

78

MAY 2026

Publicación especial

MANCHA NEGRA DE LOS CÍTRICOS

› ISSN0328-7300
Sección Fitopatología

Reconocimiento y manejo de la enfermedad en limón

SOMOS
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
De Tucumán para el mundo



ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES

Tucumán | Argentina



> Autoridades EEAOC

Presidente

Ing. Agr. Roberto Sánchez Loria

Vicepresidente

Lic. Sebastián José Budeguer

Directores

Ing. Agr. José Ignacio Lobo Viaña

Ing. Agr. Francisco J. Estrada

Don Luis Fernando Umana

Don Pablo José Padilla

Don Juan Carlos Crovella

Don José Antonio Linares

Lic. Catalina Rocchia Ferro

Ing. Zoot. Bernabé Oscar Alzabé

Director Técnico

Dr. Hernán Salas López

Directores Asistentes

Tecnología Agropecuaria

Dr. Santiago Ostengo

Administración y Servicios

C.P.N. Mariana Barraquero

Director de RRHH

Lic. José Daniel Rodríguez

Domato

Editor Responsable

Dr. Hernán Salas López

Comisión Publicaciones

Coordinador general

Dra. Francisca Perera

Editores de contenido

Mg. Ing. Agr. Daniela Pérez

Ing. Agr. Cynthia Prado

Correctores

Ing. Agr. Julia Figueroa

Ing. Agr. Graciela Rodríguez

Ing. Agr. Florencia Palacios

Arte, diseño y diagramación

D.G. Silvio Cesar Salmoiraghi

EEAOC



Índice

	Pag
Editorial	06
Capítulo 1. Etiología, síntomas, diagnóstico y epidemiología	
Introducción	08
Hospederos	
Antecedentes	
Agente causal	09
Síntomas de Mancha típica o “hard spot”	10
Síntomas de Mancha pecosa o “freckle spot”	11
Síntomas de Mancha virulenta o “virulent spot”	12
Síntomas de Falsa melanosis o “speckled blotch”	13
Otros síntomas en Brasil	14
Síntomas de mancha negra en hojas	
Evolución de los síntomas de mancha negra	15
Diagnóstico de mancha negra	
Ciclo de la enfermedad y epidemiología	
Consideraciones finales	17
Bibliografía citada	18
Capítulo 2. Manejo de mancha negra en limón	
Introducción	19
Control cultural	
Control químico	20
Cúpricos	21
Estrobilurinas	
Otros fungicidas y bioproductos	
Momento de aplicación de fungicidas cúpricos y estrobilurinas	22
Volumen de aplicación	23
Dosis de aplicación	
Cálculo de dosis	24
Manejo en poscosecha	25
Consideraciones finales	26
Bibliografía citada	

Capítulo 3. Características generales de otras enfermedades o daños que presentan síntomas similares a la mancha negra de los cítricos

Pag

Introducción	27
Melanosis	
Mancha grasienta	28
Antracnosis	29
Septoriosis	30
Moteado en frutos y hojas de limonero en Tucumán	31
Mancha rojiza	32
Daños por frío y fisiológicos	33
Fitotoxicidad	34
Daños de herbicida	
Daños de cobre	
Daños en poscosecha	35
Daños de insecto	36
Consideraciones finales	37
Bibliografía citada	

Editorial

El desafío de la mancha negra en la citricultura tucumana

La citricultura en la región del NOA, y particularmente en Tucumán, enfrenta, entre otros, un reto fitosanitario de primer orden: la mancha negra de los cítricos, causada por el hongo *Phyllosticta citricarpa*. A pesar de que esta enfermedad no afecta en absoluto la calidad interna del fruto ni constituye riesgo alguno para el consumidor, su impacto económico es devastador debido a las estrictas restricciones cuarentenarias impuestas por mercados estratégicos como la Unión Europea.

El primer obstáculo para el productor es el diagnóstico. La enfermedad se manifiesta a través de una compleja gama de síntomas: la mancha típica ("hard spot"), la mancha pecosa ("freckle spot"), la mancha virulenta y la falsa melanosis. Esta última es especialmente problemática, ya que su apariencia se confunde fácilmente con la melanosis común o daños por herbicidas, insectos y frío. Ante esta variabilidad, la inspección visual resulta insuficiente, haciendo del análisis de laboratorio una herramienta indispensable para garantizar la seguridad técnica y económica en la exportación.

La mitigación del riesgo requiere su abordaje a través de un manejo integrado. Esto incluye el control cultural y por supuesto, la prevención química, la cual sigue siendo un pilar fundamental. En Tucumán, el éxito del programa fitosanitario depende de una protección continua del fruto desde la caída de pétalos hasta que alcanza su resistencia natural, utilizando fungicidas cúpricos combinados con estrobilurinas.

En conclusión, la mancha negra no es solo un problema biológico, sino un desafío que impacta principalmente en el aspecto comercial de la fruta fresca exportable. Esto exige precisión en el diagnóstico y un manejo preventivo lo más adecuado posible para mitigar las posibilidades de su manifestación. Solo a través del conocimiento profundo de su epidemiología, la correcta diferenciación de patógenos similares y sus manifestaciones, la actividad citrícola podrá mantener su competitividad y asegurar su lugar en los mercados internacionales de fruta fresca más exigentes. Los distintos capítulos de la Publicación Especial: Mancha negra de los cítricos. Reconocimiento y manejo de la enfermedad en limón, están orientados a proveer una herramienta valiosa para el logro de tal fin. La misma publicación reúne información obtenida por la Sección Fitopatología con el apoyo de otras secciones como Fruticultura y Química de la EEAOC durante más de 20 años desarrollada en los planes de trabajo en el marco del Programa Citrus y que fueron transferidas al sector a través de artículos y exposiciones.

Dr. Hernán Salas López

➤ Agradecemos a las siguientes empresas por su apoyo constante



MANCHA NEGRA DE LOS CÍTRICOS

Reconocimiento y manejo de la enfermedad en limón

Etiología, síntomas, diagnóstico y epidemiología

- › Gabriela M. Fogliata*, María Eugenia Acosta*, Valeria Martínez*, Alejandro Rojas*, María Lorena Muñoz*, Ignacio Fernández Palacios*

Introducción

La mancha negra de los cítricos es una enfermedad fúngica presente en los cítricos de algunas áreas productoras de África, Asia, Australia y América del Norte y del Sur (CABI, 2011). Provoca lesiones en la cáscara a nivel de flavedo afectando la calidad comercial de los frutos cítricos en el campo y durante el transporte. No afecta la calidad interna del fruto.

Suele ser más severa en plantas de mayor edad o afectadas por daños de heladas, sequía o por otras enfermedades como gomosis (*Phytophthora* spp.).

Se ha reportado la pérdida de productividad por la caída prematura de frutos en situaciones de alta severidad de la enfermedad y en cultivares de maduración tardía (Kotzé, 2000). En la región NOA no se observa ese tipo de daño.

La pérdida económica más importante es causada por las restricciones cuarentenarias a los frutos de áreas infectadas, impuestas por los países libres de la enfermedad. La Unión Europea impone controles estrictos sobre la importación de cítricos provenientes de la Argentina y de otros países donde la enfermedad está presente. Por tal motivo, y teniendo en cuenta que sus síntomas son variables y difíciles de distinguir de otras enfermedades de los cítricos, es fundamental contar con herramientas para su reconocimiento y manejo en campo y en poscosecha.

Hospederos

Afecta a los géneros *Citrus*, *Poncirus* y *Fortunella*, y sus híbridos. Excepto *Citrus aurantium* (naranja agrio) y sus híbridos, y *Citrus latifolia* (lima Tahití o limón persa), todas las especies de *Citrus* cultivadas comercialmente son susceptibles. Las más susceptibles son el limonero y las naranjas de maduración tardía.

El limón es particularmente susceptible, por lo que suele ser la primera especie de *Citrus* que muestra síntomas de la enfermedad cuando se ha introducido el patógeno en una nueva área (Kotzé, 2000). Limón y naranjas de maduración tardía son más susceptibles que mandarina, pomelo y naranjas de maduración temprana.

Antecedentes

En 1895 fue descrita por primera vez en Australia (Kiely, 1948). En nuestro país fue citada por primera vez en 1968 - 1969 en Misiones (Fernández Valiela, 1978). En Tucumán fue observada en 1985 sobre frutos de limonero (Foguet *et al.*, 1985).

*Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), Las Talitas, Tucumán, Argentina.

gfoliata@eeaoc.org.ar

Agente causal

Nombre: *Guignardia citricarpa* Kiely
Anamorfo: *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Van der Aa
Sinónimos: *Phoma citricarpa* McAlpine
Phyllostictina citricarpa (McAlpine) Petrak
Sinanamorfo: *Leptodothiorella* sp.
Posición taxonómica: Fungi: Ascomycota: Dothideales

A partir de 2011, un nuevo código de nomenclatura de hongos eliminó el uso de la nomenclatura dual y determinó dar prioridad al nombre más antiguo conocido, ya sea el teleomorfo (reproducción sexual) o anamorfo (reproducción asexual). En el caso de mancha negra debe usarse como único nombre el anamorfo, que es *Phyllosticta citricarpa* (Figura 1), en reemplazo del nombre anterior (*Guignardia citricarpa*) que hacía referencia al teleomorfo (Figura 2).

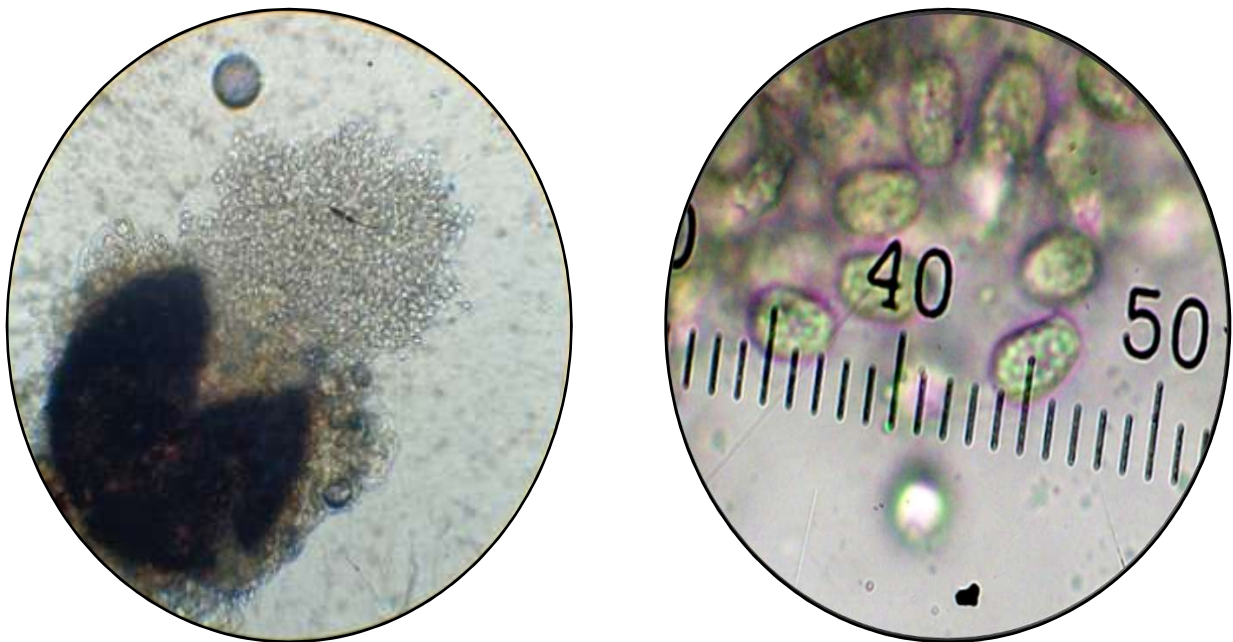


Figura 1. Picnidio con conidios de *Phyllosticta citricarpa* McAlp. (anamorfo).

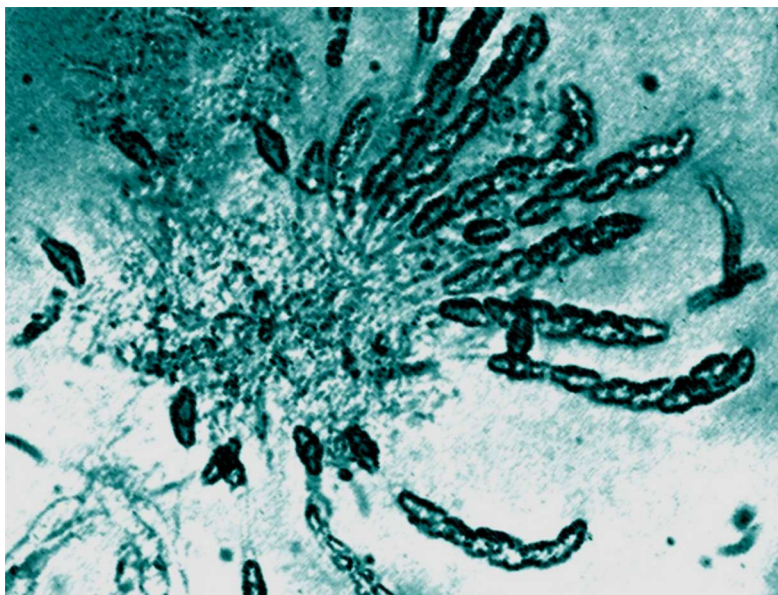


Figura 2. Ascosporas de *Guignardia citricarpa* Kiely (teleomorfo).

Síntomas

Provoca cuatro síntomas diferentes en los frutos (Kotzé, 2000), lo que hace difícil su diagnóstico a campo:

Mancha típica o mancha dura o "hard spot".

Es el síntoma típico de esta enfermedad. Comienza a observarse cuando el fruto inicia el cambio de color, en la parte más expuesta a la luz solar, aunque puede manifestarse en frutos verdes que han alcanzado su tamaño definitivo, o en caso de infecciones severas, puede manifestarse en frutos de menor tamaño. Son lesiones circulares a levemente irregulares, normalmente de 2 a 5 mm de diámetro pudiendo llegar a 10 mm, tienen un margen, que puede ser sobre-elevado o no, de color castaño a negro que se diferencia claramente del centro de la lesión, el cual es de color grisáceo o castaño más claro y levemente deprimido, que puede agrietarse en etapas avanzadas de desarrollo del síntoma. A menudo, pero no siempre, se observa un halo rodeando a cada lesión. Este es de color amarillo, cuando el fruto está verde, y verde cuando el fruto colorea. Algunas lesiones muestran en el centro de las mismas, puntuaciones negras que corresponden a las fructificaciones asexuales (picnidios de *Phyllosticta citricarpa*). Las lesiones pueden unirse para formar otras de mayor tamaño (Figura 3).

El síntoma de "hard spot" con presencia de picnidios puede ser diagnosticado por examinación microscópica de los conidios que se desarrollan dentro de picnidios correspondiente al anamorfo *Phyllosticta citricarpa*.

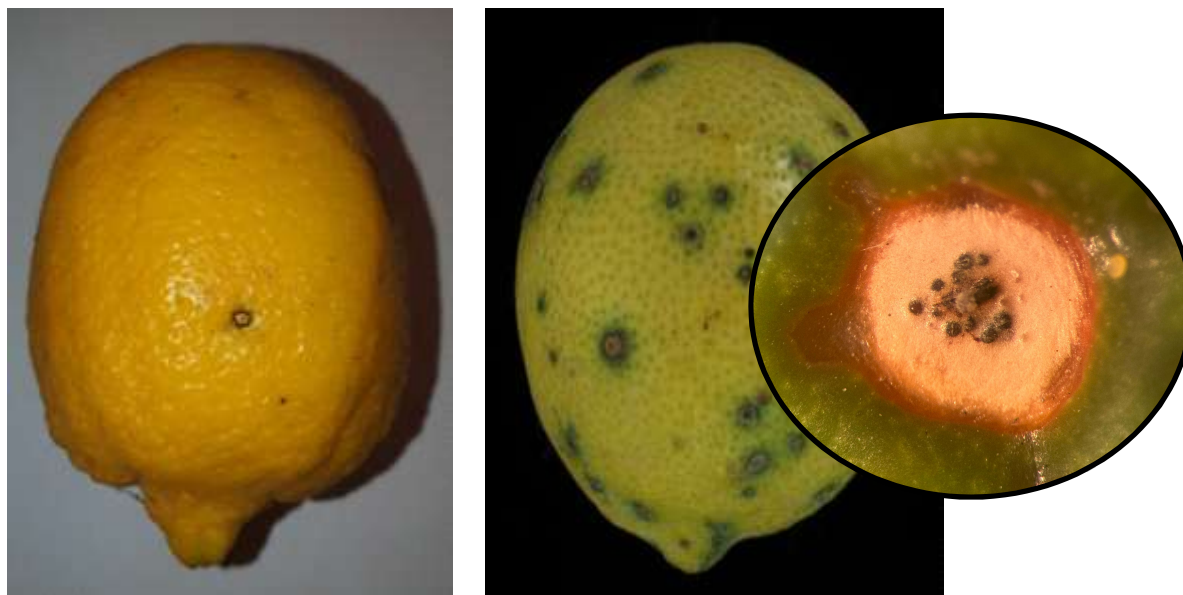


Figura 3. Síntomas de mancha típica en fruto de limón.

Síntomas

Mancha pecosa o “freckle spot”.

Aparece cuando el fruto ha cambiado su color. Son puntuaciones deprimidas, de color rojizo, que van aumentando su tamaño a medida que avanza la madurez del fruto. Este síntoma tiene características similares a la septoriosis, enfermedad fúngica causada por *Septoria citri* y a mancha grasienta (*Mycosphaerella citri*). Frutos que a cosecha se muestran como aparentemente sanos, pueden manifestar este tipo de lesión en poscosecha, cuando permanecen expuestos a la luz solar y altas temperaturas. Además, la mancha pecosa puede avanzar y formar lesiones virulentas. Desarrolla picnidios en el centro de la lesión (Figura 4).



Figura 4. Síntomas de mancha pecosa en fruto de limón.

Síntomas

Mancha virulenta o “virulent spot”

Es observada en frutos maduros, hacia el final de la estación y sobre todo en plantaciones viejas, con ataques severos, o afectadas con virus. Son lesiones al principio circulares y luego irregulares, deprimidas, de color rojo ladrillo a castaño-rojizo, pueden confluir formando grandes áreas necróticas y profundas. El borde de la lesión es rojizo, y va oscureciéndose a medida que avanza la madurez del fruto. El centro puede ser rojizo o mantenerse grisáceo, y normalmente desarrolla numerosos picnidios (Figura 5).



Figura 5. Síntomas de mancha virulenta en fruto de limón.

Síntomas

Falsa melanosis o “speckled blotch”

Son lesiones circulares, pequeñas, de color castaño a negro, rodeadas de puntuaciones menores. Suelen presentar un halo verdoso. A menudo se distribuyen en forma agrupada del lado expuesto al sol, aunque a veces se distribuyen en forma de lagrimeo.

Se las observa desde frutos recién cuajados hasta frutos maduros. Son suaves al tacto y no se desprenden del tejido.

La falsa melanosis es el síntoma más difícil de diagnosticar a campo. No desarrolla picnidios. Suele confundirse con síntomas de melanosis, sobre todo cuando las lesiones toman una distribución en forma de corrida o chorreado característico de esta enfermedad. A diferencia de este síntoma de mancha negra, las lesiones de melanosis son costras ásperas al tacto y se desprenden del tejido.

Mancha pecosa y falsa melanosis no son muy distinguibles y se confunden fácilmente con síntomas de otras enfermedades de los cítricos, tales como melanosis (causada por *Phomopsis citri*), mancha grasienta (*Mycosphaerella citri*), alternaria (*Alternaria citri*), septoriosis (*Septoria citri*) o lesiones causadas por *Colletotrichum* spp. También la mancha típica en ausencia de picnidios puede causar confusión. En la región NOA, este síntoma es más frecuente en cítricos dulces (Figura 6a) que en limón (Figura 6b).



Figura 6. a) Síntomas de falsa melanosis en naranja dulce. (Fuente: Noemí Bejarano, Fac. Cs. Biol., Universidad Nacional de Jujuy, Argentina). b) Síntomas de falsa melanosis en limón. (Fuente: EEAOC).

Síntomas

Otros síntomas reportados en Brasil

En Brasil, se ha informado la manifestación de otros dos síntomas en frutos cítricos, que no se han observado en la región NOA:

Mancha reticulada: Lesiones amarillas superficiales con el centro amarillo oscuro a pardo, textura lisa y bordes no definidos. Este síntoma aparece en los frutos verdes y puede cubrir gran parte de su superficie. Las lesiones carecen de picnidios y con frecuencia aparecen como una red parda sobre una superficie amarilla. Los frutos que muestran manchas reticuladas se presentan agrupados en la copa del árbol.

Mancha agrietada. Lesiones superficiales ligeramente elevadas de color entre pardo oscuro y negro, de tamaño variable, con una superficie agrietada y bordes irregulares. Las lesiones carecen de picnidios y aparecen en frutos de más de seis meses. Este síntoma se ha asociado con la presencia del ácaro *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead (Fundecitrus, 2016).

Síntomas de mancha negra en hojas

El patógeno suele estar presente en las hojas como infección quiescente sin síntomas visibles, aunque también puede manifestar síntomas, principalmente en hojas de avanzada edad, especialmente aquellas que están próximas a desprenderse o bien en hojas con síntomas de deficiencias (Figura 7). Las lesiones observadas en las hojas de los cítricos responden a las características de mancha típica y son más frecuentes en limón. Es poco común observarlas en hojas de las especies dulces.

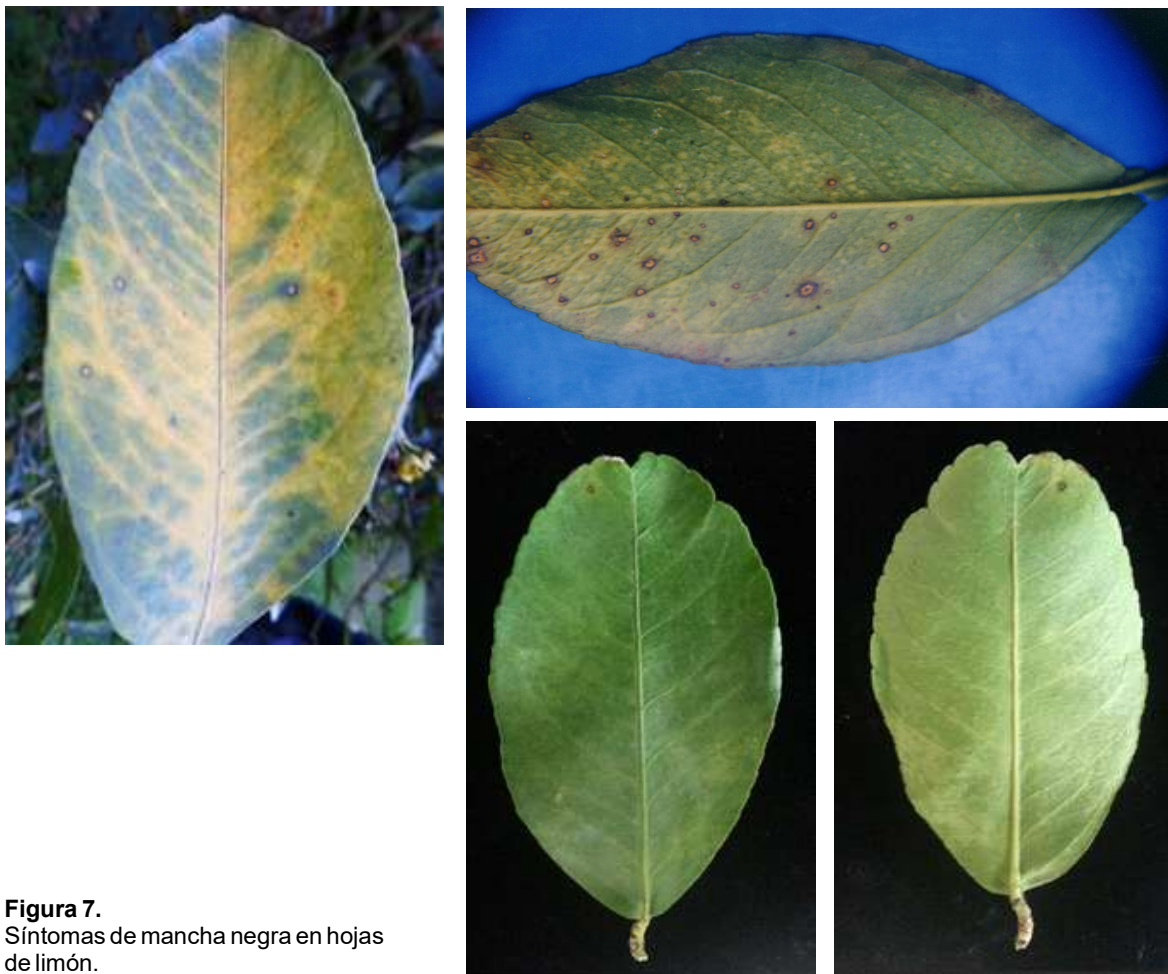


Figura 7.
Síntomas de mancha negra en hojas de limón.

Síntomas

Evolución de los síntomas de mancha negra

Los frutos pueden presentar un solo tipo de lesión o mezclas de ellas, debido a que los distintos síntomas corresponden a un progreso de la enfermedad. Los factores ambientales que favorecen la manifestación de síntomas son las altas temperaturas y la radiación solar, por lo tanto la mayor expresión se observa en frutos externos, sobre las caras expuestas al sol. La evolución de la enfermedad acompaña la intensificación del color amarillo o anaranjado del fruto, según la especie.

Diagnóstico de mancha negra

El diagnóstico visual de mancha negra es difícil, debido a que los síntomas son variables, no son muy distinguibles, y se confunden fácilmente con síntomas de otras enfermedades de los cítricos, tales como melanosis (*Phomopsis citri*), mancha grasienta (*Mycosphaerella citri*), alternaria (*Alternaria citri*), septoriosis (*Septoria citri*) o antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*). Por ello, se requiere un análisis de laboratorio para confirmar el diagnóstico, ya sea mediante técnicas de diagnóstico convencional (aislamientos en medio de cultivo) o técnicas moleculares (PCR). Es fundamental disponer de un método rápido y preciso de diagnóstico de *Phyllosticta citricarpa* en frutos cítricos debido a que este patógeno es cuarentenario para varios mercados internacionales.

En el Programa de Certificación de Fruta Fresca Cítrica para Exportación a la Unión Europea y mercados con similares restricciones cuarentenarias, el cual es ejecutado y controlado por SENASA, el diagnóstico de mancha negra se realiza con una metodología automatizada de extracción de ADN, a partir de una lesión individual, y la técnica de PCR en tiempo real (qPCR), para distinguir entre *P. citricarpa* y la especie endófito de los cítricos *P. capitalensis* (syn. *Guignardia mangiferae*) (Acosta *et al.*, 2024). Este diagnóstico se realiza en el laboratorio de la Sección Fitopatología de la EEAOC, el cual es Laboratorio Reconocido de la Red SENASA (ID LRS0087).

Ciclo de la enfermedad y epidemiología

El ciclo de infección primaria se produce con las ascosporas formadas en las fructificaciones sexuales (pseudotecios) en la hojarasca, bajo la copa de los árboles. Las ascosporas no se desarrollan en frutos ni en hojas verdes en planta. La caída de hojas en los cítricos ocurre durante todo el año, siendo más intensa durante el invierno y comienzos de la primavera. En las hojas caídas se forman los pseudotecios entre los 40 y 180 días luego de la abscisión, dependiendo de la temperatura y humedad (Lee and Huang, 1973; Kotzé, 1981). Una vez que maduran las ascosporas, son liberadas y transportadas por el viento. Estudios realizados en Sudáfrica indican que se requiere una lluvia de al menos 3 mm para que haya una liberación significativa de ascosporas (McOnie, 1964).

Estudios realizados por la EEAOC (campañas 1997/1998, 1998/1999, 1999/2000 y 2001/2002) mostraron que la liberación de ascosporas en Tucumán comienza en septiembre-octubre y aumenta hasta alcanzar un pico máximo en los meses de diciembre y enero, disminuyendo significativamente en febrero y marzo (Fogliata *et al.*, 2001) (Figura 8), similar a lo reportado en Jujuy (Alcoba *et al.*, 2000) y en otros países como Sudáfrica y Brasil. Cabe aclarar que estos estudios fueron realizados con trampas cazaesporas que no permiten diferenciar las ascosporas de *Guignardia citricarpa* de las de *Guignardia mangiferae*, debido a que son morfológicamente similares. Sin embargo, estudios de aplicación de fungicidas en campo demuestran que el periodo diciembre-enero (meses de mayor liberación de ascosporas) es crítico en la región NOA para el control de la enfermedad.

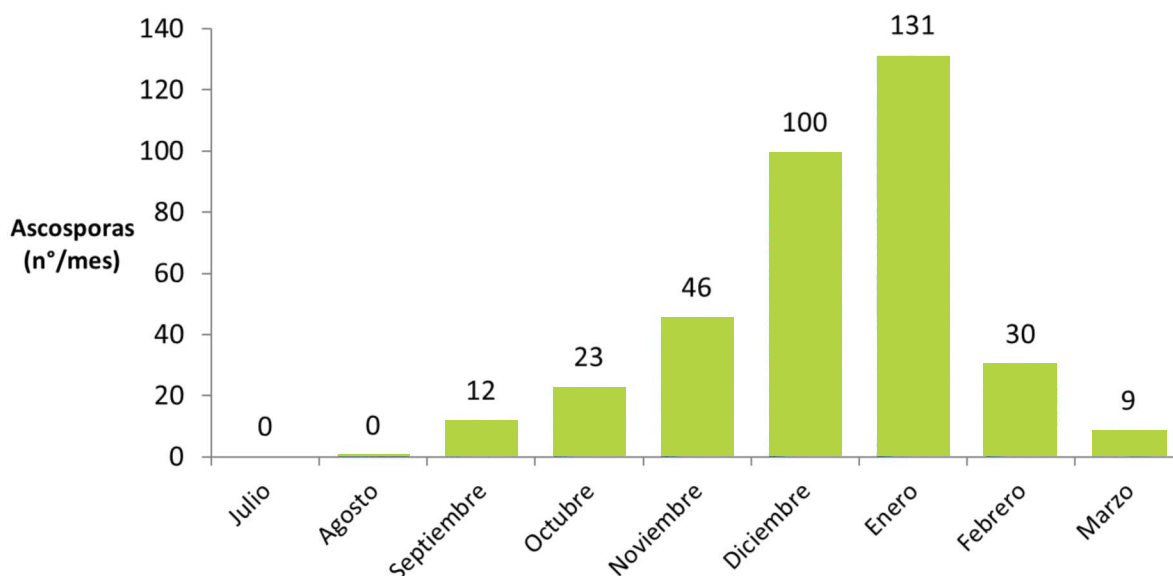


Figura 8. Número de ascosporas de *Guignardia* sp. detectado con cazaesporas, Tucumán, Argentina, campañas 1997/1998, 1998/1999, 1999/2000 y 2001/2002. Valores mensuales promedio de las cuatro campañas.

Una vez liberadas, las ascosporas son dispersadas por aire, hasta alcanzar las hojas y frutos susceptibles. Las hojas de limón son susceptibles hasta los 10 meses de desarrollo, y los frutos desde cuaje hasta los 4 a 5 meses posteriores. Las condiciones requeridas para la germinación de las ascosporas y la infección son 15°C a 30°C y de 15 a 38 h de humedad. Las ascosporas tienen la capacidad de infectar directamente en 48 h, siendo muy eficiente como agente infeccioso primario; germinan y forman apresorios, pudiendo permanecer en estado latente durante un largo período (2 a 10 meses).

El **ciclo de infección secundaria** es causado por la dispersión de los conidios de *P. citricarpa* formados en picnidios sobre las lesiones de los frutos, ramas secas en el interior de los árboles, hojas verdes y hojas secas (hojarasca). Los conidios son también infecciosos, aunque son de corta viabilidad y se liberan desde los picnidios en una masa gelatinosa requiriendo agua para poder dispersarse (agua de lluvia o de riego, principalmente riego por aspersión). Las condiciones para que se produzca la infección son 10°C a 40°C y de 12 a 48 h de humedad. Cuando permanecen en la planta frutos con conidios desarrollados sobre las lesiones (mancha típica, mancha pecosa y mancha virulenta) constituyen una fuente de inóculo para los frutos de la nueva floración. Estudios realizados en Brasil, demostraron que la permanencia de frutos con síntomas en la planta causa un incremento significativo de la severidad en los frutos de la floración nueva (Spósito *et al.*, 2011).

Tanto las hojas como los frutos no manifiestan síntomas en la etapa infecciosa latente. Los síntomas se manifiestan entre los 2 y 10 meses posteriores a la infección, a medida que los frutos comienzan su maduración. Las altas temperaturas y la exposición a la luz solar reducen el periodo de latencia y aumentan la severidad de los síntomas. Por tal motivo, cuando los valores de insolación de los meses previos a la cosecha (febrero y marzo) son mayores a los promedios, los síntomas pueden manifestarse anticipadamente, en frutos aún verdes, especialmente cuando los niveles de infección son altos.

Este patógeno puede estar presente durante muchos años en una región antes de que se produzcan síntomas.

Las condiciones predisponentes para las distintas etapas del ciclo de la enfermedad (Figura 9):

- **Maduración de las ascosporas:** Humedad relativa ambiente superior al 80% y de 15 h a 38 h de humedad de la hojarasca; secado y mojado intermitente de las hojas caídas debajo de la copa de los árboles; altas temperaturas, con un óptimo de 21°C a 28°C y un rango de 15°C a 30°C.
- **Infección:** Presencia de inóculo (ascosporas y/o conidios); tejido susceptible (brotes hasta las 10 meses de edad; y frutos desde recién cuajados hasta los 4 o 5 meses de edad); presencia de agua libre sobre el tejido vegetal y temperatura óptima entre 20°C y 28°C; plantas con estrés hídrico, déficit de fertilización, o plantas decadentes.
- **Manifestación de los síntomas:** Temperatura mayor a 25°C; exposición a la luz, madurez de los tejidos y cambio de color de la cáscara.

Ciclo de mancha negra

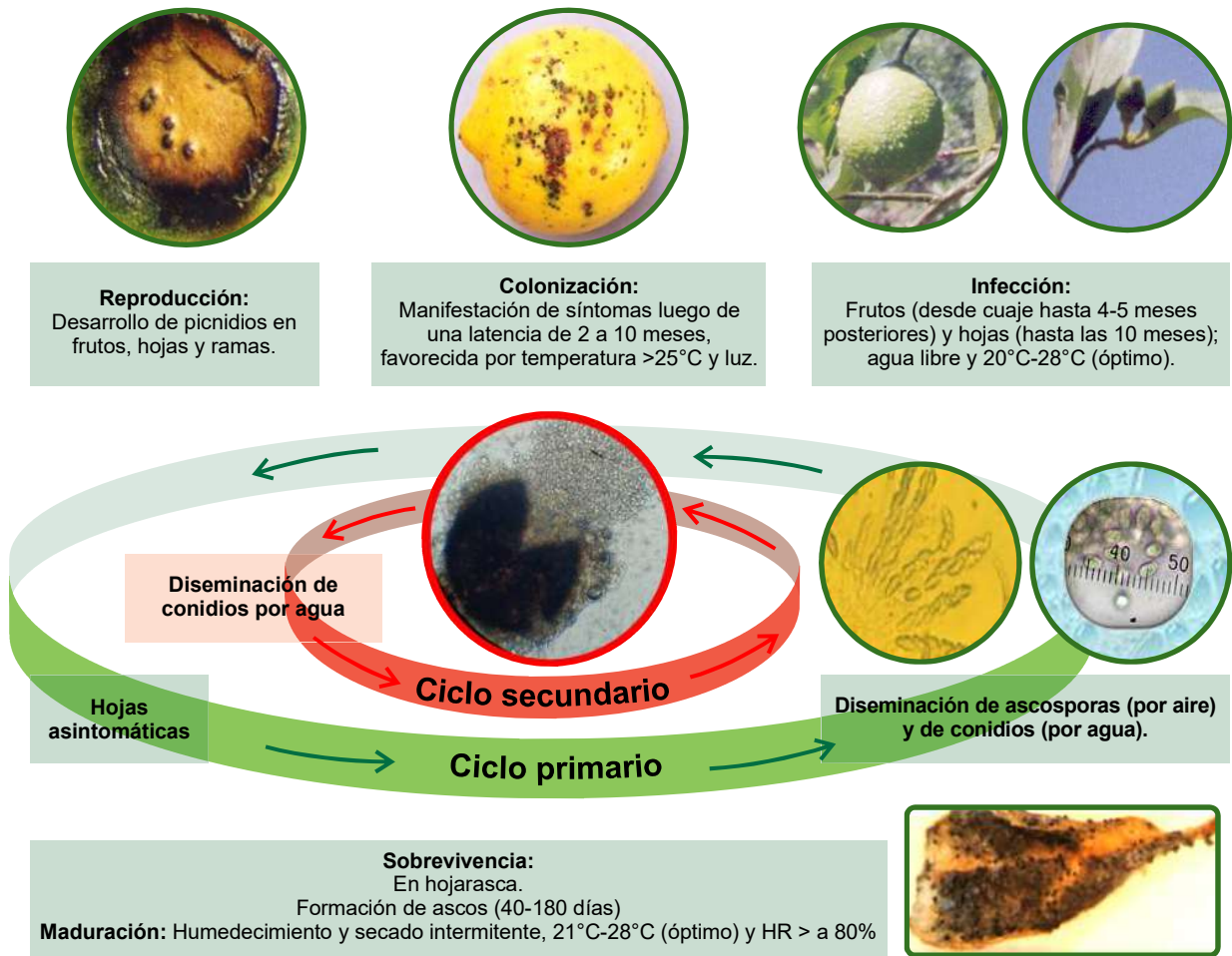


Figura 9. Ciclo de mancha negra de los cítricos (*Phyllosticta citricarpa*).

Consideraciones finales

La mancha negra de los cítricos, si bien causa un daño cosmético en la cáscara de los frutos, actualmente es una de las enfermedades más importantes a considerar en la exportación de fruta cítrica hacia la Unión Europea, debido a las restricciones cuarentenarias que imponen una tolerancia cero. Por ello, es clave conocer las variantes de síntomas que puede presentar y respaldar el diagnóstico con técnicas robustas, específicas y de alta sensibilidad. Asimismo, el conocimiento del ciclo de la enfermedad y los aspectos epidemiológicos permite un adecuado seguimiento de los lotes para detectar en forma temprana situaciones de riesgo.

Bibliografía citada

- Acosta, M.E., Martínez, C.V. and Fogliata, G.M. (2024).** Implementation of a molecular diagnostic method of citrus black spot (*Phyllosticta citricarpa*) from a single lesion on fruit. *Revista Industrial Y Agrícola De Tucumán*, 100 (2), 13–19. Disponible en: <https://publicaciones.eeaoc.gob.ar/index.php/riat/article/view/59>.
- Alcoba, N.J., Vigiani, A.R., Bejarano, N. del V., Álvarez, S.E., Serrano, M.A. y Bonillo, M.C. (2000).** La mancha negra de los cítricos: Epidemiología y Control. Ediciones Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy: 60 pp.
- CABI. (2011).** *Guignardia citricarpa*. Crop Protection Compendium. (2011) Edn. Wallingford, UK: CAB International. Disponible en: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/abs/10.1079/DMPD/20123367492> (revisión 5-5-2026).
- Fernández Valiela, M. (1978).** Introducción a la Fitopatología. Colección científica del INTA(3°) Edición Vol. III 779 pp.
- Fogliata, G.M., Ploper, L.D., y Canton, N.V. (2001).** Dinámica de liberación de ascosporas de *Guignardia citricarpa* en Tucumán, Argentina. *Fitopatologia Brasileira* 26:478-479.
- Foguet, J.L., V. de Ramallo, N. y Torres Leal, G.J. (1985).** Presencia de la mancha negra de los cítricos en Tucumán. *Avance Agroindustrial* 22:9-10.
- Fundecitrus. (2016).** Pinta preta dos citros. A doença e seu manejo. Disponible en: <https://www.fundecitrus.com.br/wp-content/uploads/2025/07/Livro-Pinta-Preta.pdf>.
- Kiely, T. (1948).** Preliminary studies on *Guignardia citricarpa* N Sp.: The ascigerous stage of *Phoma citricarpa* McAlpine and its relation to black spot of citrus. *The Linnean Society of South Wales*: 251-291.
- Kotzé, J.M. (1981).** Epidemiology and control of citrus black spot in South Africa. *Plant Dis.* 65:945–955.
- Kotzé, J.M. (2000).** Black spot. En: *Compendium of Citrus Diseases*, 2nd Ed. (Eds. Timmer L.W., Garnsey S.M. & Graham J.H.), pp. 23–25. APS Press, St Paul (US).
- Lee, Y.S. & Huang, C.S. (1973).** Effect of climatic factors on the development and discharge of ascospores of the citrus black spot fungus. *Journal of Taiwan Agricultural Research* 22, 135–144.
- McOnie, K.C. (1964).** Source of inoculum of *Guignardia citricarpa*, the citrus black spot pathogen. *Phytopathology* 54:64–67.
- Spósito, M.B., Amorim, L., Bassanezi, R.B., Yamamoto, P., Felipe, M.R. and Czermainski A.B.C. (2011).** Relative importance of inoculum sources of *Guignardia citricarpa* on the citrus black spot epidemic in Brazil. *Crop Protection*, 30, 1546-1552.

MANCHA NEGRA DE LOS CÍTRICOS

Reconocimiento y manejo de la enfermedad en limón

Manejo de mancha negra en limón

- › Gabriela M. Fogliata*, María Eugenia Acosta*, Valeria Martínez*, Alejandro Rojas*, María Lorena Muñoz*, Ignacio Fernandez Palacios*

Introducción

El manejo de la mancha negra de los cítricos (*Phyllosticta citricarpa*) implica un enfoque integrado (MIP) que incluye medidas de control cultural y químico.

La intensidad de estas medidas dependerá de las condiciones predisponentes para la enfermedad que ocurran en cada sitio y cada campaña en particular.

Las variables que determinan el mayor o menor riesgo de enfermedad son:

- **Presión de inóculo:** cantidad de estructuras reproductivas con potencial para infectar los tejidos de la planta; que son las ascosporas y los conidios que se desarrollan en la hojarasca, y los conidios que se desarrollan en los frutos, las ramas y las hojas.
- **Susceptibilidad del hospedante:** estado de las plantas, considerando que la edad avanzada, el estrés hídrico o nutricional y la presencia de otras enfermedades, como las causadas por *Phytophthora* spp., aumentan la susceptibilidad.
- **Condiciones ambientales:** factores ambientales que favorecen cada etapa del ciclo de la enfermedad.

Control cultural

Las prácticas culturales orientadas a prevenir la infección y/o disminuir los niveles de incidencia de la enfermedad, se basan en la reducción de las fuentes de inóculo y en la interferencia de la dispersión del inóculo.

a) Reducción de las fuentes de inóculo

- **Mantener las plantas en buen estado:** plantas con estrés hídrico, nutricional o sanitario experimentan una mayor defoliación y mayor formación de ramas secas en su interior, factores que contribuyen al incremento de las fuentes de inóculo.
- **Podar las ramas secas** del interior del árbol, presentes en plantas de mayor edad o afectadas por sequías o heladas severas.
- **Remover los restos de la poda** de seco y de la poda de formación (lateral y techo) y triturarlos para favorecer su rápida descomposición.
- **Aplicar urea sobre la hojarasca** para favorecer su rápida descomposición, antes de que se formen las estructuras reproductivas.
- **Cosechar los frutos de madurez avanzada** que quedan en la planta luego de la campaña de exportación, ya que pueden presentar síntomas con picnidios.

*Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), Las Talitas, Tucumán, Argentina.

gfolgiata@eeaoc.org.ar

b) Interferencia en la dispersión del inóculo

- **Partir de plantas sanas de origen certificado, de centros de saneamientos autorizados por INASE y SENASA:** Centro de Saneamiento de Citrus de la EEAOC (Tucumán, Argentina) para la región del noroeste argentino (NOA); y el Centro Único de Introducción y Saneamiento (CUIS) del INTA Concordia (Entre Ríos, Argentina) para la región del Litoral en el noreste argentino (NEA), debido a que la única vía comprobada de dispersión hacia áreas libres es el traslado de plantas enfermas.
- **Evitar el traslado de material infectado** a lotes libres de la enfermedad, mediante la restricción de circulación de vehículos en las quintas, controlando que no se trasladen restos vegetales con la maquinaria (pulverizadoras, podadoras, etc.), en los camiones, bines, herramientas de trabajo, maletas de cosecha, etc.
- **Evitar el riego por aspersión** que facilita la dispersión de las esporas desde la hojarasca hacia la parte inferior de la planta.

Control químico

La aplicación de fungicidas en campo se realiza como medida para prevenir la infección.

Para la selección de los tratamientos (productos, dosis, volumen de caldo, época de aplicación, tiempo de carencia, etc.) se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- **Eficacia de control:** seleccionar tratamientos de alta eficacia de control, demostrada en ensayos locales.
- **Productos registrados:** aplicar exclusivamente activos y formulados comerciales inscriptos en el Registro Nacional de Terapéutica Vegetal de Senasa (SENASA, 2026) registrados para uso en cítricos en la Argentina.
- **Activos permitidos:** verificar que los principios activos utilizados estén permitidos para los cítricos en el país de destino de la fruta.
- **Cantidad de residuos:** verificar que los residuos generados sobre la fruta estén por debajo de los límites máximos de residuos (LMRs) permitidos en el país de origen y de destino, para garantizar la seguridad alimentaria y el acceso a mercados internacionales.
- **Requerimientos comerciales:** conocer los requerimientos comerciales específicos, en cuanto a activos permitidos y sus LMRs.

Los fungicidas recomendados para el manejo de la mancha negra en limón, bajo las condiciones de producción del NOA, son los cúpricos en mezcla con estrobilurinas, utilizando aceite mineral como coadyuvante (Fogliata *et al.*, 2014; Fogliata *et al.*, 2016). Investigaciones recientes en Sudáfrica confirmaron la presencia de una mutación genética asociada a la resistencia a las estrobilurinas; por tal motivo, recomiendan utilizar las estrobilurinas siempre en mezclas con fungicidas de contacto (según lo registrado y de acuerdo con las recomendaciones de la etiqueta) para prevenir o retrasar el desarrollo de resistencia y mantener el control de la enfermedad, incluso cuando se hayan detectado signos de resistencia (Moyo *et al.*, 2026).

Cúpricos

Los cúpricos son fungicidas de contacto y preventivos. Pueden brindar un periodo de protección de 25 a 35 días, lo que variará según las condiciones ambientales, especialmente la lluvia, y las características de las formulaciones, en especial el tamaño de partículas (a menor tamaño, mayor retención y cobertura de la superficie vegetal) y la solubilidad.

Los cúpricos más utilizados en el NOA son:

- **Óxido cuproso:** Formulados comerciales sólidos con 50% o 75% de Cu metálico, WG o WP; y una formulación líquida (Cuprodul FLO) con 81,9% de cobre metálico.
- **Oxicloruro de cobre:** Formulados comerciales con 50% de Cu metálico, WG o WP.
- **Hidróxido cúprico:** Formulados comerciales con diferentes cantidades de Cu, WG o WP.

Estrobilurinas

Las estrobilurinas son fungicidas que tienen efecto translaminar y preventivo que pueden brindar un periodo de protección de hasta seis semanas. En el caso de pyraclostrobin, tiene efecto curativo, aunque limitado (tres días) (Moyo *et al.*, 2026). Los productos más utilizados en el NOA son:

- **Pyraclostrobin:** Comet CE (25%) y Pyra 25 CE (25%).
- **Azoxistrobina:** Amistar o Quadris SC (25%); Trobin 25 SC (25%); Soxys SC (25%); YPF Agro Azoxi SC (25%); entre otros.
- **Trifloxystrobin:** Flint WG (50%).

Como coadyuvante, se utiliza en general aceite mineral (1 a 2 L/1.000 L).

Otros fungicidas y bioproductos

El manejo de la mancha negra de los cítricos atraviesa un cambio de paradigma impulsado por las crecientes exigencias de los mercados internacionales. Mientras que herramientas tradicionales como el mancozeb enfrentan restricciones comerciales y regulatorias en destinos clave como EE.UU. y la Unión Europea, surge la necesidad de validar alternativas que garanticen tanto la sanidad del cultivo como la competitividad exportadora.

El fungicida mancozeb, utilizado ampliamente en Sudáfrica para el control de mancha negra de los cítricos, no se utiliza hace varios años en Tucumán para el control de esta enfermedad, debido a restricciones comerciales por parte de la industria. A ello se suma que no tiene registro para uso en limón en los EE.UU., mercado de creciente importancia para la exportación de frutos de limón de la Argentina; y además, que es un activo que actualmente está en revisión en la Unión Europea.

La EEAOC está en la constante búsqueda de alternativas de manejo. Se han realizado ensayos en limón en Tucumán donde se demostró la eficacia de las mezclas comerciales Priaxor (pyraclostrobin más fluxapyroxad) y Melyra (pyraclostrobin más mefentrifluconazole), así como de Cevya (mefentrifluconazole). Si bien su uso no está generalizado, son alternativas de manejo antirresistencia a considerar dentro de un programa de control, debido a que asocia fungicidas con diferentes mecanismos de acción. Estos productos, cuentan con registro para uso en cítricos en la Argentina y se admiten sus residuos en los principales mercados de destino de la fruta.

La aplicación de **bioproductos** para el manejo de la enfermedad requiere aún de mayor desarrollo para alcanzar los niveles de eficacia esperados. Se están evaluando extractos vegetales y formulados de *Bacillus* spp., como ser Serenade Aso (*B. subtilis*) y Serifel (*B. amilolyquefaciens*). Este último mostró alta eficacia *in vitro* para controlar el crecimiento del micelio de *P. citricarpa* (Fogliata *et al.*, 2023). Además, se están evaluando sales, como ser Vacres (bicarbonato de potasio), producto de contacto utilizado en Sudáfrica para el control de la mancha negra (Moyo *et al.*, 2026) y que se encuentra en trámite de registro en la Argentina. Estos productos se están ensayando con diferentes objetivos:

- Sustituir las estrobilurinas para el manejo de lotes con certificación orgánica.
- Disminuir el número de aplicaciones de estrobilurinas, principalmente para reemplazar la última aplicación (diciembre o enero), con el objetivo de reducir su residuo en la fruta y en los subproductos del limón, especialmente en el aceite esencial.
- Aumentar la eficacia de control de los actuales programas de manejo, para lo que se evalúan combinados y/o alternados con aplicaciones de los cúpricos y las estrobilurinas.

Momento de aplicación de fungicidas cúpricos y estrobilurinas

Para alcanzar una alta eficacia del control, se debe proteger al fruto con fungicidas durante todo el período de susceptibilidad a la infección, aplicando los más eficaces (estrobilurinas) en el periodo crítico, que es el de mayor susceptibilidad.

Los cúpricos deben aplicarse desde 3/4 de caída de pétalos o cuaje hasta que el fruto alcance aproximadamente los 50 mm de diámetro ecuatorial (tamaño tolerante a la infección), con una frecuencia de 25 a 35 días (según las condiciones ambientales de la campaña y la velocidad de crecimiento del fruto).

Generalmente, en Tucumán, el cuaje ocurre en septiembre u octubre, pudiendo adelantarse en las otras provincias productoras de cítricos del NOA (Salta y Jujuy) y los frutos de esta floración alcanzan el tamaño de 50 mm en febrero. En áreas más húmedas, es conveniente comenzar las aplicaciones con cúpricos en prefloración, aunque en esta etapa el control está dirigido principalmente a enfermedades tempranas, especialmente melanosis (*Phomopsis citri*).

Además de los fungicidas cúpricos, es conveniente aplicar estrobilurinas, siempre en mezcla de tanque con el cúprico (manejo antirresistencia) y con aceite mineral u otro coadyuvante, en uno o dos momentos de aplicación (según condiciones predisponentes).

Actualmente, la adición de estrobilurinas es una medida obligatoria para el programa de exportación de fruta fresca a la Unión Europea, excepto para la fruta con certificación orgánica donde se aplican cúpricos.

El objetivo de adicionar estrobilurinas es fortalecer el control en el periodo de mayor susceptibilidad del fruto a la infección, que corresponde al estado fenológico de frutos entre 20 mm y 40 mm de diámetro ecuatorial.

Si se realiza una sola aplicación de estrobilurina se deberá aplicar cuando los frutos tengan entre 25 mm y 35 mm de diámetro ecuatorial (generalmente fines de noviembre o en diciembre en Tucumán).

Si se realizan dos aplicaciones de estrobilurina, la primera se deberá aplicar cuando los frutos tengan entre 20 mm y 30 mm de diámetro ecuatorial (generalmente desde mediados de noviembre hasta mediados de diciembre) y la segunda, cuando los frutos tengan entre 30 mm y 40 mm de diámetro (generalmente desde mediados de diciembre a mediados de enero).

Los meses indicados para los estados fenológicos pueden variar según las características climáticas de las diferentes campañas y zonas del área citrícola, según la especie (limón o naranja), las combinaciones de portainjerto/copa, el manejo (riego, poda, fertilización), etc. Un recurso para conocer el desarrollo del limón de cada campaña, es la información proporcionada por la Red de Estaciones Fenológicas establecida por la Sección Fruticultura de la EEAOC en colaboración con el sector privado (Aranda *et al.*, 2023). La misma está disponible desde la campaña 2022-2023 para Tucumán y más recientemente para Salta y Jujuy.

En todos los casos deberá definirse los momentos de aplicación según la fenología:

- **Inicio de las aplicaciones:** ¾ de caída de pétalos o cuaje.
- **Adición de las estrobilurinas:** Frutos de 20-40 mm.
- **Final del periodo de protección de los frutos:** Frutos de 50 mm.

Se deberá respetar el tiempo de carencia, que varía entre 15 días a 60 días antes de la cosecha, según el fungicida.

Volumen de aplicación

Se debe realizar una adecuada cobertura de los órganos aéreos de las plantas. La calidad de aplicación (deposición inicial, distribución y persistencia de los fungicidas en la planta) es fundamental debido a que los fungicidas que se utilizan no son sistémicos.

El volumen de aplicación por planta dependerá del tamaño de la misma y de su masa foliar:

- El mínimo recomendado es de 2.000 L/ha en situaciones menos predisponentes para la mancha negra y en áreas de baja presión de enfermedad.
- Un mínimo de 3.000 L/ha es recomendado para situaciones con condiciones más favorables para la enfermedad, siendo óptimo para una planta adulta de limón de 4.000 a 5.000 L/ha.

Cabe aclarar que estos volúmenes pueden ser menores en casos de aplicación con tecnologías de alta precisión, como ser las pulverizadoras electrostáticas.

En general el volumen de aplicación, para un marco convencional de plantación (250 a 300 plantas/ha) se clasifica en:

- **Bajo volumen:** hasta 2.000 L/ha
- **Medio volumen:** 3.000 a 6.000 L/ha
- **Alto volumen:** mayor a 6.000 L/ha hasta 10.000 L/ha

Dosis de aplicación

Las dosis de los fungicidas deberán ajustarse teniendo en cuenta dos parámetros:

- a) Cantidad mínima de principio activo por hectárea.
- b) Concentración mínima de principio activo en el caldo.

Cúpricos

a) La dosificación del producto se realiza en función de la cantidad de cobre metálico por hectárea, variando la dosis según edad de la planta, y tamaño y densidad de la copa:

Plantas de 8 años de edad o mayores:

- 3,0 Kg Cu/ha para plantas de porte alto (altura mayor o igual a 4,5 m) y mayor densidad de copa.
- 2,2 Kg Cu/ha en plantas de porte bajo (altura de 3,5 m) y menor densidad de copa.

Plantas menores de 8 años de edad:

- 1,9 Kg Cu/ha en plantas de porte alto (altura de 3 m) y mayor densidad de copa.
- 0,9 Kg Cu/ha en plantas de porte bajo (altura de 2 m) y menor densidad de copa.

b) La concentración mínima de activo (cobre metálico) en el caldo será:

- 750 g Cu/1.000 L

En el caso del cúprico líquido (Cuprodul FLO) se dosificará en función de la concentración: 0,82 L de producto comercial/1.000 L de caldo, para lograr una concentración de activo de 756 g Cu/1.000 L.

Estrobirulinas

a) La dosificación del producto debe realizarse en función de la cantidad de activo por hectárea, variando la dosis según edad de la planta, y tamaño y densidad de la copa:

Plantas de 8 años de edad o mayores:

- 225 g i.a./ha en plantas de porte alto (altura mayor o igual a 4,5 m).
- 175 g i.a./ha en plantas de porte bajo (altura de 3,5 m).

Plantas menores de 8 años de edad:

- 150 g i.a./ha en plantas de porte alto (altura de 3,0 m) y mayor densidad de copa.
- 75 g i.a./ha en plantas de porte bajo (altura de 2,0 m) y menor densidad de copa.

b) La concentración mínima de activo en el caldo, independiente de la edad de la planta será de 50 g i.a./1000 L.

Cálculo de dosis

Para el cálculo de dosis se debe tener en cuenta:

- La concentración de ingrediente activo del producto comercial (%), que en el caso de los fungicidas cúpricos es la cantidad de cobre metálico.
- La concentración de aplicación: cantidad de producto comercial en 1.000 L de caldo.
- El volumen de aplicación: cantidad de caldo aplicado en una hectárea (pueden variar de 2.000 L/ha a 10.000 L/ha).

Las dosis se indican en las Tablas 1 (cúpricos) y 2 (estrobilurinas).

Tabla 1. Dosis de fungicidas cúpricos (óxido cuproso, oxiclورو de cobre o hidróxido cúprico) para control de mancha negra de los cítricos en limón, Tucumán NOA.

Dosis de fungicidas cúpricos				
	Edad de las plantas (años)			
	≥ 8		< 8	
Porte de las plantas	Mayor ¹	Menor ²	Mayor ³	Menor ⁴
Volumen de caldo ⁵ (L/ha)	4.000	3.000	2.500	1.200
Dosis de ingrediente activo (i.a.) (Kg Cu/ha)	3	2,2	1,9	0,9
Concentración del caldo de aplicación (g i.a. (Cu)/1.000 L)	750	750	750	750

¹Altura promedio ≥4,5 m; ²Altura promedio = 3,5 m; ³Altura promedio = 3 m; ⁴Altura promedio = 2 m; ⁵Para volúmenes menores de aplicación aumentar la concentración del fungicida en el caldo hasta alcanzar la dosis de Kg Cu/ha mínima recomendada en cada caso; y para volúmenes mayores no reducir la concentración mínima recomendada (750 g Cu/1.000 L).

Tabla 2. Dosis de estrobilurinas (azoxistrobina, pyraclostrobin o trifloxistrobin) para control de mancha negra de los cítricos en limón, Tucumán, Argentina.

Dosis de estrobilurinas				
	Edad de las plantas (años)			
	≥ 8		< 8	
Porte de las plantas	Mayor ¹	Menor ²	Mayor ³	Menor ⁴
Volumen de caldo ⁵ (L/ha)	4.500	3.500	3.000	1.500
Dosis de ingrediente activo (g/ha)	225	175	150	75
Concentración del caldo de aplicación (g i.a./1.000 L)	50	50	50	50

¹Altura promedio ≥4,5 m; ²Altura promedio = 3,5 m; ³Altura promedio = 3 m; ⁴Altura promedio = 2 m; ⁵Para volúmenes menores de aplicación aumentar la concentración del fungicida en el caldo hasta alcanzar la dosis (g i.a./ha) mínima recomendada; y para volúmenes mayores no reducir la concentración mínima recomendada (50 g i.a./1.000 L).

En la Tabla 3 se muestran ejemplos de dosis de diferentes fungicidas para un volumen de aplicación estándar de 5.000 L/ha:

Tabla 3. Dosis de fungicidas para el control de la mancha negra de los cítricos en limón, para un volumen de aplicación estándar de 5.000 L/ha.

Producto comercial (p.c.)	Ingrediente activo (i.a.)	Contenido de i.a. %	Concentración de aplicación Kg o L p.c./1.000 (g i.a./1.000 L)	Dosis de i.a. Kg Cu/ha (g i.a./ha)
Cuprodul WG			1,5 Kg	
Oxicop WP	Óxido cuproso	50	(750 g)	3,75 Kg Cu
Forguard WP				
Cuproso Saldeco WP				
Nordox 75			1,0 Kg	
		75	(750 g)	
Cuprodul FLO	Óxido cuproso	92,2	0,82 L	3,78 Kg Cu
			(756 g)	
Quadris SC	Azoxistrobina	25	0,2 L	250 g
Amistar SC			(50 g)	
Trobin SC				
Soxys SC				
YPF Agro Azoxi SC				
Comet EC			0,2 L	
Pyra 25 SC	Pyraclostrobin	25	(50 g)	
Flint WG	Trifloxistrobin	50	0,1 Kg	250 g
			(50 g)	

Ajuste de dosis según volumen de aplicación

Los valores indicados son las dosis mínimas recomendadas para un volumen estándar de aplicación.

- En caso de aplicar volúmenes menores a los indicados en la tabla, se aumentará la concentración de los fungicidas en el caldo para cumplir con el requerimiento de dosis mínima de activo por hectárea indicado en cada caso.
- En caso de aplicar volúmenes mayores a los indicados en la tabla, se deberá mantener la concentración mínima de activo de 750 g Cu/1.000 L y 50 g de estrobirulina/1.000 L.

Manejo en poscosecha

Frutos asintomáticos al momento de la cosecha pueden manifestar síntomas de mancha negra durante la poscosecha debido a infecciones latentes de *P. citricarpa*. Estas infecciones latentes pueden ser controladas con alta eficacia mediante la aplicación de azoxistrobina en poscosecha (Fogliata *et al.*, 2016). En la Argentina, hay dos formulados comerciales registrados para uso en poscosecha que contienen azoxistrobina más fludioxonil, aplicados para este fin y para prevención de podredumbres. Otra medida de control es mantener los frutos a temperaturas entre 4°C y 8°C durante las etapas de almacenamiento y transporte, lo que previene además las podredumbres y la deshidratación de los frutos.

Consideraciones finales

Para lograr un manejo eficaz de la mancha negra se deberán tener en cuenta todos los aspectos presentados en este capítulo. En primer lugar, considerar a las prácticas culturales como una parte muy importante del manejo, ya que son un complemento del control químico. El control químico de esta enfermedad es principalmente preventivo y cada aspecto presentado (activos, formulados comerciales, dosis, volúmenes de aplicación, momentos de aplicación, manejo poscosecha, etc.) incidirá en forma directa en los resultados alcanzados. Si bien, no se abordó la calidad de aplicación, la misma será fundamental debido a que los productos utilizados son de contacto o traslaminar. Otro desafío es continuar con el desarrollo y evaluación de bioproductos que permitan elaborar estrategias de manejo de alta eficacia de control y que cumplan con los requerimientos de inocuidad de los mercados consumidores.

Bibliografía citada

Aranda, N.D., Figueroa, D.H., Mitrovich, N., Valdéz, M.I., Roig, M.B. y Salas, H. (2023). Estudios fenológicos y manejo del cultivo de limón en Tucumán. Disponible en: <https://www.avance.eeaoc.org.ar/articulo/estudios-fenologicos-y-manejo-del-cultivo-del-limon-en-tucuman/>.

Fogliata, G.M., Acosta, M.E. y Martínez, C.V. (2023). Eficacia *in vitro* de Serifel (*Bacillus amyloliquefaciens* cepa MBI 600) para inhibir el crecimiento de *Phyllosticta citricarpa*. Libro de Res. X Congreso Argentino de Citricultura, Concordia, Entre Ríos:125. Disponible en: file:///C:/Users/gfogliata/Downloads/Libro_X%20Congreso%20Citricultura%20Argentino%202023.pdf.

Fogliata, G.M., Muñoz, M.L. y Rojas, A.A. (2014). Control de la mancha negra de los cítricos (*Phyllosticta citricarpa*) en limón. Libro de Res. 3º Cong. Argentino de Fitopatología: 364.

Fogliata, G.M., Rojas, A.A., Martínez, C.V., Acosta, M.E., Muñoz, M.L. and Ploper, L.D. (2016). Citrus black spot control on lemon in Tucumán, Argentina. Pág. 131.

Moyo, P., van Niekerk, J., Carstens, E., Combrink, A., van Der Waals, J., Hattingh, V., Mommsen, W., Pretorius, M.C. and Fourie P. (2026). Fruit Protection Programmes for Citrus Black Spot Sensitive Markets 2025 – 2026, Citrus Research International (CRI). Disponible en: <https://www.cga.co.za/wp-content/uploads/2025/02/No-423-CBS-Spray-Programmes-2025-2026.pdf>

SENASA, Registro Nacional de Terapéutica Vegetal (2026). Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/senasa/programas-sanitarios/productosveterinarios-fitosanitarios-y-fertilizantes/registro-nacional-de-terapeutica-vegetal>.

MANCHA NEGRA DE LOS CÍTRICOS

Reconocimiento y manejo de la enfermedad en limón

Características generales de otras enfermedades o daños que presentan síntomas similares a la mancha negra de los cítricos

- › Gabriela M. Fogliata*, María Eugenia Acosta*, Valeria Martínez*, Alejandro Rojas*, María Lorena Muñoz*, Ignacio Fernandez Palacios*

Introducción

Los síntomas de mancha negra son diversos y se pueden confundir fácilmente con los provocados por otros patógenos de los cítricos o por daños mecánicos, de frío o de insectos (Kotzé, 2000). Por ello, es importante conocer las diferentes sintomatologías, no solo de mancha negra sino también de las otras enfermedades que pudieran estar presente en las áreas de producción, así como los daños de insectos, o los causados por factores ambientales o por fitotoxicidad. Muchas veces la inspección visual no permite un diagnóstico preciso y se requiere de un análisis de laboratorio para confirmar la identidad de los patógenos, especialmente en frutos con sospecha de infección por *Phyllosticta citricarpa*. Esto resulta particularmente relevante cuando el destino de la fruta fresca es la exportación a mercados donde este patógeno posee estatus cuarentenario, como la Unión Europea.

C3

Melanosis

Es una enfermedad fúngica causada por *Phomopsis citri*, cuyos daños en la cáscara reducen la calidad comercial de los frutos. Todas las especies cítricas son susceptibles, aunque los limones y pomelos son los más afectados. Está presente en toda el área citrícola de Tucumán, con una incidencia y severidad que varía marcadamente entre las áreas y entre las campañas. La mayor intensidad ocurre en las zonas más húmedas, donde la planta permanece mojada más horas durante la primavera y especialmente en plantas de mayor edad, donde causa una disminución significativa del rendimiento exportable. La severidad también es mayor en campañas de primaveras lluviosas.

Síntomas

Los síntomas aparecen aproximadamente una semana después de la infección, como manchas de color castaño a castaño rojizo oscuro, costrosas, pequeñas, ásperas al tacto, que se desprenden del tejido del fruto. Cuando la infección se produce en el estado de caída de pétalos, las lesiones son más numerosas y de mayor tamaño, y coalescen hasta formar grandes áreas costrosas de color castaño que se resquebrajan. En los frutos suelen observarse lesiones con aspecto de lagrimeo que se forman por el desplazamiento conjunto de las esporas en las gotas de lluvia, o bien lesiones distribuidas en forma de anillo.

La confusión con mancha negra más frecuente es en hojas y ramas o brotes, debido a que inicialmente ambas enfermedades se presentan como lesiones circulares, pequeñas, al ras del tejido vegetal o levemente deprimidas y de color pardo oscuro (Fogliata y Rojas, 2016) (Figura 1). En los frutos, los síntomas iniciales de melanosis pueden ser confundidos con el síntoma de falsa melanosis de mancha negra.

Fuente de inóculo: Ascosporas y conidios en ramas muertas.

*Sección Fitopatología, Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC), Las Talitas, Tucumán, Argentina.

gfolgiata@eeaoc.org.ar



Figura 1. Síntomas iniciales de melanosis (*Phomopsis citri*) en hoja, brote y fruto de limón, Tucumán, Argentina.

Luego las lesiones se vuelven más visibles, con aspecto costroso y son ásperas al tacto, con lo cual se diferencia marcadamente de mancha negra. No forma picnidios en las hojas y la lámina por lo general se vuelve clorótica (Figura 2).



Figura 2. Síntomas de melanosis (*Phomopsis citri*) en frutos de limón y hojas, Tucumán, Argentina.

Mancha grasienta

Es una enfermedad fúngica causada por *Mycosphaerella citri* que provoca defoliación en ataques severos, principalmente en las especies de cítricos dulces. Es más frecuente en pomelo, aunque afecta además limones, naranjas de maduración temprana, tangelos y con menor incidencia naranjas de maduración tardía y mandarinas. Está presente en América y Asia. Se han reportado varias enfermedades asociadas a *Mycosphaerella* spp. en diferentes áreas citricolas del mundo (Timmer and Gottwald, 2000).

Síntomas

En las hojas se observan lesiones de aspecto aceitoso en el envés, que en ataques severos pueden causar la defoliación. En los frutos, las lesiones son pecas necróticas de color rosado, rojizo, castaño o negro entre las glándulas de aceite de la cáscara. Aparecen luego de 3 a 6 meses de producida la infección.

En la mayoría de los cultivares las pecas son tan pequeñas que no son visibles a simple vista, pero la zona alrededor de las mismas no cambia de color, quedando el tejido verdoso. En pomelo las lesiones son de mayor tamaño y coalescen formando grandes áreas afectadas. Pueden ser confundidas con los síntomas **mancha pecosa** y **falsa melanosis** de mancha negra y con **septoriosis**, aunque con la lupa puede distinguirse la distribución característica de la mancha grasienta entre las glándulas de aceite (Figura 3).

Fuente de inóculo: Ascosporas producidas en las hojas caídas debajo de las copas de los árboles.



Figura 3. Síntomas de mancha grasienta (*Mycosphaerella* sp.) en hojas y fruto de limón, Tucumán, Argentina.

Antracnosis

Esta enfermedad fúngica, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, tiene amplia difusión en las áreas cítricas. Afecta la calidad comercial de los frutos. Es considerada secundaria ya que el hongo se comporta como endófito para los cítricos (habita en el tejido vegetal sin causar síntomas), o bien, como un patógeno débil que causa síntomas por lo general cuando el tejido está dañado o debilitado previamente por otros agentes.

Es más frecuente observarlo en las hojas, asociado a daños o quemaduras, aunque también puede presentarse en los frutos, especialmente en aquellos con daños fisiológicos, o con fitotoxicidad o quemaduras de sol.

Síntomas

En las hojas produce lesiones de borde oscuro y centro más claro, de mayor tamaño que las de mancha negra (más de 1 cm de diámetro), que se inician como circulares pero toman forma irregular (Figura 4). Pueden observarse puntuaciones negras en el centro de la lesión, correspondientes a las fructificaciones del hongo (acérvulas), que a simple vista se confunden con las estructuras de mancha negra. Sin embargo, con lupa es posible distinguir las setas características de las acérvulas y, al microscopio los conidios morfológicamente diferentes a *P. citricarpa*. Es común que el tejido afectado se desprenda de las hojas.

En los frutos se observa una podredumbre seca como grandes áreas deprimidas de centro grisáceo a castaño. Los síntomas iniciales pueden confundirse con el síntoma mancha típica de mancha negra, aunque las lesiones de antracnosis son de mayor tamaño (más de 1 cm de diámetro) y de forma irregular. Pueden observarse puntuaciones negras, al igual que en las hojas.

Fuente de inóculo: Micelio o esporas dentro de los tejidos en ramas secas, hojas o frutos momificados, o conidios en heridas de tejido verde,



Figura 4. Síntomas de antracnosis en hoja y fruto de limón, desarrollada sobre daños previos, Tucumán, Argentina.

Septoriosis

Es una enfermedad causada por *Septoria citri*. Produce daños en hojas y frutos cítricos. Está ampliamente distribuida en las áreas cítricas del mundo. Todas las especies cítricas son afectadas, aunque los limones y pomelos son más susceptibles. Si bien fue reportada en limón en Tucumán en base a observaciones de síntomas en campo, en la actualidad no se la observa y no se pudo comprobar su presencia.

Síntomas

Las lesiones del fruto son pequeñas depresiones en la cáscara, de 1 a 2 mm de diámetro, de borde regular, que afectan solo el flavedo. La infección ocurre en fruto verde pero los síntomas se manifiestan cuando el fruto cambia de color. Al comienzo, son motas de color castaño, rodeadas por un halo verdoso. Luego se tornan anaranjadas o rojizas, pudiendo ser confundidas con el síntoma mancha pecosa de la mancha negra. Los síntomas se tornan más visibles luego de periodos de baja temperatura. Puede producir picnidios sobre las lesiones. Cuando el fruto perdura en el árbol o durante el almacenamiento, las lesiones pueden coalescer formando manchas deprimidas que alcanzan el albedo, de varios centímetros de diámetro, de color castaño rojizo a negro, similares al síntoma mancha virulenta de la mancha negra.

Fuente de inóculo: Picnidios sobre ramas y hojas muertas (hongo con capacidad saprofitica).

Moteado en frutos y hojas de limonero en Tucumán

En los frutos y hojas de limonero de la provincia de Tucumán suele observarse una sintomatología conocida como moteado, de la cual puede aislarse el hongo *Phyllosticta capitalensis*. Si bien esta especie fue reportada como asintomática, puede estar asociada a este tipo de lesiones tanto en limón (Fogliata *et al.*, 2006) como en pomelo (Baayen *et al.*, 2002).

Síntomas

El moteado se caracteriza por puntuaciones de color negro a castaño oscuro en la cáscara de los limones. Las lesiones son circulares, con diámetro menor a 2 mm y pueden presentarse a nivel del tejido o estar levemente deprimidas (Figura 5).

Este síntoma puede confundirse con falsa melanosis (mancha negra), aunque en Tucumán, no es frecuente aislar la especie cuarentenaria *P. citricarpa* a partir de esta sintomatología. También, puede confundirse con síntomas iniciales de melanosis y de mancha grasienta, por lo que se requiere un análisis de laboratorio para identificar el agente causal.

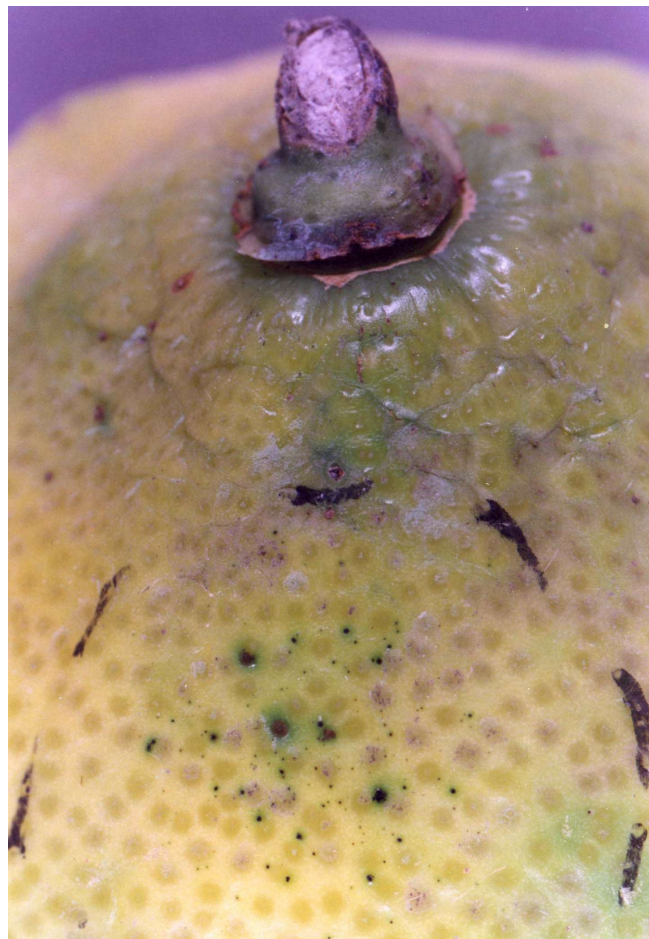


Figura 5. Síntomas de moteado (asociado a *Phyllosticta capitalensis*) en fruto de limón, Tucumán, Argentina.

Mancha rojiza

En Tucumán pueden observarse manchas rojizas en frutos de limón que afectan la cáscara. Éstas comienzan a aparecer cuando se inicia el cambio de color de los frutos y el número de lesiones incrementa a medida que avanza la madurez de los mismos. Por ello, a partir de junio este síntoma se hace más notable.

El diagnóstico visual es difícil de realizar debido a que existen diversos patógenos que pueden causar manchas rojizas con características similares. Entre ellos podemos mencionar a *Mycosphaerella citri* (mancha grasienta), u otras especies de *Phyllosticta capitalensis* y *Phyllosticta citricarpa* (mancha negra de los cítricos).

En caso de mancha pecosa (*P. citricarpa*), las lesiones pueden desarrollar picnidios en el centro de las mismas, mientras las asociadas a *P. capitalensis* o *Mycosphaerella* spp., no desarrollan picnidios u otra fructificación.

En Tucumán, se detectaron dos hongos asociados a este tipo de síntoma: *Phyllosticta capitalensis* (Fogliata *et al.*, 2006) y *Mycosphaerella citri*.

Síntomas

Las lesiones son de forma circular, con borde bien delimitado, de color anaranjado a rojizo, pequeña (de 1 a 2 mm de diámetro) y suave al tacto (Figura 6). Inicialmente son superficiales, y luego se vuelven levemente deprimidas, pero siempre afectando únicamente el flavedo (parte coloreada de la cáscara). En las lesiones de mayor tamaño puede diferenciarse a simple vista un centro de color más claro. Se observan principalmente en frutos que ya produjeron el cambio de color de su cáscara, aunque, con menor frecuencia, pueden manifestarse en frutos verdes. Por lo general el número de lesiones es mayor en aquellos frutos sobre-maduros o maduros luego de periodos de baja temperatura.



Figura 6. Síntomas de mancha rojiza (asociado a *Phyllosticta capitalensis* y a *Mycosphaerella* sp.) en fruto de limón, Tucumán, Argentina.

Daños por frío y fisiológicos

En los frutos suelen observarse lesiones de color rojizo a pardo-rojizo causadas por distintos factores, como periodos de frío prolongado en campo o durante el almacenamiento de los frutos (Figura 7) y daños fisiológicos asociados a condiciones de desbalance hídrico o nutricional en campo (Figura 8). Estas lesiones pueden ser confundidas con mancha virulenta por su forma, color y depresión. Aunque nunca forman picnidios de *P. citricarpa*, pueden desarrollar acérvulas de *Colletotrichum gloeosporioides* sobre estos daños (patógeno secundario).



Figura 7. Daño por frío en frutos de limón luego de período prolongado de almacenamiento en cámaras a menos de 4 °C, Tucumán, Argentina.



Figura 8. Daño fisiológico (colapso de la cáscara) en frutos de limón relacionado a alta saturación de humedad en el suelo y desbalances nutricionales previo a la cosecha, Tucumán, Argentina.

Fitotoxicidad

Daño de herbicida

Algunos productos aplicados en campo, como herbicidas de contacto, pueden causar quemaduras en las hojas y en los frutos, las cuales suelen confundirse con mancha negra u otras enfermedades, especialmente cuando toman una forma circular y un color pardo con el centro más claro. Es importante observar la distribución de los síntomas en la planta. Por ejemplo, si el daño se observa en la parte baja de la planta, puede inferirse que se ocasionó por la aplicación de herbicidas con barras (Figura 9).



Figura 9. Daños en hojas y frutos de limón causados por la aplicación de un herbicida de contacto. En las hojas se observa un posterior desarrollo de antracnosis, Tucumán, Argentina.

Daños de cobre

Las aplicaciones de cobre pueden provocar manchas necróticas entre las glándulas de aceite, lo que confiere un aspecto moteado a la cáscara o las hojas. Estas manchas son similares a las de melanosis, pero son casi negras y suelen aparecer en la superficie expuesta de la fruta. Además, el cobre también puede oscurecer las manchas existentes (Hardy *et al.*, 2007).

En limón, en Tucumán, se observa este daño cuando se realizan aplicaciones con fungicidas cúpricos en frutos con lesiones previas de melanosis. El daño es muy notable, debido al tamaño y color. Puede presentarse como lesiones costrosas, con características similares a melanosis pero de color negro y también como lesiones deprimidas, de color castaño oscuro a negro brillante, de aspecto alquitranado (Fogliata y Rojas, 2016). Debido a su apariencia, pueden confundirse con síntomas de falsa melanosis (Figura 10).



Figura 10. Daños causados por la aplicación de cúpricos en frutos con melanosis, Tucumán, Argentina.

Fitotoxicidad

Daños en poscosecha

Algunos desinfectantes o fungicidas aplicados en poscosecha causan daños que se confunden con mancha negra u otras enfermedades. Por ejemplo, la aplicación de desinfectantes en condiciones de altas temperaturas en “drencher” de campo, puede ocasionar la quemadura de la fruta, especialmente la expuesta al sol (Figura 11) o en contacto con los “bins” de cosecha de plástico.

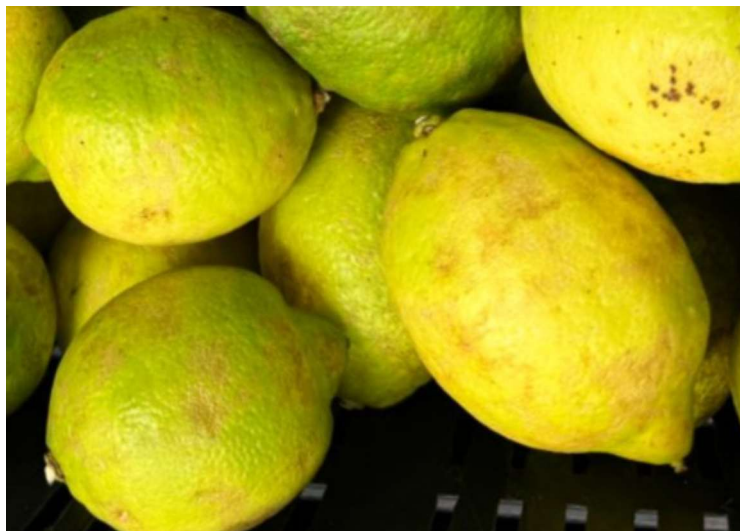


Figura 11. Daños causados en frutos de limón por la aplicación de desinfectantes en “drencher” de campo en condiciones de alta temperatura, marzo de 2026, Tucumán, Argentina.

Asimismo, los desinfectantes o fungicidas aplicados en poscosecha en dosis incorrectas o con tiempos de exposición prolongados, pueden causar lesiones (Figura 12). Es común observar el desarrollo de acérvulas de *Colletotrichum gloeosporioides* (antracnosis) sobre este tipo de daños.



Figura 12. Daños causados por la aplicación de desinfectantes en poscosecha (inmersión durante periodos prolongados), 2025, Tucumán, Argentina.

Daños de insecto

Algunos insectos pueden causar daños en el fruto similares a mancha negra u otras enfermedades. El trips de la orquídea (*Chaetanaphothrips orchidii*) por ejemplo, causa lesiones rojizas en la cáscara, aunque el patrón de distribución es diferente al de la mancha negra debido a que las lesiones se concentran en un área de la fruta en contacto con otros órganos (Figura 13).



Figura 13. Daños causados por el trips de la orquídea en fruto de limón, Tucumán, Argentina.

Otro ejemplo es la cochinilla roja australiana (*Aonidiella aurantii*), cuyo escudo circular y de color rojizo puede ser confundido con síntomas de mancha negra (Figura 14a). Sin embargo, su fácil desprendimiento permite una rápida diferenciación. Al retirar el escudo, suele observarse un halo verdoso en la cáscara (Figura 14b).



Figura 14. Escudos (a) y cicatriz (b) de cochinilla roja australiana en fruto de limón, Tucumán, Argentina.

Consideraciones finales

La precisión en la identificación del agente causal de una sintomatología constituye un pilar fundamental para la comercialización de los frutos cítricos. El análisis adecuado de los diversos síntomas que se presenten en un lote o en una campaña determinada permitirá elaborar estrategias adecuadas de manejo orientadas a maximizar la cantidad de fruta con calidad requerida para su comercialización. Dado que diferentes agentes bióticos o abióticos pueden causar síntomas similares, el diagnóstico visual representa un riesgo técnico y económico inaceptable.

Bibliografía citada

Baayen, R.P., Bonants, P.J.M., Verkley, G., Carroll, G.C., van der Aa H.A. de Weerd, M., van Brouwershaven, I.R., Schutte, G.C., Maccheroni, W., Jr., Glienke de Blanco, C., and Azevedo, J.L. (2002). Nonpathogenic isolates of the citrus black spot fungus, *Guignardia citricarpa*, identified as a cosmopolitan endophyte of woody plants, *G. mangiferae* (*Phyllosticta capitalensis*). *Phytopathology* 92:464-477.

Fogliata, G.M., Muñoz, M.L., Ploper, L.D., Canton, N. y Acosta. M.E. (2006). Mancha rojiza en frutos de limonero en Tucumán. *Avance Agroind.* 27(4):4-9.

Fogliata, G.M. y Rojas, A.A. (2016). Melanosis y daños de cobre en limón. *Avance Agroindustrial* 38 (1):40-45.

Hardy, S., Fallow, K. and Barkley, P. (2007). Using copper sprays to control diseases in citrus. Disponible en: <https://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/horticulture/citrus/citrus-connect/2020-citrusconnect-articles/58-steven-falivene-and-andrew-creek-using-copper-sprays-to-control-diseases-in-citrus>.

Kotzé, J.M. (2000). Black spot. En: *Compendium of Citrus Diseases*, 2nd Ed. (Eds. Timmer L.W., Garnsey S.M. & Graham J.H.), pp. 23–25. APS Press, St Paul (US).

Timmer, L.W. and Gottwald, T.R. (2000). Greasy Spot and Similar Diseases. In Timmer, L.W., Garnsey, S.M. and Graham, J.H. (Eds.): 26. *Compendium of citrus diseases* (2nd Ed.). APS Press. St. Paul. MN. USA. 92 pp.