

Desarrollo y validación de una técnica de inoculación a campo de *Sclerotinia minor* en el cultivo de maní

Rosso, M., Bressano, M., de Blas, F., Soave, J., Soave, S., Giordano, D. y Oddino, C.

DOI: 10.31047/1668.298x.v38.n2.31060

RESUMEN

Sclerotinia minor causa el tizón del maní, enfermedad que ocasiona pérdidas en el cultivo. Este patógeno produce esclerocios como estructura de resistencia y se encuentra en forma agregada en el campo, lo que dificulta la evaluación de herramientas de control de la enfermedad. Es necesario el desarrollo de una técnica de inoculación que permita la homogeneidad de inóculo en cada unidad experimental. Los objetivos fueron: desarrollar y validar una metodología de inoculación a campo de *S. minor* en maní, y evaluar el comportamiento de diferentes genotipos del cultivo. Se aislaron y cuantificaron esclerocios de *S. minor* de muestras de suelo, se seleccionaron subpoblaciones y se produjo inóculo en dos medios de cultivo líquido. El inóculo generado se aplicó a campo sobre diez genotipos y se evaluó la intensidad de la enfermedad y la homogeneidad en la respuesta. El número de esclerocios en suelo fue de 0,81/100 gr antes y 2,07/100 gr después de la inoculación. *S. minor* creció en ambos medios de cultivo, pero el caldo papa presentó mayores ventajas. La técnica de inoculación fue exitosa, logrando que los valores de incidencia fueran homogéneos entre repeticiones. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de los genotipos frente a la enfermedad.

Palabras clave: esclerocios, medios de cultivo, inóculo, incidencia

Rosso, M., Bressano, M., de Blas, F., Soave, J., Soave, S., Giordano, D. and Oddino, C., 2021. Development and validation of a field inoculation technique of *Sclerotinia minor* in peanut. Agriscientia 38 (2): 127-133

SUMMARY

Sclerotinia minor causes peanut blight, a disease that generates losses to the crop. *S. minor* produces sclerotia as a resistance structure and is found in aggregate form in the field, making it difficult to evaluate disease control tools. It is necessary to develop an inoculation technique that allows homogenizing the inoculum in each experimental unit. The objectives of this work were: to

develop and validate a field inoculation methodology for *S. minor* in peanuts, and to evaluate the behavior of different genotypes of the crop. Sclerotia of *S. minor* were isolated and quantified from soil samples, subpopulations were selected and the inoculum was produced in two liquid culture media. The inoculum generated was applied in the field on ten peanut genotypes, the intensity of the disease and the homogeneity of response were evaluated. The number of sclerotia in soil was 0.81/100 g before and 2.07/100 g after inoculation. *S. minor* grew in both culture media, but potato dextrose agar broth presented greater advantages. The inoculation technique was successful at achieving homogenous incidence values among repetitions. Significant statistical differences were observed in the behavior of the genotypes towards the disease.

Keywords: sclerotia, culture médium, inoculum, incidence

Rosso, M. (ORCID: 0000-0003-4252-0023), Soave, J. (ORCID: 0000-0001-6560-8103) y Soave, S. (ORCID: 0000-0002-3370-3584): El Carmen S. A., General Cabrera, Córdoba. Bressano, M. (ORCID: 0000-0001-9155-7290): Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Córdoba. de Blas, F. (ORCID: 0000-0003-4500-3072): Universidad Nacional de Córdoba, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV) Córdoba. Giordano, D. (ORCID: 0000-0002-4574-5319): Universidad Nacional de Río Cuarto, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Instituto de Micología y Micotoxicología (IMICO) Río Cuarto. Oddino, C. (ORCID: 0000-0002-1248-0254): El Carmen S. A., General Cabrera, Córdoba. Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Río Cuarto. Correspondencia a: rosso@criaderoelcarmen.com.ar

INTRODUCCIÓN

Sclerotinia minor es un hongo hemibiótrofo perteneciente a la clase Ascomycete. Presenta una etapa asexual característica, dada por la producción de esclerocios, estructura de resistencia de color negro y amorfa de 0,5-3 mm, a partir de la que se origina micelio blanco y esponjoso (Marinelli y March, 1996). Además, *S. minor* posee una etapa sexual, con la producción de apotecios (Jarvis y Hawthorne, 1972); sin embargo, normalmente esta fase no se presenta en maní por lo que no ocasiona infecciones (Dow et al., 1988; Porter y Melouk, 1997; Marinelli et al., 2004). Este patógeno inverna como esclerocio en suelo, rastrojo y semilla, presentándose en forma agregada en el suelo (Marinelli et al., 2017), lo que dificulta la correcta evaluación a campo de diferentes herramientas para controlar la enfermedad como fungicidas, genotipos y microorganismos biocontroladores.

Son numerosas las especies cultivadas que este patógeno es capaz de infectar, entre las que se encuentran soja (*Glycine max*), girasol (*Helianthus*

annuus), maní (*Arachis hypogaea*) y poroto (*Phaseolus vulgaris*) (Marinelli y March, 2005). Bajo condiciones de elevada humedad 95-100% y temperaturas entre 18 y 22°C, los esclerocios germinan en forma de micelio, invadiendo las ramas inferiores, ginecóforos y tejidos suculentos de las plantas, haciendo que las células colapsen (Willets y Wong, 1980; Tariq et al., 1985; Marinelli y March, 1996).

En todas las áreas productoras de maní, las enfermedades debidas a hongos patógenos presentes en el suelo causan importantes disminuciones en la producción (Porter et al., 1982; Isleib y Wynne, 1992; Marinelli et al., 2017). *S. minor* y *S. sclerotiorum* son los agentes causales del tizón del maní, siendo *S. minor* el patógeno con mayor prevalencia en la región productora núcleo de Argentina (Oddino et al., 2008). Los síntomas de la enfermedad son marchitez, necrosis de los tallos, cambio de coloración de la planta a un verde pálido y muerte (Willets y Wong, 1980; Tariq et al., 1985; Marinelli y March, 1996). Las estimaciones de pérdidas anuales en Argentina causadas por esta enfermedad fueron de 740 kg/ha de granos

de maní (March et al., 2000) y alcanzaron valores entre 14 y 18 millones de dólares (Marinelli y March, 1996; Marinelli et al., 1998). Hace una década, en EE UU, Smith et al. (2006) señalaban que sólo por *S. minor* en Carolina del Norte las pérdidas habían alcanzado entre 1 y 4 millones de dólares anuales.

En la actualidad no existen estudios que hayan estimado las pérdidas en el rendimiento debido a esta enfermedad; sin embargo, es una enfermedad muy importante en la zona manisera (Rodríguez et al., 2018).

Como en la mayoría de las enfermedades del rizoplaneo, la estrategia de manejo para el tizón del maní se desarrolló a partir de rotaciones largas y siembra directa, incrementando de esta manera la cantidad de microorganismos biocontroladores del patógeno, que lograron disminuir la incidencia de la enfermedad (Marinelli et al., 2006; March et al., 2008; Vargas Gil et al., 2008; Marinelli et al., 2017). Además, se han desarrollado otras herramientas de manejo, como la prueba de fungicidas y genotipos de buen comportamiento frente a *Sclerotinia* sp. (Damicone et al., 2010; Partridge-Telenko et al., 2011). En Argentina, la variedad Pronto-AO posee un comportamiento tolerante a *S. sclerotiorum* (Soave et al., 2008). Estas estrategias han logrado buenos resultados, aunque en Argentina, desde las campañas 2015 a 2019, en las que ocurrieron precipitaciones normales o superiores a la media, se ha observado un notable incremento de la enfermedad (Rosso et al., 2019).

Esto pone en evidencia la necesidad de evaluar nuevas herramientas de control de la enfermedad, como la resistencia genética. Sin embargo, la distribución espacial agregada de los esclerocios (Marinelli et al., 2017) hace que resulte de importancia el desarrollo de una técnica de inoculación que permita la homogeneidad de inóculo que recibe cada unidad experimental y la disminución de fuentes de variabilidad en la modelización del comportamiento.

Por lo expresado anteriormente, se planteó como objetivos de este trabajo desarrollar y validar una metodología de inoculación a campo de *S. minor* en maní y evaluar el comportamiento de diferentes genotipos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Toma de muestras y aislamiento del patógeno

Se tomaron cuatro muestras de 300 g de suelo de un área experimental ubicada en el Criadero El Carmen, en General Cabrera, Córdoba, Argentina (32° 49' 40" S, 63° 52' 14" O). Las muestras

se obtuvieron con un diseño en W (Lin et al., 1979). Cada muestra estuvo compuesta por diez submuestras, que se recolectaron cada 5 m en el sendero de muestreo a una profundidad de 5 cm.

Las 40 submuestras de suelo fueron homogeneizadas en agua y tamizadas a través de una malla de 3,5 micrones. Se utilizó la técnica de flotación para aquello que quedaba sobre el tamiz, ya que los esclerocios junto a la materia orgánica quedaron suspendidos en el agua y de esta manera fueron aislados (Hoes y Hugang, 1975).

Los esclerocios fueron inspeccionados mediante microscopio estereoscópico, separándolos del resto de los materiales flotantes del suelo usando una pinza. Los esclerocios separados fueron colocados en etanol al 70 % durante 40 s y transferidos a una solución de hipoclorito de sodio al 1 % durante 3 min. Inmediatamente después se enjuagaron con agua destilada estéril y se secaron sobre un papel de filtro esterilizado.

Los esclerocios esterilizados en superficie se transfirieron asépticamente al medio de cultivo agar papa dextrosa (PDA), donde fueron incubados durante 4-5 días a $20 \pm 1^\circ\text{C}$ y se evaluó su germinación diariamente.

Selección de aislamientos de *S. minor*

Con el fin de evaluar la patogenicidad de los aislamientos de *S. minor* obtenidos, se procedió a inocularlos en las plántulas de maní. Para ello, se sembraron semillas de maní variedad Granoleico (desinfectadas previamente en hipoclorito de sodio al 1 % durante 4 min) en envases plásticos de 200 mL que contenían vermiculita estéril. Los vasos se colocaron en bandejas plásticas, se regaron y se pusieron en cámara de crecimiento (12 h luz/12 h oscuridad- $22^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$). A los quince días posteriores a la siembra se realizó una pequeña lesión en el cuello del tallo de las plantas de maní germinadas. Desde el margen de crecimiento activo de las colonias de *S. minor* en PDA se extrajo un cuadrado de 0,5 cm de agar y micelio y se colocó en la incisión del tallo, fijándola con cinta. Con cada uno de los cuatro aislamientos de *S. minor* obtenidos se inocularon tres plantas de maní y se utilizaron cuatro plantas testigo sin inocular. Estas plantas de maní fueron incubadas (12 h luz/12 h oscuridad- $22^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$) en cámara de crecimiento por siete días, donde se pudo visualizar macroscópicamente la entrada del patógeno a la planta. A los 15 días post-inoculación se procedió a evaluar los signos y síntomas de la enfermedad que presentó cada planta. Esto permitió identificar el aislamiento de *S. minor* que

había producido mayores daños en las plantas, el cual fue utilizado para producir el inóculo.

Producción del inóculo

El inóculo de *S. minor* fue producido en medio de cultivo líquido. Para ello se probaron dos soluciones.

1) Solución de Richard modificada (MRS) (Abu-Dieyeh y Watson, 2006): se preparó un litro de solución con 10 g de sacarosa, 10 g de KNO_3 , 5 g de KH_2PO_4 , 2,5 g de $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,02 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ y 150 mL de jugo V-8.

2) Caldo papa glucosado: se preparó un litro de solución con extracto de papa y 20 g de glucosa. Para preparar el extracto, se hirvieron 200 g de papa en un litro de agua destilada por 30 min y posteriormente se filtró.

Los medios de cultivo fueron alicuotados en Erlenmeyers de 250 mL, esterilizados en autoclave (20 min /120 °C), e inoculados con discos de 5 mm de micelio obtenido en el medio PDA. Los cultivos se incubaron durante 15 días en un agitador rotatorio 60-85 rpm a 22 ± 1 °C.

Luego de 15 días de incubación se procedió a homogenizar el caldo de cultivo mediante una licuadora, principalmente para disgregar la masa de micelio y esclerocios que se forma en la superficie. Este preparado se diluyó en recipientes con agua estéril hasta alcanzar una concentración de 3 esclerocios cada 10 mL de solución, lo que conformó la suspensión de inoculación.

Siembra y aplicación del inóculo a campo

En la campaña 2019/2020 se sembraron 10 genotipos de maní en un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones, donde las unidades experimentales consistieron en un surco de 3 m. Los genotipos evaluados fueron: I.03-49-A, I.03-49-B, JS.46115-10-A, JS.35112-8-E, I.10-9, JS.31111-5-C, EC-191 RC, JS.34212-12, JS.31111-5-A-I y JS.34612-5.

El inóculo generado se aplicó a campo a los 90 días luego de la siembra, a razón de 5 mL rociado por planta sobre el eje central. La técnica de aplicación consistió en botellas con perforaciones de 3 mm de diámetro en la tapa, en las cuales se agitaba el contenido de manera constante para evitar que los esclerocios decantaran y el micelio quedara uniforme en toda la solución. Luego de la inoculación, el ensayo fue regado cada dos días.

Evaluación del progreso de la enfermedad

A los 30, 45 y 60 días posteriores a la inoculación, se realizó la evaluación de la intensidad de la enfermedad mediante el registro de la incidencia (porcentaje de plantas enfermas). Se consideró "planta enferma" a la que presentaba síntomas como marchitez, necrosis de los tallos, eje central afectado, cambio de coloración y muerte de la planta, como así también la que presentaba signos de la enfermedad, como micelio blanco y esponjoso y esclerocios.

Los esclerocios aislados, mediante la técnica antes descrita, fueron cuantificados para determinar la cantidad de inóculo presente en el suelo del área experimental en dos momentos, antes y después de la inoculación, lo que fue expresado como número de esclerocios en 100 g de suelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Muestreo del suelo del infectario y aislamiento del patógeno

El sistema de muestreo permitió recolectar esclerocios en el suelo del lugar de ensayo. Esta estructura de resistencia del patógeno es pequeña (0,5-3 mm x 0,5-2 mm), amorfa y de color negro, y al manipularlas son resistentes (Marinelli y March, 1996; 2005; Marinelli et al., 2017). El uso de la técnica de flotación para separar los esclerocios de la materia mineral del suelo fue efectiva dado que permitió identificar, cuantificar y aislar las estructuras de resistencia (Figura 1).

Aislamiento y selección de subpoblaciones de *S. minor*

La prueba de patogenicidad en planta se realizó con el fin de determinar la habilidad de los aislamientos de *S. minor* para causar infección. Las plantas control, es decir sin la presencia del patógeno, no presentaron síntomas de la enfermedad.

Las plantas inoculadas presentaron marchitez y necrosis de tejidos (coloración amarronada) en el cuello de las plantas, síntomas compatibles con los provocados por *S. minor* (Willets y Wong, 1980; Tariq et al., 1985; Marinelli y March, 1996). Luego de la valoración de los síntomas producidos en cada planta inoculada, el aislamiento que mayormente afectó a las plantas de maní, produciendo síntomas más marcados, se seleccionó con el fin de hacer las inoculaciones a campo.

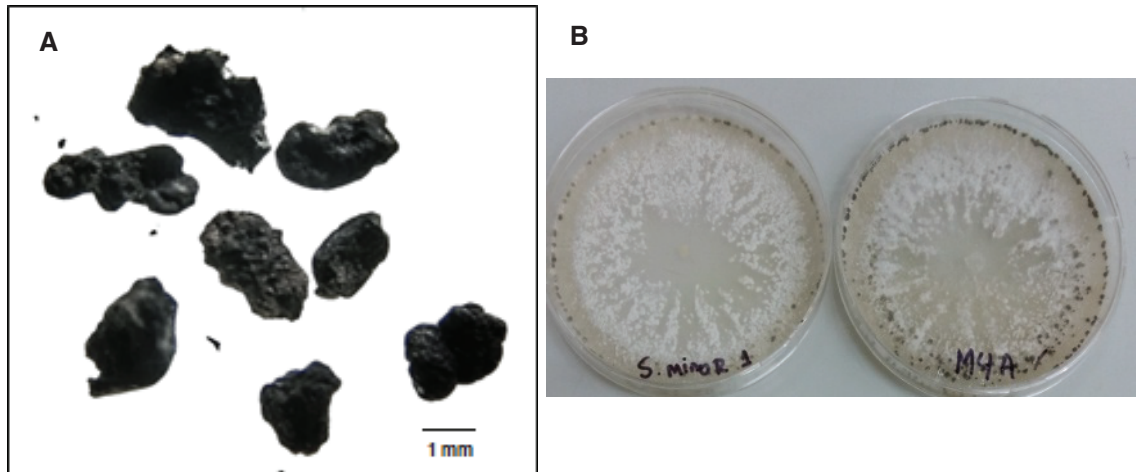


Figura 1. A) Esclerocios de *S. minor*. B) Crecimiento de aislamientos de *S. minor* en PDA

Medio de cultivo

S. minor fue capaz de crecer y producir esclerocios en ambos medios de cultivo probados. Sin embargo, el medio caldo papa glucosado presentó varias ventajas: fue el más fácil de adoptar debido al menor costo, más sencillo y fácil de preparar en laboratorio y principalmente, el patógeno se desarrolló más rápido que en el medio de cultivo Richard modificado. En 15 días de incubación en el caldo papa, *S. minor* produjo abundante cantidad de micelio y esclerocios, a diferencia del medio solución Richard modificado, en el cual a los 15 días el crecimiento fue muy ralo, solo presentando los primordios de los esclerocios. Recién transcurridos 30 días de incubación se obtuvo una masa micelial equiparable a la del caldo papa.

Inoculación a campo y desarrollo de la enfermedad

La aplicación del inóculo a campo fue programada entre finales de febrero y principio de marzo, momento en el que comienzan las precipitaciones y el descenso de la temperatura, dos condiciones predisponentes para el desarrollo de la enfermedad (Marinelli y March, 1996; 2005). Luego de la inoculación, el ensayo fue regado cada dos días.

A los 14 días posteriores a la inoculación comenzaron a observarse los primeros síntomas de infección de *S. minor*, manchas pequeñas, verde claras y de aspecto húmedo, en la corona

de las plantas o en las zonas de contacto de los tallos y ginecóforos con el suelo. Estas manchas evolucionaron y alcanzaron mayor tamaño y color castaño claro, demarcándose nítidamente la separación entre tejidos enfermos y sanos. Sobre los tejidos enfermos se formó micelio blanco de aspecto algodonoso.

A los 30 días de la inoculación se produjo la muerte de los tejidos infectados y el enriado de los tallos. Además, se observó la presencia de pequeños esclerocios de 0,5-3 mm x 0,5-2 mm amorfos y de color negro, sobre tallos y ginecóforos de plantas de maní sintomáticas. Los esclerocios también se formaron dentro de los tallos muertos, ocupando la cavidad medular.

Los valores de incidencia de la enfermedad fueron tomados a los 30, 45 y 60 días luego de la inoculación, que se realizó a partir de los 120 días de la siembra. Los resultados de incidencia para cada genotipo fueron homogéneos en las tres repeticiones, datos que se presentan en la Tabla 1. Además, hubo diferencias estadísticamente significativas en la repuesta de los genotipos frente al tizón del maní. Los genotipos I.03-49 A y B presentaron valores de incidencia de la enfermedad significativamente menores al resto de los genotipos, con un promedio entre 2 y 3%, mientras que el genotipo más susceptible fue el JS.34612-5 con una incidencia promedio del 77% (Tabla 1). El comportamiento mostrado por los genotipos I.03-49 A y B, son similares a los observados por Pronto-AO frente a *S. sclerotiorum*, única variedad resistente registrada en Argentina (Soave et al., 2008).

Tabla 1. Incidencia promedio de tizón del maní causado por *Sclerotinia minor*

Genotipos	Incidencia (%)					
	Repetición I	Repetición II	Repetición III	Desvío estándar	Error estándar	Medias Incidencia
I.03-49-A	7.1	0	0	4.10	2.37	2.37 a
I.03-49-B	0	9	0	5.20	3.00	3.00 a
JS.46115-10-A	12.5	28.5	16.6	8.31	4.80	19.20 b
JS.35112-8-E	20	30	20	5.77	3.33	23.33 b
I.10-9	30.7	33.3	21.4	6.26	3.61	28.47 b
JS.31111-5-C	35.2	35.2	20	8.78	5.07	30.13 b
EC-191- RC	57.1	50	50	4.10	2.37	52.37 c
JS.34212-12	50	60	57.1	5.14	2.97	55.70 c
JS.31111-5-A-I	55.5	58.3	61.5	3.00	1.73	58.43 c
JS.34612-5	66.6	87.5	77.7	10.46	6.04	77.27 d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes. Test DGC ($p > 0,05$).

Cuantificación de esclerocios

En promedio el número de esclerocios encontrados en el suelo del área experimental a una profundidad de 5 cm fue de 0,8/100 g de suelo al inicio del ensayo, antes de la inoculación y 2,07 esclerocios/100 g de suelo al finalizar la cosecha. No existen hasta la fecha, datos de cantidad de esclerocios de *S. minor* en campos afectados por tizón del maní en Argentina. En la bibliografía, Porter et al. (1982) reporta que un esclerocio de *S. minor* cada 100 g de suelo es suficiente para producir un daño severo al cultivo de maní.

CONCLUSIONES

El objetivo planteado en este trabajo, desarrollo y validación de una metodología de inoculación de *S. minor* en maní, pudo ser concretado exitosamente. Fue posible el aislamiento del patógeno desde muestras de suelo de la zona afectada, y mediante esta metodología, se logró la cuantificación de los esclerocios por gramo de suelo, donde la cantidad de esclerocios al final del ensayo fue el doble del valor inicial. El uso del medio líquido, caldo papa glucosado, permitió una producción a gran escala de inóculo de *S. minor* para ser aplicado a campo. Esta metodología de inoculación de *S. minor* desarrollada en este trabajo fue capaz de lograr una infección uniforme sobre el cultivo de maní, proporcionando resultados robustos y uniformes. Se encontraron genotipos con buen comportamiento frente al tizón del maní, que pueden utilizarse en la obtención de variedades resistentes a este patógeno.

BIBLIOGRAFÍA

- Abu-Dieyeh, M. y Watson, A. (2006). Effect of turfgrass mowing height on biocontrol of dandelion with *Sclerotinia minor*. *Biocontrol Science and Technology*, 16(5), 509–524. <https://doi.org/10.1080/09583150500532725>
- Damicone, J. P., Holbrook, C. C., Smith, D. L., Melouk, H. A. y Chamberlin, K. D. (2010). Reaction of the Core Collection of Peanut Germplasm to *Sclerotinia* Blight and Pepper Spot. *Peanut Science*, 37, 1–11. <https://doi.org/10.3146/PS09-001.1>
- Dow, R. L., Porter, D. M. y Powell, N. L. (1988). Effect of Environmental Factors on *Sclerotinia minor* and *Sclerotinia* Blight of Peanut. *Phytopathology*, 78, 672–676. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-78-672>
- Hoes, J. A. y Huang, H. C. (1975). *Sclerotinia sclerotiorum*: Viability and Separation of Sclerotia from Soil. *Phytopathology*, 65(12), 1431. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-65-1431>
- Islieb, T. G. y Wynne, J. C. (1992). Use of plant introductions in peanut improvement. En H. L. Shands y L. E. Weisner (Eds.), *Use of Plant Introductions in Cultivar Development* (Parte 2, vol. 20, 75–116). <https://doi.org/10.2135/cssaspepub20.c4>
- Jarvis, W. R. y Hawthorne, B. T. (1972). *Sclerotinia minor* on lettuce: progress of an epidemic. *Annals of Applied Biology*, 70, 207–214. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.1972.tb04706.x>
- Lin, C. S., Poushinsky, G. y Mauer, M. (1979). An examination of five sampling methods under random and clustered disease distributions using simulation. *Canadian Journal of Plant Science*, 59, 121–130. <https://doi.org/10.4141/cjps79-017>
- March, G. J., Marinelli, A., Oddino, C., Kearney, M., Pastor, S., Vargas Gil, S., Giuggia, J., Remedí, D. y Justianovich, C. (14 de septiembre de 2000).

- Cuantificación y Caracterización de pérdidas de cosecha en maní campaña agrícola 1999/2000. En *Resúmenes XV Jornada Nacional Del Maní* (pp 14-16) General Cabrera, Córdoba.
- March, G. J., Vargas Gil, S., Marinelli, A., Oddino, C. y Zuza, M. (2008). Enfermedades causadas por hongos del suelo en maní – Estrategias de manejo. IDIA XXI Cultivos Industriales *Ciencia y tecnología de los cultivos industriales- maní*, 42–45.
- Marinelli, A. D., Giuggia, J., March, G. J. y Rago, A. (2004). Influencia de variables climáticas sobre el tipo de germinación de esclerocios de *Sclerotinia sclerotiorum* en cultivos de maní. *Fitopatología*, 39(2), 76–83.
- Marinelli, A. D. y March, G. J. (1996). Epidemias de "tizón" del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary y *S. minor* Jagger en Argentina. *Boletín de sanidad vegetal*, 22(3), 501-510.
- Marinelli, A. D. y March, G. J. (2005). Enfermedades del maní en la Argentina. Argentina (G. J. March y A. D. Marinelli, eds.). Biglia Impresores, Córdoba.
- Marinelli, A. D., March, G. J., Oddino, C., Zuza, M., Bernardi, C. y Kearney, M. (28-30 de junio de 2006). Estrategias de manejo del Tizón del maní (*Sclerotinia minor*). En *Resúmenes XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas* (pp. 264). Catamarca, Argentina.
- Marinelli, A. D., March, G. J. y Oddino, C. M. (2017). Enfermedades fúngicas del maní. En *El cultivo de maní en Córdoba*. Compilado por Elena M. Fernandez; Oscar Giayetto. Segunda edición ampliada (pp. 304-308). Las Higueras, Córdoba.
- Marinelli, A. D., March, G. J., Rago, A. y Giuggia, J. (1998). Assessment of crop loss in peanut caused by *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor* and *Sclerotium rolfsii* in Argentina. *International Journal of Pest Management*, 44(4), 251-254. <https://doi.org/10.1080/096708798228185>
- Oddino, C., Marinelli, A., Zuza, M., García, J. y March, G. (28-30 de mayo de 2008). *Situación sanitaria regional del maní*. En *Resúmenes 1º Congreso Argentino de Fitopatología* (pp. 158). Córdoba, Argentina.
- Partridge-Telenko, D. E., Hu, J., Livingstone, D. M., Shew, B. B., Phipps, P. M. y Grabau, E. A. (2011). *Sclerotinia* Blight Resistance in Virginia-Type Peanut Transformed with a Barley Oxalate Oxidase Gene. *Phytopathology*, 101(7), 786-793. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-10-10-0266>
- Porter, D. M. y Melouk, H. A. (1997). *Sclerotinia* Blight. En N. Kokalis-Burelle, D.M. Porter, R. Rodriguez-Kabana, D. H. Smith, y P. Subrahmanyam (Eds) *Compendium of Peanut Diseases* (2a ed., pp. 34-36). The American Phytopathological Society
- Porter, D. M., Smith, D. H. y Rodríguez-Kabana, R. (1982). Peanut Diseases, in *Peanut Science and Technology*, (eds H. E. Pattee and C. T. Young), American Peanut Research and Education Society, Yoakum, Texas, pp. 326–410.
- Rodríguez, A. V., Cordes, G., Baldessari, J. J., Marraro Acuña, F., Gimenez, L. M. y Ovando, C. W. (20 de septiembre de 2018). *Evaluación a campo de líneas precomerciales de maní frente a Sclerotinia minor Jagger*. En *Resúmenes XXXIII Jornada Nacional de Maní*. General Cabrera, Córdoba, Argentina.
- Rosso, M., Soave, S., Soave, J., de Blas, F., Bressano, M., Giordano, F., Giuggia, J., Garnero, J., Seijo, G., Moresi, A., Buteler, M. y Oddino, C. (19 de septiembre de 2019). *Caracterización del germoplasma de Criadero El Carmen frente a tizón del maní causado por Sclerotinia minor*. En *Resúmenes XXXIV Jornada Nacional del Maní* (pp. 38-39). General Cabrera, Córdoba.
- Smith, D. L., Hollowell, J. E., Isleib, T. G. y Shew, B. B. (2006). Analysis of Factors That Influence the Epidemiology of *Sclerotinia minor* on Peanut. *Plant Disease*. 90(11), 1425–1432. <https://doi.org/10.1094/PD-90-1425>
- Soave, J., Oddino, C., Bianco, C., Soave, S., Moresi, A. y Buteler, M. (18 de septiembre de 2008). "Pronto (AO)": Nueva variedad de maní Alto Oleico de ciclo corto tolerante al tizón del maní causado por *Sclerotinia sclerotiorum*. En *Resúmenes XXIII Jornada Nacional Del Maní y 1º Simposio de Maní Del Mercosur* (pp 26–27). General Cabrera, Córdoba.
- Tariq, V. N., Gutteridge, C. S. y Jeffries, P. (1985). Comparative studies of cultural and biochemical characteristics used for distinguishing species within *Sclerotinia*. *Transactions of the British Mycological Society*, 84(3), 381–397. [https://doi.org/10.1016/S0007-1536\(85\)80001-2](https://doi.org/10.1016/S0007-1536(85)80001-2)
- Vargas Gil, S., Haro, R., Oddino, C., Kearney, M., Zuza, M., Marinelli, A. y March, G. J. (2008). Crop management practices in the control of peanut diseases caused by soilborne fungi. *Crop Protection*, 27, 1–9. <https://doi.org/10.1016/J.CROPRO.2007.03.010>
- Willets, H. J. y Wong, J. A. L. (1980). The biology of *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. triflorum*, and *S. minor* with emphasis on specific nomenclature. *The Botanical Review*, 46, 101–165. <https://doi.org/10.1007/BF02860868>