



Figura 1. Imágenes de algunos ecosistemas de Nuevo León.

Micodiversidad de Nuevo León: SECRETOS Y MARAVILLAS DE LOS BASIDIOMICETOS

Iosvany López Sandin¹, Guadalupe Gutiérrez Soto^{1*}

Biomolecular Innovation Group, Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León.
Francisco Villa S/N, Col. ExHacienda El Canadá 66415, General Escobedo, N.L., México.

*Correspondencia: ggutierrez0402@gmail.com

Nuevo León, un estado al norte de México, alberga una gran diversidad de ecosistemas a pesar de su clima predominantemente semiárido. La variedad de altitudes y condiciones climáticas da lugar a una riqueza de flora y fauna que se distribuye en bosques de encinos y pinos, pastizales, desiertos y matorrales xerófilos (Figura 1).

Los Basidiomicetos son un grupo diverso de hongos que se distinguen por su característica, forma de reproducción sexual, que involucran la producción de esporas en estructuras llamadas basidios. Estos hongos desempeñan un papel fundamental en los ecosistemas, contribuyendo a la descomposición de la materia orgánica y facilitando la recirculación de nutrientes. Pero su influencia va más allá de los bosques y suelos, ya que su potencial biotecnológico ha despertado el interés de científicos y empresas innovadoras en todo el mundo.

México cuenta con una gran diversidad de hongos, con más de 200,000 especies, de las cuales solo el 5% han sido estudiadas (Aguirre-Acosta *et al.*, 2014). Dentro de esta diversidad 1,408 especies pertenecen al grupo de los macrohongos (Valenzuela *et al.*, 2023). Específicamente para los basidiomicetos, se han reportado al menos 40.000 especies en todo el mundo, agrupados según su estilo de vida o hábitat en saprobios en pasto/basura forestal, madera en descomposición, levaduras, ectomicorrizas y parásitos de plantas (Figura 2).

Se estima que para 2030 hayan sido descubiertas más de 54.000 especies de basidiomicetos, para un total de 1,4 a 4,2 millones de especies en todo el mundo (He *et al.*, 2022). En México se han inventariado 1,486 especies, aunque este número no refleja con precisión el número absoluto existentes (Aguirre-Acosta *et al.*, 2014; Cifuentes, 2008). En Nuevo León y Tamaulipas han sido descritas 186 especies de basidiomicetos pertenecientes a 125 géneros (Ocañas *et al.*, 2023). Esto sugiere la posibilidad de obtener nuevos aislamientos de basidiomicetos nativos en región, con potencial aplicación biotecnológica.

Rol en la naturaleza

Los Basidiomicetos son hongos que viven en la naturaleza y juegan un papel muy importante en los bosques y otros ecosistemas. Su principal función es ayudar en la descomposición de la materia orgánica muerta, como las hojas caídas y los troncos de árboles viejos. Esta tarea es esencial, porque la descomposición de la materia orgánica libera nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Algunos hongos forman una especie de "amistad" con las raíces de las plantas llamada, simbiosis, la cual ayuda a las plantas a absorber más agua y nutrientes del suelo y, por lo tanto, las hace más saludables y fuertes (Smith y Read, 2010).

Estos hongos también son importantes en la cadena alimentaria de los bosques. Muchos animales, como los insectos, los pájaros y otros hongos, dependen de ellos como fuente de comida. Otros pueden producir sustancias químicas especiales llamadas metabolitos secundarios, que pueden tener propiedades útiles para los humanos. Por ejemplo, algunos de estos metabolitos tienen propiedades medicinales y se utilizan en la fabricación de medicamentos (Alberti *et al.*, 2020).



Figura 2. Ejemplares de basidiomicetos de Nuevo León.

Hongos de Nuevo León: Un tesoro para la biotecnología

En el noreste de México, la Dra. Guadalupe Gutiérrez Soto, junto con su equipo de investigación de la Facultad de Agronomía, ha descubierto un tesoro escondido en los basidiomicetos nativos de la región. Desde el 2011 han explorado el gran potencial de estos hongos para ser utilizados en diversas aplicaciones biotecnológicas, como la producción de enzimas con uso en el sector alimentario, pecuario y ambiental, además de la producción de metabolitos antimicrobianos, antifúngicos y antioxidantes.

Para ello, han sido estudiadas más de 74 especies de hongos y seleccionadas 10, que destacaron en la producción de enzimas con notables propiedades operativas y funcionales. Dentro de estas se encuentra *Trametes maxima* CU1 (Figura 3) cuya enzima lacasa ha mostrado capacidad en la degradación de colorantes sintéticos utilizados en la industria textil (además de aguas contaminadas con color), cuya versatilidad (en combinación con enzimas activas sobre carbohidratos producidas por este mismo hongo) han permitido la obtención de cocteles enzimáticos. Estos cocteles fueron utilizados como mejoradores de la digestión en conejos y en las propiedades físico-químicas del pan, mostrando prometedores resultados. Además, ha sido utilizado en la valorización de residuos agrícolas (como cáscaras de cítricos, nuez, pastos, bagazo de agave, etc.) para la recuperación de compuestos bioactivos y biomateriales (como fibras con actividad prebiótica¹), contribuyendo con esto a los procesos de bioeconomía circular². En este sentido, *Tametes hirsuta* CS5 que también ha mostrado gran desempeño en la decoloración de colorantes sintéticos y en la valorización de residuos agrícolas.



Figura 3. Diferentes especies de hongos que han demostrado alto potencial biológico.

Pynoporus sanguineus CS2 este hongo produce una combinación de enzimas que lo convierte en un candidato ideal para ser utilizado como coadyuvante digestivo en la producción avícola, ya que las enzimas del hongo pueden ayudar a los animales a digerir mejor su alimento, lo que puede mejorar su salud y productividad. Además, también ha sido empleado en la valorización de residuos agrícolas.

Recientemente ha sido la exploración de la cepa *Ganoderma resinaceum* CS27, cuyos resultados mostraron la capacidad de colonizar sustratos agroindustriales (como cáscaras de cítricos, nuez y bagazo de agave) en un sistema semisólido, lo que permitió recuperar sobrenadantes con enzimas lignocelulósicas y metabolitos bioactivos, además de fibras biotransformadas con actividad prebiótica.

Mientras que *Macrolepiota sp* CS185 ha sido estudiada para la producción de compuestos antifúngicos para su aplicación en los sistemas de producción agrícola en el control de hongos patógenos y en la elaboración de recubrimientos bioactivos para frutas.

En resumen, existe una gran diversidad de hongos en el estado de Nuevo León con gran potencial para ser utilizados en diversas aplicaciones biotecnológicas. Por lo que, muchos investigadores están trabajando para desarrollar nuevos productos y procesos que aprovechen las propiedades que poseen estos hongos.

Referencias

1. Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León. (2023). Flora y fauna. Revisado en Noviembre 2023 de <https://www.nl.gob.mx/campanas/conoce-las-riquezas-naturales-de-nuevo-leon>.
2. Smith, S. E., & Read, D. J. (2010). Mycorrhizal symbiosis. Academic press.
3. Alberti, F., Kaleem, S., & Weaver, J. A. (2020). Recent developments of tools for genome and metabolome studies in basidiomycete fungi and their application to natural product research. *Biology Open*, 9(12), bio056010.
4. Aguirre-Acosta E, Ulloa M, Aguilar S, et al. Biodiversidad de hongos en México. *Revista mexicana de biodiversidad* (2014) 85:76-81. <https://doi.org/10.7550/rmb.33649>
5. He MQ, Zhao RL, Liu DM, et al. Species diversity of Basidiomycota. *Fungal diversity* (2022) 114(1):281-325. <https://doi.org/10.1007/s13225-021-00497-3>
6. Cifuentes J. 2008. "Hongos". Catálogo taxonómico de especies de México. In *Capital natural de México*, Vol. 1: conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México. CD1.

¹ Estas fibras actúan como alimento para las bacterias "buenas" que viven en el intestino, especialmente las bifidobacterias y los lactobacilos.

² La bioeconomía se basa en la utilización de recursos biológicos para generar valor económico y social de forma sostenible.

