

Un estudio explora la química oculta del musgo y los factores que influyen en sus emisiones

- Un estudio liderado por el IDAEA-CSIC y el CREAM revela que los musgos y hepáticas emiten diferentes tipos de compuestos químicos volátiles.
- El estudio, que analizó 26 especies distintas, detectó que hay especies que emiten más compuestos que otras.
- Estos compuestos volátiles podrían servir para comunicarse entre ellos y defenderse del estrés ambiental, ya que en otras plantas superiores cumplen esta función.



Las briófitas se comunican mediante compuestos orgánicos volátiles (BCOV), moléculas que las plantas liberan al aire para "comunicarse" entre ellas.

Barcelona, 9 de diciembre de 2024. Cuando pensamos en plantas, es fácil imaginar árboles imponentes o plantas de variadas formas y colores, pero los musgos y otros briófitas suelen pasar desapercibidos. Estas pequeñas y modestas plantas han habitado la Tierra desde hace millones de años y guardan un secreto fascinante: emiten compuestos químicos volátiles que podrían servir para defenderse del estrés ambiental. Un estudio reciente, liderado por [Ana María Yáñez-Serrano](#), investigadora asociada del [CREAF](#) y del [Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua \(IDAEA-CSIC\)](#), sugiere que esta habilidad podría ayudarles a **sobrevivir y adaptarse al cambio climático**, al igual que sucede en otras plantas superiores. El estudio

evidencia que los briófitos emiten compuestos orgánicos volátiles (COV), moléculas que permiten a muchas plantas "comunicarse" entre ellas y con los ecosistemas que las rodean. Aunque la comunicación a través de COV ya se ha documentado en otras especies vegetales, el caso de los briófitos sigue siendo un misterio. Esta investigación, aunque no descifra completamente las funciones de estos compuestos en los briófitos, **abre nuevas líneas de investigación para comprender mejor su lenguaje** químico y el papel esencial que podrían desempeñar en el **equilibrio de los ecosistemas terrestres**.



Muchas de las zonas de estudio son fuentes de montaña. Uno de los grandes riesgos es que cada vez la sequía está afectando más estos microhábitats y se están secando. Ubicación: Font de Bufaganyes (Paratges de la Moixina, Olot). Fotografía de Marcos Fernández-Martínez.

Estos mensajes químicos tienen una doble función en las plantas, y es posible que con más estudios en briófitos podamos observar estos mecanismos también en ellos. Por un lado, estos compuestos podrían **activar la maduración para crecer**, y por otro, coordinarse entre especies para **enfrentar desafíos como el calor, la sequía, la competencia por la luz o la depredación**. Un ejemplo fascinante es el isopreno, que se considera una hormona volátil que desencadena una reacción inmediata para defenderse del estrés térmico en cuestión de minutos. Otro ejemplo es el limoneno, que actúa como un repelente directo contra posibles depredadores.

"La mayoría de las especies de briófitos que hemos analizado en el estudio no habían sido medidas hasta ahora. Lo que hemos descubierto con esta investigación servirá para comprender mejor cómo se comunican y qué desencadena la emisión de compuestos orgánicos volátiles por parte de los briófitos", explica Yáñez-Serrano.

Comunicación para adaptarse al cambio climático

Frente al calentamiento global, las plantas desarrollan estrategias para resistir el estrés térmico, y los briófitos no son una excepción. El estudio de Yáñez-Serrano revela que las emisiones volátiles de los musgos aumentan cuando **suben las temperaturas**, lo que sugiere un posible mecanismo de **protección natural**. Los isoprenoides, en particular, ayudan a reducir los radicales libres dentro de las hojas, protegiendo las plantas del calor excesivo y de la desecación.

Además, en zonas boreales y tropicales, donde estas plantas cubren vastas áreas de suelo, sus emisiones volátiles pueden **influir en la química atmosférica**, ya que estos compuestos son precursores de aerosoles que afectan a la radiación y a la formación de nubes.

No todas "hablan" igual

Algo curioso que revela esta investigación es que no todas las especies de briófitos “se expresan” de la misma forma. Algunas, consideradas **grandes emisoras**, liberan generosas cantidades de compuestos volátiles cuando presentan mayor productividad —es decir, un nivel más alto de fotosíntesis—. Por otro lado, otras se clasifican como **bajas emisoras**, produciendo cantidades mucho más discretas. ¿Qué implica esto? Que las especies que liberan más compuestos volátiles podrían tener una **ventaja competitiva**, por ejemplo, al **repeler depredadores de forma más eficaz**. Ana Yáñez-Serrano explica que esta diferencia podría ser importante no solo para la supervivencia individual de cada especie, sino también para la salud y el equilibrio del ecosistema.

Otro caso que pone de relieve esta dinámica lo explica un [estudio internacional dirigido por Eliška Vicharová](#), donde se demostró que el musgo *Hamatocaulis vernicosus* puede detectar los compuestos volátiles emitidos por otra especie, *Sphagnum flexuosum*, y afectar no solo a su propio crecimiento, sino también la composición de sus emisiones.



En el estudio liderado por Ana María Yáñez-Serrano, la especie *Oxypurpurellum speciosum*, que vive en Cataluña, es una de las mayores emisoras de compuestos orgánicos volátiles. Créditos: Jordi Corbera (ICHN).

La metodología empleada para este estudio fue rigurosa y compleja, ya que medir las emisiones volátiles en plantas tan pequeñas y delicadas como los briófitos supone un reto técnico. Se utilizaron cámaras de medición de fotosíntesis para estudiar **26 especies de briófitos** que habitan en ecosistemas de fuentes de montaña del noreste de España. “Los briófitos son plantas pequeñas y extremadamente sensibles, y medir sus emisiones volátiles ha sido un desafío. Incluso, el más mínimo cambio en su entorno puede alterar la cantidad o el tipo de compuesto que emiten”, comenta Ana Yáñez-Serrano.

“Con esta nueva mirada hacia los musgos y hepáticas y su sorprendente capacidad para comunicarse y adaptarse, se abre la puerta a un abanico de conocimientos”, explica la investigadora. En un contexto donde el cambio climático pone en riesgo la biodiversidad global, estos diminutos pero extraordinarios organismos nos recuerdan que en la naturaleza no hay nada insignificante.

¿Qué más podrían revelarnos estas plantas, pioneras en colonizar tierra firme? Tal vez en sus secretos químicos e invisibles se escondan respuestas a otros misterios, pero es innegable que su papel en el equilibrio del planeta apenas comienza a descifrarse. Aún tienen mucho por contarnos.

Este estudio lo ha liderado Ana Yáñez-Serrano del IDAEA-CSIC y el CREAM, y también han participado **Joan Llusà, Iolanda Filella, Josep Peñuelas** y **Marcos Fernández-Martínez**, del CREAM, Jordi Corbera del ICHN, Miguel Portillo-Estrada e Ivan Janssens del PLECO, Catherine Preece del IRTA y Francesc Sabater de la BEECA-UB.

A.M. Yáñez-Serrano, J. Corbera, M. Portillo-Estrada, I.A. Janssens, J. Llusà, I. Filella, J. Peñuelas, C. Preece, F. Sabater, M. Fernández-Martínez (2024) *Drivers of biogenic volatile organic compound emissions in hygrophytic bryophytes*. Science of The Total Environment, [Volume 946](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174293). ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174293>

CREAF Comunicación