

Los hongos microscópicos saprobios de las áreas naturales. Un recurso ignorado

Gabriela HEREDIA ABARCA

Instituto de Ecología A. C. Km. 2.5 carretera antigua Xalapa-Coatepec. Xalapa, Veracruz, México
gabriela.heredia@inecol.edu.mx

RESUMEN Los hongos microscópicos se encuentran entre los organismos más importantes, no solo por los múltiples servicios que proporcionan en el funcionamiento de los ecosistemas, sino también por su impacto en la vida del hombre. No obstante, aún desconocemos la mayor parte de la inmensa diversidad de las especies que habitan en el planeta. En México estos organismos han estado ausentes en la mayoría de los inventarios bióticos, no contamos con información para la mayoría de las eco-regiones del país. Los principales problemas a los que se enfrenta el conocimiento de la diversidad de los hongos microscópicos son la baja proporción de investigadores especializados y la acelerada destrucción de los ecosistemas. Una estrategia para solventar nuestro precario conocimiento es la estructuración de proyectos interdisciplinarios a largo plazo que contemplen la exploración de áreas prioritarias del territorio nacional y vinculen los resultados con el fortalecimiento de colecciones que resguarden el germoplasma fúngico para la realización de investigaciones que conlleven a un mejor entendimiento de su biología y potencial biotecnológico.

LA BIODIVERSIDAD Y LOS HONGOS MICROSCÓPICOS

Se ha calculado que la magnitud de la biodiversidad en el planeta podría oscilar entre los 5 y 50 millones de especies. La considerable variación de estos datos es una evidencia de nuestra ignorancia ante el legado de cientos de millones de años de evolución de la vida en nuestro entorno natural. A pesar de que dos siglos de investigación científica respaldan nuestro saber, hasta la fecha tan solo se han descrito alrededor de 2 millones de especies, lo que demuestra que apenas hemos desprendido una diminuta fibra de la compleja trama de la biodiversidad de la tierra.

Una de las dificultades para precisar la magnitud de la biodiversidad del planeta, reside en la inmensa cantidad de especies aun no descubiertas, las cuales, en su gran mayoría son de dimensiones diminutas o microscópicas, entre los organismos microscópicos se encuentran, bacterias, protozoarios, nematodos, algunos artrópodos y los hongos microscópicos o micromicetos.

Los micromicetos representan un grupo con una amplia distribución tanto en hábitats naturales como en los ambientes transformados por el hombre. Constituyen entre el 60 y 70% del Reino Fungi y están representados en todos los phyla de la escala taxonómica de la clasificación de los hongos. No obstante su magnitud numérica y diversidad se les ha otorgado mucha menor atención que a las especies macroscópicas. Se estima que a penas se ha descrito entre el 10-30% de las 700 000 especies que podrían existir en el planeta (Rossman, 1994).

Para México, se ha calculado que la riqueza fúngica podría alcanzar alrededor de 200 000 especies (Guzmán, 1998), de las cuales (si consideramos que por lo menos el 60% son microscópicas), 120 000 estarían representadas por micromicetos. Para 1995, de las 6 000 especies de hongos descritas en aquel entonces, 4 000 correspondían a macromicetos y apenas 2 000 a especies de micromicetos (Guzmán, 1995).

Por su impacto en la salud y economía, el estudio de las especies de micromicetos en México, por mucho tiempo se centró en los patógenos de plantas y animales, quedando en un segundo plano las especies saprobias y simbiotes. En los últimos 15 años han surgido grupos de micólogos interesados en el estudio de las comunidades microscópicas que han enriquecido el número de aportaciones que versan sobre su diversidad en distintos ambientes naturales del territorio nacional (Heredia, *et al.*, 2008). Aun cuando no existe una estadística detallada al respecto, podría considerarse que en la última década unas mil especies mas han sido registradas, lo que nos permite suponer que a la fecha por lo menos se han documentado unas 3 000 especies de micromicetos en México, lo que equivale apenas al 2.5% del total de la micro-microbiota que se estima prolifera en el país.

GRUPOS DE HONGOS MICROSCÓPICOS SAPROBIOS

En la naturaleza las especies saprobias se encuentran en todo tipo de ambientes colonizando sustratos orgánicos inertes como hojas, ramas y troncos en descomposición. Junto con las bacterias y la macrofauna edáfica forman parte de la comunidad de organismos desintegradores en las cadenas tróficas terrestres y acuáticas (Deighton, 2003).

De acuerdo al sustrato que colonizan en los ambientes naturales podemos encontrar diferentes grupos de micromicetos saprobios, entre los cuales podemos distinguir: los

hongos coprófilos, los del suelo, de la rizosfera, de la filosfera, de restos foliares, lignícolas, queratinolíticos, micófilos y de restos vegetales sumergidos en ambientes acuáticos lacustres y marinos

IMPORTANCIA

Los hongos microscópicos saprobios se encuentran entre los organismos que han brindado mayor beneplácito y salud a la humanidad. La elaboración de bebidas alcohólicas y pan mediante levaduras es una práctica conocida desde épocas remotas. Actualmente su empleo en la industria cervecera y vitivinícola tiene un gran impacto económico y social en la mayoría de los países. Por su parte, los hongos filamentosos han sido un recurso explotado en la producción de alimentos (quesos), productos químicos (ácidos orgánicos, grasas, vitaminas, alcaloides, etc.) y enzimas empleadas en la fabricación de telas, papel y artículos de piel (Herrera y Ulloa, 1990).

Sin duda alguna que la aplicación de los micromicetos con mayor impacto para el hombre, es su empleo en la generación de fármacos. Las penicilinas, comprenden el grupo de antibióticos de mayor aplicación en el tratamiento de infecciones. Entre los compuestos fúngicos empleados para la elaboración de fármacos con mayor impacto están la caspofungina, la ciclosporina A y las estatinas. La caspofungina se extrajo de la especie *Glarea lozoyensis* aislada de una muestra de agua de la cuenca del río Lozoya en Madrid, es un antimicótico, con aplicación en contra de las candidiasis y aspergilosis en pacientes inmunodeprimidos (Bills *et al.*, 1999); la ciclosporina es un inmunosupresor que reduce el rechazo de trasplantes de órganos, fue aislado de la especie *Tolytadium inflatum*, colectada en muestras de suelo de Noruega y las estatinas son los compuestos mas utilizados para reducir el colesterol, fueron extraídas a partir de cepas de *Aspergillus terreus*, también aisladas de muestras de suelos (Soy *et al.*, 1999).

Los hongos microscópicos reúnen cualidades que los convierten en un recurso con un alto potencial biotecnológico. Su tamaño, forma de reproducción y metabolismo son idóneos para su uso en la industria. Crecen rápidamente en cultivos puros y tienen la habilidad de producir sustancias activas en un corto periodo de tiempo.

PROBLEMÁTICAS

A pesar del gran potencial que tienen los micromicetos y su amplia diversidad y abundancia en la naturaleza, menos del 1% de las especies han sido investigadas desde un enfoque biotecnológico (Nisbet y Fox, 1991). Una gran parte de los estudios se circunscriben a aislamientos provenientes de unos cuantos géneros, principalmente de especies anamórficas (hongos a las que se les desconoce mecanismos de reproducción sexual), entre los que figuran *Acremonium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* y *Trichoderma*, los cuales comprenden apenas una mínima proporción de los 1 800 géneros que han sido descritos para este tipo de hongos.

México se encuentra entre los 10 países con mayor diversidad en el planeta, las diferentes eco-regiones del territorio nacional ofrecen una incalculable variedad de nichos en donde proliferan los micromicetos saprobios. Con excepción de algunos estados, para la mayoría de las entidades no existen registros sobre la micobiota microscópica y mucho menos colecciones y acervos referenciales. El trabajo que se requiere en México, para alcanzar un nivel medianamente aceptable rebasa nuestra capacidad humana y únicamente podrá ser enfrentado mediante estrategias bien fundamentadas. Los mayores agravantes que enfrentamos son: a) la falta de personal capacitado en la detección, determinación y aislamiento de los diferentes grupos. b) la acelerada transformación y destrucción de los ecosistemas. c) la carencia de colecciones biológicas que resguarden el germoplasma fúngico y los materiales de referencia.

PERSPECTIVAS

Una estrategia para impulsar el conocimiento de la diversidad y potencial de los micromicetos saprobios es la conformación de grupos o redes de investigación que abarquen ecosistemas terrestres y acuáticos del territorio nacional. Paralelamente es necesario motivar y capacitar nuevas generaciones de científicos en la investigación con micromicetos mediante el desarrollo de foros académicos, cursos y talleres. Por último cabe mencionar que la cuantiosa diversidad de nuestro país no solo es un privilegio sino también una enorme responsabilidad ante el mundo, ya que de no considerar prioritario la conservación de nuestras áreas naturales, se perderá la posibilidad de conocer y usar en

bien de las futuras generaciones, un recurso tan valioso como son los hongos microscópicos saprobios.

LITERATURA CITADA

- Dighton, J. 2003. Fungi in Ecosystem Process. Mycology series Vol.17. Tulane University, New Orleans, Louisiana. 432 p.
- Rossman, A.Y. 1994. Strategy for an all-taxa inventory for fungal biodiversity. Bull. Bot. Inst. Acad. Sinica, ser. 14: 169-194.
- Guzmán, G. 1995. La diversidad de los hongos en México. Ciencias 39: 52-57.
- Guzmán, G. 1998. Inventorying the fungi of Mexico. Biodiversity and Conservation 7: 369-384.
- Heredia, G., R. Castañeda-Ruiz, S. Cappello. 2008. Análisis del conocimiento de los hongos anamorfos saprobios en México. *In*: Tópicos sobre diversidad, ecología y usos de los hongos microscópicos en Iberoamérica. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo e Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Ver. México. Pp. 83-101.
- Herrera, T. y M. Ulloa. 1990. El reino de los hongos. Fondo de cultura económica S.A. de C.V. México D.F. 554 p.
- Nisbet, L. J. y F.M. Fox. 1991. The importance of microbial biodiversity to biotechnology. *In*: D.L. Hawksworth (ed). The Biodiversity of Microorganisms and Invertebrates. Its role in Sustainable Agriculture. Pp. 229-244.
- Soy, D., M. Brunet, M. Roca, E. L. Marino, J. R. Ribas. 1999. Importancia clínica de la ciclosporina A (CSA) en trasplante de órganos. Determinación analítica por cromatografía líquida de alta eficacia. Fam Hosp. 19(3): 155-160.