

Armillaria Mellea Quel

Raúl González Flores⁽¹⁾
Juan Abad C. ⁽²⁾

Resumen

Armillaria mellea es un hongo Basidiomycete - Agarical, de interés económico en plantaciones forestales por su amplia difusión, además es común en numerosas especies forestales, tanto coníferas como latifoliadas. En el Perú, se le ha encontrado en diversos departamentos, tales como Huánuco, Junín, Loreto y Lima. Desde el punto de vista patológico, este hongo se manifiesta en su primera etapa de ataque sobre las hojas y ramas, donde se observa una decoloración y decaimiento general; posteriormente, aparece la pudrición de la madera y cuando el árbol está muriendo o muerto, se notan los sombrerillos en la base del tronco, o en los tocones de los árboles caídos. Las plantas enfermas van aumentando y su difusión se realiza en forma radial. Las medidas de control son muy difíciles de realizar debido principalmente a que la dispersión de la enfermedad es a través de los rizomorfos subterráneos que pasan de las raíces enfermas a las sanas. Las características del hongo para su reconocimiento, pueden ser de carácter macro o microscópicos, para lo cual existen numerosas claves.

Summary

Armillaria mellea is a Basidiomycete -Agarical of economic interest for the forest plantation, because of its broad dispersion. It is common for various forest species, conifers and broad leaved. In Peru it is founded in different places of the departments, of Huanuco, Junin, Loreto and Lima. From the pathological point of view, this fungi is cause of a discoloration of leaves and branches in its first phase of attack. Then appears the decay of wood and, finally, when the wood is dead or is coming to death, appear the fructiferal body in the base of the tree. The diffusion of infection is radial and from root, so the control is difficult. The fungi have macro and micro characteristics for the identification and exists many Keys for identification.

Generalidades

Este hongo es muy común encontrándosele en muchas especies forestales, crece en alfombras, en la base de los troncos, tocones y raíces viejas. De comportamiento saprófito - parasítico, se difunde de una planta a otra por contacto de raíces infectadas con raíces sanas. Esta difusión se verifica más por el micelio que por esporas. Puede formar cordones o anastomosis de micelio, llamados rizomorfos y recorrer con estos órganos distancias considerables, hasta alcanzar nuevos huéspedes. Es un hongo del suelo.

Armillaria mellea también es conocido como "Hongo - cuerda de zapato", "Hongo de la Acacia" u " Hongo miel" de donde se deriva el nombre específico "melleus" que quiere decir melado.

Los principales trabajos de Roberto Harting, al estudiar los hongos parásitos de las plantas forestales fueron hechos sobre *A. mellea*, por considerarlo de gran interés.

¹ Ing. Forestal, Profesor Principal T.C. - Departamento de Industrias Forestales.

² Asistente de Laboratorio ~ Departamento de Manejo - Forestal

La obra de Harting se publicó en alemán (Wichtige Krankheiten der Waldbaume, Berlín 1874) pero está traducida al castellano y no sólo es uno de los mejores libros publicados sobre enfermedades de los árboles y su relación con las condiciones ambientales, sino también un modelo por la claridad de sus conceptos y por el método en el estudio.

Los árboles más comúnmente atacados pertenecen a las coníferas: *Cedrus deodara*, *Pinus sp.*, *Pseudotsuga sp* etc., pero también se le encuentra sobre latifoliadas como el *Quercus sp*, *Acacia sp* y muchas otras.

En el Perú, aunque las determinaciones no son muy precisas, podemos afirmar que se lo ha encontrado en Huánuco (Tingo María -Aucayacu), Junín (Hacienda El Naranjal - San Ramón), Loreto (Pucallpa) y Lima (Parque de la Reserva), sobre las más diversas especies forestales.

Características Patológicas

El decaimiento de los árboles atacados por *Armillaria mellea* se nota en las hojas que se decoloran, amarillean y finalmente mueren, cayendo de sus ramas. En la corteza de los árboles atacados, se nota un resquebrajamiento principalmente en la zona del cuello y raíz principal del árbol, acompañado de una exudación en la parte baja del fuste. A veces esta es tan abundante que se forma una masa dura y compacta sobre los restos orgánicos acumulados en el suelo, alrededor del tronco.

Al desprenderse la corteza, con suma facilidad, se deja al descubierto entre ella y el leño, un abundante micelio blanco, dispuesto en forma de láminas de espesor variable. Cuando estas láminas son más gruesas, porque las hifas forman una trama muy tupida, tienen el aspecto de un fieltro agamuzado de color blanco - crema, en cambio cuando la trama es más tenue, se presenta como una película filamentosamente blanca, que se extiende en forma de abanico. Pequeños restos de éstas láminas de micelio se observan diseminadas en la madera.

Cuando el árbol está muerto o muriendo y en condiciones de alta humedad, se observa en la base del tronco las fructificaciones del hongo (sombrecillos). Las plantas enfermas aparecen en manchones, los cuales van aumentando de tamaño en forma radial, otras veces, las plantas enfermas aparecen dispersas.

Los árboles que crecen en terrenos mal drenados son los más susceptibles al ataque de *Armillaria mellea*.

Medidas de Control

Para el control de esta enfermedad, realmente no existen tratamientos curativos muy prácticos y económicos, sin embargo podemos indicar la siguiente técnica:

1. Deben extraerse y quemarse todas las raíces y tocones que existan en el terreno donde se van a replantar árboles atacables; luego regar con una solución de cal o también con sulfato de hierro aquellas partes en las que no sea posible llegar a eliminar las raíces.
2. Labrar profundamente y desmenuzar bien la tierra, si es arcillosa e impermeable, asegurando de esta forma una perfecta aireación para el sistema radicular.

3. Hacer hoyos profundos de plantación y colocar piedras u otros materiales inertes en el fondo, para evitar la excesiva humedad que será comunicada a la planta.
4. Contar con plantas sanas para la reforestación.
5. Emplear, si es el caso, abonos minerales y no orgánicos.

Tan pronto como aparezca un árbol enfermo en una plantación hasta entonces sana, debe ser eliminado por el fuego, para impedir que la enfermedad se difunda. Para ello, la planta, o grupo de plantas atacadas deben aislarse de las sanas y colocarse en zanjas profundas, donde serán quemadas.

Para evitar que los rizomorfos avancen subterráneamente, deben limpiarse bien todos los alrededores de las plantas atacadas o sospechosas de infección y si las condiciones económicas lo justifican, la tierra extraída de la zanja, tratada con cal viva y sulfato de hierro cristalizado en partes iguales y en proporción de un 20%, debe echarse al interior de la zanja, hasta rellenarla.

Para el caso de plantas recién atacadas por esta micosis el tratamiento más recomendable consiste en descalzar el cuello de la raíz principal de los árboles atacados y las zonas necrosadas en general, las que deben ser raspadas con un cuchillo o rasqueta bien afilados, para eliminar porciones de micelio y rizomorfos. Luego con un pincel se cubren las partes expuestas con una solución de soda cáustica, tal como una solución acuosa de sulfato ferroso al 20%, del permanganato de potasio al 10%, o de creosota líquida. Después, las partes tratadas deberán cubrirse con algún producto impermeable o con alquitrán.

Finalmente, antes de recubrir nuevamente las partes descalzadas, conviene espolvorear el lugar con sulfato de hierro.

Cuando los daños son muy considerables, se utiliza un tratamiento a base de sulfuro de carbono. Este consiste en abrir alrededor de los árboles afectados, cuatro orificios diametralmente opuestos, a un metro de la base del árbol (línea de tierra). El ancho de los orificios debe ser suficiente como para inyectar en ellos 150 cc; de sulfuro de carbono. Además, en todas las zonas sospechosas de enfermedad, debe repetirse esta operación a menor profundidad (0.3 - 0.5 m).

Este tratamiento favorece el desarrollo del hongo *Trichoderma lignorum* (Tode) Hart, cuya acción antibiótica inhibe el desarrollo de *Armillaria mellea* y termina por matarlo, eliminando todo índice de la enfermedad.

Pudrición de la Madera

Cuando una madera es invadida por el micelio de *Armillaria mellea*, torna un color claro y se vuelve esponjosa - fibrosa. La materia leñosa se va deslignificando a medida que el hongo desarrolla y por lo tanto, se irán perdiendo las propiedades de resistencia mecánica entre otras, hasta que al final, la falta de coherencia permitirá romper esa madera ante la menor presión que se haga con los dedos de la mano. A este tipo de pudrición se le llama "blanca". Las maderas que la presentan han perdido o degradado su lignina y como consecuencia, en sus restos de tejido leñoso sólo podrá encontrarse celulosa.

Al microscopio, la pudrición blanca se puede observar en los cortes radiales y tangenciales de la albura atacada, principalmente. Las hifas del hongo son muy finas y pasan de un elemento leñoso a otro a través de perforaciones hifales, no reduciendo aparentemente su grosor. Las células leñosas

están completamente ocupadas por un micelio de color castaño claro a muy oscuro, constituido por hifas muy deformadas, similares a las células cuticulares que forman la película costrosa, de color castaño violáceo que caracterizan los cultivos adultos de este hongo.

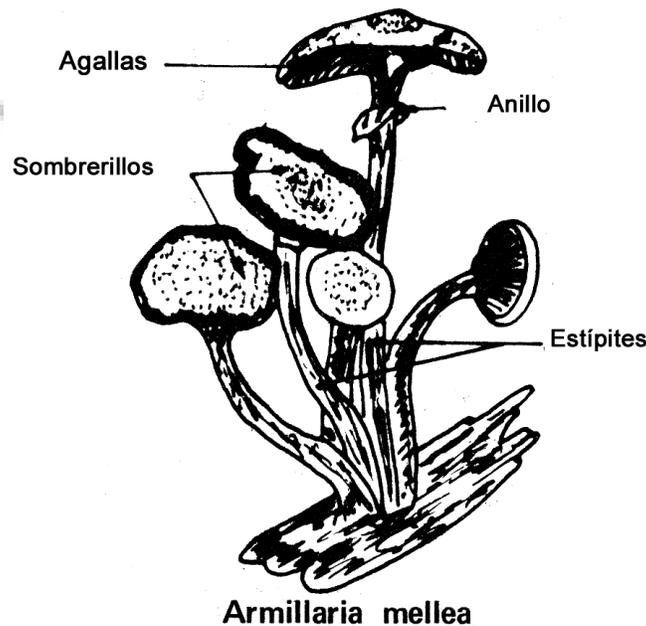
Características macroscópicas del Hongo

Armillaria mellea crece en la base de los árboles enfermos, sobre tocones y raíces viejas. Los esporoforos aparecen en densos racimos, cuando hay lluvias. Los cordones marrones brillantes o rizomorfos pueden observarse en árboles tumbados o muertos en épocas de sequía.

Cuando los hongos son jóvenes, presentan sombrerillos con una superficie muy pegajosa, casi viscosa, pero esta característica desaparece con la humedad del medio. Si los sombreros están secos, son lisos o decorosamente estriados en el margen, pálidos o amarillo miel hasta casi marrón rojizos, generalmente adornados con pequeñas escamas pardas o negruzcas y de persistencia muy variable, abundantes en el centro, lo que le confiere un aspecto leonado.

El sombrero es carnoso, de interior blanquecino, algunas veces agrio y desagradable al gusto. El himenio sin poros, con agallas adheridas o decurrentes, blancas, volviéndose decoloradas o manchadas con el tiempo.

Los pedicelos o estípites son coriáceos e indigestos. Presentan bordes blancos algodonosos con manchas oscuras o transparentes, aracnoides y evanescentes. En la porción central, el tallo es mieloso y de color marrón rojizo oscureciéndose más en la parte inferior. Por dentro es esponjoso, alcanza entre 4 y 12 cm. de alto, con un espesor de 0.5 a 1.5 cm. En su parte alta hay un anillo membranoso de color blanco amarillento, el cual es un resto parcial del velo. Este anillo se observa claramente en los carpóforos jóvenes y llega casi a desaparecer con la madurez del hongo.



Características claves para la identificación macroscópica

La Familia Agaricaceae ha sido descrita por varios autores, entre ellos, Charles Fergus y Dow Vawter Baxter.

Fergus, indica para esta familia, que los hongos presentan una superficie inferior en el basidiocarpo que lleva láminas o agallas irradiadas y Baxter dice que el cuerpo fructífero en su superficie inferior lleva las esporas en sus agallas.

Para la identificación del Género *Armillaria*, Fergus toma los siguientes caracteres:

Basidiocarpo con tallo; carnoso, malográndose rápidamente y no revive cuando es humedecido; tallo central, sub-central o excéntrico; volva ausente y anillo presente; esporas en masa y agallas blancas; agallas adheridas al tallo; pero no marcadamente decurrentes, asociadas con rizomorfos en forma de cuerda de zapato.

Baxter en cambio, para este mismo género indica lo siguiente:

Cuerpo fructífero suave y carnoso; con estipe central; estipe no aterciopelado; cuerpo fructífero con un anillo; sin volva; pileo color miel claro cuando fresco, cubierto con penachos punteados o escamas marrón negro a negruzcas, hongo característicamente asociado con rizomorfos.

Otros autores que han hecho claves de identificación del Género *Armillaria* son:

Glyde Christensen. Hongos con esporas blancas.

Borde de las agallas uniforme; tallo central; carnoso, copa que no exuda un jugo lechoso; tallo con anillo solamente; agallas adherentes o cortas decurrentes, tallo no separable fácilmente del sombrero y con anillo que muchas veces desaparece rápidamente.

Verne Ovid Graham, considera:

Esporas blancas. Hongos que producen pudrición de la madera, carnosos, que no reviven cuando se los humedece, suaves a firmes. Pileo y estipe de la misma textura y confluyente, agallas carnosas adheridas al estipe. No producen jugo lechoso. Tallo central. Anillo presente, algunas veces inconspicuos y en forma de membrana (*Armillaria*).

Para llegar a la especie, indica: Ningún pileo, ni tallo viscido. Color miel, alrededor de árboles y tocones en racimos caespitosos (*A. mellea*).

Características Microscópicas

Esporas elipsoidales, lisas, hialinas, de 7 a 10 micras de longitud, ubicadas en laminillas (agallas) adherentes a cortos decurrentes. Hifas setales, hialinas, fibrosas, de 2.2 a 4.3 micras de diámetro, con tabiques simples y escasos.

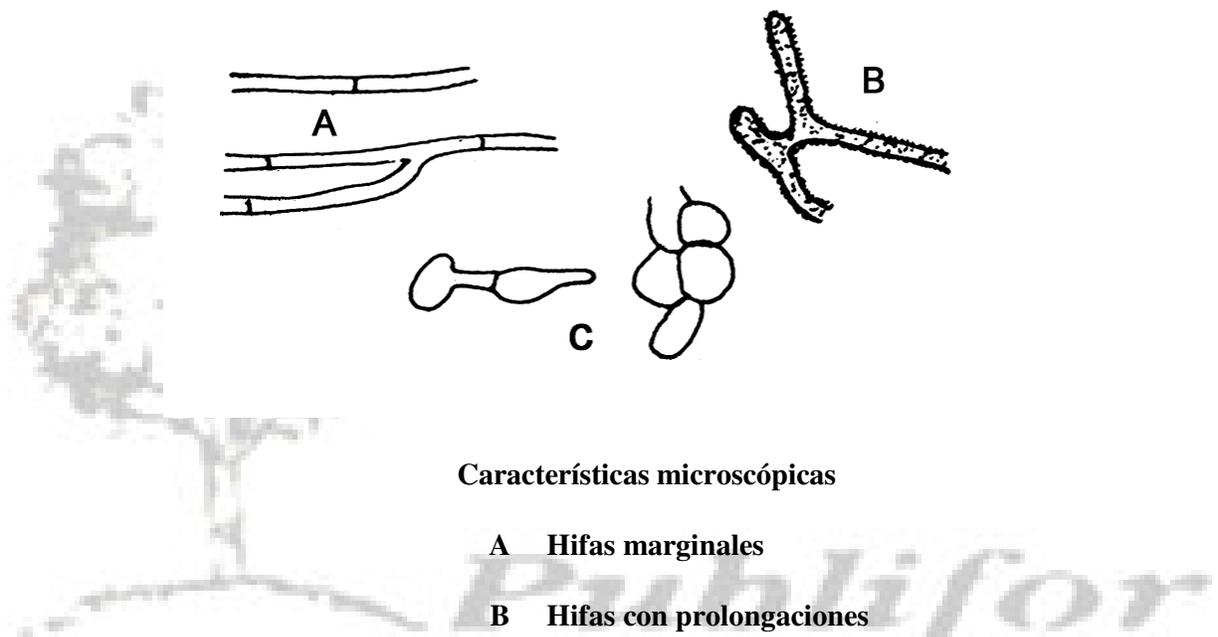
El micelio aéreo presenta hifas de dos clases: a) Hifas hialinas o de color castaño claro, con tabiques simples, de 2.2 a 4.3 micras de diámetro y la superficie con proyecciones a manera de pelos. b) Hifas (células cuticulares) hialinas al comienzo y luego castañas a marrones al madurar, formando. paquetes apretados que dan origen a zonas con apariencia pseudoparenquimatosa.

Los rizomorfos son variables en número y longitud, simples o ramificados, una o varias veces, de color castaño a castaño violáceo, rodeados generalmente por un halo de hifas hialinas, apretadas, formado por células cuticulares.

En condiciones de laboratorio y sobre extracto de malta-agar, el desarrollo de la colonia es muy lento, alcanzando 2 mm alrededor del inoculo al cabo de dos semanas. A la sexta semana llega hasta 50 mm de diámetro.

La zona marginal de la colonia es difusa, hialina, con micelio aéreo vellosos. La capa miceliana, al principio vellosa, forma luego una película costrosa, de color castaño oscuro a castaño violáceo, cubierta total o parcialmente por hifas cortas, hialinas y ralas.

Los rizomorfos aparecen a la tercera semana del cultivo. El reverso de la colonia es incoloro, con manchas de color castaño oscuro, generalmente con rizomorfos blancos, simples o ramificados.



Características microscópicas

- A Hifas marginales**
- B Hifas con prolongaciones**
- C Células cuticulares**

- Hifas diferenciadas para formar células cuticulares, aproximadamente cargando juntas para formar un pseudoparénquima. Hifas agregadas para formar hebras conspicuas o rizomorfos.
- Hifas diminutas proyectadas a manera de pelos en las paredes.
- Conidia clamidosporas y falta de oidias.
- Color de las hifas y el micelio por el reverso de las placas, marrón en partes.
- Placas no cubiertas en 6 semanas (Porcentaje en crecimiento).
- Relación con el huésped: asociado con árboles podridos y abandonados o caídos al suelo en Latifoliadas. Asociado con árboles podridos en coníferas.

No tiene olor y reacciona positivamente en agar con ácidos tánico o gálico (Reacción positiva a la oxidasa).

Clave para el reconocimiento microscópico

Según Mildred K. Nobles, *Armillaria mellea* tiene las siguientes características de reconocimiento microscópico, las cuales sirven para la Clave de Tarjetas Perforadas:

- Resultado positivo en pruebas de oxidasa extracelular.
- Hifas de paredes delgadas consistentes, simple-septadas.

Bibliografía

- 1) BAXTER VAWTER, D. 1943. Pathology in forest practice. London.
- 2) BROWN OXFORD. 1971. Pests and diseases of forest plantation. USA.
- 3) CONSUELO BAZAN DE SEGURA. 1964. Patología Forestal DF 203 y DF 301. Pág. 39-41. La Molina - Lima-Perú.
- 4) CHRISTENSE M. CLYDE. 1966. Common Fleshy fungi. Pag. 23-24. USA.
- 5) DONALD (E. BILS), 1951. La destrucción de *Armillaria mellea* en suelo de cítricos. Phytopathology. Vol. 41 N° 8. Pág.1665-683.
- 6) FERGUS CHARLES. 1963. Wood Decay Fungi. Pág. 98. USA.
- 7) IACONIS L. CELINA. 1962. - "*Armillaria mellea*" en especies forestales cultivadas e indígenas de la Isla Victoria. Tomo 111 No 1 - Pág. 29-34. Argentina.
- 8) KLEIJN H. HONGOS, formas y colores. Pág. 100.
- 9) MARSHALL RUSH P. 1948. Waterman Alma. Common diseases of Important Shade Trees. Pag. 37-38.
- 10) MONTARNAL PIERRE. 1970. Setas comestibles y venenosas. 167 Pág. Barcelona.
- 11) MURRIL A. WILLIAM. 1909. Illustrations of Fungi. I. Mycology. Vol, 1 N° 1 - 2. USA.
- 12) O'REILLY H.J. 1963. Armillaria root rot of deciduous fruits. Wats, and Grapines. Pág. 1-15. USA.
- 13) OVID GRAHAM VERNE. 1944. Mush. rooms of the Great Lakes region. Pág. 1-39. USA.
- 14) SHIGO L ALEX. 1964. Collar Crack of Birch. Pág. 1-4. USA.
- 15) TORRES JUAN J. 1964. Principales enfermedades de las frondosas en España. Pág. 23-28.