estudio y experto en regeneración de plantas del CBGP.*

Esta investigación tiene implicaciones significativas para las prácticas agrícolas, incluida la cicatrización de heridas para [prevenir infecciones](#) así como aplicaciones en injertos, poda y cuidado de plantas ornamentales, particularmente en viñedos, cultivo de rosas o producción de pino piñonero.

Este trabajo se inició en 2016 con diferentes proyectos conjuntos entre los grupos de investigación de [Núria Sánchez Coll](#), del CRAG, y [Anna Laromaine](#), del ICMAB-CSIC, en colaboración con empresas como AGROMILLORA y Forestal Catalana S.A. (proyectos [Plant Healing](#) y [Plant Nanohealing](#)), que permitieron realizar ensayos de campo preliminares. No obstante, todavía se necesitan más estudios en condiciones de campo para confirmar la eficacia de los parches CB en injertos. Además, es fundamental disponer de más recursos para la transferencia tecnológica que permitan cerrar la brecha entre la investigación fundamental y el sector productivo, lo que podría tener importantes repercusiones económicas.

[Núria Sánchez Coll](#), investigadora CSIC en el CRAG y colíder del trabajo, destaca el carácter colaborativo de esta investigación: *"Este proyecto ha impulsado colaboraciones muy interesantes con otros grupos de investigación y con la industria, abriendo el camino para futuros estudios sobre los mecanismos de regeneración en plantas y sus potenciales aplicaciones biotecnológicas".*

Artículo de referencia: Nerea Ruiz-Solaní[†], Alejandro Alonso-Díaz[†], Montserrat Capellades, Laura Serrano-Ron, Miquel Ferro-Costa, Álvaro Sanchez-Corrionero, Agnese Rabissi, Cristiana T. Argueso, Ignacio Rubio-Somoza, Anna Laromaine, Miguel A. Moreno-Risueno*, Núria S. Coll*. **Exogenous bacterial cellulose induces plant tissue regeneration through the regulation of cytokinin and defense networks.** *Science Advances*, 2025 <https://doi.org/10.1126/sciadv.adr1509>

Sobre los autores y la financiación del estudio: La investigación ha sido financiada por las subvenciones PID2022-136922NB-I00 financiadas por MICIU/AEI/ 1072 10.13039/501100011033 y por "FEDER/UE"; PID2019-108595RB-I00 financiado por MICIU/AEI/ 1073 10.13039/501100011033; y AGL2016-78002-R financiada por MICIU/AEI/ 1074 10.13039/501100011033 y por "FEDER: Una manera de hacer Europa" a N.S.C.. Subvenciones PID2022- 1075 140719NB-I00 financiadas por MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033 y por "FEDER/UE" y 1076 PID2019-111523GB-I00 financiadas por MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033 a M.A.M.-R.. Concesiones 1077 RTI2018-097262-B-I00 a I.R.-S. y MAT2015-64442-R a A.L. y N.S.C. financiados por 1078 MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033 y por "FEDER: Una manera de hacer Europa"; la subvención TED2021- 1079 131457B-I00 a N.S.C. financiada por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por la "Unión Europea 1080 NextGenerationEU/PRTR" y subvención 2016 LLAVOR 00052 a A.L., N.S.C. y A.R. 1081 financiada por la Secretaria d'Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya y FEDER. Esta investigación de Science Advances Manuscript Página 42 de 46 1082 también fue financiada por el Programa Severo Ochoa para Centros de Excelencia en Investigación y Desarrollo, subvenciones 1083 (SEV-2015-0533 y CEX2019-000902-S) a N.S.C. a través de CRAG, (SEV-2015-0496) a A.L. 1084 a través de ICMAB y (SEV-2016-0672 2017-2021 y CEX2020-000999-S) a M.A.M.-R. a través de 1085 CBGP financiado por MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033. N.S.C. y M.M.-R. realizaron parte de 1086 este trabajo como beneficiarios de las becas "Estancias de personal docente y/o investigador senior en 1087 centros extranjeros 2022" (PRX22-00348 y PRX22/00429, respectivamente) patrocinadas por el Programa 1088 Fulbright y el Ministerio de Universidades (MUNI). Este trabajo también fue apoyado por 1089, una subvención de la National Science Foundation (MCB-1818211) a C.T.A. N.R.-S. ha sido financiada por el contrato 1090 FPU19/03778 del Ministerio de Universidades (MUNI), y A.A.-D., L.S.R y A.S.C 1091 mediante los contratos BES-2014-070444, BES-2017-080155 y BES-2014-068852, respectivamente, financiados 1092 por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por "ESF Investing in your future".

Sobre el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG): El CRAG es un centro que forma parte del sistema CERCA de la Generalitat de Catalunya, y que se estableció como consorcio de cuatro instituciones: el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA), la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y la Universidad de Barcelona (UB). La investigación del CRAG se extiende desde la investigación básica en biología molecular de plantas y animales de granja, a las aplicaciones de técnicas moleculares para la mejora genética de especies importantes para la agricultura y la producción de alimentos en estrecha colaboración con la industria. En el año 2020, el CRAG obtuvo por segunda vez consecutiva el reconocimiento de "Centro de Excelencia Severo Ochoa" por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Sobre el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP): La misión del CBGP (UPM-INIA/CSIC) es realizar investigación fundamental y estratégica en biología vegetal y microorganismos que interactúan con las plantas. Los estudios realizados por los distintos grupos del Centro tienen como objetivo comprender, desde una perspectiva multidisciplinar, procesos esenciales como el desarrollo de las plantas, la interacción de las plantas con el medio ambiente y los mecanismos moleculares que regulan la nutrición de las plantas. Además, el CBGP (UPM-INIA/CSIC) desarrolla nuevas herramientas en biología computacional y genómica y desarrolla y aplica herramientas de biología sintética para conseguir estos objetivos. La adquisición de conocimientos biológicos básicos es esencial para hacer frente a los retos a los que se enfrenta la producción agrícola y forestal y contribuir al desarrollo de nuevas soluciones biotecnológicas. El CBGP (UPM-INIA/CSIC) también juega un papel relevante como institución educativa, sirviendo como centro de referencia para la formación de jóvenes científicos, así como de estudiantes de máster y grado en las áreas de Biotecnología y Genómica Vegetal. El CBGP es un Centro de Excelencia Severo Ochoa y ha recibido este sello de excelencia del Ministerio de Ciencia e Innovación en dos ocasiones (2017-2021 y 2022-2025).

Sobre el Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC): El ICMAB-CSIC es un centro de investigación multidisciplinario que pertenece al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Es una institución dedicada a la investigación de vanguardia en materiales funcionales avanzados en los campos de la energía, la electrónica, la nanomedicina y aplicaciones emergentes en estas áreas. En 2024, el ICMAB obtuvo la acreditación de Centro de Excelencia Severo Ochoa por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades por tercera vez consecutiva desde 2016.

Materiales:

- **1_BC-film.jpg:** Capa de CB cultivada en una placa de Petri cuadrada (Crédito: CRAG)
- **2_BC-patches.jpg:** Dos parches redondos de CB en una placa de Petri (Crédito: CRAG)
- **3_BC-Nicotiana.jpg:** Parche de CB en una hoja de *Nicotiana benthamiana* (Crédito: CRAG)
- **4_Regeneration-Nicotiana.png:** Regeneración de un corte en una hoja de *Nicotiana benthamiana* 7 días después de la aplicación de CB (flecha) en comparación con el control (punta de flecha) (Crédito: CRAG)
- **5_BC short clips.mp4:** Vídeos cortos de investigadores del CRAG trabajando con CB (Crédito: CRAG)
- **6_Infographic_ESP.jpg:** Resumen esquemático de los principales hallazgos del estudio (Crédito: CRAG)

Todos los materiales se pueden descargar aquí: <https://tuit.cat/lzruw>

Para más información y entrevistas:

Muriel Arimon

Departamento de Comunicación

Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG)

+34 93 563 66 00 Ext 3033

+34 600 008 159

Correo electrónico: muriel.arimon@cragenomica.es