

## El Chancro Carbonoso de la encina y el alcornoque



**Especie:** Teleomorfo: *Biscogniauxia mediterranea* (De Not.) Kuntze  
Sinónimo: *Hypoxylon mediterraneum* (De Not.) J. H. Miller  
Anamorfo: *Periconiella* sp.

**Clasificación:** *Fungi, Ascomycota, Ascomycetes, Sordariomycetidae, Xylariales, Xylariaceae.*



### Ficha Resumen

**PATÓGENO:** *Biscogniauxia mediterranea* (Sinónimo: *Hypoxylon mediterraneum*) (Anamorfo: *Periconiella* sp.)

**ESPECIES AFECTADAS:** Principalmente alcornoque y encina, aunque también quejigo y castaño.

**TIPO DE ENFERMEDAD:** Chancro.

**DISTRIBUCIÓN:** En Andalucía y probablemente en toda el área de distribución de la encina y del alcornoque.

**DIAGNÓSTICO:** Presencia del estroma carbonoso del hongo en grietas del tronco y de las ramas de árboles afectados. Estroma plano, negro brillante y con los bordes engrosados.



## AGENTE CAUSAL

*Biscogniauxia mediterranea* (Sinónimo: *Hypoxylon mediterraneum*) (Anamorfo: *Periconiella* sp.).



## ESPECIES SUSCEPTIBLES

Afecta a una gran cantidad de frondosas, principalmente del género *Quercus*. Las especies más susceptibles son *Q. cerris*, *Q. suber*, *Q. ilex*, *Q. frainetto* y *Q. pubescens*. También se ha descrito en los géneros *Fagus*, *Platanus*, *Populus*, *Castanea*, *Eucalyptus* y *Juglans*, mostrando una menor incidencia.

## DISTRIBUCIÓN

En masas de frondosas susceptibles de clima templado y tropical. Se ha descrito principalmente en países de la cuenca mediterránea, sobre todo en las áreas de distribución más cálidas de *Quercus* en Italia, España, Portugal y Marruecos. También se ha descrito en Austria, Francia, Alemania, Georgia, Rusia, Ucrania, Mauritania, Nigeria, Brasil, México y Estados Unidos.

## IMPORTANCIA Y PRESENCIA EN ANDALUCÍA

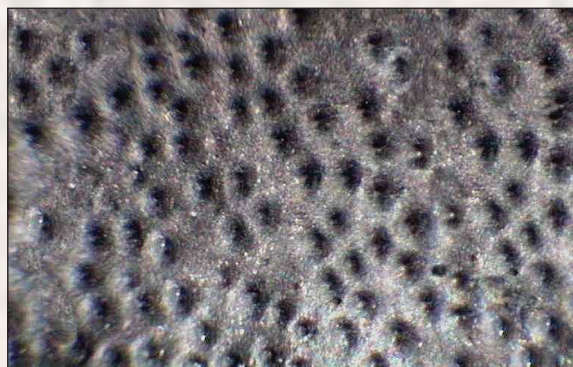
Tradicionalmente se ha asociado al alcornoque, pero también está descrito en encinares con síntomas de decaimiento o Seca. En la actualidad está presente en toda el área de distribución de la encina y del alcornoque, asociado a masas en proceso de decaimiento. También aparece en otras formaciones, como los quejigares y castañares, pero en menor medida. Se observa una gran incidencia en la comarca de Los Pedroches (Córdoba), la Sierra de Córdoba, Los Alcornocales (Cádiz) y algunas zonas de la Sierra Norte de Sevilla. Es menos abundante en Huelva y Jaén.

## DIAGNÓSTICO

El chancro carbonoso aparece principalmente en árboles en proceso de decaimiento y en árboles muertos. El signo primario más evidente es la presencia del estroma carbonoso. Éste se forma a comienzos del otoño, en grietas longitudinales de la corteza de árboles afectados, donde se aprecia una capa amorfa de color pardo rojizo. Al cabo de varias semanas esta capa se comienza a desprender, dejando al descubierto el estroma carbonoso, que es plano, de color negro brillante y tiene el borde engrosado. En la superficie del estroma se aprecian pequeñas protuberancias de forma papilada, que se corresponden con el cuello de los peritecios.



■ Capa externa desprendiéndose del estroma



■ Superficie del estroma

Una vez levantada la corteza externa, se aprecia necrosis en el líber y cambium y tinción de los tejidos leñosos subyacentes, si bien no hay degradación del leño.

El signo visible más característico es el estroma carbonoso anteriormente descrito, que no debe confundirse con exudaciones oscuras causadas por otros motivos, ya que el carbón es sólido, y pueden distinguirse en él los cuellos de los peritecios, en forma de pequeños abultamientos. La presencia de exudados no está necesariamente asociada a la acción de *B. mediterranea* y estos exudados no juegan ningún papel en la formación del estroma.

## ETIOLOGÍA

El género *Biscogniauxia* (y el género *Hypoxylon*) pertenecen a la familia *Xylariaceae*. Este género incluye principalmente hongos saprofitos, aunque algunas especies son fitopatógenas, pudiendo causar chancros y marchitez.

Las estructuras de reproducción sexual, los peritecios, están inmersos en el estroma carbonoso. Este estroma es elipsoidal y de dimensiones muy variables, oscilando generalmente entre 20-2 x 4-1 cm. La capa superior es negra y brillante.



■ Peritecios

Entre los peritecios, el tejido estromático no es tan duro como en la capa superficial, y es de color marrón oscuro.

En el interior del estroma aparecen unos lóculos estromáticos, de 0,3-0,4 mm de diámetro, donde están incluidos varios peritecios, compartiendo un canal ostiolar común. Los peritecios son de forma ovoide a tubular, con los tabiques laterales aplanados, y de 0,5-0,8 mm de longitud por 0,1-0,2 mm de diámetro. En el interior de los peritecios se hallan las ascas y los parafisos (hifas estériles), en una sustancia mucilaginosa.

Los ostiolos son oblongo-prismáticos, con pared propia y definida, y están a mayor altura que la superficie estromática, con aberturas en forma de grandes prominencias cónicas (papiliforme).

Las ascas son cilíndricas, inoperculadas e hialinas, de (85,9)-102,1-(121,8)  $\mu\text{m}$  de longitud y (8,2)-10,1-(12,8)  $\mu\text{m}$  de anchura. Éstas contienen ocho ascosporas en disposición uniseriada, que inicialmente son hialinas y al madurar son de color marrón oscuro.

Las ascosporas son unicelulares, elipsoidales, lisas y ligeramente asimétricas respecto al eje longitudinal, con extremos redondeados de anchura variable. Tienen un surco o línea germi-



■ Montaje microscópico de un peritecio

nativa interna longitudinal, por donde se lleva a cabo la emisión del tubo germinativo.

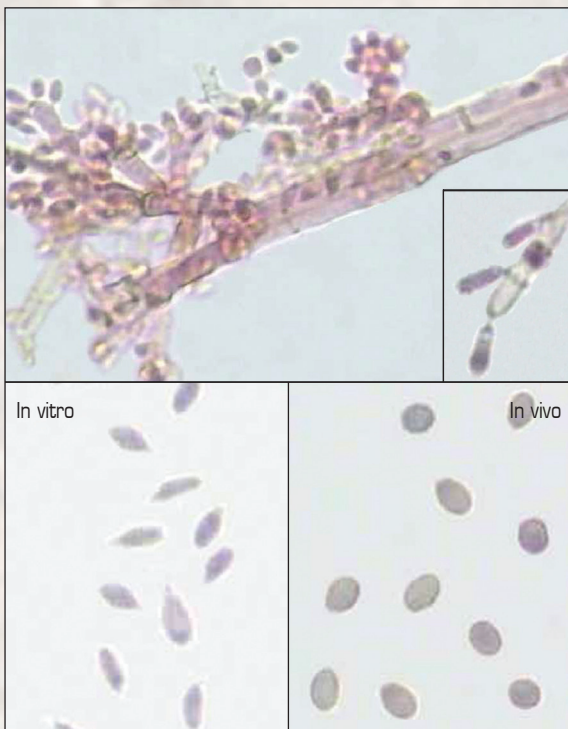
Dentro de la especie *B. mediterranea*, se han reconocido tres variedades, en función del tamaño de las ascosporas. Éstas son *B. mediterranea* var. *macrospora*, *B. mediterranea sensu stricto*, y *B. mediterranea* var. *microspora*. Sin embargo, en estromas procedentes de distintas zonas de Andalucía, las dimensiones de las ascosporas, (8,7)-15,8-(22,3)  $\mu\text{m}$  de longitud y (4,9)-7,7-(13,3)  $\mu\text{m}$  de anchura, no encajan plenamente en ninguno de los rangos establecidos para cada variedad, abarcando los rangos establecidos para la variedad *sensu stricto* y *microspora*, poniendo en duda la validez de este criterio para discriminar las distintas variedades de *B. mediterranea*. Por otra parte no se pudieron establecer grupos homogéneos en función de las dimensiones de las ascosporas obtenidas en estos estudios, con lo que es poco probable que existan distintas variedades de esta especie fúngica en Andalucía.



■ Ascas y ascosporas

Las estructuras de reproducción asexual se forman bajo la corteza externa del huésped, asociadas a la formación de estroma inmaduro. El

estado asexual, o anamorfo, es del tipo *Periconiella*. Los conidióforos pueden ser simples o ramificados, terminando cada ramificación en tres o cuatro células conidiógenas, surgiendo en verticilos. Los conidios producidos en cultivos *in vitro* son principalmente de forma obovoide, de (1,9)-3,9-(6,6)  $\mu\text{m}$  de longitud y (1,2)-2,1-(3,7)  $\mu\text{m}$  de anchura, siendo más delgados que los producidos en ramas de sus huéspedes, que son de forma elipsoidal, y tienen unas dimensiones de (2,6)-4,1-(5,2)  $\mu\text{m}$  de longitud y (2,2)-2,9-(4,2)  $\mu\text{m}$  de anchura.



■ Conidióforos y conidios

## PATOGÉNESIS Y EPIDEMIOLOGÍA

*Biscogniauxia mediterranea* tiene una capacidad patogénica muy limitada, ya que no es capaz de producir el anillamiento y la muerte de tallos infectados de encina, alcornoque y coscoja. Incluso en condiciones de fuerte estrés hídrico, tan sólo es capaz de producir pequeñas lesiones corticales, siendo éstas mayores en alcornoque que en encina y coscoja.

Las ascosporas son la principal estructura infectiva, siendo el viento su principal vector de dispersión. En España no hay datos de insectos como vectores bióticos, pero en Italia sí se ha demostrado la implicación de algunos insectos perforadores como vectores de este hongo. Es



■ Esporulación del anamorfo

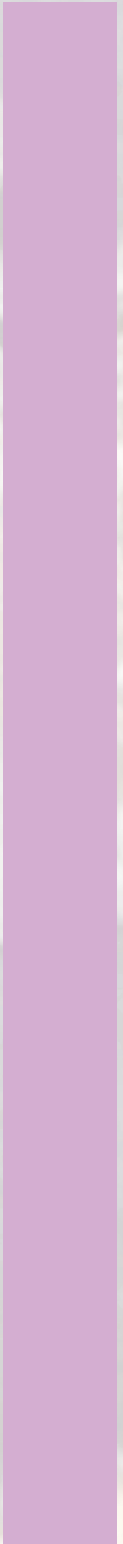


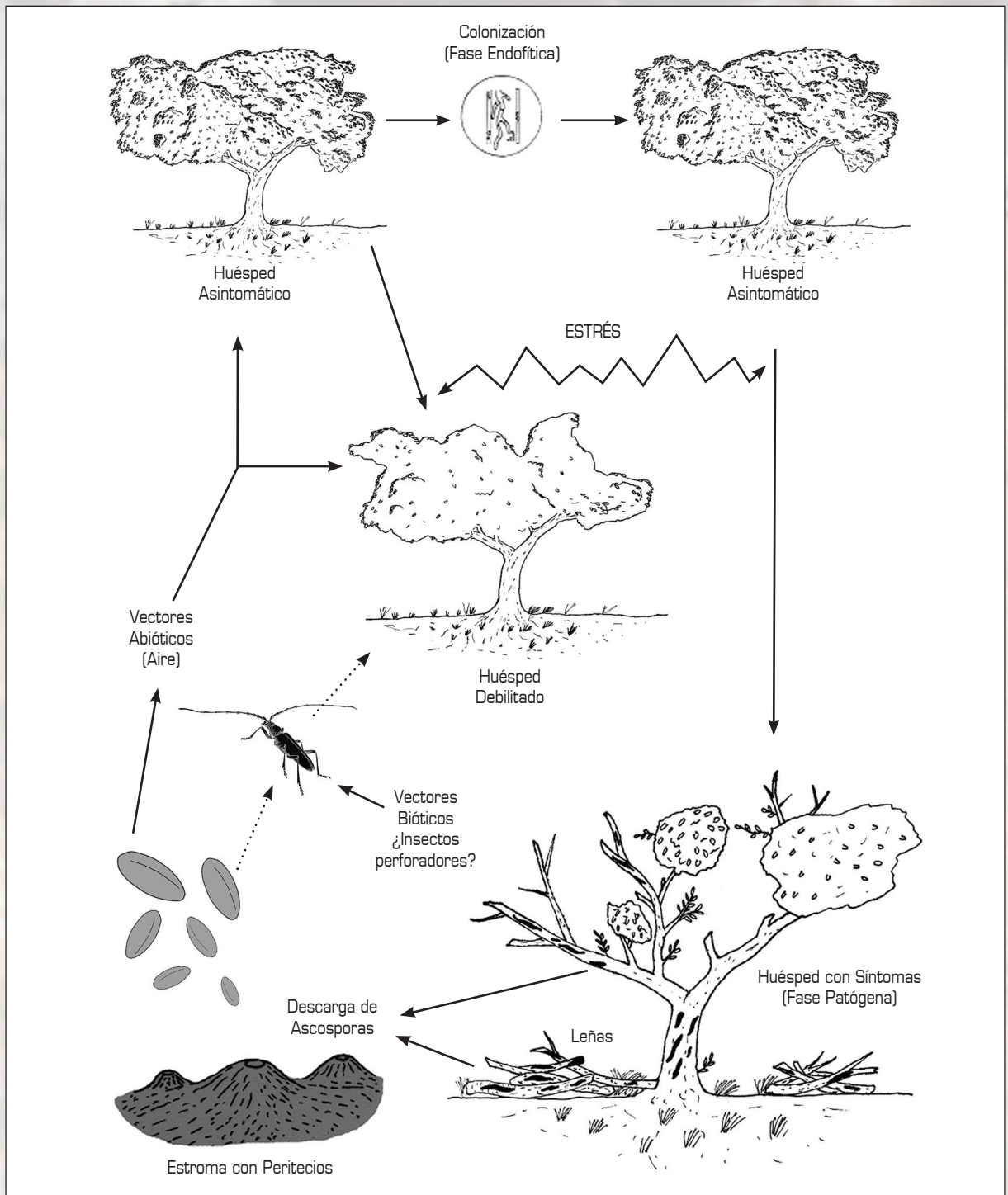
■ Tinción de vasos



■ Necrosis cortical

necesaria la presencia de lluvia para provocar la esporulación, aunque no hay una relación entre la cantidad de ascosporas descargadas y la cantidad de precipitación, produciéndose la máxima descarga de ascosporas en las horas posteriores al evento de lluvia. Para inducir la germinación de las ascosporas bastan cortas exposiciones a temperaturas favorables (superiores a 20°C).





■ Ciclo de vida de *Biscogniauxia mediterranea*

A pesar de que se ha observado la esporulación del anamorfo en campo, éste no es un hecho común. Además, los conidióforos se producen bajo la corteza externa, con lo que los conidios sólo pueden salir al exterior en las ramas más delgadas, donde se agrieta la corteza externa. Todo ello hace suponer que el papel de los conidios como inóculo infectivo es muy limitado o nulo.

las), y no es necesaria ni la presencia de heridas ni que el huésped esté sometido a estrés. Una vez establecida la infección, *B. mediterranea* es capaz de sobrevivir como endofito, sin causar síntomas, durante largos periodos en varias especies de *Quercus*. La presencia endofítica del hongo puede aumentar en los huéspedes en condiciones de estrés hídrico, utilizando la cavitación para desarrollar su micelio en los vasos leñosos del huésped y colonizar su tejido cortical. Entonces, la planta reacciona tiñendo sus

La infección puede tener lugar desde los primeros estadios de desarrollo del huésped (plántu-



■ Estroma carbonoso

vasos, intentando frenar la colonización fúngica. Sólo en algunos casos esta tinción de vasos va acompañada de la aparición de pequeñas necrosis corticales que no llegan a anillar las ramas y tronco afectados. Únicamente se producen extensas necrosis cuando la corteza interna de ramas y tronco se deteriora irreversiblemente o muere por otras causas, formándose a continuación el estroma carbonoso característico.

Este comportamiento como patógeno de debilidad de *B. mediterranea* sobre todo en alcornoque, indica que en el proceso de decaimiento, el estrés hídrico por sequía o infecciones radicales que sufren la encina y el alcornoque en la Penín-

sula Ibérica, inducen una situación muy favorable para que el hongo pase de la fase endofítica a la patogénica y cause necrosis corticales. No obstante, la producción del estroma carbonoso con posterioridad a la muerte de la rama o del tronco infectado, puede originar que, en algunos casos, se esté sobrevalorando la importancia de este agente como causa primaria de muerte en procesos de decaimiento, actuando más bien como saprofito en ramas previamente muertas por otros agentes bióticos o abióticos.

## CONTROL

Tradicionalmente se han recomendado tratamientos preventivos, como el sellado de las heridas y la desinfestación de las herramientas de poda y descorche. No obstante, el carácter endofítico de *B. mediterranea*, que además es capaz de infectar en ausencia de heridas, reduce la eficacia de estas prácticas, que aunque siguen siendo válidas, no bastan por sí solas para el control del patógeno. De acuerdo con estas consideraciones las medidas a tomar, aparte de las podas sanitarias, la desinfestación de herramientas y el sellado de heridas, deben ir encaminadas a mantener un alto vigor en sus huéspedes y a la reducción del inóculo, destruyendo los árboles muertos y leñas con presencia de carbón.

## BIBLIOGRAFÍA

- COLLADO, J.; PLATAS, G.; PELÁEZ, F. 2000. Host specificity in fungal endophytic populations of *Quercus ilex* and *Quercus faginea* from Central Spain. *Nova Hedwigia* 71: 421-430.
- JIMENEZ, J.J.; SANCHEZ M.E.; TRAPERO, A. 2005. El Chancro Carbonoso de *Quercus* I: Distribución y caracterización del agente causal. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 31: 549-562.
- JIMENEZ, J.J.; SANCHEZ M.E.; TRAPERO, A. 2005. El Chancro Carbonoso de *Quercus* II: Patogenicidad de *Biscogniauxia mediterranea*. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 31: 563-575.
- JIMENEZ, J.J.; SANCHEZ M.E.; TRAPERO, A. 2005. El Chancro Carbonoso de *Quercus* III: Dispersión de ascosporas del agente causal. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 31: 577-585.
- JU, Y.M.; ROGERS, J.D.; SAN MARTÍN, F.; GRANMO, A. 1998. The genus *Biscogniauxia*. *Mycotaxon* 66: 1-98.
- VANNINI, A.; MARCELLO, B.; PAPERATI, B. 1996. Contributo alla conoscenza del ciclo biologico di *Hypoxyton mediterraneum* su *Quercus cerris*. *Informatore Fitopatologico* 9: 53-56.
- VANNINI, A.; MUGNOZZA, G.S. 1991. Water stress: A predisposing factor in the pathogenesis of *Hypoxyton mediterraneum* on *Quercus cerris*. *European Journal of Forest Pathology* 21: 193-201.

*Grupo de Patología Agroforestal de la Universidad de Córdoba*  
*J.J. Jiménez, M.E. Sánchez y A. Trapero*