

ECOSuSTEAM

Revista de comunicación de la ciencia del Posgrado en Ciencias Biológicas de la UATx



Núm. Enero
05 Junio
2026
ISSN: 3061-7847

ECOSuSTEAM
ecosystem.uatx.mx

f /revistaecosctbc @revistaecosctbc
@revistaecosctbc

CÉLULAS ZOMBIS:

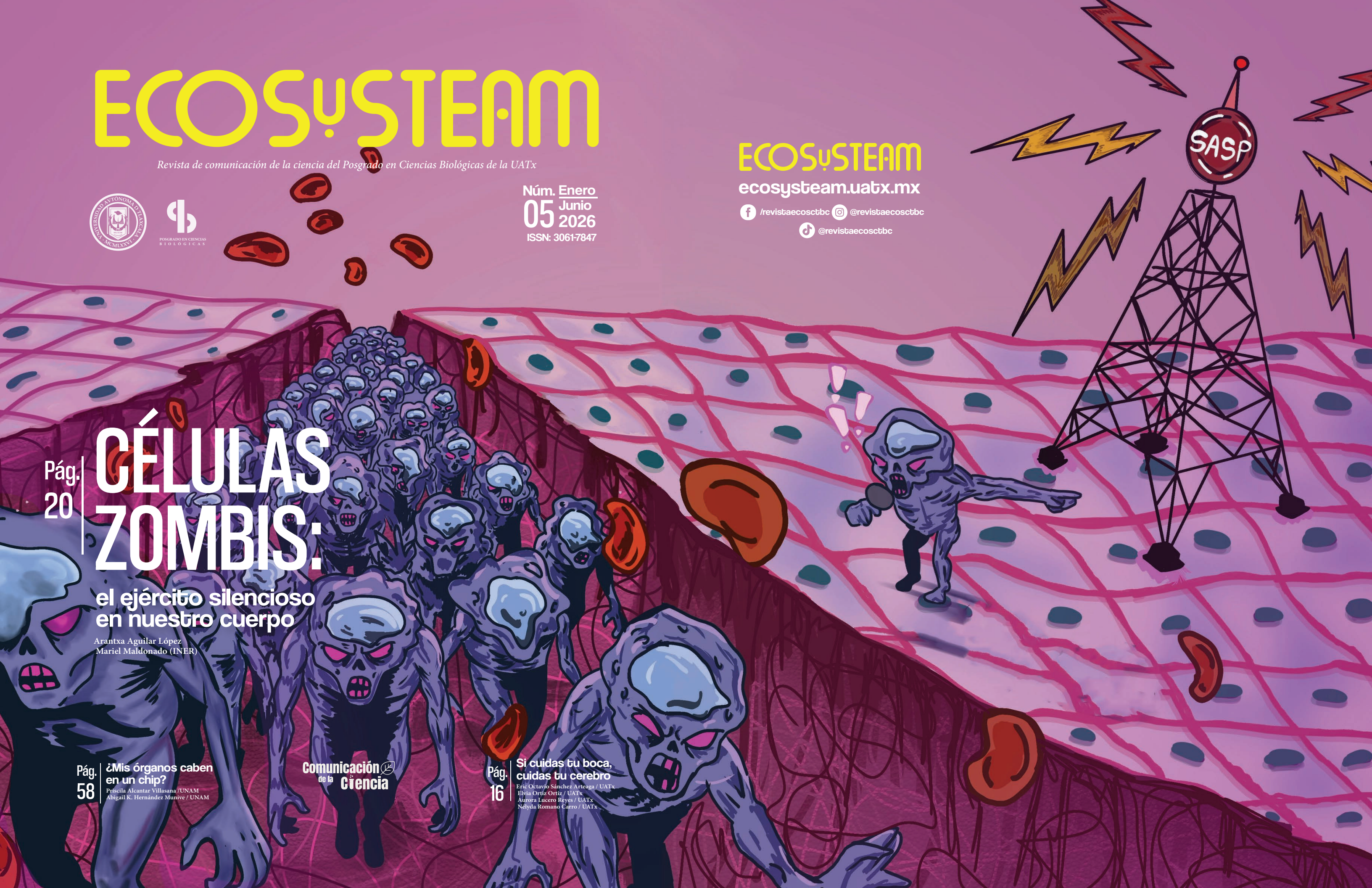
el ejército silencioso en nuestro cuerpo

Arantxa Aguilar López
Mariel Maldonado (INER)

Comunicación
de la Ciencia

Si cuidas tu boca,
cuidas tu cerebro

Eric Octavio Sánchez Arteaga / UATx
Elvia Ortiz Ortiz / UATx
Aurora Lucero Reyes / UATx
Nélyda Romano Carro / UATx



Pág.
20

Pág. 58 ¿Mis órganos caben en un chip?

Priscila Alcantar Villasana / UNAM
Abigail K. Hernández Munive / UNAM



Dr. Serafín Ortiz Ortiz
Rector

Mtro. Alejandro Palma Suárez
Secretario Académico

Dra. Margarita Martínez Gómez
Secretaria de Investigación Científica y Posgrado

Mtro. Roberto Carlos Cruz Becerril
Secretario Técnico

Mtra. Diana Selene Ávila Casco
Secretaria de Extensión Universitaria y Difusión Cultural

Arq. Miguel Moisés García de Oca
Secretario Administrativo

Mtro. José Reyes Luna Ruiz
Coordinador de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud



POSGRADO EN CIENCIAS
B I O L Ó G I C A S

Dra. María Luisa Rodríguez Martínez
Encargada de la Coordinación General del Centro Tlaxcala Biología de la Conducta

Dra. Estela Cuevas Romero
Coordinadora General del Posgrado en Ciencias Biológicas

Dr. Eduardo Felipe Aguilera Miller
Secretario Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas

04 | Saber +

06 Perros con sordera: inteligencia sin límites y comunicación extraordinaria

Mariel Urbina Escalante / UATx
Verónica Reyes Meza / UATx

10 Líquenes: Detectives del aire en el semidesierto

María Katiushka Mendoza Carrillo / UAdeC
Ramón Yosvanis Batista Cruz / UAdeC
David Ramiro Aguillón Gutiérrez / UAdeC

16 Si cuidas tu boca, cuidas tu cerebro

Eric Octavio Sánchez Arteaga / UATx
Elvia Ortiz Ortiz / UATx
Aurora Lucero Reyes / UATx
Nélyda Romano Carro / UATx

20 Células zombis: el ejército silencioso en nuestro cuerpo

Arantxa Aguilar López / INER
Mariel Maldonado / INER

24 Agroecología: una alternativa que preserva la biodiversidad

Mizraim Méndez-Espindola / UATx
Jafet Morales-Castillo / UATx
Alfredo Lira-Sánchez / UATx
Eduardo Felipe Aguilera Miller / UATx

28 Resistencia a la insulina: el paso invisible hacia la diabetes

Natasha Segura Varela / Anáhuac
Abigail K. Hernández Munive / UNAM

32 Medicando a nuestro ecosistema

Axel Joel Sánchez Moreno / UNAM
Yuridia Ávila Muñoz / UNAM

ECOSYSTEM

38 Saltándose la fase acuática: ranas de desarrollo directo

Ruth Percino-Daniel / ECOSUR
Paula L. Enriquez / ECOSUR

44 Loricíferos: pequeños gigantes de mundo marino oculto

Gabriel Octavio Tapia Fraijo / UNISON
Ana Medina Valenzuela / UNISON
Emilio Nápoles Pérez / UNISON

48 | CTBC

50 ¿Quiénes somos?
Cecilia González Jiménez

52 Nuestrxs Egresadxs
Adriana Blanquel Gómez

54 Desde nuestros posgrados
Gabriela Sánchez Polvo

56 | Futuros

58 ¿Mis órganos caben en un chip?

Priscila Alcantar Villasana / UNAM
Abigail K. Hernández Munive / UNAM

62 | eEthos

64 Entre Luciérnagas y magueyes: servicios ambientales al noroeste de Tlaxcala

Adriana Isabel Gutiérrez Castro / COLTLAX
Ángel David Flores Domínguez / COLTLAX

ECOSYSTEM

Revista de comunicación de la ciencia del Posgrado en Ciencias Biológicas de la UATx.

Equipo Editorial

Dra. Margarita Martínez Gómez
Editora

Dra. Cecilia González Jiménez
Mtro. José Manuel López Vásquez
Editores Ejecutivos

Dr. Amando Bautista Ortega
Dra. Bibiana Carolina Montoya Loaiza
Dr. Francisco Castelán
Mtra. Ma. Andrea Olimpia Guevara Hernández
Dr. Porfirio Carrillo Castilla
Dra. Yolanda Cruz Gómez
Dra. Cecilia González Jiménez
Comité Científico

Dra. Socorro Romero Patiño
Correctora de Estilo

Mtro. José Manuel López Vásquez
Lic. Ana Gabriela Sánchez Polvo
Reporteros

Fabiola Marlene Betanzos Tapia
Diseño e ilustración editorial

Ing. Elian Ramírez Palma
Diseño y administración Web

Núm. **05** Enero
Junio 2026

ECOSySTEAM, No. 5, enero – junio 2026, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Tlaxcala en coordinación con el Posgrado en Ciencias Biológicas. Calle del Bosque s/n Colonia Tlaxcala Centro C. P. 90000, Tlaxcala, Tlax., México. Teléfono 246 4621557, <https://ecosystem.uatx.mx/numeros.html>, comunicacionciencia.ctbc@uatx.mx. Editor responsable: Margarita Martínez Gómez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2024-100316594100-102, ISSN: 3061-7847, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número Universidad Autónoma de Tlaxcala en coordinación con el Posgrado en Ciencias Biológicas. Calle del Bosque s/n Colonia Tlaxcala Centro C. P. 90000, Tlaxcala, Tlax., México. Teléfono 246 462 1557, M. en C. José Manuel López Vásquez, fecha de última modificación, **10 de marzo de 2026.**

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización en la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Para
saber +

U

RS

Líquenes:

Detectives del aire en el semidesierto

María Katiushka Mendoza Carrillo
Ramón Yosvanis Batista Cruz
David Ramiro Aguillón Gutiérrez

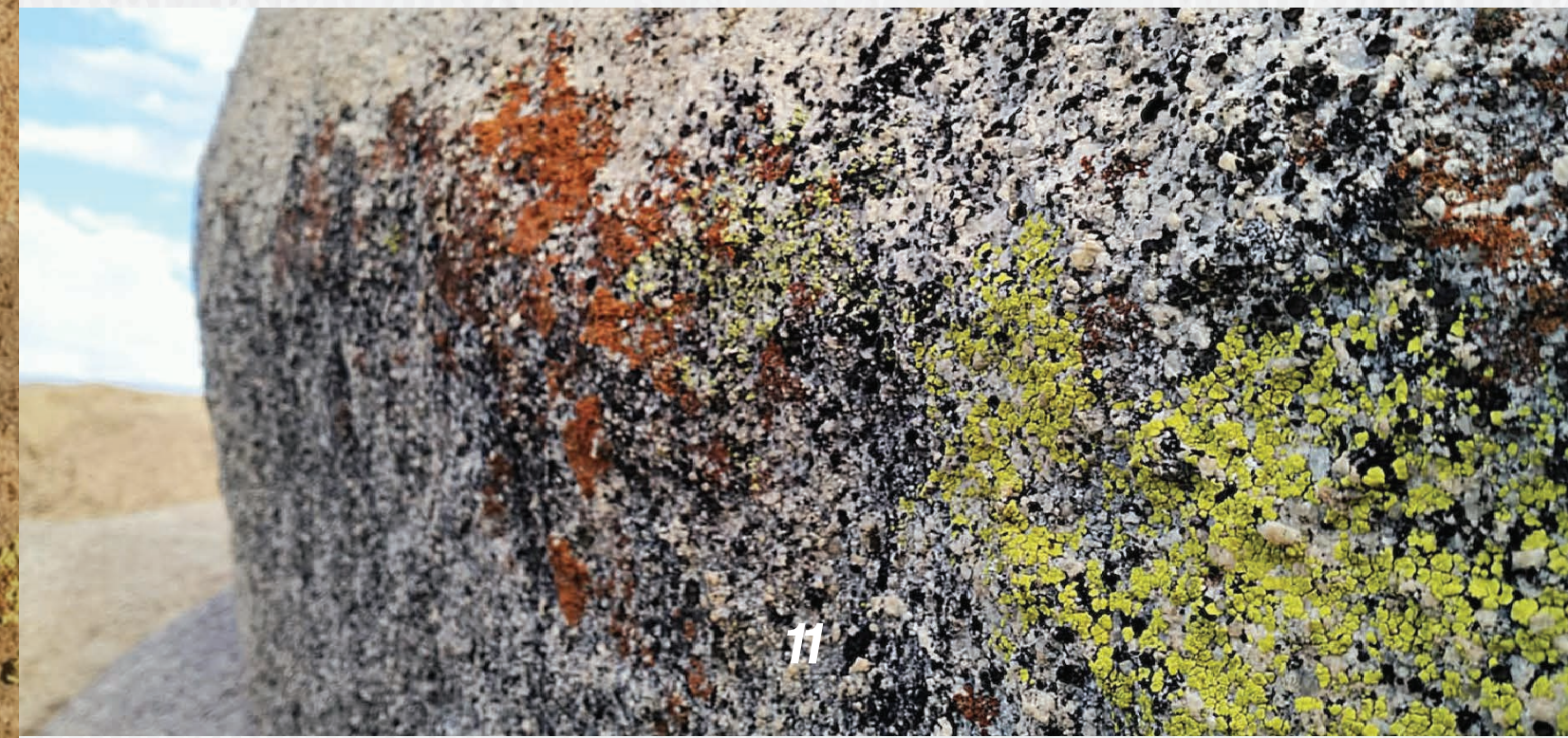
En un mundo donde la contaminación atmosférica es una preocupación creciente, la naturaleza nos brinda aliados inesperados. En el árido paisaje del semidesierto, los líquenes emergen como un equipo de detectives silenciosos capaces de revelar secretos sobre la pureza del aire. Estos organismos encuentran su hogar entre las grietas de las rocas y bajo la sombra fugaz de arbustos espinosos.

Gracias a su capacidad para resistir en ambientes extremos, los líquenes se han convertido en bioindicadores ideales, es decir, organismos que permiten evaluar la salud de los ecosistemas.

El misterioso mundo de los líquenes

A simple vista, estas modestas formaciones de hongos y algas suelen pasar desapercibidas y confundirse con musgo o simples texturas sobre las rocas y troncos de los árboles (figura 1). Sin embargo, esconden un fenómeno fascinante: la liquenización, una simbiosis perfecta entre un hongo (*micobionte*) y un alga o cianobacteria (*fotobionte*) (figura 2). Podemos imaginarlos como socios en una alianza de supervivencia extrema en la que el alga genera alimento para ambos y, a cambio, el hongo proporciona la estructura corporal, da el refugio, protege de la desecación y la radiación, creando un hogar estable para ambos.

Figura 1: Líquenes creciendo en rocas en Cataviña, Baja California.



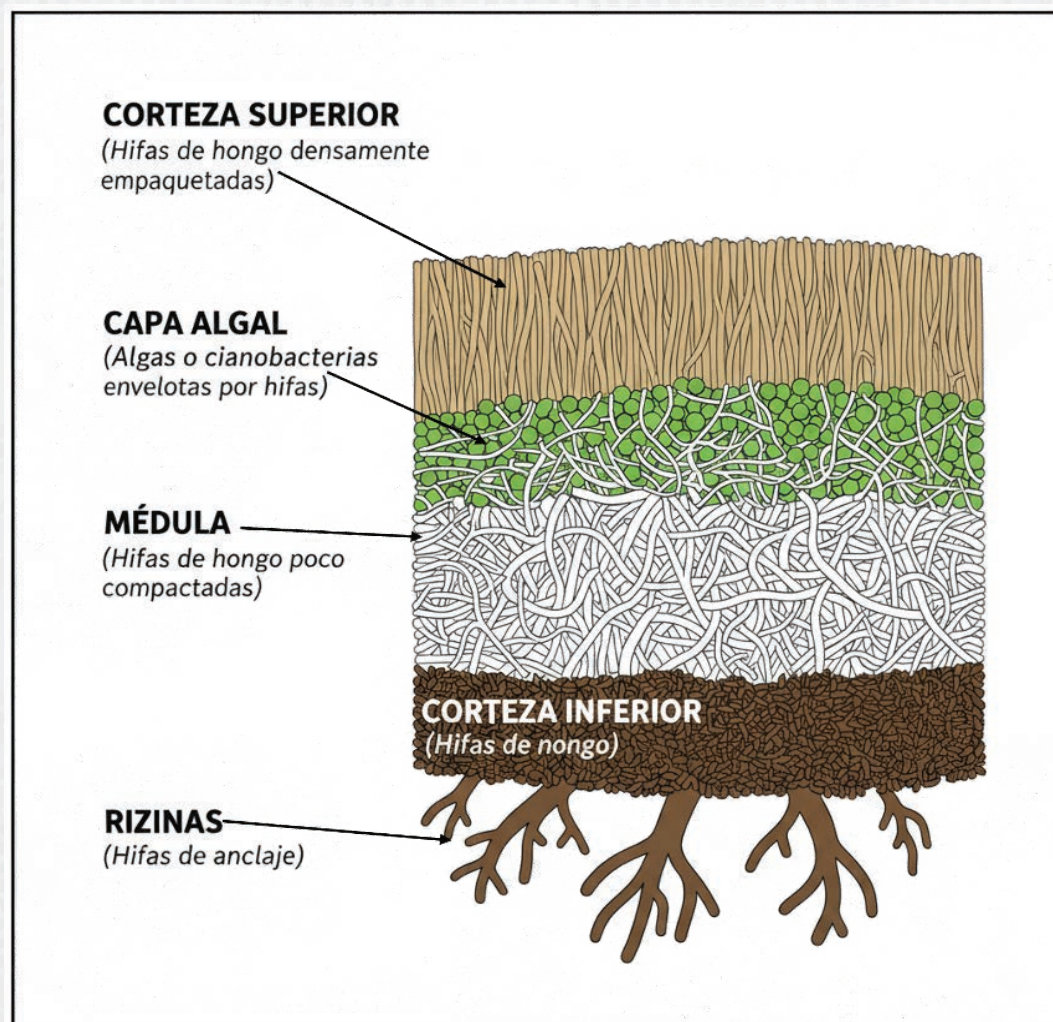


Figura 2: Esquema de un corte transversal de un líquen que muestra la asociación fúngica (corteza y médula) y el fotobionte (capa algal). (Generado por Gemini, 2 de octubre de 2025).

Esta estrategia de cooperación no es nueva: se estima que los líquenes surgieron hace cientos de millones de años, probablemente durante el Precámbrico, cuando la vida en la Tierra comenzaba a diversificarse en los océanos. Esta antigüedad evidencia su extraordinaria capacidad de adaptación, permitiéndoles colonizar ambientes extremos e inaccesibles para la mayoría de las formas de vida y consolidándolos como verdaderos supervivientes de la historia más antigua de nuestro planeta.

Según el libro *Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos*, alrededor del 20 % de los hongos conocidos pueden formar líquenes. Para entender esta cifra, imagina a 100 personas tratando de sobrevivir en la naturaleza: la mayoría opta por hacerlo de manera individual, confiando únicamente en sus habilidades, mientras que únicamente 20 de ellas son lo suficientemente ingeniosas para formar equipos especializados. En estos equipos, uno aporta la capacidad de crear fuego para alimentarse y el otro aporta herramientas de construcción para su refugio. Juntos, no solo sobreviven, sino también prosperan y dominan los entornos más hostiles. Así actúa este 20 % de hongos, no compiten, se asocian para crear una forma de vida superior.

De estos hongos liquenizados, la gran mayoría son *ascomicetos*, los cuales se reproducen sexualmente mediante la combinación de material genético de dos individuos, generando descendencia con nuevas características. En contraste, solamente un puñado corresponde a *basidiomicetos* (apenas 50 especies), que también se reproducen sexualmente, pero lo hacen de una manera más visible: producen sus esporas en estructuras externas especializadas, como si fueran pequeños frutos que liberan semillas al aire. Existe también un pequeño grupo de *deuteromicetos* (unas 200 especies), que no practican la reproducción sexual, pues se multiplican copiándose a sí mismos de forma asexual.

Durante la liquenización no solo cambian los hongos, también las algas, lo que complica su identificación.

El 92 % de los líquenes tienen algas verdes (clorofíceas), productoras de energía en condiciones normales, y el 8 % contienen algas verdeazuladas (cianofíceas), capaces de sobrevivir en entornos extremos y fijar nitrógeno. Gracias a esta diversidad de estrategias en ambos socios, los líquenes logran adaptarse a una amplia gama de climas, desde las frías regiones árticas hasta los áridos desiertos, demostrando que la cooperación es la clave de su éxito evolutivo.

Interacciones ecológicas

Los líquenes cumplen varias funciones importantes en los ecosistemas: son pioneros en la colonización de suelos desnudos (figura 3), preparando el terreno para que otras plantas puedan crecer y desarrollarse. Además, proporcionan alimento y refugio para diversos organismos, desde insectos hasta pequeños mamíferos.

En la vida de los líquenes, el viento cumple una doble función. Por un lado, acelera el secado del talo, la estructura donde realizan la fotosíntesis y absorben agua y nutrientes, lo que los lleva a un estado de reposo parecido a la hibernación. En ese "adormecimiento" apenas consumen energía, lo cual les permite sobrevivir durante largas sequías hasta el regreso de la humedad. Por otro, el viento también actúa como aliado y mensajero: transporta fragmentos de líquenes a través del aire, facilitando que viajen y colonicen nuevos territorios.



Figura 3: Líquenes colonizando suelo desnudo en San Francisco de la Sierra, Baja California, dentro de la Cueva del Ratón.

La bioindicación como herramienta de detección

Los líquenes son extremadamente sensibles a la contaminación. Absorben agua y nutrientes directamente del aire, lo cual los hace vulnerables a sustancias como metales pesados, óxidos de nitrógeno y otros compuestos orgánicos volátiles. Cuando los niveles de contaminación aumentan:

- El talo puede dañarse, afectando su capacidad para absorber nutrientes y agua, lo que puede provocar la muerte de la comunidad de líquenes.
- La diversidad y composición de la comunidad se reduce.
- El ecosistema pierde equilibrio y funcionalidad (Figura 4).



Figura 4: Comparación de líquenes en dos ambientes semidesérticos de Baja California con diferente grado de impacto ambiental. A) Cataviña, donde la presencia de turistas ha generado presión sobre el ecosistema. B) El Coyote, un área con menor alteración ambiental.

Por su notable sensibilidad a los cambios ambientales, los líquenes se consideran herramientas de bioindicación. Un estudio publicado en 2022 en la revista *Biotempo* validó el uso de comunidades de líquenes como bioindicadores de la calidad del aire, lo mismo en zonas urbanas que en ambientes naturales. La metodología se basa en el análisis de tres factores clave: 1) presencia de líquenes, 2) abundancia relativa de las especies y 3) diversidad dentro de la comunidad, mediante muestreos estandarizados.

Al comparar los resultados entre distintas zonas, los científicos pueden identificar patrones de contaminación y localizar áreas de riesgo; por esta razón, los líquenes se convierten en una herramienta valiosa para la gestión ambiental.

Impacto y reflexiones

Los líquenes trascienden lo científico al convertirse en detectives naturales capaces de resolver el misterio de la calidad del aire porque muestran pistas al absorber contaminantes invisibles, interpretan esas evidencias mediante cambios en su crecimiento o supervivencia, y revelan la verdad sobre la salud ambiental de un lugar. Sensibilizar al público sobre este papel crucial puede impulsar políticas públicas para reducir la contaminación y conservar ecosistemas frágiles como el semidesierto. La colaboración entre científicos, autoridades y comunidades es fundamental para proteger a estos testigos silenciosos.

Agradecimientos:

Agradecemos al licenciado en Ciencias Ambientales Ernesto Abel Salmerón Pillado por las fotografías de líquenes que enriquecieron este artículo.

María Katiushka Mendoza Carrillo
Ramón Yosvanis Batista Cruz
David Ramiro Aguillón Gutiérrez

Universidad Autónoma de Coahuila

Referencias

