

## 8.- LA UNIVERSALIDAD DE LOS HONGOS EN LA NATURALEZA

José Manuel VACAS VIEDMA

*Asociación Micológica Lactarius*  
E- 23008. JAÉN (España)

**Lactarius 8:** 82-90 (1999). ISSN: 1132-2365.

No sería desacertado decir que los "*hábitats*" más adecuados y naturales de los hongos son: La tierra (el suelo) y el agua, si bien es cierto que existen otros hongos muy especializados (parásitos), que pasan de huésped a huésped y que constituyen la excepción.

### **Hongos del suelo.**

En la tierra existen diversos géneros de hongos, encontrándose a diferentes profundidades, dependiendo de la forma en que se encuentre constituido el suelo y del grado de humedad de éste.

Cuantificar estos hongos es muy problemático debido sobre todo a la forma en que viven.

Antiguamente, algunos inves-

tigadores, indicaban que los hongos predominaban en aquellos suelos en el que su pH era ácido, y las bacterias en el neutro, si bien esto no es completamente cierto.

Es verdad que algunos hongos pueden soportar una acidez grande, y que en suelos con un pH comprendido entre 4,5 al 6,5, que sería lógicamente, una acidez buena para el desarrollo de la mayor parte de las plantas cultivadas, las bacterias pueden encontrarse abundantemente, mientras que el número de hongos dependerá además de la riqueza del agua y de la cantidad de materia orgánica.

Los hongos desempeñan un papel importantísimo en la fertilización de los suelos, descomponiendo las sustancias comple-

jas, como la celulosa, el almidón y las proteínas y liberando a su vez los compuestos nitrogenados, así como los minerales, regulando por tanto las necesidades que poseen las plantas con proceso clorofílico de estos compuestos.

Se ha demostrado que en suelos aptos para ser cultivados, es prácticamente exclusivo de los hongos la descomposición de la celulosa, como lo es el que sean los hongos (o al menos gran parte de ellos) grandes "fábricas" de producción de amoníaco obtenido totalmente a expensas de las proteínas y realizando esta amonificación del suelo más rápida que las bacterias, lo que hace evidente que los hongos se encuentran entre los agentes más activos en la descomposición de las sustancias vegetales del suelo, que a su vez aprovechan parte de ellas para crecer y que al morir y desintegrarse enriquecen el suelo proporcionando nuevas sustancias nutritivas a las plantas, formándose así un verdadero ciclo biológico.

También existen hongos en el suelo que su vida y desarrollo se encuentran interrelacionados con las raíces de determinadas plan-

tas, formando con ellas una maya o velo de finísimas hifas miceliales, denominándose micorrizas.

Cuando estas finas redes de hifas se introducen en las raíces de las plantas se denominan *micorrizas endotróficas*. y si solo es en relación con ellas se denominan *micorrizas ectotróficas*. En general la relación entre plantas y hongo es del tipo simbiótico, beneficiándose ambas partes.

### **Hongos del agua.**

En general se encuentran presentes viviendo de las sustancias orgánicas muertas, como pueden ser restos vegetales, pequeñas ramas, insectos, etc., siendo en su mayor parte PHYCOMICETES, si bien hay veces que se encuentran parasitando a peces como pueden ser los SAPROLEGNIAS.

Estos hongos son dados a vivir y desarrollarse en agua de poca profundidad y que se encuentran muy aireadas con buena luz, y que tanto las bacterias, como las propias algas sean muy escasas. Existen sin embargo otras especies que pueden muy bien vivir e incluso prosperar en condiciones completamente

opuestas como le ocurre a algunas especies de GONAPODIA, lo que nos hace ver una vez más, que los hongos se pueden desarrollar en las condiciones más extrañas.

### **Hongos de interés industrial.**

Dentro de este apartado podríamos decir que existen dos subapartados. En el primero podríamos incluir el empleo de determinados hongos (levaduras) que se emplean con fines industriales. Estas levaduras segregan sustancias capaces de formar alcohol y anhídrido carbónico, así como otros productos partiendo de los monosacáridos, entrando en el verdadero campo industrial, ya que son utilizadas para fabricar vinos, alcoholes, cervezas, pan, etc., y así una larga serie de productos.

Hay veces que estas levaduras no actúan solas, sino que se asocian a otros hongos e inclusive a bacterias.

Determinados hongos, como es el MUCOR ROXII que segrega dos enzimas, la cimasa y la diastasa que son utilizadas para obte-

ner alcohol directamente del almidón.

Con determinados ASPERGILLUS y en especial en el A. ORYZAE, por ser muy rico en diastasas se ha empleado con fines médicos, así como "*remedio casero*" para ayudar a las digestiones. Este mismo hongo se ha usado en China para preparar determinadas salsas e inclusive para mejorar el sabor de algunos alimentos.

Otros hongos aspergillus se han usado para la obtención del ácido cítrico partiéndoles de los azúcares de caña.

Hongos del grupo de los PENICILLIUS han sido empleados para la fabricación de quesos, como se indica más adelante.

Estos hongos cuyo cultivo se realiza en escala industrial podríamos dividirlos en cinco escalas:

*Levaduras:* Hongos microscópicos capaces de producir diferentes fermentaciones. Entre las principales se encuentran las fermentaciones alcohólicas.

*Vino:* SACCHAROMYCES ELLIPSOIDEUS (Mucor rouxii).

*Sidra:* SACCHAROMYCES

MALI- DUCLAUX (*S. Apiculatus*)

*Cerveza y pan:* SACCHAROMYCES CEREVISIAE.

Formación de ácidos orgánicos, se utilizan para la fabricación de bebidas, pasteles e inclusive en farmacia.

*Ácido cítrico:* (ASPERGILLUS NIGER, otros ASPERGILLUS, CYTROMYCES y MUCORÁCEOS).

*Ácido láctico:* (Por los géneros MUCOR, RHYZOPUS y MONILIA)

*Ácido itacónico:* ASPERGILLUS ITACONICOS, A. TERREUS.

*Ácido Kójico:* Antibiótico obtenido por ASPERGILLUS, etc.

*Obtención de antibióticos:* Producen sustancias inhibidoras de otros microorganismos (bacterias y virus).

Se obtienen a partir de numerosas especies: (PENICILLIUM, ASPERGILLUS, CYCLOSPORUM, TRICODERMA VIRILIS, FUSARIUM, STRECTROMICES, etc., etc.

Transformaciones lácteas y queseras: PENICILLIUM ROQUEFORTI, P. BOURGEE, P. CAMENVERTI, etc.

Hongos para el consumo

humano como cultivo hortofrutícola en casi todos los países desarrollados. Son de amplio consumo y se encuentran entre los principales:

AGARICUS VISPORA, PLEOROTUS OSTREATUS y PHOLIOTA AGERITA.

Existe otro subgrupo de hongos con interés industrial que actúan en sentido inverso, es decir, como agentes "enemigos" o deteriorantes de muchos tipos de alimentos, que se ven afectados o alteradas sus propiedades organolécticas.

Muchos de estos hongos entre los que se encuentran los ASPERGILLUS, se instalan sobre productos alimenticios dada la facilidad que poseen para soportar alta presión osmótica y acidez, si bien lo realizan de una forma muy lenta.

Estos hongos (levaduras y mohos) atacan a todo tipo de alimentos, carnes, embutidos, quesos, mantecas, leche, huevos, verduras, etc., y si bien en gran parte de los casos no alteran el alimento si se hace preciso un segundo reacondicionamiento para su normalización, lo que

repercute económicamente en el producto.

Estos hongos suelen atacar a los alimentos especialmente cuando estos no se encuentran convenientemente envasados o manipulados inadecuadamente.

Algunos quesos se ven frecuentemente atacados por los hongos, a veces por varios, pero es más frecuente ver atacada la manteca. Cuando este alimento es atacado por los hongos producen una manchas oscuras o pardas, indicando que se ha visto alterado por el CLADOSPORIUM o ALTERNARIAS, otras veces estas manchas se presentan de un color amarillento, en este caso el "ataque" se ha producido por el OIDIUM LACTIS, que también lo hace sobre los quesos. Cuando estas manchas son de un color verdoso es inequívoco que ha sido producido por un hongo del grupo del PENICILLIUM.

Otros productos que se ven muy afectados son las mermeladas, verduras envasadas, harinas, huevos, etc. Estos últimos se ven afectados por la parte interna del cascarón, que al observarlos bajo una luz potente se puede apreciar unas manchas bien de colores

vivos o pardos, según por el hongo por el que se haya visto afectado y que lógicamente, lo han sido posterior a la postura del huevo.

Las frutas se ven atacadas por infinidad de hongos microscópicos, que provocan la podredumbre de ellas, en especial de manzanas, peras, uvas, naranjas, limones, etc.

El PENICILLIUM ESPANSUM provoca el podrido de peras y manzanas. El *P. Digitatum*, o moho gris de los limones ataca a estos, el *P. Italkum* en las mandarías. Hay especies del género *monilia* que afectan a las manzanas y peras momificando los frutos (*A. Fructigena*, *M. Laxa*, *M. Linerea*) después de haberles producido un enmohecimiento circular que les produce su putrefacción.

Los limones y naranjas se ven afectados por hongos que producen en melocotones y otras frutas la conocida "podredumbre amarga", generalmente por TRICHODERMA LICNOSUM, o por el BOTRITYS citrícola que infecta los limones.

Por concluir citar solamente

que otros hongos producen las hernias de la col, la sarna negra de la patata (*SINCHYTRIUM ENDOBIÓTICO*), el cornezuelo del centeno (*CLAVICEPS PURPÚREA*) tizón de los cereales (*GEM. UTILAGO*) y las rochas (*GEM. PUCCINIA*), etc.

### **Hongos de la madera y del papel.**

Al referimos a este grupo no comentaremos los hongos que afectan forestalmente, es decir a los árboles, sino solo nombrar algunos ASCOMICETES y BASIDIOMYCETES que son capaces de absorber el contenido de las células medulares, vasos, etc., lignificándose y produciéndose las reacciones celulósicas.

De entre los múltiples hongos que afectan a la madera citaremos el *MERULIO LLOROSO* (*A. Lacrimans*), al ser famoso por destruir la Armada inglesa al atacar la madera con que estaban fabricados los barcos del Almirante Nelson; El *Lentinus lepidus* que además ataca las tirantas y vigas de madera empleadas en la construcción.

Con respecto al papel este se

ve afectado por hongos y no es extraño que existan libros, en bibliotecas húmedas, con manchas de tamaño y color diverso producidas por hongos.

El *FUSARIUM* mancha el papel con un tinte rosa difuso, mientras que el *CHAETOMIUM BOSTRICODES* produce una mancha verdosa con los bordes de la misma muy definidos.

Estos hongos pueden proceder de la misma materia empleada en su fabricación o a una colonización posterior del papel o pasta empleada en su fabricación.

### **Hongos de los cueros.**

Sobre los cueros no utilizados por la industria, y que por tanto no han sido tratados puede desarrollarse diversas clases de hongos, influyendo la luminosidad existente, en especial de las familias de los *PENICILLIUMS* y *GRAPHYUM*, como también en pieles extraídas sus fibras epidérmicas y se le ha aumentado su humedad han llegado a desarrollarse algunos *COPRINUS*, *CO-NIOPHORAS*, etc.

### **Hongos en el laboratorio farmacéutico o químico.**

Dado que el objetivo de estas líneas es resaltar cómo la naturaleza se ve poblada por este reino de los hongos y cuál es su importancia, en este apartado solo se indicará que en algunas soluciones farmacéuticas o químicas en laboratorio se ven afectadas por hongos de la familia ASPERGILLUS y PENICILLIUS, aun cuando estas soluciones bien debido a su composición y a su alta concentración impidan el desarrollo de la mayoría de los hongos, viéndose en estos casos, atacados por ejemplo de sulfato de quinina, el sulfato de cobre, en las soluciones de morfina, etc.

### **Hongos coprófilos.**

Si recogemos de una forma aséptica y se le reserva de la contaminación materias fecales (excrementos) de diferentes animales, en especial de los herbívoros y los sometemos a un grado de humedad adecuado ofrecen un interesante flora micológica, encontrándose en esta materia fecal un alimento muy nitrogenado, la celulosa, a la que ataca

ferozmente. Estos hongos para hacerlos crecer en laboratorio, es necesario adicionarle al estiércol celulosa en cualquier forma para hacerles crecer artificialmente.

Hay otros hongos coprófilos, en el que sus esporas poseen membranas muy duras que no llegan a germinar si no han sido antes "*tratados*" por los jugos intestinales de los animales, que los dejan dispuestos después de haber sido debilitada su membrana.

En muchos casos la flora bacteriana del estiércol coadyuva a que se desarrollen determinados hongos.

Se ha de destacar que en los excrementos de los animales dejados en la naturaleza, se producen un ciclo muy regular, siendo pobladas por setas de PHYCOMYCETES, seguidamente por ASCOMYCETES y últimamente por BASIDIOMICETES, quizás debido a que la flora microbiana cambia en el tiempo desde que son abandonados los excrementos.

Por último existe unos factores muy importantes que son la luz y el calor que favorecen cam-

bios químicos para su fructificación, y desarrollando las esporas, ya que se han comprobados que algunos poseen fototropismo.

Los Hongos Parásitos. Tanto el hombre como los animales y las plantas se pueden ver afectados por hongos que viven en el suelo, plantas, etc., y que atacan la piel, el cabello o cualquier otro órgano sin que afecte en gran medida al parasitado. Otros sin embargo, como las tinas, producen grandes epidemias. Caso inverso ocurre con los ACTINOMYCETES, que no son transmitidos al individuo sano.

Hay hongos que parasitan a pequeños animales, como los insectos, y que lo pueden hacer tanto en vida de éstos como después de muertos. Los enjambres de abejas se ven afectados frecuentemente por estos parásitos que destruyen colmenas enteras.

Estas circunstancias es aprovechada por el hombre para combatir y destruir plagas, como se hizo en otro tiempo con el SPOROTRICHUM PARANEENSIS respecto a la langosta.

En las colmenas situadas en lugares húmedos se han observa-

do obreras parasitadas por hongos del grupo de los PHYCOMIETES.

Entre las moscas domésticas se han producido ataques del hongo EUSPUSA MUSCAE, que las parasita produciéndole la muerte, no siendo extraño encontrarlas ya muertas con un pequeño cerco de esporas blancas.

Las plantas también se ven afectadas por toda clase de hongos, entre los que destacan los BASIDIOMYCETES, afectando tanto a árboles, arbustos, cereales, etc. y que debido a su gran número y difusión no se enumeran.

Hongos que parasitan otros hongos. A través de esta escueta exposición hemos tratado de ver cómo los hongos son universales dentro de la naturaleza, que son omnipresentes en cualquier lugar y medio. Bien en el suelo, en el agua, parasitando al hombre, a los animales, la madera, las plantas con función clorofílica, sobre sustancias de laboratorio y por último a expensas de otros hongos.

Este parasitismo se da tanto en hongos microscópicos (algu-

nos hongos del grupo de los ARCHIMYCETES parasitan a SAPROLEGNIA y CHYCRITILIADES a SAPROLEGNIA) como en los MACROMYCETES, (hongos del grupo de los AGARICALES pueden ser parasitados por MUCEDIACEAE) este hongo produce daños en el cultivo de hongos comestibles y proceden generalmente del propio suelo o de esporas procedentes de los hongos infectados, ya que afectan a las laminillas donde se producen.

También se ha estudiado que ciertos hongos del grupo de los ASPERGILLUS (*A. Fumigatus*, *A. Nidulam*, etc.) pueden parasitar los filamentos de otros PHYCOMICETES).

Ocurren fenómenos aun más curiosos y es que existen parasitaciones entre individuos de una misma familia, PIPTOCEPHALIS FRESENIANA parasitan al MUCOR MUCEDO, y DISPIRA AMERICANA a otros mucor, y muy generalizado el que la parasitación se produzca y ataque al del sexo contrario.

## BIBLIOGRAFÍA

ALEXOPOULOS, CONSTANTINE J. Y MIMS, C. W. (1985): *Introducción a la Micología*. Ediciones Omega, Barcelona

BARRASA, JOSÉ MARÍA; MORENO, GABRIEL (1980): Contribución al estudio de los hongos que viven sobre materias fecales. *Acta Botánica Malacitana*, Nº 6, Págs. 111 -148. Universidad de Málaga.

DE DIEGO CALONGE, FRANCISCO (1982): *Hongos de nuestros campos y bosques*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

DURAN GRAU, N. & PASCUAL LLUVIA, R. (1980): *Los Hongos*. Ed. Jover. Barcelona.

LAESSOE, THOMAS (1998): *Hongos: Manual de Identificación*. Ediciones Omega, Barcelona

GARCÍA ROLLAN, MARIANO (1978): *Plagas y enfermedades del champiñón y de las setas*. Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario. Madrid.