

EL GÉNERO *Colletotrichum*: AVANCES Y PERSPECTIVAS PARA CULTIVOS INTENSIVOS EN ARGENTINA

Favaro, M.A.^{1,2}; Fernández, L.N.^{1,2}; Maumary, R.L.¹ (Capítulo Litoral)

¹Cátedra de Fitopatología, Depto. de Producción Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral,

²ICiAgro Litoral, CONICET, UNL, FCA.

Contacto: mfavaro@fca.unl.edu.ar

Resumen

El género *Colletotrichum* causa enfermedades de gran importancia económica en un amplio rango de hospedantes; típicamente sus especies causan el síntoma conocido como antracnosis, caracterizado por lesiones necróticas hundidas, oscuras, de forma circular a irregular en diferentes tejidos. Además, ocasionan otras enfermedades como podredumbres de fruta, tallo y corona, marchitamiento de plántulas, y tizones florales. Argentina no resulta ajena a esto y diversas especies de este género causan síntomas de podredumbre y antracnosis en numerosos cultivos intensivos. Tradicionalmente, las especies de *Colletotrichum* han sido identificadas en base a caracteres morfológicos. Sin embargo, estos criterios no son suficientes para la diferenciación entre especies debido a la variación que puede sufrir la morfología bajo influencia ambiental. A partir del año 2009 se avanzó notablemente en la sistemática de *Colletotrichum*, mediante el análisis filogenético multilocus como base para describir nuevas especies. Este quiebre en la identificación de especies de *Colletotrichum* dio iniciativa a la presente revisión donde se resumen los

antecedentes de especies de *Colletotrichum* reportadas para cultivos intensivos en Argentina, antes y después de esta propuesta. Se concluye que existe un largo camino por delante en nuestro país en la identificación y re-identificación de enfermedades causadas por *Colletotrichum* en cultivos intensivos complementando caracterización morfológica tradicional con caracterización molecular.

El género *Colletotrichum*

Colletotrichum, el único miembro de la familia *Glomerellaceae* (Glomerellales, Sordariomycetes), es uno de los géneros más importantes económicamente dentro de los patógenos fúngicos. Este género es causante de enfermedades en un amplio rango de hospedantes que incluye numerosas especies herbáceas y leñosas, entre ellas cultivos tropicales y subtropicales, árboles frutales, hortalizas, ornamentales, cereales y oleaginosas, lo cual conduce a severas pérdidas en calidad y rendimiento (Sutton, 1992; Hyde *et al.*, 2009a). Por su importancia científica y económica, este género ha sido incluido en “*The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology*” (Dean *et al.*, 2012).

Las especies de *Colletotrichum* causan el síntoma conocido como antracnosis, caracterizado por lesiones necróticas hundidas, de forma circular a irregular, en hojas, tallos, flores y frutos. Cuando las condiciones ambientales son favorables, dentro de estas lesiones necróticas se forman acérvulas que contienen masas mucilaginosas de conidios de coloración variada (Sutton, 1992; Dowling *et al.*, 2020). Además, este género ocasiona otras enfermedades como podredumbres de fruta, tallo y corona, marchitamiento de plántulas, y tizones florales (Sutton, 1992). En Argentina, diversas especies de este género causan síntomas de podredumbre y antracnosis en numerosos cultivos intensivos (Figura 1).

Las especies de *Colletotrichum* son cosmopolitas, en algunos casos múltiples

especies infectan un solo hospedante, o a la inversa, una sola especie de *Colletotrichum* es capaz de infectar varios hospedantes (Sanders & Korsten, 2003). De esta manera, las estrategias de infección pueden variar entre diferentes hospedantes e incluso entre diferentes tejidos de un mismo hospedante (Dowling *et al.*, 2020). Por otro lado, existen especies o clados con una gran especificidad, por ejemplo, el grupo *graminicola* contiene varias especies restringidas a hospedantes de la familia *Poaceae* (Crouch & Beirn, 2009). Los estilos de vida de *Colletotrichum* pueden clasificarse como endofítico, hemibiotrófico, necrotrófico, latente o quiescente, siendo el más común el estilo de vida hemibiotrófico (revisado por Jayawardena *et al.*, 2021).



Figura 1: Síntomas y signos causados por especies de *Colletotrichum* en cultivos intensivos. Podredumbre amarga en manzano (A), antracnosis en limón (B) y pimiento (C) con formación de anillos concéntricos de acérvulas color salmón a negro, antracnosis en hojas de mandarina (D), frutilla (E), quinoto (F) y pecán (G).

Tradicionalmente, las especies de *Colletotrichum* han sido identificadas y delimitadas en base a caracteres morfológicos tales como forma y tamaño de conidios y apresorios, presencia o ausencia de setas, velocidad de crecimiento, color y textura del micelio, tinción del medio de cultivo, entre otros. Sin embargo, estos criterios no son suficientes para la diferenciación entre especies

debido a la variación que pueden sufrir la morfología y el fenotipo bajo influencia de diferentes factores ambientales (Cannon *et al.*, 2012; Chung *et al.*, 2020). De acuerdo a TeBeest *et al.* (1997), las imprecisiones taxonómicas en este género, han hecho la identificación dificultosa, y complican los esfuerzos por entender la interacción con los hospedantes, el correcto diagnóstico de la enfermedad, el

desarrollo de estrategias de manejo y el establecimiento de programas de cuarentena efectivos.

Otro inconveniente en la identificación de *Colletotrichum* era la ausencia de especímenes tipo de cada especie. La epitipificación de *Colletotrichum* comenzó en 2007 y desde entonces ha ayudado a resolver muchos problemas taxonómicos a nivel de especie, en conjunto con la utilización de las técnicas moleculares. En el año 2009 se avanzó notablemente en la sistemática de *Colletotrichum* luego de la publicación de un número especial de *Fungal Diversity* (N° 39), destinado a la revisión taxonómica del género (Cai *et al.*, 2009; Hyde *et al.*, 2009a; Hyde *et al.*, 2009b). Estos autores propusieron el análisis filogenético multilocus como base para definir nuevas especies de *Colletotrichum*. Revisiones realizadas por Cannon *et al.* (2012), Jayawardena *et al.* (2016) y más recientemente por Bhunjun *et al.* (2021) y Jayawardena *et al.* (2021) permitieron dividir al género *Colletotrichum* en 14 clados o complejos mayores hasta el día de hoy, formados cada uno por diversas especies. Los complejos reconocidos por estos autores son: *acutatum* (40 especies), *boninense* (25 especies), *dematium* (17 especies), *destructivum* (17 especies), *gloeosporioides* (52 especies), *graminicola-caudatum* (24 especies), *orbiculare* (8 especies), *spaethianum* (9 especies), *truncatum* (5 especies), *dracaenophilum* (8 especies), *gigasporum* (9 especies), *magnum* (8 especies), *orchidearum* (9 especies), *sansevieriae* (5 especies), y 13 especies sin agrupar, llevando el número de especies aceptadas a 248. Los complejos de especies pueden ser distinguidos unos de otros usando las secuencias de la región ITS, pero para distinguir las especies dentro de los complejos se hace imprescindible secuenciar genes

adicionales para efectuar el análisis filogenético multilocus (Weir *et al.*, 2012; Jayawardena *et al.*, 2016; Bhunjun *et al.*, 2021).

En base a estos avances, diversas especies que afectan diferentes cultivos a nivel mundial han sido reclasificadas y/o reidentificadas. En el presente, el uso combinado del diagnóstico molecular y la caracterización morfológica tradicional es la forma más apropiada para el estudio de *Colletotrichum* spp. (Cannon *et al.*, 2012; Jayawardena *et al.*, 2021). Una vez que una especie es correctamente identificada, esta información puede ser usada para el desarrollo e implementación de estrategias de manejo efectivas (Baroncelli *et al.*, 2015; Chung *et al.*, 2020).

Pasado y presente de la identificación de especies de *Colletotrichum* en cultivos intensivos en Argentina

De acuerdo a los registros del Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAVIMO; <https://www.sinavimo.gob.ar/>) hay reportadas diez especies de *Colletotrichum* presentes en cultivos intensivos en nuestro país (Tabla 1). La más ampliamente distribuida es *C. gloeosporioides*, reportada en espárrago, pezuña de vaca, pecán, cítricos, cilantro, *Cucurbita maxima*, olivo, manzano, frutilla, menta, palta, duraznero, roble, rosa, arándano, *Syagrus romanzoffiana*. Otras especies asociadas a más de un hospedante son *C. acutatum*, presente en cítricos, frutilla y arándano y *C. coccodes* reportada en tomate, papa, camelia y olivo. Las restantes especies, reportadas sólo para un cultivo, son: *C. circinans* en cebolla; *C. dematium* en tomate; *C. fragariae* en frutilla; *C. higginsianum* en *Brassica* spp.; *C. lindemuthianum* en poroto; *C. musae* en banano y *C. siamense* en pezuña de vaca.

Tabla 1: Especies de *Colletotrichum* reportadas en Argentina afectando cultivos intensivos

Especie identificada	Hospedantes	Año de reporte	Citas relevantes
<i>C. gloesporioides</i>	Espárrago, pezuña de vaca, pecán, cítricos, cilantro, <i>Cucurbita maxima</i> , olivo, manzano, frutilla, menta, palta, duraznero, roble, rosa, arándano, <i>Syagrus romanzoffiana</i>	Varios	Consultar en: https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-gloeosporioides
<i>C. acutatum</i>	Cítricos, frutilla y arándano	Varios	Consultar en: https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-acutatum
<i>C. coccodes</i>	Tomate, papa, camelia y olivo	Varios	Consultar en: https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-coccodes
<i>C. circinans</i>	Cebolla	2005	Kiehr <i>et al.</i> (2005) https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-circinans
<i>C. dematium</i>	Tomate	2000	Dal Bello <i>et al.</i> (2000) https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-dematium
<i>C. fragariae</i>	Frutilla	No específico	Consultar en: https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-fragariae
<i>C. higginsianum</i>	<i>Brassica</i> spp.	1993	Formento y Fortugno (1993) https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-higginsianum
<i>C. lindemuthianum</i>	Poroto	No específico	Consultar en: https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-lindemuthianum
<i>C. musae</i>	Banano	No específico	Consultar en: https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-musae
<i>C. siamense</i>	Pezuña de vaca	2015	Larran <i>et al.</i> (2015) https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/colletotrichum-siamense

Muchos de los esfuerzos realizados por los fitopatólogos en la identificación de estas especies reportadas son previos a la identificación molecular y se basan principalmente en características morfológicas. Por ejemplo, considerando las publicaciones

disponibles a partir del año 2000, *C. acutatum* y *C. gloesporioides* han sido reportados causando antracnosis en frutilla en el noroeste argentino, en base al estudio de las características morfológicas (Ramallo *et al.*, 2000; Mónaco *et al.*, 2000) mientras *C. dematium* ha sido

reportado en La Plata causando antracnosis en tomate perita (Dal Bello, 2000). Esta última especie ha sido además reportada en la especie ornamental *Aglaonema* (Cabrera y Alvarez, 2001). Por su parte, *C. gloesporioides* ha sido reportado además en numerosas especies ornamentales como orquídeas, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Cyclamen persicum*, *Liriodendron tulipifera*; *Syngonium podophyllum* (Rivera et al., 2000; Lori et al., 2004; Wright et al., 2006; Cabrera y Alvarez, 2001; Cabrera et al., 2002). La misma especie fue documentada como agente causal de la muerte regresiva en romero (Sandoval et al., 2008) y de la antracnosis del pecán (Mantz et al., 2010). Como se mencionó previamente, *acutatum*, *gloesporioides* y *dematium* son considerados actualmente tres grandes complejos conformados por numerosas especies. En consideración a esto, los valiosos estudios realizados en base a características morfológicas podrían complementarse con un análisis filogenético multilocus representando grandes avances en la reidentificación de los agentes causales de estas enfermedades.

A partir de la propuesta del año 2009 de utilización del análisis filogenético multilocus como base para describir nuevas especies de *Colletotrichum* (Hyde et al., 2009a, 2009b, Cai et al., 2009) se han logrado algunos avances en la identificación de especies de *Colletotrichum* en cultivos intensivos en nuestro país. Larrán et al. (2015) reportaron *C. siamense* (complejo *gloesporioides*) como agente causal de antracnosis en *Bahinia forticata* subsp. *pruinosa*. Recientemente, Fernandez et al. (2018) han identificado esta misma especie como el principal agente causal de la podredumbre amarga en manzanos de bajo requerimiento de frío en la provincia de Santa Fe. El mismo agente causal fue identificado en pimiento en el cinturón verde santafesino (Favaro y Fernandez, datos no publicados). Por su parte, Lima et al. (2019; 2021) han realizado grandes aportes identificando *C. theobromicola* (complejo *gloesporioides*) y *C. nymphaeae* (complejo *acutatum*) como agentes causales de antracnosis de olivo en La Rioja, alcanzando incidencias cercanas al 70%. La especie *C. nymphaeae* ha sido recientemente identificada

en frutilla producida en el albardón costero santafesino (Fernandez et al., 2021). En este cultivo la antracnosis puede llegar a causar pérdidas de hasta un 50 % de la producción.

La importancia de la identificación para el manejo

Como se mencionó previamente, luego del avance de la caracterización molecular multilocus, numerosas especies de *Colletotrichum* han sido reclasificadas y/o reidentificadas a nivel mundial en los últimos años. Entre la gran diversidad de especies identificadas para cada cultivo, existen grandes diferencias en cuanto a agresividad, epidemiología, sensibilidad a fungicidas y, en consecuencia, manejo (Baroncelli et al., 2015; Chung et al., 2020; Forcelini et al., 2016; Han et al., 2016; Munir et al., 2016; Vellho et al., 2015).

Por ejemplo, es sabido que las especies de los complejos *gloesporioides* y *acutatum* difieren en su sensibilidad a fungicidas (Munir et al., 2016; Velho et al., 2015). Un estudio de caracterización de especies de *Colletotrichum* que afectaban manzano en Estados Unidos, reflejó que *C. siamense* era la más agresiva en las pruebas de patogenicidad, produciendo lesiones más profundas y extensas. Sin embargo, el crecimiento micelial de esta especie resultó ser más sensible a fungicidas que el de otras especies halladas, como *C. fructicola* y *C. theobromicola* (Munir et al., 2016). Hu et al. (2015) también encontraron diferencias de sensibilidad a fungicidas entre *C. siamense* y *C. fructicola*, dos especies del complejo *gloesporioides* que infectan arándano y duraznero.

En frutilla se han reportado diferencias de agresividad de acuerdo a la especie identificada. Por ejemplo, entre las especies del complejo *acutatum* identificadas en Reino Unido, *C. nymphaeae* y *C. fioriniae* fueron más agresivas en comparación a *C. godetiae* (Baroncelli et al., 2015). Dentro del complejo *gloesporioides*, el predominio de *C. siamense* (75 %) y *C. fructicola* (11 %) sobre 5 especies identificadas en Taiwan fue atribuido a sus mayores niveles de patogenicidad y agresividad (Chung et al., 2020). Por otro lado, *C. fructicola* y *C. murrayae* mostraron mayor patogenicidad

que otras especies del complejo *gloeosporioides* (*C. gloeosporioides sensu strictu* y *C. aenigma*) y *acutatum* (*C. nymphaeae*) en China central (Han *et al.*, 2016).

Si bien los antecedentes expuestos reflejan la importancia del género *Colletotrichum* y los enormes avances que se han registrado en estos últimos 10 años, en nuestro país existe un largo camino por recorrer en la identificación y reidentificación de enfermedades causadas por este género en cultivos intensivos complementando caracterización morfológica tradicional con caracterización molecular.

Referencias Bibliográficas

- Baroncelli, R.; Zapparata, A.; Sarrocco, S.; Sukno, S.A.; Lane, C.R.; Thon, M.R., ... and S. Sreenivasaprasad 2015. Molecular diversity of anthracnose pathogen populations associated with UK strawberry production suggests multiple introductions of three different *Colletotrichum* species. *PLoS One*, 10(6), e0129140.
- Bhunjun, C.S.; Phukhamsakda, C.; Jayawardena, R.S.; Jeewon, R.; Promputtha, I. and K.D. Hyde 2021. Investigating species boundaries in *Colletotrichum*. *Fungal Diversity*, 107(1), 107-127.
- Cabrera, M.G. and Alvarez, R.E. 2001. First report of *Colletotrichum dematium* on *Aglaonema* and of *C. gloeosporioides* on *Syngonium* in the northeast of Argentina. *Investigación Agraria. Producción y Protección de los Vegetales*, 16(1), 131-134.
- Cabrera, M.G.; Galmarini, M.D.R. y E. Flachslund 2002. *Colletotrichum gloeosporioides* patógeno de orquídeas en el NE de Argentina. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 68, 57-61.
- Cai, L.; Hyde, K.D.; Taylor, P.W.J.; Weir, B.S.; Waller, J.; Abang, M.M.; Zhang, J.Z.; Yang, Y.L.; Phoulivong, S.; Liu, Z.Y.; Prihastuti, H.; Shivas, R.G.; McKenzie, E.H.C. and P.R. Johnston 2009. A polyphasic approach for studying *Colletotrichum*. *Fungal Diversity*, 39, 183-204.
- Cannon, P.F.; Damm, U., Johnston P.R. and B.S. Weir 2012. *Colletotrichum* - current status and future directions. *Studies in Mycology* 73, 181–213.
- Chung, P.C.; Wu, H.Y.; Wang, Y.W.; Ariyawansa, H.A.; Hu, H.P.; Hung, T.H., and C.L. Chung 2020. Diversity and pathogenicity of *Colletotrichum* species causing strawberry anthracnose in Taiwan and description of a new species, *Colletotrichum miaoliense* sp. nov. *Scientific reports*, 10(1), 1-16.
- Crouch, J.A. and L.A. Beirn 2009. Anthracnose of cereals and grasses. *Fungal Diversity* 39, 19-44.
- Dal Bello, G.M. 2000. First Report of *Colletotrichum dematium* on Tomato in Argentina. *Plant Disease* 84(2), 198.
- Dean, R.; Van Kan, J.A.L.; Pretorius, Z.A.; Hammond-Kosack, K.E. and A. Di Pietro 2012. The top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology*. 13, 414-430.
- Dowling, M.; Peres, N.; Villani, S. and G. Schnabel 2020. Managing *Colletotrichum* on fruit crops: A “complex” challenge. *Plant Disease*, 104(9), 2301-2316.
- Fernandez, L.N.; Maumary, R.L.; Derita, M.G.; Stegmayer, M.I; Alvarez, N.H. y M.A. Favaro 2021. Caracterización del agente causal de la antracnosis de la frutilla en la zona de la costa santafesina. En: Libro de Resúmenes del 5° Congreso Argentino de Fitopatología, pág. 177, Corrientes. Argentina.
- Fernandez, L.N.; Alaniz, S.; Mondino, P.; Roeschlin, R.A; Maumary, R.L.; Gariglio, N.F. and M.A. Favaro 2018. First report of *Colletotrichum siamense* causing apple bitter rot in central Argentina. *Plant Disease*, 102(1), 250.
- Forcelini, B.B.; Rebello, C.S.; Wang, N.Y. and N.A. Peres 2016. Fitness, competitive ability, and mutation stability of isolates of *Colletotrichum acutatum* from strawberry resistant to QoI fungicides. *Phytopathology*, 108(4), 462-468.
- Formento, A.N. y C. Fortugno 1993. Antracnosis de la col de la China (*Brassica pekinensis*) sintomatología y organismo causal. *Revista Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata*, 69(1), 37-42.
- Han, Y.C.; Zeng, X.G.; Xiang, F.Y.; Ren, L.; Chen, F.Y. and Y.C. Gu 2016. Distribution and characteristics of *Colletotrichum* spp. associated with anthracnose of strawberry in Hubei, China. *Plant Disease*, 100(5), 996-1006.
- Hyde, K.D.; Cai, L.; Cannon, P.F.; Crouch, J.A.; Crous, P.W.; Damm, U.; Goodwin, P.H.; Chen, H.; Johnston, P.R.; Jones, E.B.G.; Liu, Z.Y.; McKenzie, E.H.C.; Moriwaki, J.; Noireung, P.; Pennycook, S.R.; Pfennig, L.H.; Prihastuti, H.; Sato, T.; Shivas, R.G.; Tan, Y.P.; Taylor, P.W.J.; Weir, B.S.; Yang, Y.L. and J.Z. Zhang 2009a. *Colletotrichum* – names in current use. *Fungal Diversity*, 39, 147-182.
- Hyde, K.D.; Cai, L.; McKenzie, E.H.C.; Yang, Y.L.; Zhang, J.Z. and H. Prihastuti 2009b. *Colletotrichum*: a catalogue of confusion. *Fungal Diversity*, 39, 1-17.

- Jayawardena, R.S.; Bhunjun, C.S.; Hyde, K.D.; Gentekaki, E., and P. Itthayakorn 2021. *Colletotrichum*: lifestyles, biology, morpho-species, species complexes and accepted species. *Mycosphere*, 12(1), 519-669.
- Jayawardena, R.S.; Hyde, K.D.; Damm, U.; Cai, L.; Liu, M.; Li, X.H.; Zhang, W.; Zhao, W.S. and J.Y. Yan 2016. Notes on currently accepted species of *Colletotrichum*. *Mycosphere* 7, 1192-1260.
- Kiehr, M.; Delhey, R. y A. Azpilicueta 2005. *Colletotrichum circinans*, hongo causal de tizne y otras patologías en cebolla en el sur argentino. *Horticultura Argentina*, 24(56/57), 58.
- Larran, S.; Bahima, J.V.; Dal Bello, G.; Franco, E.; and P. Balatti 2015. *Colletotrichum siamense* causing anthracnose in *Bauhinia forficata* subsp. *pruinosa* in Argentina. *Australasian Plant Disease Notes*, 10(1), 1-2.
- Maza, C.; Lima, N.B.; Pastor, S.; Conforto, C.; Otero, L.; Carrasco, F.; Valetti, L.; Ladux, J. y M. Roca 2021. Detección de *Colletotrichum nymphaeae* causando antracnosis del olivo en la provincia de La Rioja, Argentina. En: Libro de Resúmenes del 5° Congreso Argentino de Fitopatología, pág. 173, Corrientes, Argentina.
- Lima, N.B.; Pastor, S.E.; Maza, C.E.; Conforto, C.; Vargas-Gil, S. and M. Roca 2020. First report of Anthracnose of olive fruit caused by *Colletotrichum theobromicola* in Argentina. *Plant Disease*, 104(2), 589.
- Lori, G.A.; Alippi, A.M. and S. Dimenna 2004. First report of species of *Colletotrichum* causing leaf blotch of *Liriodendron tulipifera* in Argentina. *Plant disease*, 88(12), 1381-1381.
- Mantz, G.; Minhot, R.; Morrelli, G. and S. Maiale 2010. First report of *Colletotrichum gloeosporioides* causing pecan anthracnose in Argentina. *Journal of Plant Pathology*, 92(2).
- Mónaco M.E.; Salazar S.M.; Aprea A.; Díaz Ricci J.C.; Zembo J.C. and A. Castagnaro 2000. First Report of *Colletotrichum gloeosporioides* on Strawberry in Northwestern Argentina. *Plant disease*, 84(5), 595.
- Munir, M.; Amsden, E. and N.A.W.Gauthier 2016. Characterization of *Colletotrichum* species causing bitter rot of apples in Kentucky orchards. *Plant disease*, 100, 2194-2203.
- Ramallo, C. J.; Ploper, L.D.; Ontivero, M.; Filippone, M.P.; Castagnaro, A. and J.D. Díaz Ricci 2000. First Report of *Colletotrichum acutatum* on Strawberry in Northwestern Argentina. *Plant disease*, 84(6), 706.
- Rivera, M.C.; Wright, E.R. and S. Carballo 2000. First report of *Colletotrichum gloeosporioides* on chinese rose in Argentina. *Plant Disease*, 84(12), 1345-1345.
- Sanders, G.M. and L. Korsten 2003. Comparison of cross inoculation potential of South African avocado and mango isolates of *Colletotrichum gloeosporioides*. *Microbiological Research*, 128, 143-150.
- Sandoval, M.C.; Noelting, M.C. and E.H. Cristobal 2008. *Colletotrichum gloeosporioides*. Primera notificación como agente causal de la muerte regresiva de *Rosmarinum officinalis* L en Buenos Aires, Argentina. *Revista de Protección Vegetal*, 23(1), 54-58.
- Sutton, B.C. 1992. The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. In J.A. Bailey and M.J. Jeger (ed.) *Colletotrichum: biology, pathology and control*. p. 1-26. CAB International, Wallingford, UK.
- TeBeest, D.O.; Correll, J.C. and G.J. Weidemann 1997. Specification and population biology in *Colletotrichum*. In K. Esser and P.A. Lemke (ed.) *The Mycota V, part B*. p. 57-168. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Alemania.
- Velho, A.C.; Alaniz, S.; Casanova, L.; Mondino, P. and M.J. Stadnik 2015. New insights into the characterization of *Colletotrichum* species associated with apple diseases in southern Brazil and Uruguay. *Fungal Biology*, 119(4), 229-244.
- Weir, B.S.; Johnston, P.R. and U. Damm 2012. The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex. *Studies in Mycology*, 73, 115-180.
- Wright, E.R.; Rivera, M.C.; Mascarini, A.; Nuñez, L.S. and C.M. Gentile 2006. Florist's cyclamen anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Argentina. *Australasian Plant Disease Notes*, 1(1), 1-2.