

Presencia de un hongo *neopestalotioides* responsable de pudrición y muerte en plantaciones de fresa: una revisión

Presence of a *neopestalotioides* fungus responsible for rot and death in (*Fragaria x ananassa*) plantations; a review

María del Carmen Ramírez-Mendoza^{ID}, §Rómulo García-Velasco^{ID}

Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario Tenancingo. México. §Autor de correspondencia: (rgarciave@uaemex.mx).

Resumen

El cultivo de fresa sobresale por considerarse una frutilla de alto contenido nutrimental para el humano, en los últimos años este cultivo ha manifestado problemas sanitarios asociados a la presencia de un hongo *neopestalotioides* del género *Neopestalotiopsis*, el cual es de reciente emergencia, provoca pudriciones de frutos, corona y raíz, además de tizones foliares en hojas y peciolo de la planta hasta causar la muerte de la misma, algunas especies responsables ya han sido identificadas. Se realizó una revisión exhaustiva de la bibliografía relacionada al hongo *Neopestalotiopsis* sp., se analizaron y seleccionaron artículos científicos encontrados en bases de datos como Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar, el portal taxonómico Sordariomycetes y de la plataforma de difusión ResearchGate a partir de los años 2016 a 2025. Estos estudios identificaron la presencia del hongo *neopestalotioides* como responsable de causar hasta el setenta por ciento de las pérdidas de producción. Su distribución se extiende por varias regiones del mundo, en el continente americano se distribuye en varias zonas geográficas incluyendo a México, el primer reporte de *Pestalotia longisetula* se dio en Brasil, posteriormente se identificó como *N. clavisporea* en España, al igual que en otras regiones de Europa meridional, Oriente Medio y Asia por mencionar algunos. Para el manejo integrado de la enfermedad se reporta el uso de hongos y bacterias antagonistas bajo la lógica de competencia y liberación de metabolitos secundarios que tienen estos microorganismos frente al patógeno y el uso de fungicidas pertenecientes a los grupos químicos de los ditiocarbamatos, anilino pirimidinas, fenilpirroles, carboxamidas, ftalimidas y

estrobilurinas, se sugiere el uso de medidas preventivas, así como la implementación de cultivares resistentes a *Neopestalotiopsis* sp.

Palabras clave: base de datos, género, manejo integrado, metabolitos, patógeno.

Abstract

The cultivation of the domesticated strawberry (*Fragaria x ananassa*) stands out for being considered a fruit with high nutritional content for humans, in recent years this crop has shown health problems associated with the presence of a *neopestalotioid* fungus of the genus *Neopestalotiopsis*, this recently emerged disease causes fruit, crown and root rot, as well as leaf blight on leaves and petioles of the plant, eventually leading to its death. Some of the responsible species have already been identified. An exhaustive review of literature related to the fungus *Neopestalotiopsis* sp., was carried out, selecting and analyzing scientific articles found in databases such as Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar, the Sordariomycetes taxonomic portal and the ResearchGate dissemination platform from years 2016 to 2025. These studies identified the presence of the *neopestalotioid* fungus as responsible for causing up to seventy percent of production losses. The distribution of *neopestalotioid* extends across several regions of the world. In the Americas, it can be found in various geographical areas, including Mexico, the first report of *Pestalotia longisetula* was in Brazil, and later it was identified as *N. clavisporea* in Spain, as well as in other regions of southern Europe, the Middle East, and Asia, to name a few. For integrated disease management, the use of antagonistic fungi and bacteria is

reported, based on the logical of competition and release of secondary that these microorganisms have against the pathogen, and the use of fungicides belonging to the chemical groups of dithiocarbamates, anilinopyrimidines, phenylpyrroles, carboxamides, phtalamides and strobilurins. The use of preventive measures is suggested, as well as the implementation of cultivars resistant to *Neopestalotiopsis* sp.

Index words: database, genus, integrated management, metabolites, pathogen.

Introducción

La fresa (*Fragaria* × *ananassa* D.) es uno de los cultivos frutícolas de mayor relevancia económica y social a nivel mundial, debido a su alta demanda en los mercados nacionales e internacionales, así como a su valor nutrimental para beneficio de la salud humana. Esta frutilla es apreciada por su contenido de compuestos bioactivos, particularmente polifenoles y antioxidantes, los cuales desempeñan un papel importante en la protección celular frente al estrés oxidativo ([Carvajal-De Pavón et al., 2012](#)). En términos productivos, China se posiciona como el principal productor a nivel mundial, seguido por Estados Unidos, México y Turquía ([FAOSTAT, 2026](#)). Las entidades federativas con mayor aportación a la producción nacional son; Michoacán (411, 927.4 t), Baja California (137, 424.42 t), Guanajuato (107,920.17 t), Jalisco (17,016.44 t) y el Estado de México (8,540.85 t), lo que refleja la importancia estratégica de este cultivo para la agricultura mexicana ([SIAP, 2026](#)).

El incremento sostenido de la superficie cultivada y de la intensificación de los sistemas de producción, tanto a cielo abierto como bajo invernadero, ha favorecido la aparición y diseminación de diversos problemas fitosanitarios. El cultivo de fresa es susceptible a un complejo de patógenos del suelo que afectan la raíz y la corona, entre los que se incluyen especies de los géneros *Fusarium* sp., *Macrophomina* sp., *Verticillium* sp., *Phytophthora* sp., *Pythium* sp., y *Rhizoctonia* sp. ([Acosta-González et al., 2024](#)). A esta problemática se suma el uso frecuente de material

vegetal no certificado, lo que incrementa el riesgo de introducción y establecimiento de patógenos emergentes en nuevas áreas de producción ([Avilés et al., 2024](#)).

En los últimos años, se ha documentado la emergencia de una enfermedad asociada al género *Neopestalotiopsis*, la cual ha cobrado relevancia por la severidad de los daños que ocasiona al cultivo. Este fitopatógeno provoca pudrición de raíz y corona, necrosis foliar, tizones en pecíolos y lesiones en fruto, conduciendo a la muerte de las plantas en etapas tempranas del establecimiento del cultivo ([Baggio et al., 2021](#); [Chamorro et al., 2015](#); [Shi et al., 2022](#)). Las pérdidas asociadas a esta enfermedad pueden superar el 50 % e incluso alcanzar hasta 70 % en plantaciones comerciales, como se ha reportado en diversas regiones productoras del mundo ([Dardani et al., 2025](#); [Lawrence et al., 2023](#); [Rebollar-Alviter et al., 2020](#)).

Actualmente, se reconocen diversas especies asociadas a la fresa, como *N. rosae*, *N. clavispora*, *N. iranensis* y *N. mesopotamica*, así como especies aún no descritas formalmente, las cuales muestran diferencias en agresividad y distribución geográfica ([Ayoubi y Soleimani, 2016](#); [Dardani et al., 2025](#); [Sun et al., 2021](#)).

La dispersión de *Neopestalotiopsis* sp. se ha documentado en países de Europa, América, Asia y África, incluyendo España, Italia, Egipto, Estados Unidos, México, China, Turquía y Canadá, lo que confirma su carácter global como patógeno emergente ([Chamorro et al., 2015](#); [Erdumus et al., 2023](#); [Essa et al., 2018](#); [McNally et al., 2023](#); [Wu et al., 2020](#)). Su establecimiento está estrechamente relacionado con condiciones ambientales favorables, como temperaturas entre 23 y 27 °C y el 90 a 100 % de humedad relativa, entre otros factores de estrés biótico y abiótico que debilitan al hospedante ([Dung et al., 2016](#); [Baggio et al., 2021](#); [Rebollar-Alviter et al., 2020](#)).

Dado su carácter emergente, las estrategias de manejo de *Neopestalotiopsis* sp., aún son limitadas, no obstante, se han realizado estudios orientados a evaluar alternativas de manejo. Fungicidas como thiram, captan, cyprodinil + fludioxonil y pydiflumetofen han mostrado

eficacia variable, principalmente cuando se aplican de manera preventiva ([Acosta-González et al., 2024](#); [Essa et al., 2018](#); [Rebollar-Alviter et al., 2020](#)). De manera complementaria, el uso de agentes de control biológico como *Trichoderma* spp., *Bacillus* spp. y *Streptomyces* spp., han demostrado potencial para reducir la incidencia de la enfermedad, contribuyendo a un manejo más sostenible ([Baggio et al., 2023](#); [Liu et al., 2024](#); [Zhang et al., 2024](#)).

Razón por la cual se llevó a cabo una revisión minuciosa de la bibliografía relacionada al hongo *Neopestalotiopsis* spp., presente en el cultivo de fresa a partir de los recientes reportes en diversas partes del mundo, con el fin de identificar las especies reportadas, síntomas de la enfermedad y las estrategias de manejo.

Desarrollo

Para el desarrollo de esta revisión, se analizaron y seleccionaron artículos científicos encontrados en bases de datos como Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar, el portal taxonómico Sordariomycetes y de la plataforma de difusión ResearchGate a partir de los años 2016 a 2025, con la excepción de 11 artículos de años anteriores que contenían metodologías, y descripción morfológica y molecular de *Neopestalotiopsis* sp. Se analizaron 170 publicaciones, los códigos utilizados para la búsqueda de información fueron “*Neopestalotiopsis* on strawberry” y “first report *Neopestalotiopsis* on strawberry in the world”, las cuales estuvieron relacionadas con los primeros reportes de brotes del hongo fitopatógeno reportado en distintas regiones del mundo, así como, alternativas de manejo integrado, diferentes especies de *Neopestalotiopsis* sp., presentes en el cultivo de fresa, los artículos que se excluyeron para su revisión fueron los que reportan la presencia de *Neopestalotiopsis* sp., en otro tipo de cultivos, se analizaron escritos en español e inglés principalmente, cabe resaltar que los artículos seleccionados son provenientes de revistas indexadas como Plant Disease, International Journal of Biosciences, Mycological Research, Journal of Plant Pathology, Revista Mexicana de Fitopatología entre otras.

Evolución

Uno de los primeros reportes de hongos *pestalotioides* en plantaciones de fresa se dio en los años 70 en Florida e Israel, se señaló a *Pestalotia longisetula* como la responsable de síntomas de pudrición de la fruta, posteriormente fue renombrada como *Pestalotiopsis longisetula*, en la actualidad se le conoce como *N. rosae* un patógeno emergente asociado a diversos síntomas en fresa en varias regiones del mundo ([Dardani et al., 2025](#)).

En un inicio el género *Pestalotia* fue clasificado en tres grupos de especies las cuales poseían conidios de cuatro, cinco o seis células; posteriormente, fue reclasificada en tres géneros: Uno de ellos fue *Truncatella* con conidios de cuatro células, *Pestalotiopsis* cinco células por conidio y *Pestalotia* con la presencia de seis células por conidio. Dicha morfología de los conidios se identificó como características estables para su clasificación de estos nuevos géneros de hongos, permitiendo así organizar los géneros según los patrones de coloración de las células intermedias de las esporas (concolor y versicolor) ([Baggio et al., 2021](#)).

Taxonomía y filogenia de *Pestalotiopsis*, *Pseudopestalotiopsis* y *Neopestalotiopsis*

La clasificación de manera taxonómica del género *Neopestalotiopsis* sp., se describe como: Reino: Fungi, Phylum: Ascomycota, Subphylum: Pezizomycotina, Clase: Sordariomycetes, Subclase: Xylariomycetidae, Orden: Amphispheariales, Familia: Pestalotiopsidaceae, Género: *Neopestalotiopsis* ([Maharachchikumbura et al., 2014](#)). Aunque también existen evidencias científicas que mantienen la postura de clasificación propuesta por [Corda \(1842\)](#), quien clasifica al género *Pestalotiopsis* dentro de la familia Sporocadaceae ([Bundhun et al., 2020](#)).

En este sentido [Jayasiri et al. \(2015\)](#), reportaron que la familia Pestalotiopsidaceae es sinónimo de Sporocadaceae Corda, por lo que ambas son tratadas de la misma forma, la familia Sporocadaceae incluye géneros que son típicamente celomicetos, cuya morfología destaca por la presencia de conidios con apéndices tubulares. [Liu et al. \(2019\)](#), indicaron que el

nombre “Coelomycetes” fue introducido en un inicio para incluir los géneros asexuales/mitospóricos. Sin embargo, como estos hongos mostraron variaciones considerables en sus conidios, el grupo se amplió para incluir todos los géneros que producen conidios dentro de una cavidad o matriz fúngica en forma de cojín. Por lo tanto, el nombre “Coelomycetes” se utiliza por conveniencia e identifica un grupo artificial de hongos en lugar de un rango taxonómico formal, y se ha revelado que sus miembros se distribuyen entre las clases *Dothideomycetes*, *Leotiomyces* y *Sordariomycetes*. [Nag Raj's \(1993\)](#) aclara que la familia Sporocadaceae también es conocida como hongos pestalotioides debido a las características morfológicas que comparten.

Las relaciones anamorfo-teleomorfo y los ciclos de vida no son bien conocidos para la mayoría de las especies, ya que la etapa sexual no se desarrolla con frecuencia ([Armstrong-Cho y Banniza, 2006](#)). Por tanto, los conidios desempeñan un papel clave en la taxonomía y provisión de inóculo. La mayoría de las especies del género *Pestalotiopsis* carecen de morfos sexuales; en la actualidad, se han registrado morfos sexuales en 13 especies de *Pestalotiopsis* s. lat., denominadas *Pestalosphaeria*, aunque *Pestalotiopsis* s. lat., comprende más de 200 especies ([Maharachchikumbura et al., 2011](#)), que se han identificado como *Pestalosphaeria* M.E. ([Barr, 1975](#)) y *Neobroomella* Petr. ([Kirk et al., 2008](#)). En este sentido, [Pandey et al. \(2024\)](#) describen el ciclo de vida de especies similares a *Pestalotiopsis* que presentan holomorfo. Con base en los análisis filogenéticos de datos de secuencia combinados de las regiones espaciadoras transcritas internas y las regiones intermedias del gen 5.8S nrRNA (ITS), la β -tubulina parcial (*TUB*) y el factor de elongación de la traducción I-alfa (*TEF*), complementados con la morfología conidial, [Maharachchikumbura et al. \(2014\)](#) propusieron dos nuevos géneros anamórficos segregados de *Pestalotiopsis*: *Pseudopestalotiopsis* Maharachch., K.D. Hyde and Crous, gen. nov. y *Neopestalotiopsis* Maharachch., K.D. Hyde and Crous, gen. nov.; morfológicamente, estos tres géneros se distinguen en función de sus células

conidiógenas, el color de sus células medianas versicolas (oliváceas umber y oliváceas fuliginosas) o concoloras (de igual color) y sus apéndices apicales; en este sentido, *Neopestalotiopsis* presenta células medianas versicolor; *Pseudopestalotiopsis* y *Pestalotiopsis* tienen células medianas concoloras, aunque en el caso de *Pseudopestalotiopsis* son más oscuras ([Jeewon et al., 2003](#)).

Morfología del género *Neopestalotiopsis* spp.

De acuerdo con las reclasificaciones de [Maharachchikumbura et al. \(2014\)](#), *Neopestalotiopsis* recibe su nombre en relación a *Pestalotiopsis* por pertenecer a un clado en común, [Maharachchikumbura et al. \(2014\)](#) también sugirieron que todas las *Pestalosphaeria* son *Pestalotiopsis* s. lat. Por lo tanto, las formas sexuales de *Pseudopestalotiopsis* y *Neopestalotiopsis* aún no están claras. Presenta conidiomatas acervulares o picnidiales subglobosos, globosos, solitarios o agregados de color marrón oscuro a negro, sumergidos a erumpentes, uniloculares o irregularmente pluriloculares; exudan conidios de color marrón oscuro a negro en una masa viscosa y globosa; muestra conidióforos indistintos, por lo regular reducidos a células conidiógenas discretas, cilíndricas, ampuliformes a lageniformes, hialinas, lisas, de paredes delgadas. La conidiogénesis se manifiesta inicialmente holoblástica, se vuelve percurrente para producir conidios adicionales en niveles ligeramente más altos. Conidios fusoides, elipsoides a subcilíndricos, rectos a ligeramente curvados, cuatro septos; célula basal cónica a subcilíndrica, con una base truncada, hialina o marrón pálido a olivácea; dicha base se presenta delgada y rugosa, o de paredes lisas, con tres células medianas doliformes, pared rugosa a verruculosa, versicolor, septos más oscuros que el resto de la célula; tiene célula apical hialina, cónica a cilíndrica, de paredes delgadas y lisas; apéndices apicales tubulares, uno a varios, filiformes o atenuados, flexuosos, ramificados o no ramificados, apéndice basal único, tubular, no ramificado, céntrico tal como se observa en la [Figura 1](#).



Figura 1. A) Conidio de *Pestalotiopsis* (Liu et al., 2019), B) Conidio de *Neopestalotiopsis rosae* (Maharachchikumbura et al., 2014), C) Conidio de *Pseudopestalotiopsis chinensis* (Liu et al., 2017)

Neopestalotiopsis rosae

La primera vez que se aisló e identificó esta especie fue a partir de plantas de rosa, el tamaño de las colonias alcanza un diámetro entre 5 a 6 cm crecido en medio PDA después de 7 días a 25 °C (Sun et al., 2021), sus características morfológicas se describen en (Tabla 1).

Neopestalotiopsis hispanica y *vaccinii*

N. hispanica fue descrita por primera vez asociada con la muerte regresiva y necrosis foliar en *Eucalyptus* spp., en Portugal, en este mismo sitio se reportó por primera vez a *N. vaccinii* asociado con el tizón de las ramitas de arándano y muerte regresiva, ambas especies se agrupan en el mismo conglomerado filogenético por lo que se identifican como la misma especie (Dardani et al., 2025).

Reporte de especies de *Neopestalotiopsis* spp.

Se han encontrado especies diferentes que afectan al cultivo de fresa, las cuales aunque pertenecen al mismo género pueden llegar a tener diferente grado de agresividad o virulencia, de acuerdo con Dardani et al. (2025) han confirmado que *N. rosae* es la especie más dominante y virulenta asociada a la pudrición de corona en fresa. En la Tabla 2 se indican las diferentes especies del fitopatógeno reportadas en diversas regiones del mundo.

Dardani et al. (2025), han hecho mención de que *N. rosae* resulta ser una especie más dominante y virulenta en comparación a otras especies, así mismo, han identificado que *N. hispanica* y *N.*

vaccinii se encuentran agrupadas dentro del mismo clado por lo que se concluye que ambas se tratan de la misma especie.

Por lo que se puede decir que más de una de las especies de *Neopestalotiopsis* tienen la capacidad de causar daños en plantaciones de fresa, incluso tener la presencia de más de una especie en una misma región geográfica.

En el estado de Florida, Baggio et al. (2021) reportaron pérdidas de al menos 80 ha en campos de cultivo durante la temporada 2019-2020, la presencia de este hongo provocó la destrucción de plantaciones, para confirmar su presencia se procedió al aislamiento del tejido enfermo de plantas infectadas, seguido de la identificación morfológica y molecular, los autores concluyeron que se trata de una especie de *Neopestalotiopsis* sp. aún sin identificar, cuya agresividad supera a las especies ya reportadas en otras regiones del mundo por la capacidad que tiene para destruir las plantaciones por completo.

Este mismo patógeno aún sin identificar su especie pero del mismo género *Neopestalotiopsis* también ha sido encontrado en los estados de Ohio (Rotondo et al., 2023), Indiana (Guan et al., 2023) y Georgia (Jiménez-Madrid et al., 2024); de la misma forma en Canadá se tiene el reporte de plantaciones de fresa afectadas por *Neopestalotiopsis*, la cual, mediante análisis moleculares se determinó que se trata del mismo hongo del género *Neopestalotia* con especie no identificada en Estados Unidos, ya que ha mostrado 99 % de identidad con la que se reportó en Florida y no presenta similitudes con las

Tabla I. Identificación de características morfológicas observadas en especies de *Neopestalotiopsis* sp.

Especie	Características morfológicas	Células conidiogenas	Condiciones de crecimiento	Referencia
<i>N. rosae</i>	Colonias de coloración blanca al frente, el reverso amarillo pálido, borde lobulado, micelio aéreo en la superficie. Colonia filamentosa y circular	Elipsoides o fusoides, rectos a ligeramente curvados, con cuatro septos y cinco células su tamaño promedio es de 24.8 x 8.5 µm. Célula basal cónica a obcónica con base truncada, simples, discretas, hialinas, rugosas y de paredes delgadas de 3.5 – 6 µm de largo. Tres células medianas doliformes, rugosas y versicolas, septos más oscuros al resto de las células. Célula apical hialina de paredes delgadas lisas, 2-5 apéndices apicales tubulares de 3.5-5.5 µm de largo. Apéndice basal no ramificado, tubular y céntrico, de 3.8 a 8.7 µm de largo. Conidióforos indistintos regularmente reducidos a células conidiogenas. Conidiomata picnidial, globoso, solitario y semisumergido, color marrón oscuro a negro de 100 a 300 µm de diámetro. Exudado de masas conidiales globosas brillantes de color negro.	La colonia crece entre 5 y 7 cm de diámetro después de 7 días a 25 °C.	Maharachchi kumbura et al. (2014); Sun et al. (2021).
<i>N. clavispora</i>	Crecimiento circular y borde ondulado, coloración blanco algodónoso de las colonias en medio PDA, la parte inferior de la colonia de color amarillo pálido.	En base a su morfología pueden ser fusiformes a elipsoides de cinco células de 22.7 x 7.7 µm, células apicales y basales hialinas, la segunda célula de color marrón pálido desde la base, las células tres y cuatro se observan marrón oscuro desde la base. Conidios con apéndice apical basal de 9.5 µm, 2 a 4 apéndices apicales de 29.9 µm. Acérvulos de color negro de 280 µm concéntricos manifestándose después de los 10 días.	Las colonias crecen en medio PDA a 25 °C con fotoperiodo de 12 h durante 7 a 10 días	Chamorro et al. (2015).
<i>N. iranensis</i>	Colonias crecidas en medio PDA con borde regular y crecimiento aéreo blanquecino, por el reverso color blanco amarillento	Conidios y apéndices apicales más largos, acervulos negros semisumergidos en el medio de cultivo se observa a partir de los 20 días, conidios fusiformes a elipsoides 25.3 x 8.2 µm, con cuatro septos, célula basal hialina, tres células medianas de color marrón pálido a marrón oscuro, célula apical única.	Sin determinar	Ayoubi y Soleimani (2016); Dardani et al. (2025).
<i>N. mesopotamica</i>	Colonias crecidas en medio papa dextrosa agar, borde redondeado, color miel pálido, micelio aéreo, picnidios concéntricos negros, la parte inferior es de color similar.	Picnidios globosos o clavados, agregados o confluentes de 250 µm de diámetro de color negro, masas conidiales de color marrón. Conidióforos reducidos a células conidiogenas de 8-20 x 2-7 µm, hialinas, paredes lisas con engrosamiento peridinal prominente. Conidios de forma elipsoides y fusoides, rectos a curvos de cuatro septos de 29.6 x 8 µm, células basales cónicas con base truncada, hialinas, rugosas y de paredes delgadas de 6 a 7.5 µm de largo; con tres células medianas doliformes de 18.5 µm de largo.	Las colonias alcanzan un diámetro de 30 a 50 mm después de los siete días a una temperatura de 25 °C.	Maharachchi kumbura et al. (2014).
<i>N. hispanica</i> y <i>vaccinii</i>	Las colonias presentan borde liso a ondulado, micelio aéreo blanquecino, crecimiento rápido de patrón radial, la parte inferior de color blanco conforme envejece se vuelve de miel pálido a ocre.	Cuerpos fructíferos después de los 14 días, acérvulos negros, dispersos y abundantes en los anillos concéntricos, conidios fusoides a elipsoides con un tamaño promedio de 18.4 x 6.5 µm y 4 septos, con 3-4 apéndices de la célula apical hialina y 1 apéndice basal filiforme corto.	Sin determinar	Dardani et al. (2025).

Tabla 2. Especies del género *Neopestalotiopsis* y *Pestalotiopsis*., reportadas en plantaciones de fresa en distintas regiones del mundo.

Especie de <i>Neopestalotiopsis</i>	Región donde se reporta	Síntomas observados	Referencias
<i>N. clavispora</i>	España	Lesiones y manchas necróticas en hojas, cálices, corona, raíz y receptáculos.	Chamorro et al. (2015)
	Argentina		Obregón et al. (2018)
	India		Mahapatra et al. (2018)
	Uruguay		Machín et al. (2019)
	China		Shi et al. (2022)
<i>N. iranensis</i> y <i>N. mesopotamica</i>	Kurdistán, Irán	Manchas hundidas en las frutas, descomposición de la pulpa	Ayoubi y Soleimani (2016)
<i>Pestalotiopsis longisetula</i>	Bélgica	Necrosis en hoja y corona de la planta	Van Hemelrijck et al. (2017)
<i>Pestalotiopsis</i> spp.	Bangladesh	Hojas y flores secas, tornándose de color oscuro, tallos raíces y hojas necróticas, así como pudrición de corona y raíz.	Ara et al. (2017)
	Atlixco Puebla, México		Morales-Mora et al. (2019)
			Sigillo et al. (2019)
			Gillardi et al. (2019)
<i>Neopestalotiopsis chrysea</i>	Bangladesh	Mancha foliar	Sultana et al. (2022)
<i>N. rosae</i>	Zamora, Michoacán, México	Marchitez de la planta, pudrición de raíz, corona y fruto, tizón de la hoja, necrosis en estolones y frutos y mancha foliar.	Rebollar-Alviter et al. (2020)
	Villa Guerrero, Edo. de México. México		García-Fuentes et al. (2024)
	Egipto		Essa et al. (2018)
	Taiwan		Wu et al. (2020)
	China		Sun et al. (2021)
	Mersin, Turquía		Erdumus et al. (2023)
	Paraguay		Fernández-Ozuna et al. (2023)
	Estados Unidos		Lawrence et al. (2023)
	Vietnam		Tran et al. (2023)
	India		Chandana et al. (2024)
	Alemania		Schierling et al. (2025)
	Italia		Mang et al. (2025)
	Albania		Cara et al. (2025)
	Florida		Baggio et al. (2021)
<i>Neopestalotiopsis</i> spp.	Ohio	Mancha foliar y pudrición de la fruta	Rotondo et al. (2023)
	Indiana		Guan et al. (2023)
	Georgia		Jiménez-Madrid et al. (2024)
	Canadá		McNally et al. (2023)
<i>N. iranensis</i>	Nueva Inglaterra	Lesiones necróticas en hojas y marchitamiento severo de la planta.	Salvas et al. (2024)
	México		Macías-Arteaga et al. (2023)
<i>N. iranensis</i> , <i>N. rosae</i> , <i>N. hispanica</i> (syn. <i>vaccinii</i>) y <i>N. scalabensis</i>	Italia	Pudrición de corona	Dardani et al. (2025)
<i>N. javaensis</i>	Sur de la India	Lesiones necróticas y mancha foliar, manchas irregulares en el fruto y pudrición del mismo	Rakhonde et al. (2025)

especies de *N. rosae* y *N. clavispora*, vistas en otras regiones ([McNally et al., 2023](#)). En México, [Rebollar-Alviter et al. \(2020\)](#) encontraron la presencia de *N. rosae* principalmente en el estado de Michoacán durante 2017 en donde se obtuvieron pérdidas justo después del trasplante con una aproximación al 50 % en huertas comerciales, razón por la que dichas afectaciones fueron atribuidas a la presencia de este patógeno.

Variedades de fresa susceptibles a *Neopestalotiopsis* sp.

En distintas regiones del mundo se ha registrado la presencia de *Neopestalotiopsis* sp., sin embargo, se puede notar con base a la literatura que una misma especie de *Neopestalotiopsis* es capaz de infectar varios cultivares de fresa o bien que un mismo hospedero sea susceptible a diferentes especies de *Neopestalotiopsis*. Las variedades de fresa más susceptibles al ataque de dicho fitopatógeno se reportan en la [Tabla 3](#).

De los cultivares de fresa reportados como susceptibles a *Neopestalotiopsis* sp., se tiene entendido que Florida Brilliance, Florida Sensation, Camino Real, Florida Radiance y Xiang-Shui han mostrado ser cultivares altamente susceptibles a *Neopestalotiopsis* con un rango de susceptibilidad entre el 50 a 80 % ([Guan et al., 2023](#)).

Condiciones bióticas y abióticas que propician el desarrollo de la enfermedad

Este hongo patógeno perteneciente al grupo de los pestalotioides ha sido considerado como un hongo emergente y como patógeno secundario, su presencia se asocia principalmente a plantas estresadas por factores abióticos, como lo es la falta de nutrientes y estrés hídrico ocasionado por períodos prolongados de lluvias y condiciones de temperatura, así como por estrés biótico debido a la presencia de infecciones causadas por géneros de *Rhizoctonia* spp., o *Phytophthora* spp. *Neopestalotiopsis* representa una emergencia fitopatológica debido a que la diseminación del patógeno inicia con la distribución del material de propagación, los síntomas de pudrición de corona

y raíz son visibles principalmente durante el establecimiento de las plantas después del trasplante ([Dardani et al., 2025](#)), coincidiendo también con [Avilés et al. \(2024\)](#), ya que dichos autores reportan que la introducción de nuevas variedades son expuestas tempranamente a infecciones por el fitopatógeno; así como, la exposición de plantas jóvenes vulnerables al estrés abiótico a causa de las variaciones en los tiempos de siembra.

El establecimiento de *Neopestalotiopsis* spp. se da cuando las condiciones le favorecen; temperaturas entre los 23 y 27 °C y humedad relativa de 95 a 100 % manifestándose 48 h después ([Dung et al., 2016](#)), el posterior desarrollo y diseminación ocurre una vez que el hongo patógeno produce conidios sobre la parte exterior de los tejidos infectados; los cuales logran su dispersión por la salpicadura del agua en periodos de fuertes lluvias y viento, así como de forma mecánica a través del riego por aspersión, uso de herramientas infectadas y el empleo de plantulas o estolones portadores del hongo, entre otros factores, esto ocurre con mayor intensidad en plantaciones a campo abierto, a pesar de este conocimiento resulta necesaria la realización de estudios epidemiológicos y de especificidad del huésped ([Baggio et al., 2021](#); [Rebollar-Alviter et al., 2020](#)).

Factores que contribuyen al incremento de la enfermedad

Además de las condiciones climáticas; diferentes variables se asocian al desarrollo, dispersión e intensidad de la enfermedad, como son la considerable aplicación de productos sintéticos para la desinfección de suelos, la diversificación del origen de las plantas madre, lugar de procedencia del material vegetal ya que la mayoría de los productores no adquiere plantulas o estolones para su propagación procedentes de viveros certificados lo que limita la certeza de que el material vegetal venga libre de patógenos y recurren a la movilización de material vegetal en diferentes zonas geográficas, esto incrementa el riesgo de dispersión de la enfermedad a largas distancias.

Tabla 3. Variedades de fresa susceptibles a diferentes especies de *Neopestalotiopsis*.

Variedades de fresa susceptibles	Región donde se reporta	Pérdida (%)	Especie encontrada	Referencia
Cv. Rubby June Cabrillo Florida Brilliance Florida Sensation Camino Real Florida Radiance Albi6n San Andreas Evie II	Ohio Indiana Canadá	50 - 80 40 - 50 40 - 45	<i>Neopestalotiopsis</i> sp. <i>Neopestalotiopsis</i> sp.	Rotondo et al. (2023) Guan et al. (2023) McNally et al. (2023)
Camarosa Florida Raciace Splendor Sabrina	Georgia España Italia	50 50 Sin determinar	<i>Neopestalotiopsis</i> sp. <i>N. clavispora</i>	Jiménez-Madrid et al. (2024) Chamorro et al. (2015)
Portola INIA Agata Yanli	Italia Uruguay China	40 - 50 Sin determinar 15 - 20	<i>N. clavispora</i>	Sigillo et al. (2019) Gillardi et al. (2019) Machín et al. (2019) Shi et al. (2022)
Camino Real Xiang-Shui Albion y Festival Benihope	Atlixco Puebla Taiwan México China	Sin determinar 50 al 80 50 30	<i>Pestalotiopsis</i> sp. <i>N. rosae</i> <i>N. rosae</i> <i>N. rosae</i>	Morales-Mora et al. (2019) Wu et al. (2020) Rebollar-Alviter et al. (2020) Sun et al. (2021)

Síntomas y signos

Con la presencia de al menos siete especies reportadas, se han observado daños a causa de este hongo en cultivos de arandano, aguacate, pero uno de los cultivos más afectados por el fitopat6feno han sido las plantaciones de fresa, los síntomas que caracterizan la enfermedad principalmente en fresa son; necrosis en raíz y corona lo cual se manifiesta como un retraso en el desarrollo de las plantas justo después del trasplante ([Baggio et al., 2021](#)). Además que en la parte foliar se ha observado la presencia de tizones de forma irregular en los foliolos lo cual ocasiona marchitamiento de las hojas ([Shi et al., 2022](#)).

Cuando el daño por *Neopestalotiopsis* se encuentra en un estado más avanzado es posible observar la presencia de cuerpos fructíferos de color negro creciendo sobre el tejido viejo de la planta lo cual coincide con [Ayoubi y Soleimani \(2016\)](#) así como [Rakhonde et al. \(2025\)](#) quienes señalan que en etapas más avanzadas de la enfermedad es posible visualizar la presencia de

acervulos. La forma en que se manifiesta la enfermedad en los frutos de fresa es ocasionando lesiones de color marron y de crecimiento irregular ocasionando que los frutos entren en estado de descomposición. [Baggio et al. \(2021\)](#) señalan que cuando *Neopestalotiopsis* causa lesiones en los frutos estas son cubiertas por una gran cantidad de acervulos que liberan líquido matricial que contiene conidios; bajo condiciones de humedad se llega a observar la presencia de micelio blanco en las lesiones; llegando a causar momificaciones del fruto en algunas ocasiones.

En México los primeros reportes de la enfermedad se han encontrado en plantaciones infectadas por *N. rosae*, en donde las plantas afectadas muestran síntomas como manchas de color marrón en las hojas aumentando su tamaño hasta ocasionar un tiz6n foliar severo en las hojas de la planta, en los peciolos muestran lesiones hundidas color café las cuales avanzan de manera progresiva hacia la base del mismo hasta ocasionar daños en la corona de la planta, coronas

enrojecidas y raíces oscuras lo cual reduce significativamente el desarrollo de la planta hasta causar la muerte de la planta ([Rebollar-Alviter et al., 2020](#)). Estos síntomas reportados en la raíz de las plantas son similares a los señalados por [Chamorro et al. \(2015\)](#) ya que señalan que *N. clavispora* manifiesta una decoloración o áreas necróticas de color marrón en la corona y la raíz en las plantas de fresa infectadas. [Cara et al. \(2025\)](#) y [Fernández-Ozuna et al. \(2023\)](#) reportan pudrición negra en la raíz, así como necrosis en la corona, mientras que [Erdumus et al. \(2023\)](#) observaron necrosis en estolones y frutos, además de que se tiene entendido que también ocasiona lesiones y manchas necróticas en cálices y receptáculos ([Shi et al., 2022](#)).

Manejo de la enfermedad

Control químico

El uso de fungicidas de origen químico ha sido una alternativa para el control del patógeno, sin embargo debe considerarse como el último recurso debido a su impacto negativo en el medio ambiente, por ser una enfermedad de reciente emergencia los productos químicos son limitados para el tratamiento de la enfermedad debido a que no han sido evaluados para este fitopatógeno siendo desconocido su modo de actuar frente a este microorganismo. Sin embargo, se han hecho estudios para evaluar la efectividad de productos químicos en donde se evidencia que varios de ellos logran reducir la incidencia de la enfermedad sobre todo cuando se hace combinación de productos, hasta en un 50 a 100 % sobre todo si son utilizados de manera preventiva, algunos de los productos químicos que han mostrado efectividad en el control de la enfermedad se observan en la [Tabla 4](#).

Dentro del manejo integrado de plagas y enfermedades el control químico se ha vuelto una alternativa de control siempre y cuando no sea utilizado como la principal medida de emergencia, este tipo de manejo está basado en la aplicación de fungicidas de origen sintético, los cuales pertenecen a diversos grupos químicos de acuerdo

a la clasificación de la FRAC (2025) propuestos por el Comité de Acción para la Resistencia a los Fungicidas, esta clasificación permite la elección de un fungicida adecuado para *Neopestalotiopsis* spp., ya que cada uno de los fungicidas tienen diferentes mecanismos de acción y modo de actuar sobre el patógeno.

La selección de fungicidas específicos y la aplicación de estos sobre las primeras fases de infección del patógeno permite tener mayor control sobre la enfermedad además de minimizar que se genere resistencia, mismo, que si se aplican de manera preventiva ayuda a tener un menor porcentaje de incidencia de la enfermedad o bien que la severidad del patógeno sea menor sobre la planta infectada.

Control biológico

Para el manejo de este patógeno el control biológico se ha considerado una alternativa, cuyo objetivo es disminuir el uso de productos químicos a través de enemigos naturales, en este caso el uso de hongos y bacterias antagonistas se han convertido en un enemigo natural para el fitopatógeno, ya que estos microorganismos benéficos compiten con el hongo patógeno por espacio, nutrientes, así como liberación de metabolitos secundarios principalmente lo cual permite mantener el control de la enfermedad. Debido a la reducida gama de productos químicos que han mostrado efecto de control sobre *Neopestalotiopsis* spp., se ha recurrido al uso de bacterias como *Streptomyces* sp., y *Bacillus* sp., así como hongos principalmente del género *Trichoderma* sp., para la radicación de esta enfermedad emergente en el cultivo de fresa, uno de los estudios realizados sobre la evaluación de estos microorganismos benéficos fue el realizado por [Acosta-González et al. \(2024\)](#) quienes evaluaron productos biológicos a base de *Trichoderma koningiopsis*, *T. asperellum*, *Streptomyces* sp. y *Bacillus amyloliquefaciens* cepa D747 (*B. velezensis*), de los cuales *T. koningiopsis* y *T. asperellum* demostraron tener una eficacia de 50 a 75 % al ser utilizados como productos preventivos en plantas de fresa.

Tabla 4. Control químico de *Neopestalotiopsis* spp., en el cultivo de fresa y su clasificación FRAC (2025).

Ingrediente Activo	Grupo químico	Código FRAC	Modo de acción y/o eficacia	Dosis recomendada	Autor
Thiram	Ditiocarbamatos	M 03	Inhibidores del crecimiento micelial	1000 a 1200 ppm	Essa et al. (2018)
Himexazol	Isoxazoles	32			
Captan	Ftalamidas	M 04			
Fludioxonil + Cyprodinil	Fenilpirroles + anilinopirimidinas	12 + 9			
Difenoconazole	Triazoles	3	Inhiben el crecimiento micelial hasta en un 50 %	1 y 100 µg mL ⁻¹	Rebollar-Alviter et al. (2020)
Iprodione	Dicarboximidas	2			
Propiconazole	Triazoles	3			
Fludioxonil	Fenilpirroles	12			
Fluazinam	Fenilpiridinaminas	29	Inhibición del crecimiento micelial hasta en un 100 %	100 µg mL ⁻¹	Baggio et al. (2023)
Flutriafol	Triazoles	3			
Tetraconazole	Triazoles	3			
Benzovindiflupyr	Pirazol- carboxamidas	7			
Clorotalonil	Cloronitrilos	M 05	Interfiere en la síntesis de la metionina	99 al 100 % si se usan como preventivos	Acosta-González et al. (2024)
Ciprodinil	Anilinopirimidinas	9			
Pydiflumetofen+	Pirazol-carboxamidas +	7 + 12			
fludioxonil	fenilpirroles				
Cyprodinil + Fludioxonil y procloraz	Anilinopirimidinas+Fenilpirroles +Imidazoles	9 + 12 + 3			

Recientemente China ha presentado brotes de la enfermedad los cuales han sido atribuidos a *N. clavispora* lo cual causa seria preocupación para los productores de fresa ya que este país es el principal productor de fresas, sin embargo, con el afán de contribuir a la seguridad alimentaria y sostenibilidad de los cultivos han recurrido al uso de al menos dos especies de *Bacillus* sp., como agentes de control biológico, [Zhang et al. \(2024\)](#) reportaron el uso de *Bacillus* sp., fente a *N. clavispora*, esta bacteria antagonica mostró una inhibición de 50.22 a 79.48 % de inhibición con la cepa de *B. cereus*; en campo, por lo que sugieren que este microorganismo tiene la capacidad de controlar la enfermedad provocada por *N. clavispora*. [Liu et al. \(2024\)](#) trabajaron con *T. asperellum* CMT10 frente a *N. clavispora* el cual presentó alta competitividad sobre el hongo patógeno; con una eficacia del 63.09 %, dejando clara la capacidad que tiene este agente antagonista sobre *N. clavispora*.

Control integrado

Buscando la sostenibilidad de la agricultura se ha recurrido al manejo integrado de plagas y enfermedades, lo que significa que se lleve a cabo una regulación de las poblaciones consideradas como organismos nocivos para la planta y mantenerlas por debajo del umbral económico permitido para cada organismo, considerando la relación existente entre el medio ambiente y la dinámica poblacional o ciclo biológico de la plaga, mediante el uso de todas las medidas y técnicas posibles para su manejo, sin dejar de considerar que el principal objetivo del manejo integrado es proteger al máximo los cultivos reduciendo costos sin poner en riesgo la salud del hombre y el entorno biológico.

Bajo el entendimiento de la conceptualización del manejo integrado, [Baggio et al. \(2023\)](#) señalan que es necesario establecer medidas de manejo en el cultivo como, umbrales de acción y económicos para mantener la enfermedad por debajo de los límites de tolerancia permitidos, al ser la fresa un cultivo perene los autores recomiendan la implementación de prácticas culturales, como la labranza, la rotación y el retraso de fechas de la

siembra, la búsqueda de variedades tolerantes o resistentes y el seguimiento permanente de la eficacia de los fungicidas como parte de un control integrado de la enfermedad. [Rebollar-Alviter et al. \(2020\)](#) indican que es necesaria la creación de estrategias de manejo integrado para *Neopestalotiopsis* sp., basadas en determinar las fuentes de inóculo primario desde vivero, así como la epidemiología de la enfermedad.

Implementación de variedades resistentes

Una estrategia para el control de la enfermedad es trabajar con material vegetal resistente a *Neopestalotiopsis* sp., esto implica hacer uso de variedades vegetales que no muestren susceptibilidad a la presencia del fitopatógeno, mediante pruebas de patogenicidad se ha logrado identificar variedades que resultan tener baja o nula susceptibilidad al ser inoculadas con el hongo fitopatógeno, algunas de estas son; AC Valley Sunset, Darselect, Earliglow, Flavorfest, Galleta, HoneoyeJewel y Sonata, estos son cultivares de ciclo corto y al ser utilizadas en sistemas de hileras enmarañadas la fase foliar de la enfermedad causada por *Neopestalotiopsis* ha resultado menos común ya que no se observaron síntomas después de haber sido inoculadas con el fitopatógeno ([Guan et al., 2023](#)), estos mismos autores refieren que la presencia de cultivares asintomáticos indica que se cuenta con la disponibilidad de germoplasma resistente para fines de investigación de mejoramiento genético. Por otra parte, [Mahapatra et al. \(2018\)](#) mencionan que la variedad "Sabrina" mostró moderada resistencia al ser enfrentada a *N. clavispora* en pruebas de patogenicidad realizadas en la India.

Control de plantas desde vivero

Una alternativa para minimizar la propagación de la enfermedad a partir del material vegetal propagativo es en primera instancia conocer la ubicación de los viveros donde se genera la plántula de fresa, esto ayuda a tener información precisa del origen de la planta y en su caso la procedencia y trazabilidad de la fuente de inóculo, además según [Avilés et al. \(2024\)](#) la propagación de la enfermedad se puede evitar desde vivero si se

realizan aplicaciones preventivas a las plantas antes de su trasplante, esto coincide con lo reportado por [Acosta-González et al. \(2024\)](#) al mencionar que el éxito de las aplicaciones de productos tanto químicos como biológicos para el control del patógeno resultan exitosas siempre y cuando sean utilizados como preventivos, ayudando así a disminuir la presencia de la enfermedad.

Uso de marcadores moleculares para formar plantas resistentes a *Neopestalotiopsis* sp.

[Alam et al. \(2024\)](#) realizaron una investigación sobre la resistencia genética del patógeno *Neopestalotiopsis* en el cultivo de fresa, cuyo objetivo principal fue identificar la variación genética natural, así como la evaluación de marcadores moleculares y selección genómica para desarrollar plantas de fresa resistentes al patógeno ante la falta de fungicidas que inhiban de manera eficaz el crecimiento de *Neopestalotiopsis* sp., en los cultivos de fresa infectados por el hongo. El estudio explora las bases genéticas de la resistencia a *Neopestalotiopsis* spp., mediante un enfoque de genómica asociativa (GWAS) y análisis de mapeo de loci cuantitativos (QTL), el locus RNp2 se mapeo en cruzamientos entre descendientes resistentes de Yasmin, donde el 42 % de los individuos analizados mostraron resistencia. Los resultados destacan la herencia poligénica del rasgo entre el 0.28 y 0.69 y revelan genes candidatos relacionados con mecanismos de defensa vegetal, incluyendo receptores de tipo NLR y proteínas relacionadas con la señalización hormonal. Estos hallazgos proporcionan una base científica sólida para programas de mejoramiento genético enfocados en desarrollar cultivares con resistencia durable a *Neopestalotiopsis*, contribuyendo a una producción sostenible.

Comentarios finales

Con base a la revisión bibliográfica exhaustiva, se analizó de manera detallada el comportamiento del hongo *neopestalotioides* como responsable de una enfermedad emergente y su interacción que este ha tenido con el cambio climático señalando a este último como una variación en la composición de la atmósfera; dicha variación se ve reflejada en los

incrementos de temperatura dando origen a enfermedades emergentes o reemergentes, sin embargo, estos efectos llegan a ser ignorados al momento de realizar análisis de riesgos en cultivos agrícolas.

Las especies de *Neopestalotiopsis* reportadas hasta la fecha como causantes de daños significativos en el cultivo de fresa incluyen a *N. rosae*, *N. clavispora*, *N. iranensis*, *N. mesopotamica* y *Neopestalotiopsis* sp. La presencia simultánea de varias especies patógenas en una misma área de producción sugiere una elevada diversidad de este género asociada al cultivo. Si bien la mayoría de las especies ocasionan sintomatologías semejantes, existen diferencias en su nivel de virulencia, lo que se traduce en distintos grados de severidad de la enfermedad. Además, las especies de *Neopestalotiopsis* presentan una distribución mundial y una amplia plasticidad ecológica, ya que pueden coexistir en un mismo hospedante, mientras que una misma especie puede encontrarse asociada a múltiples hospedantes.

La presente revisión permitió evidenciar la importancia creciente de *Neopestalotiopsis* spp., como una enfermedad emergente de alta relevancia en plantaciones de *Fragaria x ananassa*. Los reportes a nivel mundial muestran vacíos significativos en torno al manejo integrado del cultivo, destacando la reducida gama de moléculas sintéticas efectivas para el control de la enfermedad. Una alternativa prometedora radica en el uso de hongos antagonistas del género *Trichoderma*, con múltiples mecanismos de acción lo que favorece la sanidad del suelo y la resistencia de las plantas. Por otra parte, el control del patógeno desde los viveros se perfila como un componente fundamental para limitar su propagación, debido a que la trazabilidad del material vegetal y la adopción de estrategias preventivas pueden reducir considerablemente la incidencia de la enfermedad. En este contexto, los avances en genómica y el uso de marcadores moleculares proporcionan herramientas valiosas para la identificación y selección de genotipos resistentes, lo que constituye una base sólida para el desarrollo de variedades mejoradas y una producción más sostenible del cultivo. No

obstante, estos avances requieren validación en condiciones de campo y adaptaciones que consideren las limitaciones económicas y técnicas de los productores. En síntesis, este manuscrito aporta bases científicas relevantes, pero señala la urgencia de transformar estos hallazgos en soluciones prácticas, sostenibles y accesibles para aumentar la viabilidad futura de la producción de fresa.

Agradecimientos

Al Concejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) por el apoyo otorgado para el desarrollo de estancia de investigación, bajo el programa de Investigadoras e Investigadores mexiquenses.

Referencias

- Acosta-González, U., Leyva-Mir, S. G., Silva-Rojas, H. V. & Rebollar-Alviter, A. (2024). Preventive and curative effects of treatments to manage strawberry root and crown rot caused by *Neopestalotiopsis rosae*. *Plant Disease* 108 (5): 1-11. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-23-0958-RE>
- Alam, E., Moyer, C., Verna, S., Peres, N. A. & Whitaker, V. M. (2024). Exploring the genetic basis of resistance to *Neopestalotiopsis* species in strawberry. *The Plant Genome* 17 (2), e20477. <https://doi.org/10.1002/tpg2.20477>
- Ara, M. T., Monzur, S., Saand, M. A., Islam, R., Alam, S. & Hossain, M. (2017). The first report of *Pestalotiopsis* sp. causing crown rot disease on strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) in Bangladesh and evaluation of fungicide activity. *International Journal of Biosciences*, 11 (4), 350-358. <https://doi.org/10.12692/ijb/11.4.350.358>
- Armstrong-Cho, C. L. & Banniza, S. (2006). *Glomerella truncata* sp. nov., teleomorph of *Colletotrichum truncatum*. *Mycological Research*, 110 (8), 951-956. <https://doi.org/10.1016/j.mycres.2006.06.002>
- Avilés, M., Pastrana, A. M. & Borrero, C. (2024). Emerging diseases in Spain strawberry crops: *Neopestalotiopsis* leaf and crown rot and *Fusarium* Wilt. *Plants*, 13(23), 3441. <https://doi.org/10.3390/plants13233441>
- Ayoubi, N. & Soleimani, M. (2016). Strawberry fruit rot caused by *Neopestalotiopsis iranensis* sp. nov., and *N. mesopotamica*. *Current Microbiology*, 72(3), 329-336. <https://doi.org/10.1007/s00284-015-0955-y>
- Baggio, J. S., Forcelini, B. B., Wang, N-Y., Ruschel, R. G., Mertely, J. C. & Peres, N. A. (2021). Outbreak of leaf spot and fruit rot in Florida strawberry caused by *Neopestalotiopsis* spp. *Plant Disease*, 105 (2), 305-315. <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-20-1290-RE>
- Baggio, J. S., Rebello, C. S., de Moraes, M. B., Marin, M. V., Gama, A. B., Forcelini, B. B., Mertely, J. C. & Peres, N. A. (2023). Efficacy of single and multi-site fungicides against *Neopestalotiopsis* spp. of strawberry. *Plant Disease*, 107 (7), 2177-2184. <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-22-1929-RE>
- Barr, M.E. (1975). *Pestalotia*, a new genus in the Amphisphaeriaceae. *Mycologia*, 67 (1), 187-194. <https://doi.org/10.1080/00275514.1975.12019740>
- Bundhun, D., Maharachchikumbura, S. S. N., Jeewon, R., Senanayake, I. C., Jawayardena, R. S., Hongsanan, S., Samarakoon, M. C., Dayarathne, M. C., Huang, S. K., Perera, R. H., Jing, Y. & Hyde, K. D. (2020). <https://sordariomycetes.org/>, a platform for the identification, ranking and classification of taxa within Sordariomycetes. *Asian Journal of Mycology*, 3 (1), 13-21. <https://doi.org/10.5943/ajom/3/1/2>
- Cara, M., Kola, A., Merkuri, J., Somma, S., Moretti, A. & Masiello, M. (2025). First report of *Neopestalotiopsis rosae* causing black root rot on strawberry (*Fragaria x ananassa*) in Albania. *Journal of Plant Pathology*, 170, 763-764. <https://doi.org/10.1007/s42161-024-01773-2>

- Carvajal- de Pavón, L. M., Yahia, E. H., Cartagena, R., Peláez, C., Gaviria, C. A. & Rojano, B. A. (2012). Capacidad antioxidante de dos variedades de *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne (fresa) sometidas a variaciones en la nutrición vegetal. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 14 (1), 37-53. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubplamed/cpm-2012/cpm121e.pdf>
- Chamorro, M., Aguado, A. & De los Santos. B. (2015). First report of root and crown caused by *Pestalotiopsis clavispora* (*Neopestalotiopsis clavispora*) on strawberry in Spain. *Plant Disease*, 100 (7), 1-4. <https://doi.org/10.1094/PDIS-11-15-1308-PDN>
- Chandana, R., Tharana- Poonacha, T., Quetán, D., Karan, R., Kruthika, R., Khan, F., Ashwini, K.S., Bevanur, A., Vani, Y., Venkata- Ramash, G. & Palanna, K. B. (2024). *Neopestalotiopsis rosae*, a novel pathogen causing leaf blight and crown rot of strawberries in India. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.pmpp.2024.102377>
- Corda, A. (1842). *Mycobank*. <https://www.mycobank.org/details/708/433271> (Recuperado: diciembre 2024).
- Dardani, G., Martino, I., Aloï, F., Carli, C., Giordano, R., Spadaro, D. & Guarnaccia, V. (2025). Characterization of *Neopestalotiopsis* species associated with strawberry crown rot in Italy. *Agronomy*, 15, 422. <https://doi.org/10.3390/agronomy15020422>
- Dung, L., Thi- Dien, N., Hoang- Dai, P. & Ngoc- Tuan, P. (2016). The first report of *Pestalotiopsis* sp. causing crown rot disease on strawberries in Dalat. *Natural Sciences and Thechnology*, 6(3), 364-376. <https://tckh.dlu.edu.vn/index.php/tckhdhdi/article/view/81/34>
- Erdumus, D., Palacioglu, G., Erdumus, G. & Bayraktar, H. (2023). First report of *Neopestalotiopsis rosae* causing leaf spot and crown rot of strawberry in Turkey. *Journal of Plant Pathology*, 102,315. <https://doi.org/10.1007/s42161-022-01218-8>
- Essa, T. A., Kamel, S. M., Ismail, A. M. & El-Ganainy, S. M. (2018). Characterization and chemical control of *Neopestalotiopsis rosae* the causal agent of strawberry root and crown rot in Egypt. *Egyptian Journal Phytopathology*, 46(1), 1-19. <https://doi.org/10.21608/ejp.2018.87411>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2026). Datos. <https://www.fao.org/faostat/es/#data> (Recuperado: febrero 2026).
- Fernández-Ozuna, Y. A., Gini- Álvarez, A. R., López- Nicora, H. D., Arrúa-Alvarenga, A. A. & Colmán, A. A. (2023). First report of *Neopestalotiopsis rosae* causing leaf spot and crown rot on strawberry (*Fragaria x anannassa*) in Paraguay. *New Disease Reports* 48 (2): e12239. <https://doi.org/10.1002/ndr2.12239>
- García-Fuentes, M. d. L., Domínguez-Arizmendi, G., García-Velasco, R., Aguilar-Medel, S. & Mora- Herrera, M. E. (2024). Patogenicidad de *Neopestalotiopsis rosae* en fresa cultivada en Villa Guerrero, Estado de México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 42 (suplemento). <https://ng.smf.org.mx/RevistaMexicana/suplementos.php?lang=es>
- Gillardi, G., Bergueretti, F., Gullino, M. L. & Garibaldi, A. (2019). First report of *Neopestalotiopsis clavispora* causing root and crown rot on strawberry in Italy. *Plant Disease*, 103(11), 2959. <https://doi.org/10.1094/PDIS-03-19-0673-PDN>
- Guan, W., Bonkowski, J., Creswell, T. & Egel, D. S. (2023). Strawberry cultivar susceptibility to *Neopestalotiopsis* leaf spot in Indiana. *Plant Health Progress*, 24, 135-139. <https://doi.org/10.1094/PHP-05-22-0049-RS>
- Jayasiri, S. C., Hyde, K. D., Ariyawansa, H. A., Bhat, J., Buyck, B., Caí, L., Dai, Y.-C., Abd-El salam, K. A., Ertz, D., Hidayat, I. & Jeewon,

- R. (2015). The face of fungi database: fungal names linked with morphology, phylogeny and human impacts. *Fungal Diversity*, 74, 3-18. <https://doi.org/10.1007/s13225-015-0351-8>
- Jeewon, R., Liew, E. C. Y., Simpson, J. A., Hodgkiss, I. J. & Hyde, K. D. (2003). Phylogenetic significance of morphological characters in the taxonomy of *Pestalotiopsis* species. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 27(3), 372-383. [https://doi.org/10.1016/S1055-7903\(03\)00010-1](https://doi.org/10.1016/S1055-7903(03)00010-1)
- Jiménez-Madrid, A. M., Muñoz, G., Collins, C. & Brannen, P. (2024). First report of the new *Neopestalotiopsis* species causing strawberry leaf spot and fruit rot in Georgia. *Plant Disease*, 108(8), 2574. <https://doi.org/10.1094/PDIS-02-24-0409-PDN>
- Kirk, P., Cannon, P., Minter, D. & Stalpers, J. (2008). *Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi*. 10 ed: 771. Wallingford: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20093207838> (Recuperado: diciembre 2024).
- Lawrence, D. P., Brittain, G. D., Aglavey, B. & Sances, F. V. (2023). First report of *Neopestalotiopsis rosae* causing crown and root rot of strawberry in California. *Plant Disease*, 107(2), 566. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-22-0871-PDN>
- Liu, F., Bonthond, G., Groenewald, J. Z., Cai, L. & Crous, P.W. (2019). Sporocadaceae, a family of coelomycetous fungi with appendage-bearing conidia. *Studies in Mycology*, 92(1), 287-415. <https://doi.org/10.1016/j.simyco.2018.11.001>
- Liu, F., Hou, L., Raza, M. & Cai, L. (2017). *Pestalotiopsis* and allied genera from *Camellia*, with description of 11 new species from China. *Scientific Reports*, 7, 866. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00972-5>
- Liu, P., Yang, R., Wang, Z., Ma, Y., Ren, W., Wei, D. & Ye, W. (2024). Biocontrol potential of *Trichoderma asperellum* CMT10 against strawberry root rot disease. *Horticulturae*, 10(3), 246. <https://doi.org/10.3390/horticultura10030246>
- Machín, A., González, P., Vicente, E., Sánchez, M., Estelda, C., Ghelfi, J. & Silvera-Peréz, E. (2019). First report of root and crown rot caused by *Neopestalotiopsis clavispora* in strawberry in Uruguay. *Plant Disease*, 103(11), 2946. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-19-0948-PDN>
- Macías-Arteaga, A., Armenta-Cortez, J., Rodríguez-Campos, C. L., Saucedo-Carabez, R. & Herrera-Rodríguez, M. d. C. (2023). Molecular identification of *Neopestalotiopsis* species in central Mexico and *in vitro* evaluation of commercial fungicides for its control. *Driscoll's on the finest berries*. <https://www.researchgate.net/publication/377383924>
- Mahapatra, S., Banerjee, J., Kumar, K., Pramanik, S., Pramanik, K., Islam, S. & Das, S. (2018). Leaf spot and fruit rot of strawberry caused by *Neopestalotiopsis clavispora*. *Indian Phytopathology*, 71, 279-283. <https://doi.org/10.1007/s42360-018-0043-x>
- Maharachchikumbura, S. S. N., Guo, L.-D., Chukeatirote, E., Bahkali, A. H. & Hyde, K. D. (2011). *Pestalotiopsis*, morphology, phylogeny, biochemistry and diversity. *Fungal Diversity*, 50, 167-187. <https://doi.org/10.1007/s13225-011-0125-x>
- Maharachchikumbura, S. S. N., Hyde, K. D., Groenewald, J. Z., Xu, J. & Crous, P. W. (2014). Revisite. *Studies in Mycology*, 79(1), 121-186. <https://dx.doi.org/10.1016/j.simyco.2014.09.005>
- Mang, S., Camele, I., Palmieri, C. & Marcone, C. (2025). A novel strawberry disease associated with leaf spot, crown rot, and root rot caused by *Neopestalotiopsis rosae* in Italia. *Journal of*

- Phytopathology*, 173(3), e70071.
<https://doi.org/10.1111/jph.70071>
- McNally, J., Prapagar, K., Goldenhar, K., Pate, E., Shan, S. & Kalischuk, M. (2023). First report of an aggressive species of *Neopestalotiopsis* affecting strawberry in Canada. *New Disease Reports*, 48, 1-3.
<https://doi.org/10.1002/ndr2.12210>
- Morales-Mora, L. A., Martínez-Salgado, S. J., Valencia de Ita, M. A., Andrade-Hoyos, P., Silva-Rojas, H. V. & Romero-Arenas, O. (2019). First report of leaf spot and *Anthracosis* caused by *Pestalotiopsis* sp. in strawberry in Puebla, Mexico. *Plant Disease*, 103(10), 2668.
<https://doi.org/10.1094/PDIS-05-19-1010-PDN>
- Nag Raj's, T.R. (1993). *Coelomycetous anamorphs with appendage – bearing conidia*. *Mycologue publications*. Waterloo, Ontario, Canada. <https://mycolog.com/coelorev.html>
- Obregón, V. G., Meneguzzi, N. G., Ibáñez, J. M., Lattard, T. E. & Kirschbaum, D. A. (2018). First report of *Neopestalotiopsis clavispora* causing root and crown rot on strawberry plants in Argentina. *Plant Disease*, 102(9), 1856. <https://doi.org/10.1094/pdis-02-18-0330-PDN>
- Pandey, A. K., Sinniah, G. D., Yadav, S. & Maharachchikumbura, S. S. N. (2024). *Pestalotiopsis*-liked species: host network and lifestyle on tea crop. *Fungal Biology Reviews*, 47, 100340.
<https://doi.org/10.1016/j.fbr.2023.100340>
- Rakhonde, G. Y., Supriya, M. L. & Sriram, S. (2025). First report of the association of *Neopestalotiopsis javaensis* causing leaf spot and fruit rot of strawberry in the southern part of India. *Indian Phytopathology*, 78, 487-492, <https://doi.org/10.1007/s42360-025-00863-0>
- Rebollar-Alviter, A., Silva-Rojas, H. V., Fuentes-Aragón, D., Acosta-González, U., Martínez-Ruiz, M. & Parra-Robles, B. E. (2020). An emerging strawberry fungal disease associated with root rot and leaf spot caused by *Neopestalotiopsis rosae* in Mexico, *Plant Disease*, 104, 2054-2059.
<https://doi.org/10.1094/PDIS-11-19-2493-SC>
- Rotondo, F., Klass, T. L., Scott, K., McCarney, M., Jacobs, J. M. & Lewis Ivey, M. L. (2023). First report of *Neopestalotiopsis* disease in Ohio caused by an emerging and novel species of *Neopestalotiopsis* on strawberry. *Plant Disease*, 107(3), 940.
<https://doi.org/10.1094/PDIS-02-22-0400-PDN>
- Salvas, M., Rocha, R. O. & Westrick, N.M. (2024). First report of *Neopestalotiopsis* spp., causing leaf spot and petiole blight on strawberry in New England. *Plant Disease* 108 (8), 2569. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-24-0893-PDN>
- Schierling, T. E., Voegelé, R. T. & El-Hassan, A. (2025). First report on the emergence of *Neopestalotiopsis rosae* as a severe economic threat to strawberry production in Germany. *Microorganisms* 13(1), 6.
<https://doi.org/10.3390/microorganisms13010006>
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2026). *Anuario estadístico de la producción agrícola*. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Shi, J., Zhang, X, Liu, Y., Zhang, Z., Wang, Z., Xue, C., Ma, Y. & Wang, F. (2022). First report of *Neopestalotiopsis clavispora* causing calyx and receptacle blight on strawberry in China. *Plant Disease* 106(4), 1307.
<https://doi.org/10.1094/PDIS-07-21-1376-PDN>
- Sigillo, L., Ruocco, M., Gualtieri, L., Pane, C. & Zaccardelli, M. (2019). First report of *Neopestalotiopsis clavispora* causing crown rot in strawberry in Italy. *Journal of Plant Pathology*, 102, 281.
<https://doi.org/10.1007/s42161-019-00415-2>
- Sultana, S., Sikder, M. M., Ahmmmed, M. S. & Alam, N. (2022). *Neopestalotiopsis chrysea* causing leaf spot disease of strawberry plants in Bangladesh. *Journal of Plant Sciences*, 17(2), 66-74.

- <https://doi.org/10.3923/jps.2022.66.74>
Sun, Q., Harishchandra, D., Jia, J., Zuo, Q., Zhang, G., Wang, Q., Yan, J., Zhang, W. & Li, X. (2021). Role of *Neopestalotiopsis rosae* in causing root rot of strawberry in Beijing, China. *Crop Protection*, 147, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105710>
- Tran, T. N. M., Vu, N. B. D. & Nguyen, M. H. (2023). Antigungal activity of essential oil-encapsulated lipid nanoemulsions against *Neopestalotiopsis rosae* causing leaf spot on strawberry. *Journal Plant Diseases and Protection*, 130, 823-832. <https://doi.org/10.1007/s41348-023-00760-6>
- Van Hemelrijck, W., Ceustermans, A., Van Campenhout, J., Lieten, P. & Bylemans, D. (2017). Crown rot in strawberry caused by *Pestalotiopsis*. *Acta Horti*, 1156, 781-786. <https://doi.org/10.17660/ActaHort.2017.1156.115>
- Wu, H-Y., Tsai, C-Y., Wu, Y-M., Ariyawansa, H. A. & Chung, C. L. (2020). First report of *Neopestalotiopsis rosae* causing leaf blight and crown rot on strawberry in Taiwan. *Plant Disease*, 105, 487. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-20-1045-PDN>
- Zhang, S., Wu, J., Chen, J., Jun, S., Yuan, Y., Dai, X., Wang, F. & Ma, Y. (2024). The biological control effect of *Bacillus cereus* on strawberry leaf spot caused by *Neopestalotiopsis clavispora*. *Scientia Horticulturae*, 327. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.112841>