

Sevilla, miércoles 6 de abril de 2026

La biodiversidad del suelo actúa como un 'escudo natural' que protege a cultivos y humanos de patógenos

- Dos estudios del CSIC revelan que una microbiota rica y diversa funciona como un sistema inmunitario que permite a los suelos suprimir de forma natural las bacterias que infectan a plantas y humanos
- Estos trabajos aportan información clave para diseñar estrategias agrícolas basadas en la naturaleza que fomenten la biodiversidad del suelo contra bacterias dañinas



El trabajo aporta el primer atlas mundial de patógenos del suelo. / iStock

Los suelos son uno de los mayores reservorios de patógenos, pero estos no se acumulan por igual en todos los ecosistemas. Dos estudios internacionales, coliderados por el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS-CSIC), configuran el primer atlas global de patógenos bacterianos del suelo y revelan que una microbiota

activa y diversa disminuye su prevalencia. Los resultados publicados en [Nature Communications](#) señalan que la biodiversidad frena las infecciones bacterianas en cultivos estratégicos como el tomate o el arroz. El trabajo publicado en [Cell Host & Microbe](#) demuestra este mismo comportamiento natural ante patógenos peligrosos para la salud humana, como los que causan la tuberculosis o la salmonelosis.

“En la era del microbioma, hemos comprendido que la defensa biológica que se produce, por ejemplo, en la piel o en el tracto digestivo de los organismos, tiene su paralelo en la capacidad natural del suelo, ya que cuando la microbiota es diversa, contribuye a evitar el establecimiento y la proliferación de patógenos”, asegura **Míriam Muñoz Rojas**, coautora de ambos estudios e investigadora en el IRNAS-CSIC.

El primero de los trabajos demuestra que los suelos más resistentes a las plagas vegetales son aquellos donde predominan ciertos grupos de bacterias beneficiosas. Tras el análisis de 1.600 muestras de suelos en 59 países, el equipo investigador descubrió el papel clave de dos grandes familias de bacterias, que actúan como *guardianes* naturales del suelo: las *Actinobacterias*, que producen de forma natural compuestos químicos capaces de acabar o de frenar a los patógenos; y las *Bacillota*, bacterias que compiten con estos por el espacio y los recursos.

La presencia de estos microorganismos en el suelo puede aumentar por los residuos animales y humanos, determinadas prácticas agrícolas o la deposición de esporas transportadas por el aire, entre otros factores. En suelos alterados, con escasa diversidad, pueden incrementar su presencia en el microbioma residente y tener el potencial de infectar a los cultivos.

En términos de seguridad alimentaria, comprender estos mecanismos es esencial para proteger cultivos estratégicos como el tomate, la patata o el arroz frente a epidemias bacterianas emergentes. “Si logramos fomentar la biodiversidad nativa del suelo, podríamos ayudar a reducir la dependencia de agroquímicos, promoviendo cultivos más resilientes de forma natural”, destaca **Manuel Delgado Baquerizo**, líder del Laboratorio de Biodiversidad y Funcionamiento Ecosistémico (BioFunLab) y coautor de ambos trabajos. Los autores destacan el potencial de este mecanismo como estrategia agrícola, basada en la naturaleza, que fomenta la biodiversidad del suelo y reduce la presencia de patógenos en nuestros cultivos.

La capacidad de la biodiversidad para evitar la proliferación de microbios patógenos también afecta a la salud humana. “Multitud de bacterias patógenas para los seres humanos viven en el suelo, muchas de ellas oportunistas. Es decir, que, aunque suelen ser inofensivas en organismos sanos, proliferan cuando las condiciones les son favorables. Nuestros estudios demuestran que la biodiversidad del suelo es esencial para controlar su incremento”, explica Delgado Baquerizo.

El equipo investigador identificó 80 especies bacterianas potencialmente peligrosas para los seres humanos en suelos de todo el mundo. Entre estas especies, 25 resultaron ser dominantes —presentes en el 80% de las muestras analizadas—, destacando la presencia de la bacteria de la tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*), la salmonella o el *Bacillus anthracis*, responsable de enfermedades como el ántrax.

Estos patógenos son especialmente abundantes en ecosistemas húmedos. El factor climático más determinante es la lluvia: el 82% de los patógenos dominantes se correlacionan con las precipitaciones. “Al igual que ocurre con otros microorganismos del suelo, el aumento de agua en el terreno facilita el desplazamiento y supervivencia de los patógenos”, aclara Muñoz Rojas. Otro factor climático es el calor. A mayor temperatura, mayor presencia de patógenos, lo que destaca la relevancia de estos estudios en el contexto actual de cambio climático.

“Nuestros resultados proporcionan una base científica clara, que será útil para mejorar los sistemas de vigilancia preventiva y la atención de la salud frente a enfermedades producidas por bacterias del suelo en el escenario de cambio climático”, resaltan los firmantes del estudio.

Una colaboración global

Estos estudios presentan por primera vez un atlas global de los patógenos bacterianos tras analizar 1.602 metagenomas del suelo procedentes de 59 países. Este enfoque pone en valor la colaboración científica internacional para identificar tendencias comunes en suelos de todo el mundo que permitan abordar desafíos como la seguridad alimentaria y el cambio climático. Aunque la *inmunidad* del suelo varía significativamente según el clima y el uso del mismo, los mecanismos biológicos básicos son universales.

Según el atlas, los patógenos humanos dominantes prevalecen en los ecosistemas húmedos. Con la tendencia actual de aumento de temperaturas y mayor humedad atmosférica, se prevé que la biodiversidad del suelo se pueda ver alterada y, por ende, la comunidad microbiana. “Los modelos predictivos sugieren que es probable que los patógenos bacterianos dominantes aumenten de proporción en escenarios climáticos futuros, particularmente en regiones tropicales y subtropicales”, explican los autores.

“Este trabajo no habría sido posible sin una amplia colaboración internacional que ha permitido integrar datos y enfoques de múltiples regiones del mundo, aspecto fundamental para comprender un fenómeno a escala global”, concluye Muñoz Rojas, coautora en ambos estudios.

Gao, M., Delgado-Baquerizo, M., Xiong, C. et al. **Dominance and natural suppression of bacterial plant pathogens across global soils.** *Nature Communications*. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-026-70233-5>;

Xiong C, Delgado-Baquerizo M, Liang J et al. **Soil microbial diversity associates with lower prevalence of human bacterial pathogens across global soils.** *Cell Host & Microbe*. DOI: doi.org/10.1016/j.chom.2026.03.011

CSIC Comunicación – Andalucía y Extremadura

comunicacion@csic.es