

RESUMEN DE LA COMUNICACIÓN

BIODIVERSIDAD, USO Y VALOR SOCIAL DE LA CONSERVACIÓN DE LOS RRGG FÚNGICOS

Cabral, D.¹

Los hongos son el grupo más grande de organismos vivos sobre la tierra después de los insectos. Se estima que el número total de especies es de 1.5 millones, de las cuales se conocen sólo 80.000. Se agregan a esta lista aproximadamente 800 nuevas especies por año (Rai and Deshmukh, 2005). Esta estimación proviene de la extrapolación, tanto de los datos de los hongos de regiones bien estudiadas, como de los datos de los hongos que crecen sobre plantas.

De los cuatro Phyla que conforman el Reino Fungi, el Phylum Chytridiomycota contribuye con el número más bajo de especies descritas (914), seguido por el Zygomycota con 1090 especies. En el Phylum Ascomycota es donde se ha descrito el mayor número de especies, que asciende a 32.739. El Phylum Basidiomycota contribuye con 29.914 especies. Un grupo muy particular, sin categoría taxonómica, es el que forman los hongos asexuales (mitospóricos), es decir aquellos que no tienen o han perdido evolutivamente la reproducción sexual. Se los conoce también como deuteromycetes y constituyen uno de los grupos más numerosos entre los hongos, con 15.945 especies descritas.

En los hongos hay una tendencia a la pérdida de la sexualidad. Esto ocurre no sólo por la presencia de un número tan alto de formas mitospóricas sino porque en cada grupo se tiende a una pérdida de órganos sexuales.

¿A qué se debe esta gran diversidad?

Los números anteriores nos muestran que la pérdida de la sexualidad no es un obstáculo para la generación de variabilidad. Una de las causas podría ser la presencia de métodos alternativos de variabilidad genética en gran parte de los grupos de hongos: la heterocariosis y la parasexualidad.

El primero de los fenómenos consiste en la presencia de dos o más tipos diferentes de núcleos dentro del micelio

fúngico. Estos núcleos pueden surgir por mutaciones en el interior de un micelio o por la fusión (anastomosis) de micelios con diferentes tipos de núcleos. Las mutaciones en un hongo creciendo en una caja de Petri, se visualizan generalmente como sectores de coloración, crecimiento, esporulación, etc. diferentes. El comportamiento de estos núcleos, cuando se disponen en los ápices hifales le dan ventajas adaptativas y variabilidad.

El ciclo parasexual fue descubierto por Pontecorvo (1956), estudiando la fase asexual (*Aspergillus nidulans*) de un Ascomycota. Encuentra que la recombinación puede tener lugar en el micelio del hongo, sin que ocurra reproducción sexual. Para que se lleve a cabo el fenómeno parasexual es necesario que previamente el micelio se heterocariotice, es decir existan al menos dos tipos de núcleos. Los eventos requieren de: 1- la fusión de dos núcleos diferentes para dar un diploide, 2- entrecruzamiento en la mitosis de los núcleos diploides, 3- haploidización, aparentemente por aneuploidía, que implica la pérdida gradual de cromosomas hasta recomponer el complemento haploide normal. Después de estos eventos, la recuperación de tipos no parentales evidencia que ha ocurrido recombinación.

No obstante muchos consideran que, aunque en el laboratorio estos fenómenos son sencillos de reproducir, en la naturaleza ocurren en muy baja proporción, quitándole valor como mecanismo de variabilidad.

¿Dónde se encuentran los 1.4 millones de especies aún no descritas?

Conocerlas, es esencial para los micólogos y fitopatólogos para poder anticipar y responder a los problemas que resultan de la aparición de nuevas enfermedades, causadas por especies no conocidas anteriormente, o poco conocidas. Del mismo modo lo es para biotecnólogos y micólogos industriales, o de alimentos, que requieren de

¹Laboratorio de Micología y PRHIDEB-CONICET, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, FCEN-UBA, Buenos Aires, Argentina.

nuevas cepas y organismos con mejores condiciones de producción o productores de nuevos metabolitos.

Los estudios de macroorganismos postulan que los bosques tropicales poseen mayor riqueza de especies que los templados. Aunque esta hipótesis no ha sido rigurosamente testada para los hongos, los pocos estudios conocidos proveen evidencias a los micólogos que, en principio, la soportarían.

En un estudio en Panamá, sólo en la hojarasca de cinco árboles se identificaron más de 500 hongos. En Kenia, el 79 % de los 75 especies de ascomycetes que se coleccionaron en un trabajo intensivo sobre este grupo, eran especies nuevas. Algo similar ocurre con las 1580 especies sobre palma, donde el 75 % fueron nuevas para la ciencia.

Si analizamos el origen de las nuevas especies, según el Index of Fungi, los países tropicales aportaron el 49 % de las especies entre 1981 y 1990. Sin embargo, en el mismo período en EE.UU. se describió el mayor número de especies entre los países del mundo (1.623 especies), seguido cercanamente por India (1.554 especies). Indudablemente, EEUU no es un país tropical. En el resto de los países, con un 1% de las especies registradas, sólo 8 de 22 fueron tropicales. Más que indicar que los países tropicales son la fuente de la riqueza fúngica de especies, estos datos sugieren que la mayoría de las regiones están inadecuadamente estudiadas por los micólogos. Es probable que, si se ampliaran la distribución de los micólogos en el mundo y las áreas donde realizan sus estudios, se encuentre que la riqueza de especies está más homogéneamente distribuida en la tierra.

¿Cuál es la función de la biodiversidad en la ecosfera?

En contraste con la visión antropocéntrica donde sólo es importante valorar “los servicios que la biodiversidad presta al hombre, y donde sólo aquellas especies silvestres con alto valor como “artículos de comercio” son de interés para ser conservadas, se contraponen el concepto del valor de las funciones que desarrollan en la ecosfera. Todos los organismos cumplen en sus interrelaciones un ecoservicio para los otros organismos en forma individual, para las comunidades y los ecosistemas.

El papel más importante que juegan los hongos en la ecosfera, la mayor parte de las veces no registrado, es el hecho de que son los más importantes agentes de biodegradación sobre la tierra. Esto es muy evidente en los ecosistemas forestales donde son prácticamente los únicos organismos que descomponen moléculas recalitrantes como la celulosa y la lignina, los componentes primarios de la madera. La producción de biomasa en un

ecosistema, particularmente en uno forestal, está controlada por los hongos descomponedores de madera, ya que degradando la materia orgánica muerta, permiten la continuación del ciclo de los nutrientes que se encuentran “atrapados” en plantas y animales. Otra consecuencia de esta degradación es la formación de suelo. Seguramente, sin la intervención de los hongos en este proceso, la tierra estaría cubierta de restos vegetales, no existiría el reciclado de C y otros nutrientes, lo que impediría la existencia de los seres vivos.

Otra de las funciones importantes que juegan los hongos en la ecosfera son las diferentes relaciones simbiótico mutualista que establecen con las plantas. Entre ellas, las más importantes y estudiadas son las micorrizas y los endófitos. Sin embargo, no hay que olvidarse de las interacciones a nivel de la rizosfera, filosfera, filoplano, caulosfera y gemisfera que, aunque formando interacciones más débiles, son de importancia vital para el mantenimiento armónico del sistema.

Las micorrizas, hongos asociados a las raíces de las plantas, favorecen principalmente la captación de nutrientes, particularmente el P. En regiones áridas ayudan a la absorción de agua gracias a que la colonización del suelo va más allá del alcance propio de las raíces. También protegen a las plantas de patógenos radiculares. Los endófitos, una asociación mutualista con las estructuras aéreas de las plantas, entre otros beneficios que prestan al hospedante, brindan actividad biopesticida, por medio de la producción de alcaloides que se acumulan en la planta. A esto se suma que favorecen el crecimiento, la germinación, y confieren mayor resistencia a los factores de estrés, como la sequía, nematodos y patógenos fúngicos.

En su importancia social, no debemos olvidar que un hongo fue el primer organismo del que se extrajo e identificó el primer antibiótico, la penicilina, producida por *Penicillium crysogenum*, seguramente el hongo que salvó más vidas humanas en la tierra. Otro conjunto de importantes compuestos fúngicos relacionados con la penicilina son las cefalosporinas obtenidas a partir de *Cephalosporium acremonium*. Como la penicilina, este compuesto actúa inhibiendo las enzimas involucradas en la biosíntesis de las paredes bacterianas.

La alimentación es otro de los muchos ejemplos donde los hongos han sido de vital importancia para el hombre. En primer lugar, en su función como alimento directo desde épocas primitivas, particularmente en ciertas civilizaciones como las desarrolladas en México y América Central, donde aún hoy constituyen un importante elemento de la dieta. En la actualidad el cultivo de hongos comesti-

bles es un aporte importante a la alimentación humana en todo el mundo.

Los hongos fueron los primeros microorganismos utilizados biotecnológicamente por el hombre para suplementar el valor nutritivo y la durabilidad de los alimentos. La cerveza constituye el primer resultado de la fermentación con levaduras y producción de un alimento, más rico y más fácilmente conservable debido a la presencia de alcohol. Esto parece haberse iniciado en Egipto hace más de 3000 años. Posteriormente, surge la producción de vinos y otras bebidas y la utilización de las levaduras para la producción de pan. Un gran número de alimentos orientales como el tempe, sofu, miso y la salsa de soja entre otros, son el producto de fermentaciones con diferentes especies de hongos. En la actualidad, los productos comestibles más conocidos fabricados con intervención fúngica, son los quesos como el roquefort o azul, camember, gorgonzola o brie.

Estos son sólo pequeños ejemplos de la importante y profunda relación que tienen los hongos con la vida del

hombre. Para conservar el equilibrio de esta relación, para que los hongos continúen colaborando en el mantenimiento de los bosques y los prados, y puedan también colaborar en forma racional con nuestra alimentación y salud, es necesario que conservemos la biodiversidad, tanto a nivel específico como intraespecífico, "*in situ*" manteniendo el equilibrio de los ecosistemas, como "*ex situ*" por medio de la creación y el mantenimiento de colecciones de cultivo.

Por último, debemos decir que es importante la conservación de la diversidad fúngica, porque los hongos, como el resto de los organismos vivos de la tierra, son bellos, y sólo vale la pena vivir en este planeta si podemos hacerlo en equilibrio con la belleza que nos rodea.

BIBLIOGRAFÍA

- PONTECORVO, G. 1956. The parasexual cycle in fungi. Ann. Rev. Microbiol. 10:393-400.
- RAI, M.K. & DESHMUKH, S.K. 2005. Fungi: Diversity and Biotechnology. Jodhpur, Scientific Pub., 510 p.