

# *Alternaria alternata* (Fries) Keissler

Ambos términos proceden del latín *alternare alternarius-a-um* (alternar)

## Descripción micológica

Hongo filamentososo con conidióforos simples, tabicados, en cuyo extremo se forman unos conidios muriformes, de color pardo, con septos transversales y verticales de disposición irregular (Figura 26). Por gemación de la célula apical se genera un nuevo conidio, formándose largas cadenas de 10 o más conidios (Figuras 27 y 28).

Colonias de crecimiento rápido (tres o cuatro días), vello-sas, al principio de color gris, después el centro se oscurece (tonos negros más o menos intensos) pero los bordes siguen siendo grisáceos. Reverso de color negro. Tolerante al beno-milo (Figura 29).

## Ecología

Es un hongo extremadamente común en abonos, plantas (fresas, crisantemos, tomates, zanahorias y espárragos), pulpa de madera y madera podrida, pero también se encuentra en alimentos y tejidos, así como en diferentes tipos de suelo (Figura 23). En los invernaderos con cultivos de crisantemos y tomates, se aísla de las plantas enfermas o muertas por su tendencia a habitar sustratos orgánicos en descomposición. Produce con frecuencia manchas negras en los tomates. Dentro de las viviendas puede aislarse del aire, polvo y lugares con humedad como los marcos de las ventanas, en las que se produce condensación. Su distribución es universal y se considera que es un hongo de espacios abiertos.

## Posición taxonómica

Phylum:	<i>Ascomycota</i>
Clase:	<i>Euascmycetes</i>
Orden:	<i>Pleosporales</i>
Familia:	<i>Pleosporaceae</i>

## Sinónimos

<i>Alternaria geophila</i>
<i>Alternaria stemphylioides</i>
<i>Alternaria tenuis</i>
<i>Torula alternata</i>



Figura 26. Conidios de *Alternaria alternata*, x490 aumentos.



Figura 27. Cadena de conidios de *Alternaria alternata*. Microscopía electrónica de barrido, x855 aumentos.



Figura 28. Conidios de *Alternaria alternata*. Microscopía electrónica de barrido, x1130 aumentos.

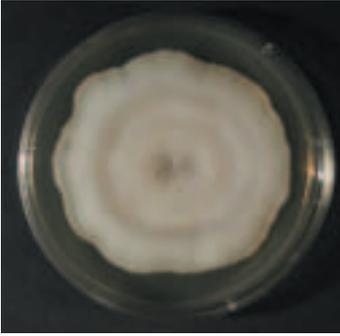


Figura 29. Crecimiento de *Alternaria alternata* en agar glucosado de Sabouraud durante 14 días a 24 °C.

Los conidios se aíslan con frecuencia del aire libre durante el tiempo caluroso (alcanzando el pico de máxima concentración en los últimos días de verano). El rango de temperatura de crecimiento varía entre 2 y 32 °C, con temperaturas óptimas entre 25 y 28 °C. Entre los metabolitos producidos por *Alternaria alternata* se encuentran varios que pueden considerarse como micotoxinas. Destacan el monometiléter de alternariol, altertoxinas I y II (toxinas mutágenas), altenueno, altenusina y ácido tenuazónico. Estas toxinas pueden encontrarse en tomates, manzanas, aceitunas, trigo, sorgo, semillas de girasol y pacana.

### Enfermedad humana

Puede provocar lesiones cutáneas y subcutáneas después de traumatismos en personas con inmunosupresión. También es causa de endoftalmítis postquirúrgica y de onicomicosis. Se han observado infecciones invasoras sistémicas (como encefalitis) en pacientes con sida. En China se ha sugerido una asociación entre el ácido tenuazónico y el cáncer esofágico que también ha sido implicado en enfermedades hemáticas endémicas, como el *onyalai* (trombocitopenia aguda con lesiones hemorrágicas orales), en África. Las lesiones cutáneas curan espontáneamente con la mejora o la resolución de los factores subyacentes del enfermo. El tratamiento de las infecciones invasoras graves es más complicado porque se suman las enfermedades severas subyacentes del enfermo con la variable sensibilidad a los antifúngicos de *Alternaria alternata*. El tratamiento se basa en la administración intravenosa de concentraciones elevadas de anfotericina B desoxicolato (o en formulaciones lipídicas o liposomales, como alternativa) durante varias semanas.

*Alternaria alternata* es uno de los hongos más extensamente distribuidos y uno de los principales alérgenos. La fracción alérgica más importante es heterogénea y puede inducir reacciones de hipersensibilidad en concentraciones muy bajas en personas sensibilizadas. Se ha comprobado que existe una gran complejidad y variabilidad entre los aislamientos y cepas de esta especie: se han determinado varias fracciones alérgicas (más de 20 alérgenos diferentes) como Alt a 1 (Figura 30), Alt a 2 (aldehído deshidrogenasa), Alt a 5 (enolasa), Alt a 6 (proteína ribosómica), Alt a 7, Alt a 10, Alt a 11, Alt a 12 y Alt a 22 (enolasa, 47 kDa). Alt a 1 es un alérgeno principal que es reconocido por los anticuerpos IgE del 80-90% de los pacientes alérgicos a *Alternaria alternata* mediante estudios de radioinmunolectroforesis y el 86% presenta reacción cutánea. Alt a 1 es un dímero con dos cadenas unidas por puentes disulfuro de un peso molecular de alrededor de 30 kDa. Alt a 2 reacciona con los anticuerpos IgE del 60% de los pacientes alérgicos a *Alternaria*. La enolasa es reconocida por los sueros de la mitad de los pacientes alérgicos a *Alternaria*. Enolasas similares se han obtenido de *Cladosporium herbarum* y *Candida albicans*. Alt a 6, Alt a 7 y Alt a 10 reaccionan con el suero de menos del 8% de los pacientes alérgicos a *Alternaria*.

La abundancia relativa de los conidios de *Alternaria alternata* en el aire libre y su presencia en las casas con humedad convierte a este microorganismo en una fuente alérgica importante. La exposición a esporas fúngicas se diferencia de

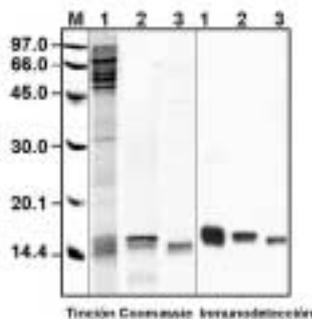


Figura 30. SDS-PAGE teñida con azul de Coomassie e inmunodetección, realizada por incubación con sueros de pacientes alérgicos a *Alternaria*, de extracto de *A. alternata* (1), Alt a 1 natural (2) y Alt a 1 recombinante (3). (M): marcador de masas moleculares. (Cortesía del Dr. Juan A. Asturias).

la exposición al polen y las cantidades de esporas fúngicas por metro cúbico son mayores que las de granos de polen (incluso 10000 veces más). Además, la exposición es más duradera puesto que puede durar meses mientras que la exposición a pólenes suele durar semanas. Esta exposición intensa y prolongada a *Alternaria alternata* se asemeja a la exposición a restos epidérmicos de animales o a los ácaros del polvo y contribuye a la cronicidad y severidad del asma en las personas sensibilizadas a *Alternaria*.

La alergia al hongo *Alternaria alternata* es una causa común de asma según diferentes estudios epidemiológicos. Un 70% de los pacientes alérgicos a antígenos fúngicos tiene pruebas cutáneas positivas con *Alternaria alternata*, aunque se han descrito reacciones inmunológicas cruzadas con otros hongos como *Stemphylium* y *Curvularia*. La alergia a *Alternaria* se presenta clínicamente como reacciones asmáticas de tipo inmediato mediadas por IgE. El asma del panadero se considera conectada con la inhalación de conidios de *Alternaria* presentes en la harina, igual que lo que ocurriría con el pulmón del trabajador de la pulpa de madera y la inhalación de esporas presentes en la madera. Se han descrito algunos casos de alergia mediada por IgG (pulmón de granjero) en niños que vivían en granjas. Hopkins, en 1930, describió que una inhalación deliberada de esporas de *Alternaria* produjo un ataque de asma en una persona con historia de respuesta asmática en ambientes húmedos. La presencia de reacción cutánea a los antígenos de *Alternaria alternata* se asocia con un elevado riesgo de cuadros respiratorios alérgicos en presencia de esporas de este hongo, principalmente en niños y adultos jóvenes.