



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

Proyecto de Trabajo Final presentado para optar al Grado de
Ingeniero Agrónomo
Modalidad: Práctica Profesional

**PRÁCTICA PROFESIONAL EN CRIADERO DE MANÍ
“EL CARMEN”**

**Evaluación del comportamiento de genotipos de *Arachis
hypogaea* L. frente a viruela y carbón**

Morán, Federico Matías

DNI N° 37421704

Director: Ing, Agr. (MSc.) Claudio Oddino

CoDirector: Ing. Agr. Santiago Ferrari

Director externo. Ing. Agr. (MSc.) Sara Soave

Río Cuarto – Córdoba

Abril 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
CERTIFICADO DE APROBACIÓN

“Evaluación del comportamiento de genotipos de *Arachis hypogaea* L.
frente a viruela y carbón”

Autor: Morán, Federico Matías.

D.N.I.: 37.421.704

Director: Ing. Agr. (M. SC.) Oddino, Claudio

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado evaluador:

Oddino, Claudio _____

Zuza, Mónica _____

Castillo, Ernesto _____

Presentación: ____/____/____

Aprobado por Secretaría Académica: ____/____/____

ÍNDICE

	Página
Resumen	III
Summary	IV
Introducción	1
Objetivos	6
Materiales y Métodos	7
Resultados	10
Discusión	17
Conclusiones	19
Bibliografía	20
Anexos	27

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Logo del Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba.	7
Figura 2. Escala diagramática de evaluación de severidad (Plaut y Berger, 1980).	9
Figura 3. Síntomas y signo de viruela del maní causada por <i>Cercosporidium personatum</i> .	10
Figura 4. Incidencia de viruela de los genotipos de maní evaluados en infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016.	11
Figura 5. Severidad de viruela de los genotipos de maní evaluados en infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016.	12
Figura 6. Tasa de incremento de viruela de los genotipos de maní evaluados en infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016.	13
Figura 7. ABCPE de viruela de los genotipos de maní evaluados en infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016.	14
Figura 8. Incidencia de Carbón de los genotipos de maní evaluados en infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016	15
Figura 9. Severidad de Carbón de los genotipos de maní evaluados en infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016	16

RESUMEN

En la actualidad las enfermedades en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) representan uno de los mayores problemas del mismo, siendo la viruela (*Cercospora arachidicola* - *Cercosporidium personatum*) la principal enfermedad foliar que afecta al cultivo en todos los países productores del mundo y que mayores pérdidas produce a nivel nacional, sobre todo los años lluviosos, causando manchas y defoliación que afecta el área fotosintéticamente activa de la planta, por lo tanto reducciones en la producción. Otra de las enfermedades a nivel regional que se viene presentando con gran intensidad y que además es endémica de la provincia de Córdoba, es el carbón (*Tecaphora frezii*) ocasionando hipertrofia y remplazo de los granos por una masa carbonosa de teliosporas.

Tanto para viruela como para carbón del maní, una de las estrategias de control de estas enfermedades es la resistencia genética, por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento frente a viruela y carbón de variedades comerciales y materiales experimentales avanzados del germoplasma existente en el Criadero de maní "El Carmen". Se realizó un ensayo aplicando un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. Las unidades experimentales fueron surcos espaciados a 0,7 m y de 2,5 m de longitud. El ensayo se realizó en el infectario del criadero ubicado en General Cabrera. En 37 genotipos de maní se evaluó la intensidad a partir de la incidencia (% de folíolos afectados), la severidad (% de área foliar afectada) al final del ciclo del cultivo, tasa de incremento y área bajo la curva de progreso de viruela, como también la incidencia y severidad de carbón. Los datos fueron analizados mediante análisis de la varianza (ANAVA) tanto para viruela como para carbón, utilizando comparación de medias de DGC ($p < 0.05$) para viruela, y para carbón comparaciones múltiples de Duncan, por medio del programa InfoStat.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los genotipos evaluados, siendo los materiales I03-22 y 39814-1-C los que presentaron menores valores para las variables analizadas en viruela, además de formar parte del grupo de genotipos que se destacó con los valores más bajos de incidencia y severidad final de carbón.

Palabras clave: viruela, variedades, resistencia, maní, carbón.

SUMMARY

Today diseases in peanut crop (*Arachis hypogaea* L.) represent one of the biggest problems of it. Being the smallpox (*Cercospora arachidicola* - *Cercosporidium personatum*) the main foliar disease that affects the crops in every producers countries of the world and that produces the greatest national losses, especially in the years that present suitable conditions so that the same happen with intensity, like rainy years causing spots and defoliation which affects the area photosynthetically active of the plant., Other of the diseases that is presenting regionally with great intensity and is endemic in Córdoba is the Coal (*Tecaphora frezii*) causing hypertrophy and replacement of the grain for a carbonaceous mass of teliospores.

For both, smallpox and coal of peanut, one of the strategies to control these diseases, is genetic resistance, the purpose of this paper was to evaluate the performance against smallpox and coal in commercial varieties and experimental materials advanced of the germplasm existing in the cattery of peanut "El Carmen". To this end, an Essay was performed in a randomized complete block design with three replications. The experimental units were spaced grooves of 0,7 m and 2,5 m long. The Essay was done in the infectario Hatchery of "General Cabrera". In 37 peanut genotypes, intensity of the incident was evaluated (% affected foliolos), severity (% affected foliar area) at the end of the cultivation cycle, rate increase and smallpox area under the curve progress, also incidence and severity of coal, The data obtained was analyzed using an analysis of variance (ANAVA) for both, coal and smallpox, and media comparison of DGC ($p < 0.05$) for smallpox, while for coal Duncan's conducted multiple comparisons test was made. statistical analysis were performed with the InfoStat Program.

Significant differences were observed between the evaluated genotypes, being the materials I03-22 y 39814-1-C the ones with less values for the variables analyzed in smallpox; besides being part of the group of genotypes noted that with the lowest incidence values and final stringency of coal.

Keywords: smallpox, varieties, resistance, peanut, coal.

INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es originario de Sudamérica, más precisamente de la región noroeste de Argentina y Bolivia (Hammons, 1982). Es un importante cultivo en zonas tropicales, subtropicales y templadas de Asia, América y África siendo usado como alimento humano directo (maní confitería) o indirecto (manteca, aceite), como pellet, e incluso como forraje (Hammons, 1994). La producción mundial de maní con cáscara, se estima en alrededor de 41 millones de toneladas. Esta leguminosa originaria de América del Sur se cultiva en más de cien países, pero en unos pocos se concentra el 70% de la producción: China con alrededor de 17 millones de Tn (41%), India con 6 millones de Tn (14%), Nigeria (7,4%) y Estados Unidos (7,4%). La participación de Argentina representa el 2,8% de la cosecha mundial (1.165 miles de Tn) (SAGPyA, 2015), a pesar de que el volumen producido es relativamente bajo, el tamaño reducido del mercado interno permite volcar el 80% de la producción al mercado internacional. En la última década, nuestro país se consolidó como el principal exportador a nivel mundial de maní para consumo directo o “maní confitería”, desplazando a China y Estados Unidos. Asimismo, es el primer exportador de aceite de maní en bruto, posición que ha ocupado y mantenido a lo largo de los últimos años, seguido por Brasil y Nicaragua. Las exportaciones del complejo de maní fueron de aproximadamente US\$ FOB 720 millones y 520 mil toneladas para el año 2013 (Blengino, 2014).

En el contexto de la producción Argentina, Córdoba es la principal provincia productora con un aporte de más del 90% al total nacional (1.075 miles de Tn) (SAGPyA, 2015). Los departamentos que se destacan por su productividad manisera son Río Cuarto, General Roca, Roque Sáenz Peña, General San Martín y Juárez Celman. Además, en la provincia de Córdoba se encuentra la totalidad de la industria procesadora (plantas de secado, procesamiento y acondicionamiento de maní confitería) y de las fábricas aceiteras que procesan los excedentes de la producción de maní para consumo directo. Alrededor de 30 plantas de procesamiento ocupan en forma directa aproximadamente a 3.000 personas. Si se consideran las actividades secundarias que esta industria genera, el número de puestos de trabajo alcanza a los 10.000 (Rollán, 2000; Busso *et al.*, 2004; Fiant *et al.*, 2011).

A partir de la década del '90 se ha registrado un fuerte desplazamiento del cultivo de maní hacia los departamentos del sur de Córdoba y a las provincias limítrofes de San Luis y La Pampa (Godoy y Giandana, 1992; March y Marinelli, 1995; Citivaresi *et al.*, 2002; Fiant *et al.*, 2011). La principal causa de este desplazamiento hacia el sur de la provincia y hacia provincias vecinas fueron las pérdidas ocasionadas por enfermedades fúngicas (Busso *et al.*, 2004; March y Marinelli, 2005). Estas enfermedades, son la principal limitante de la producción de maní en

nuestro país (Busso *et al.*, 2004; March y Marinelli, 2005) a las cuales podemos dividir en enfermedades del filoplano (enfermedades foliares) y del rizoplano (enfermedades por patógenos de suelo).

Respecto a las enfermedades del filoplano, la viruela del maní causada por *Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum* es la principal enfermedad que afecta al cultivo en todos los países productores del mundo (Culbreath *et al.*, 2002; March y Marinelli, 2005; McDonalds *et al.*, 1985; Moraes *et al.*, 1994; Monfort *et al.*, 2004; Pedelini, 1994; Waliyar, 1991), con valores de intensidad variable de acuerdo a la localidad y a la campaña agrícola (Marinelli y March, 2005). Los agentes causales son hongos pertenecientes a la clase Deuteromycetes también llamados “Fungi imperfecti”, cuyo ciclo de vida es policíclico. La sintomatología típica de esta enfermedad puede ocurrir durante todo el ciclo del cultivo. En nuestra zona se presenta con mayor incidencia a partir del mes de febrero, según las condiciones climáticas de cada año. Las condiciones que son favorables para el desarrollo de la enfermedad son humedad relativa del 95% durante al menos 10 hs con temperaturas mínimas de 16° C (March y Marinelli, 2005; Lenardón *et al.*, 2006).

Los síntomas típicos de la enfermedad son manchas circulares de color oscuro de 2-10 mm de diámetro rodeadas frecuentemente por un halo amarillento en hojas, y cuando la incidencia es elevada también pueden verse en pecíolos y tallos (March y Marinelli, 2005; Lenardón *et al.* 2006). Esta enfermedad causa defoliación, sintomatología que más se relaciona con las pérdidas de producción. La defoliación afecta significativamente cuando se supera el umbral del 25-35% al momento de la cosecha (Cummins y Smith, 1973; Backman y Crawford, 1984; Das y Roy, 1995). Las manchas y la defoliación producidas por la viruela causan disminución del área fotosintéticamente activa de la planta, lo que ocasiona una reducción de la producción. En trabajos realizados a fines de la década del '80 en el área manisera de la provincia de Córdoba se determinó que por cada porcentaje de incremento de la defoliación a partir de un umbral del 20%, la producción disminuye entre 15 y 35 kg.ha⁻¹; lo que indicaría que una defoliación final del 30% presentaría pérdidas entre 150 y 350 kg.ha⁻¹ (March y Marinelli, 2005); sin embargo estudios recientes determinaron que el nivel de daño final de la enfermedad no debería superar el 13% (Cappiello *et al.*, 2012). Este rango de pérdidas es atribuido a factores como la etapa del cultivo donde se presenta la viruela, su tasa de incremento, rendimiento potencial y sistema de producción (Marinelli y March, 2005; García *et al.*, 2008). Sin embargo las pérdidas pueden llegar a ser mayores si se demora el arrancado, debido al debilitamiento de los clavos y al desprendimiento de las vainas (Pedelini, 2008). En la campaña agrícola 2013/2014, la elevada frecuencia y cantidad de precipitaciones en el área manisera, ocasionó que la viruela se presentara con características

epidémicas, ocasionando importantes pérdidas y el arrancado anticipado de algunos lotes (Oddino *et al.*, 2014).

Como toda enfermedad policíclica, las estrategias de manejo deben tratar de disminuir el inóculo inicial y la tasa epidémica (Marinelli *et al.*, 1992; March *et al.*, 2007). Para disminuir el inóculo inicial han sido evaluadas varias estrategias basadas principalmente en rotaciones y labranzas (Oddino *et al.*, 2000; Monfort *et al.*, 2004), aunque el alto potencial de producción de inóculo secundario de *C. arachidicola* y *C. personatum* generalmente hace que escaso inóculo inicial pueda ocasionar que la enfermedad se presente con características epidémicas (Smith y Littrell, 1980; Nutter y Shokes, 1995). Entre las herramientas más utilizadas para disminuir la tasa de incremento de enfermedades policíclicas, las más importantes son la resistencia genética y el control químico (Mora Aguilera *et al.*, 2006; March *et al.*, 2007). Desde hace mucho tiempo en Estados Unidos ya se habían estimado pérdidas en rendimiento aproximadamente del 10% atribuidas a las manchas foliares y a la defoliación a pesar del uso de medidas de control químico (Jackson y Bell, 1969). En los trópicos semi-áridos, donde el maní se cultiva casi en su totalidad por agricultores de pequeña escala que rara vez usan las prácticas de control químico para la protección de los cultivos, son comunes las pérdidas de rendimiento superiores al 50% (Gibbons, 1980; Branch and Fletcher, 2001). La identificación de genotipos con resistencia a enfermedades foliares, como en este caso a la viruela del maní, ha recibido considerable atención en los últimos años. Desde el período que comprende 1944-1975 existen antecedentes de intentos de mejorar la resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades de la parte aérea en maní (Fernández y Giayetto 2006).

A excepción de la variedad comercial Pronto, propiedad del Criadero “El Carmen”, con resistencia a tizón por *Sclerotinia sclerotiorum* (Soave *et al.*, 2008), las variedades de maní sembradas en Argentina no han mostrado hasta el momento resistencia a las enfermedades más importantes del cultivo. En otros países también se han citado variedades de buen comportamiento frente a tizón del maní (*Sclerotinia minor* y *S. sclerotiorum*) (Damicone *et al.*, 1997). Para enfermedades foliares, como la viruela, solo se han encontrado niveles de resistencia significativos en líneas provenientes de genotipos silvestres del género *Arachis* (Oddino *et al.*, 2008a).

Si bien, como ya se dijo, en todas las área productoras del mundo, la principal enfermedad del cultivo es la viruela, las mayores pérdidas en la región sur de Córdoba fueron ocasionadas por patógenos de suelo (March *et al.*, 2000; March y Marinelli, 2005, Oddino *et al.*, 2007; 2010).

Las enfermedades causadas por patógenos del suelo más importantes en la región manisera son el tizón del maní (*Sclerotinia minor* y *S. sclerotiorum*), el marchitamiento

(*Sclerotium rolfsii*), la podredumbre parda de la raíz (*Fusarium solani*) y el carbón (*Thecaphora frezii*) (March y Marinelli, 2005. Marinelli *et al.*, 1998; 2008; March *et al.*, 1999; Oddino *et al.*, 2008b; Marraro Acuña *et al.*, 2009a).

De las enfermedades citadas, el carbón es la que mayor incremento ha tenido en los últimos años en su prevalencia e intensidad (Marinelli *et al.*, 2010), encontrándose distribuida en toda la región manisera de la provincia de Córdoba (Oddino *et al.*, 2007; 2008b; Paredes *et al.*, 2016).

Este patosistema está integrado por el patógeno *Thecaphora frezii*, el hospedante *A. hypogaea*, y las condiciones ambientales, especialmente de suelo, no claramente determinadas hasta el presente. *T. frezii* es un hongo perteneciente a la clase Ustilaginomycetes, que se caracteriza por producir soros, masa de esporas, de coloración marrón rojizo, constituidas por varias teliosporas fuertemente unidas formando glómérulos de 2 a 7 que ocupan parte o toda la semilla, de una o las dos semillas de la vaina (Astiz Gasso *et al.*, 2008; Marinelli *et al.*, 2008).

Es un organismo biotrófico que produce infección y colonización “localizada”, por lo que cada soro o agalla (fruto afectado) que se observa corresponde a una infección originada por la germinación de una teliospora presente en el suelo. Esta germinación es estimulada por compuestos liberados por el ginóforo, siendo el “extracto” del mismo el medio más adecuado para la producción del tubo germinativo, probasidio y formación de basidiosporas. Las basidiosporas, luego de aparearse, dan origen al micelio dicariótico e infectivo que penetra al ginóforo produciendo alteración en el crecimiento de la vaina (hipertrofia), alcanzando a la semilla en desarrollo, a la que coloniza total o parcialmente, quedando entonces transformadas en una masa carbonosa (Marinelli *et al.*, 2008). Se ha observado además, especialmente en la campaña agrícola 2009/10, que los frutos afectados podrían tener tamaño y forma normal (sin hipertrofia), pero encontrándose en el interior la masa carbonosa (Marinelli *et al.*, 2010).

En su mayoría, las enfermedades del rizoplano causan la muerte de plantas adultas, produciendo la pérdida casi total de la producción de las mismas; mientras que las del filoplano causan la disminución del área foliar y el debilitamiento del ginecóforo, incrementando en ambos casos las pérdidas de cosecha por desprendimiento de vainas (Bourgeois *et al.*, 1991; March y Marinelli, 2005; Nutter y Shokes, 1995; Troeger *et al.*, 1976).

Las enfermedades causadas por patógenos de suelo causan pérdidas importantes de rendimiento de maní en todas las áreas de producción del mundo (Isleib and Wynne, 1992; Livingstone *et al.*, 2005; Porter *et al.*, 1982). En nuestro país la última cuantificación fue realizada por March *et al.* (2000) estimando que las pérdidas causadas solamente por tizones y

marchitamientos en los departamentos Juárez Celman y Río Cuarto sumaban alrededor de 15-18 millones de dólares.

En casos particulares las pérdidas producidas por carbón pueden ser superiores al 50%, en lotes muy afectados (Marraro Acuña *et al.*, 2009b), encontrándose una estrecha relación entre la severidad de la enfermedad y la producción del cultivo (Oddino *et al.*, 2010). Paredes *et al.* (2016) señalan que en la campaña 2015/16 se perdieron más de \$200.000.000 por carbón en la provincia de Córdoba.

Durante la última década se ha estudiado la biología y epidemiología de las enfermedades causadas por patógenos de suelo, encontrándose para cada una de ellas herramientas eficientes de manejo (Marinelli *et al.*, 2006; March *et al.*, 2008; Oddino *et al.*, 2008c; Vargas Gil *et al.*, 2008). Este manejo se ha basado en control cultural, químico y genético; como labranzas profundas y rotaciones para marchitamiento (March *et al.*, 1998; 1999; Marinelli *et al.*, 1998); siembra directa, rotaciones con maíz y tolerancia genética para tizón (March *et al.*, 2008; Marinelli *et al.*, 1998; Soave *et al.*, 2008) y labranzas verticales, rotaciones y calidad sanitaria de semillas para la podredumbre parda de la raíz (Oddino *et al.*, 2008c; Vargas Gil *et al.*, 2008; Zuza *et al.*, 2007).

En el caso del carbón del maní, si bien se han probado diferentes herramientas para su manejo, como el efecto rotaciones (Marraro Acuña y Murgio., 2010; Oddino *et al.*, 2010), labranzas (Marraro Acuña *et al.*, 2009a) y control químico de la semilla (Astiz Gasso y Wojszko, 2010; Buffoni y Marraro Acuña., 2010), ninguna de ellas ha logrado hasta el momento disminuir significativamente la intensidad de la enfermedad.

Con respecto a la resistencia genética, es importante señalar que especies silvestres del género *Arachis* han sido señaladas como tolerantes a enfermedades foliares y por patógenos de suelo (Fávero, 2004; Kameswara Rao *et al.*, 2003; Lemay *et al.*, 2002), encontrándose en nuestro país tolerancia a enfermedades foliares y podredumbre parda de la raíz causada por *Fusarium solani* (Oddino *et al.*, 2006, 2008c). En el caso de carbón, si bien las variedades tipo runner sembradas actualmente muestran mejor comportamiento que los tipo españoles, todos han mostrado elevada susceptibilidad registrándose valores de incidencia superiores al 30% en la mayoría de ellos (Cignetti *et al.*, 2010; Marraro Acuña *et al.*, 2009b)

Por lo expresado anteriormente y considerando la importancia del cultivo de maní para la provincia de Córdoba, las pérdidas producidas por viruela y carbón, y la susceptibilidad de los cultivares comerciales sembrados actualmente; resulta de vital importancia el desarrollo de cultivares tolerantes y/o resistentes a ambas enfermedades

OBJETIVOS

-Evaluar la incidencia y severidad de viruela en distintos genotipos de maní seleccionados del banco de germoplasma activo del Criadero El Carmen.

-Cuantificar la intensidad de carbón del maní en estos genotipos.

-Comparar el comportamiento frente a ambas enfermedades de los genotipos seleccionados con respecto a variedades comerciales sembradas en nuestro país.

-Seleccionar genotipos de buen comportamiento frente a estas enfermedades para la obtención de variedades comerciales tolerantes a viruela y carbón del maní.

-Adquirir experiencia en la identificación y cuantificación de enfermedades del maní.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción de la empresa

La práctica profesional se realizó durante la campaña agrícola 2015/2016 en el campo experimental y demostrativo del Criadero de maní “El Carmen” ubicado en la localidad de General Cabrera, Departamento Juárez Célman, Provincia de Córdoba. La oficina comercial de la empresa se encuentra ubicada en Avenida Italia 871, Tel/fax: (54) (0358) 4930634 - 4931735 (Contacto. Email: contacto@criaderoelcarmen.com.ar / Página Web: www.criaderoelcarmen.com.ar). El campo experimental y demostrativo se ubica a 1000 metros hacia el sur de la localidad, donde cuenta con 70 hectáreas, de las cuales anualmente se destinan rotativamente entre 8 y 10 ha para investigación básica.

El Criadero de maní “El Carmen” (Figura 1) es la principal empresa Argentina reconocida por la creación de variedades de maní y la producción de semillas categoría ORIGINAL (Foundation). La empresa participa con sus variedades en más del 85% del área sembrada con maní en Argentina. Fue pionera en ofrecer a los productores de nuestro país las variedades conocidas como alto oleico, como es el caso de la variedad Granoleico. Tiene convenios de vinculación científico - tecnológicas con diferentes instituciones, universidades y científicos de Argentina y del mundo. Además lleva adelante diferentes proyectos de investigación y experimentación en otros países (Brasil, Nicaragua, Bolivia, Sudáfrica, etc). Los objetivos del Criadero son obtener permanentemente variedades de maní, a partir de cruzamientos propios, con características diferenciales, agronómicamente superiores y que respondan a las exigencias de productores, procesadores, industriales y consumidores del ámbito local e internacional.



Figura 1. Logo del Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba.

Descripción de la tarea

La presente práctica profesional se desarrolló en el área de “investigación de enfermedades” de la empresa. La tarea comprendió la evaluación del comportamiento de diferentes genotipos frente a las dos principales enfermedades que afectan al cultivo de maní en Argentina, viruela (*Cercospora arachidicola-Cercosporidium personatum*) y carbón (*Thecaphora frezii*).

Se sembró en la primera semana de noviembre, 37 genotipos, 36 materiales experimentales y 1 variedad comercial (Granoleico), para ser usado como testigo por ser el cultivar que más se siembra en la actualidad en el país, en el infectario del Criadero. Este lugar presenta una elevada cantidad de inóculo de enfermedades, debido a la inoculación anual con diferentes patógenos y al monocultivo de maní desde hace 15 años.

El diseño del ensayo fue en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones, donde se sembró de cada genotipo 1 surco de 2,5 m de largo en cada bloque.

Los genotipos evaluados tanto para viruela como para carbón fueron los siguientes: 39313-14; I.89-1; 39313-34; I.06-7; 32811-3-B; 31411-2-D-II; 35112-8-A; 39814-1-B; 39814-1-C; 32811-1-B; 29610-1; 31411-3-B; 35112-8-E; 34212-5; 39313-9; 39213-22; 35112-8-B-I; 22607-3-B; I.03-22; 39213-23; 39213-21; 39313-8; 19105-4-B-II; 31411-2-D-I; I.98-4; 39814-1-D; 31411-1-A; 34212-6; 35112-9; 29610-2; 35112-8-B-II; 35112-12-A; 39814-1-G; 31111-2-C; EC98; 31111-5-A-I; Granoleico.

En el infectario no se realizó ninguna aplicación de fungicidas durante la campaña.

Para la evaluación de viruela se tomó cada 15 días, desde los 60 DDS del cultivo, de cada genotipo y repetición, 1 rama lateral cotiledonar, donde se cuantificó la enfermedad por medio de la incidencia (% de folíolos enfermos) y la severidad (% de área foliar afectada). Esta última fue calculada a partir de la siguiente fórmula:

$$ST = ((1-D) * Sx) + D$$

Donde ST: severidad total, D: defoliación y Sx: severidad promedio calculada a partir de una escala diagramática de severidad (Figura 2) propuesta por Plaut y Berger (1980), que ha sido validada para la región productora.

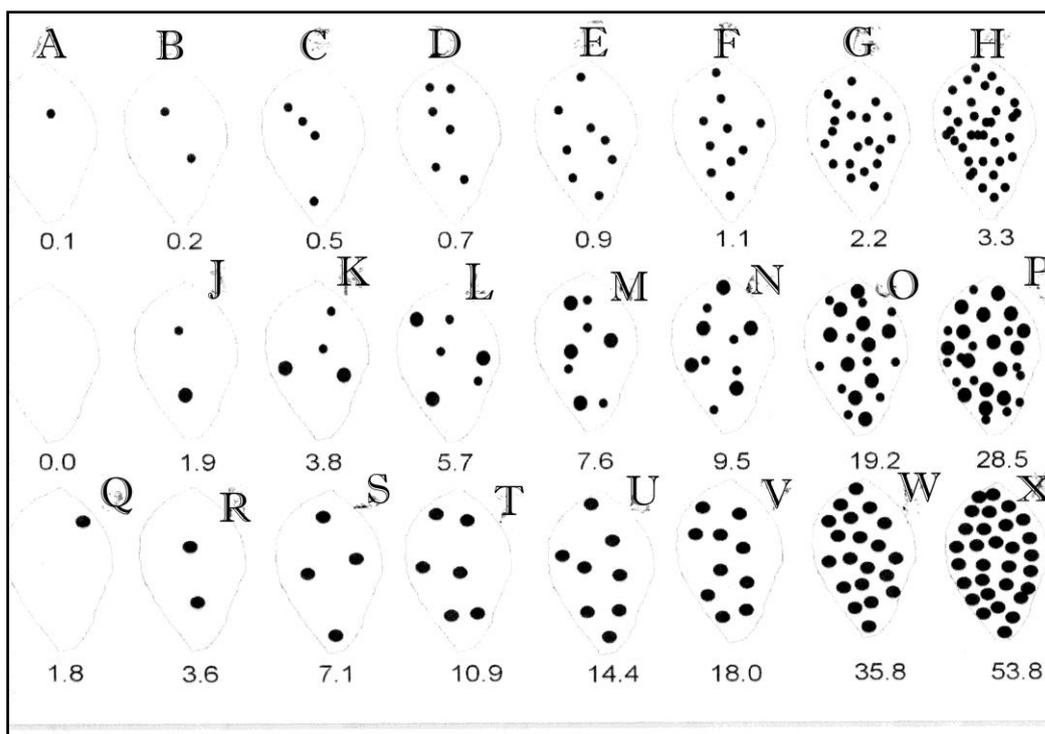


Figura 2. Escala diagramática de evaluación de severidad (Plaut y Berger, 1980).

Con los datos se realizó una curva epidémica de viruela, calculándose la tasa de incremento y el área bajo la curva de progreso de la enfermedad.

La evaluación del carbón se realizó a los 150 días después de la siembra, cuantificándose la misma a través de las variables de incidencia (% de vainas enfermas) y severidad mediante una escala de 0-4 que considera la proporción de granos afectados, donde, 0: vainas sin carbón, 1: vaina normal, una semilla con pequeño soro, 2: vaina deformada o no, una semilla mitad afectada, 3: vaina malformada y toda una semilla carbonosa, 4: vaina malformada y las dos semillas carbonosas. Esta escala ha sido desarrollada y validada para la región productiva (Astiz Gasso *et al.*, 2008; Marinelli *et al.*, 2008), y presenta una estrecha relación con las pérdidas producidas por la enfermedad (Oddino *et al.*, 2010).

La comparación entre genotipos se realizó considerando la incidencia final, severidad final, tasa de incremento y área bajo la curva de progreso de viruela, como también la incidencia y severidad de carbón, a través del análisis de varianza (ANAVA) y test de comparación de medias DGC ($p \leq 0,05$) para viruela, mientras que para carbón se realizó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan. Los análisis se realizaron con el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2011).

RESULTADOS

En el ensayo realizado durante la campaña agrícola 2015/2016 en el infectario del criadero “El Carmen”, se presentaron con gran intensidad tanto la enfermedad del carbón del maní (*Tecaphora frezii*), como la viruela, en donde el agente casual que se presentó causando los síntomas y signos de la viruela fue *Cercosporidium personatum* (Figura 3); siendo esta especie la de mayor presencia en las últimas campañas agrícolas.



Figura 3. Síntomas y signo de viruela del maní causada por *Cercosporidium personatum*.

VIRUELA

Las condiciones ambientales durante la campaña fueron altamente favorables para que la enfermedad foliar se presentara con alta intensidad, llegando a valores de incidencia superiores al 90% y valores de severidad cercanos a los 89%, en los genotipos más susceptibles; y valores de incidencia y severidad del 48% para ambas variables, en el mejor de los genotipos.

En cuanto a la incidencia de esta enfermedad, los resultados del ANAVA arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos genotipos ($p=0,0006$), por lo que se procedió a realizar el test DGC para la incidencia final de esta enfermedad. Se puede observar que los genotipos I03-22 y 39814-1-C mostraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al resto de los genotipos siendo los de mejor comportamiento, presentando los valores más bajos de incidencia final con un promedio de ambos de 52.1% (Figura 4) (Cuadro 1 del anexo).

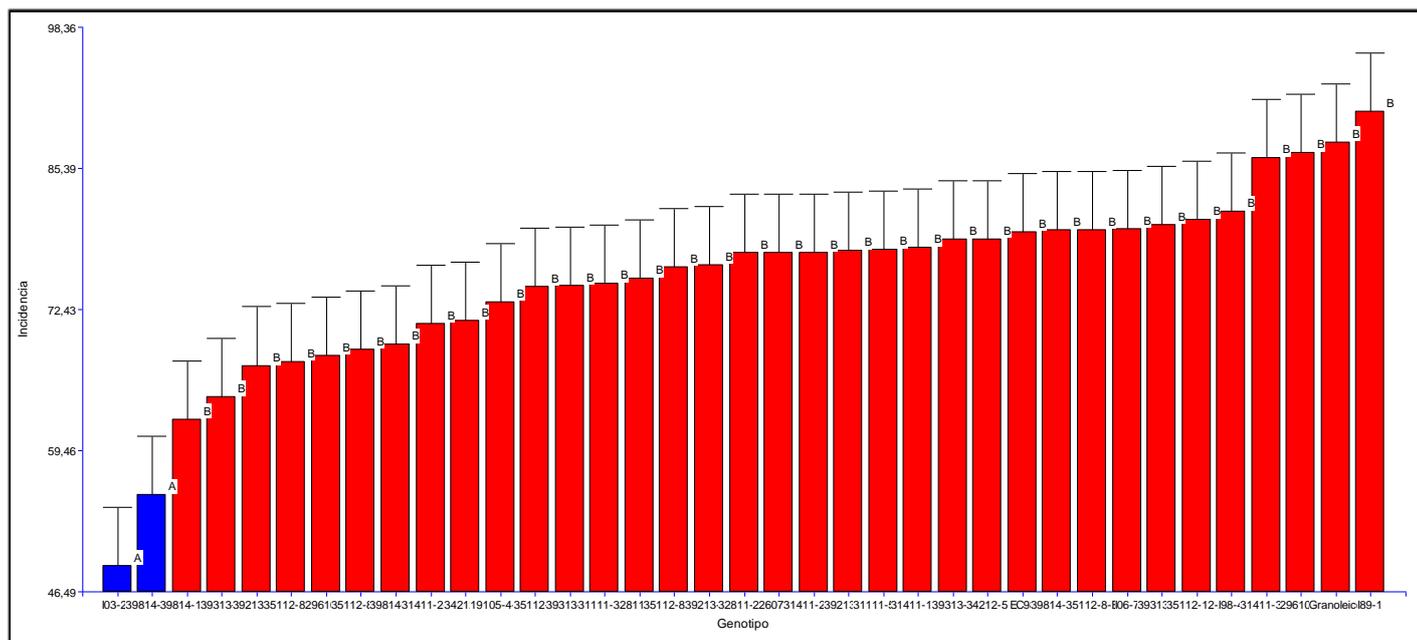


Figura 4. Incidencia de viruela de los genotipos de maní evaluados en el infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, Córdoba. 2015/2016.

Por otro lado, en lo que respecta a la severidad de esta enfermedad, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los genotipos ($p=0,0012$), por lo que se procedió a realizar el test DGC. Los genotipos I03-22 y 39814-1-C alcanzaron la menor severidad con un promedio de 50.76%, diferenciándose así del resto de los materiales los cuales tuvieron valores de severidad mayor, sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre los mismos (Figura 5) (Cuadro 2 del anexo)

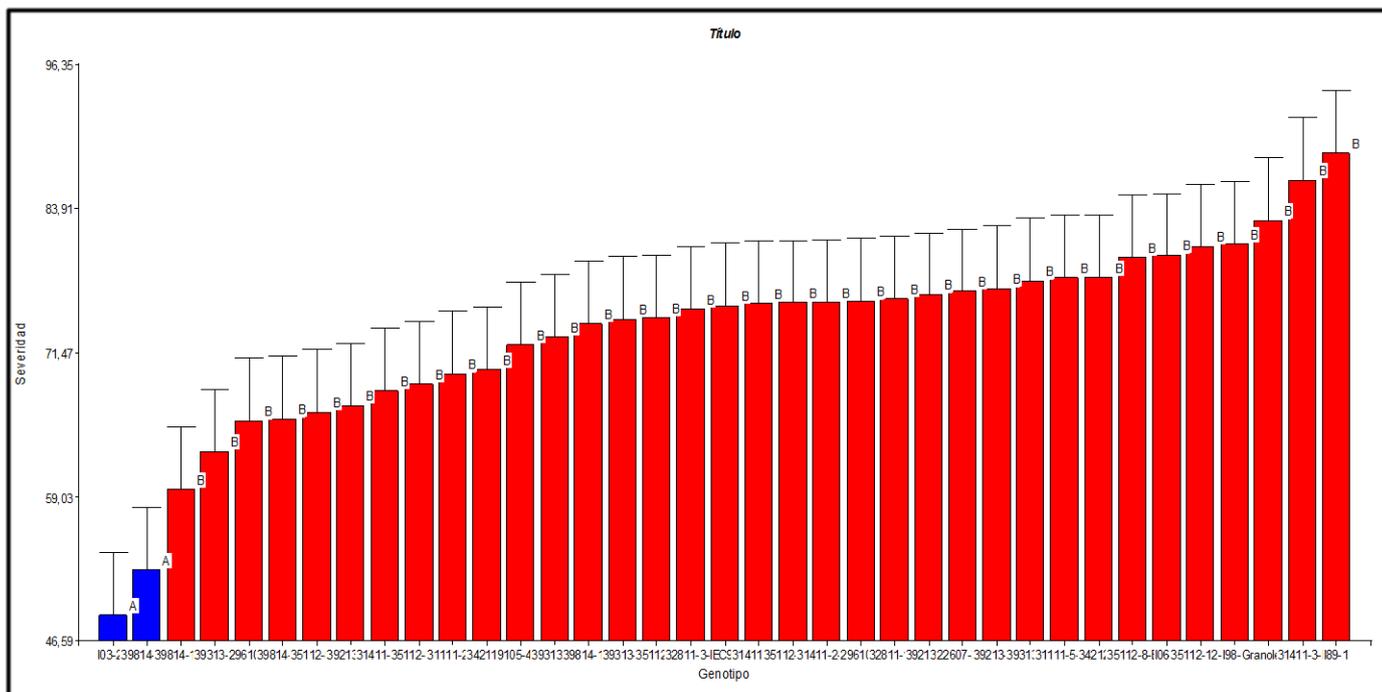


Figura 5. Severidad de viruela de los genotipos de maní evaluados en el infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016.

Analizando la tasa de incremento de la enfermedad, los resultados del ANAVA arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos materiales ($p=0,0026$), por lo que se realizó el test DGC para determinar que genotipos sobresalían. Se observó que los materiales I03-22 y 39814-1-C sobresalieron para esta variable (como así también en severidad e intensidad), presentando los valores más bajos de tasa de incremento con un promedio de 0,845, mostrando diferencias estadísticamente significativas con respecto al resto de los genotipos que presentaron valores mayores sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos (Figura 6) (Cuadro 3 del anexo).

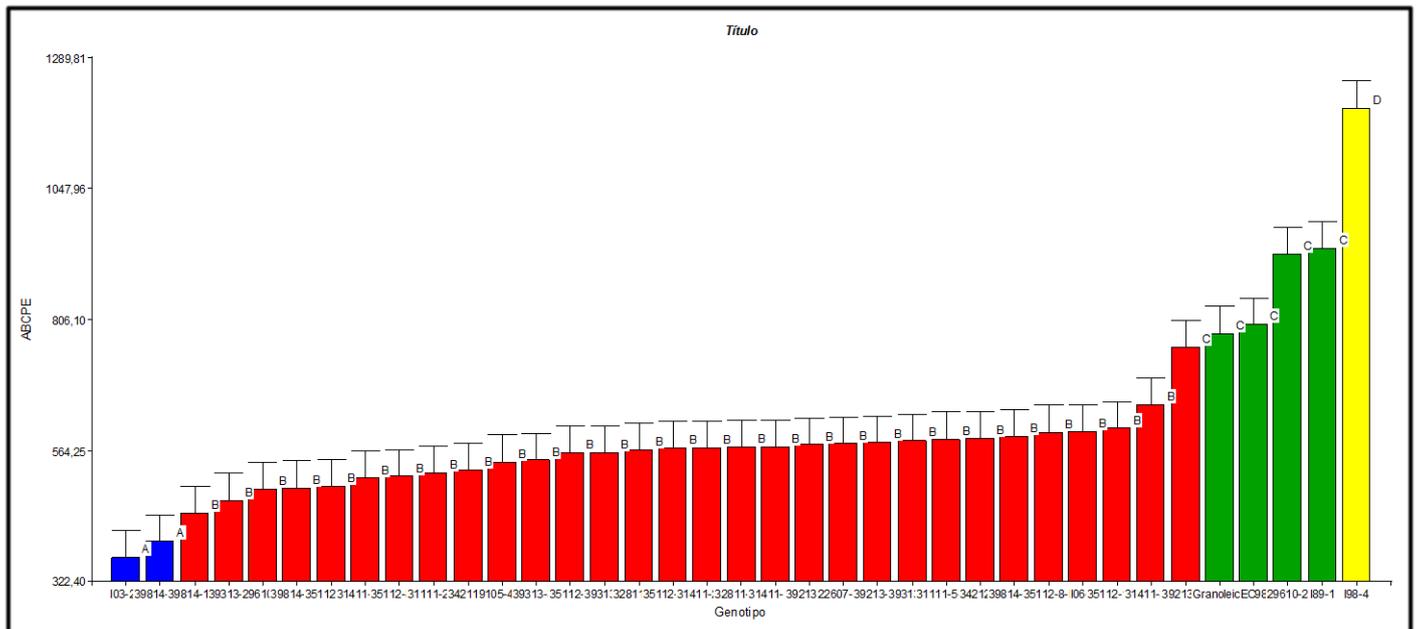


Figura 7. Área bajo la curva de progreso de viruela de los genotipos de maní evaluados en el infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016.

CARBON

En la campaña 2015/16 la enfermedad se presentó en un gran número de los genotipos evaluados en el infectario, observándose los síntomas típicos de la misma con hipertrofia en cajas y granos, cuyas células colonizadas son reemplazadas por una masa carbonosa de teliosporas (Astiz Gasso *et al.*, 2008; Marinelli *et al.*, 2008). Se observó que algunas vainas no presentaron la hipertrofia característica, sin embargo al abrir la misma se encontraron diferente grado de infección de los granos con presencia de teliosporas.

Como se mencionó en el párrafo anterior, un gran número de genotipos presentaron la enfermedad, llegándose a encontrar incidencia e índice severidad máxima de 50,2% y 1,33 respectivamente, en el cultivar testigo (Granoleico), mientras que 6 de los 37 materiales evaluados no presentaron síntomas de la enfermedad.

Analizando la intensidad de la enfermedad, en lo que respecta a incidencia, mediante el ANAVA se obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre los genotipos ($p < 0,0001$), por

lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Duncan. El material Granoleico fue el de peor comportamiento, con la mayor incidencia de la enfermedad (50,18%), mostrando diferencias estadísticamente significativas del resto de los materiales. Siguiendo con el orden de peor a mejor comportamiento y que a su vez presentan diferencias estadísticamente significativas del resto de los genotipos, se encuentran los materiales 31111-5-A-I y EC-98, seguido por el material 31111-2-C. El siguiente grupo, de acuerdo con este orden, está conformado por los materiales 35112-12-A y 39814-1-G. Luego con mejor comportamiento le siguen los materiales 35112-8-B-II y 29610-2, en donde este último genotipo no presenta diferencias estadísticamente significativas con los genotipos 35112-9 y 34212-6, que a su vez no muestran diferencias estadísticamente significativas con respecto a los 27 materiales restantes, los cuales registraron la menor incidencia y por lo tanto mejor comportamiento frente a esta variable (Figura 8) (Cuadro 5 del anexo).

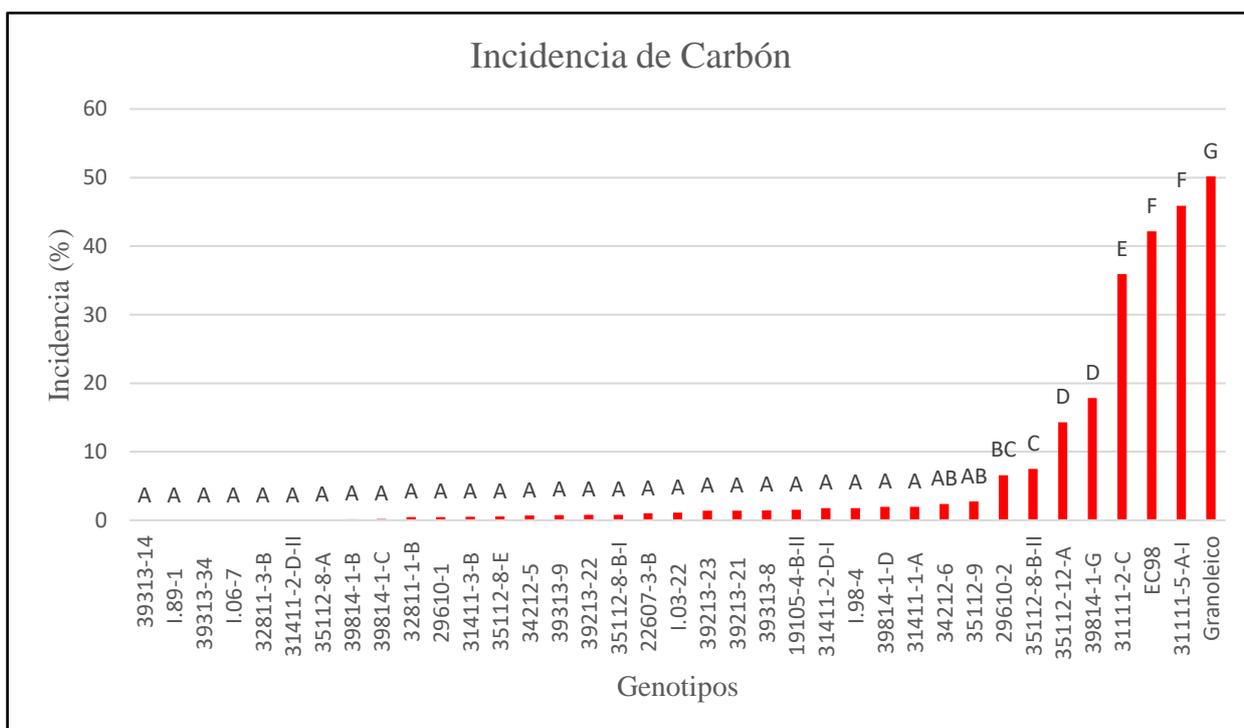


Figura 8. Incidencia de Carbón de los genotipos de maní evaluados en el infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016.

En cuanto a la severidad de la enfermedad, se observó que existieron diferencias estadísticamente significativas entre los genotipos ($p < 0,0001$), por lo que se realizó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan para diferenciar los materiales que presentaron menores índices de severidad, y por lo tanto mostraron mejor comportamiento frente a esta enfermedad. Los materiales Granoleico y 31111-5-A-I fueron los que presentaron mayores índices de severidad,

diferenciándose estadísticamente del resto de los materiales, siendo así los de peor comportamiento frente a esta variable en estudio. Mientras que los genotipos I.06-7, I.89-1, 39313-14, 31411-2-D-II, 32811-3-B, 39313-34, 39814-1-B, 39814-1-C, 35112-8-A, 32811-1-B, 35112-8-E, 29610-1, 34212-5, 31411-3-B , 39313-9, 39213-22, 35112-8-B-I, I.03-22, 22607-3-B, 39313-8, 39213-21, 31411-2-D-I, 19105-4-B-II, I.98-4, 39213-23, 39814-1-D, 34212-6, 31411-1-A y 35112-9, presentaron los índices más bajos de severidad y por ende mejor comportamiento frente a esta variable, mostrando diferencia estadísticamente significativa del resto de los materiales (Figura 9) (Cuadro 6 del anexo).

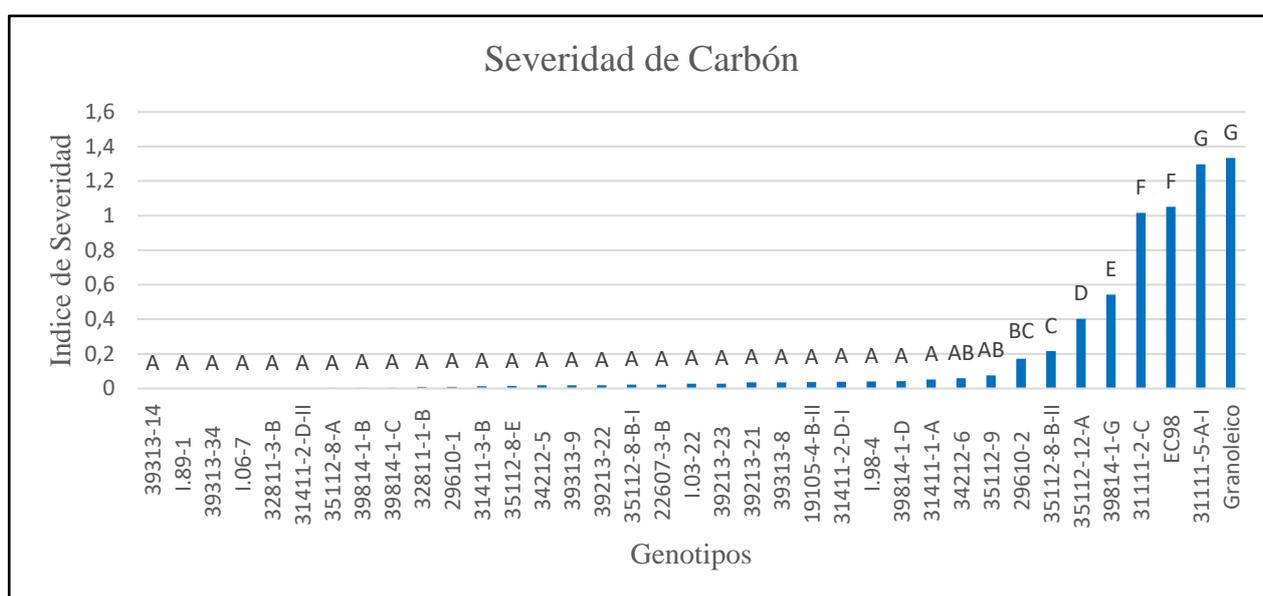


Figura 9. Severidad de Carbón de los genotipos de maní evaluados en el infectario. Criadero de maní “El Carmen”. General Cabrera, provincia de Córdoba. 2015/2016.

DISCUSIÓN

Durante la campaña agrícola 2015/2016 en el campo experimental y demostrativo del Criadero de maní “El Carmen” ubicado en la localidad de General Cabrera, Departamento Juárez Célman, provincia de Córdoba, la viruela del maní se presentó con características epidémicas, tal lo observado en las últimas campañas (Difiore, 2015; García *et al.*, 2014; Woelke *et al.*, 2015). Todos los materiales mostraron signos y síntomas de la enfermedad, dado que fue un año con condiciones muy favorables para el desarrollo de la misma, es decir con por lo menos 10 hs de humedad relativa mayor a 95% y 16° C de temperatura mínima (March y Marinelli, 2005). El agente causal con mayor presencia fue *Cercosporidium personatum*, siendo esta especie la de mayor presencia en las últimas campañas agrícolas (Oddino *et al.*, 2007; 2008b; 2009).

En el presente trabajo, se observó diferencias entre los genotipos en cuanto al comportamiento frente a esta enfermedad, destacándose dos materiales (I03-22, 39814-1-C) con los valores más bajos y con diferencias estadísticamente significativas con respecto a los otros 35 genotipos evaluados. Esto indicaría diferencias entre los distintos materiales en cuanto al comportamiento frente a esta enfermedad, como también fue mostrado en anteriores trabajos tanto en Argentina (Fargioni *et al.*, 2006; Oddino *et al.*, 2008a) como en otros países (Stalker y Moss, 1987; Pande, 2001). Esto podría ser atribuido a las nuevas introducciones de *A. hypogaea* de otros países de latinoamerica y/o a cruzamientos con otras especies silvestres del género *Arachis*, las que han demostrado un excelente comportamiento frente a la enfermedad (Fávero *et al.*, 2001; Oddino *et al.*, 2008a)

En el caso del ensayo realizado en el área del “infectario” estos dos genotipos mencionados en el párrafo anterior presentaron diferencias de severidad final con respecto al material testigo y más sembrado en la actualidad, la variedad Granoleico, la que presento valores mayores a un 35%, lo cual permite inferir que las pérdidas producidas por esta enfermedad se diferencian significativamente entre los materiales como lo informado por García *et al.* (2008) quienes evidenciaron que la intensidad final de la enfermedad se correlacionó significativamente con la producción, registrando valores de disminución de rendimiento entre 30 y 80 kg.ha⁻¹ por cada punto porcentual de severidad final. Por ello, la importancia de identificar genotipos superiores para utilizarlos en cruzamientos con variedades de maní cultivados.

En base a los resultados de severidad obtenidos mediante el presente trabajo y sabiendo que esta variable es la de mayor importancia para evaluar comportamiento frente a esta enfermedad, ya que mide realmente el área foliar perdida y efectivamente, como lo mostraron García *et al.* (2008) y Cappiello *et al.* (2012) es la variable indicada que se correlaciona directamente con las pérdidas de rendimiento y a partir de la cual se establece el nivel de daño

económico, se pudo identificar a los materiales I03-22 y 39814-1-C como los de mejor comportamiento frente a *Cercosporidium personatum*. Estos materiales promisorios permitirían realizar cruzamientos para generar nuevas variedades o incorporar dicha resistencia en actuales variedades comerciales.

También, durante esta campaña 2015/2016, en el campo experimental y demostrativo del Criadero de maní “El Carmen”, el carbón del maní se presentó con una gran intensidad con distintos grados de incidencia y severidad en 31 de los 37 genotipos evaluados en el infectario, observándose los síntomas típicos de la misma, con hipertrofia en cajas y granos, cuyas células colonizadas son reemplazadas por una masa carbonosa de teliosporas (Astiz Gasso *et al.*, 2008; Marinelli *et al.*, 2008).

El carbón del maní causado por *Thecaphora frezii*, es la enfermedad de mayor incremento en su prevalencia e intensidad en la última década, causando gran preocupación en el sector manisero y si bien existen ciertas tecnologías que ayudan al control de la enfermedad como es la aplicación nocturna de fungicidas durante el clavado del cultivo (Paredes *et al.*, 2016), la obtención de variedades resistentes/tolerantes al carbón se presenta como la mejor estrategia, considerando además la no existencia en el mercado, de cultivares comerciales resistentes o tolerantes al carbón (Bressano *et al.*, 2016; Rago *et al.*, 2016.)

Del análisis de los resultados obtenidos en el presente trabajo, se pudo identificar a un gran número de genotipos con los valores bajos de incidencia y severidad al carbón (I.06-7, I.89-1, 39313-14, 31411-2-D-II, 32811-3-B, 39313-34, 39814-1-B, 39814-1-C, 35112-8-A, 32811-1-B, 35112-8-E, 29610-1, 34212-5, 31411-3-B , 39313-9, 39213-22, 35112-8-B-I, I.03-22, 22607-3-B, 39313-8, 39213-21, 31411-2-D-I, 19105-4-B-II, I.98-4, 39213-23, 39814-1-D, 34212-6, 31411-1-A y 35112-9) (figura 8 y 9), existiendo materiales en donde no se detectó síntomas ni signos de la enfermedad.

Al igual que lo mencionado en viruela, muchos de los genotipos de menor intensidad provienen de especies silvestres del género *Arachis* que también han demostrado excelente comportamiento frente a la enfermedad (Oddino *et al.*, 2017). Estos resultados indican la existencia de materiales con buen comportamiento frente a esta enfermedad, al igual que los genotipos de maní encontrados por facultad de agronomía y veterinaria de la UNRC con tolerancia al carbón (Rago *et al.*, 2016.), que representarían una oportunidad para realizar cruzamientos que permitan generar nuevas variedades o para incorporar dicha resistencia en actuales variedades comerciales.

CONCLUSIONES

- ❖ Durante la campaña 2015/2016 la viruela se presentó en el 100% de los materiales evaluados en el área del infectario del Criadero “El Carmen”.
- ❖ El patógeno que se observó causando la mayor intensidad de la viruela del maní fue *Cercosporidium personatum*.
- ❖ Existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al comportamiento frente a viruela del maní de los distintos genotipos, aunque en la totalidad de los materiales se superó el umbral de daño económico (9-13% de severidad).
- ❖ Durante la campaña 15/16 el carbón del maní no se presentó en el 100% de los genotipos evaluados en el infectario, mostrando la existencia de materiales con tolerancia a dicha enfermedad.
- ❖ Se pudo identificar a los materiales I03-22 y 39814-1-C, como los de menor intensidad tanto para viruela como para carbón del maní, superando así a la variedad comercial Granoleico usado como testigo.
- ❖ Este trabajo permitió adquirir conocimiento y experiencia en el diagnóstico y monitoreo de enfermedades de maní, así como en el análisis estadístico de datos.
- ❖ Esta práctica profesional permitió una integración dentro del medio laboral, adquiriendo conocimientos complementarios como por ejemplo, del manejo de una empresa, de cómo relacionarse con otros profesionales y con otras personas que no lo son, entre otros.

BIBLIOGRAFIA

- ASTIZ GASSO, M.; LEIS, R. y A. MARINELLI. 2008. Evaluación de incidencia y severidad del carbón de maní (*Thecaphora frezii*) en infecciones artificiales, sobre cultivares comerciales de maní. Pág. 161, en Actas de Resúmenes 1º Congreso Argentino de Fitopatología. Córdoba.
- ASTIZ GASSO, M. y WOJSZKO, A. 2010. Evaluación in vitro de fungicidas para el control de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) en semilla (*Arachis hypogaea*). Págs. 32-34, en Actas de resúmenes XXV Jornada Nacional del Maní, General Cabrera, Córdoba..
- BACKMAN, P. A. and M. A. CRAWFORD. 1984. Relationship between yield loss and severity of early and late leafspot diseases of peanuts. *Phytopathology* 74: 1101-1103.
- BLENGINO, C. 2014. Informe de maní 2014. Área de estudios sectoriales dirección de agroalimentos, Consultado el 06/09/2015. Disponible en: <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/otros/mani/informes/2014>
- BRANCH, W. D. and S. M. FLETCHER. 2001. No-pesticide preliminary yield trials in peanut. *Peanut Sci.* 28:21-24.
- BOURGEOIS, G., BOOTE, K. J. and BERGER, R. D. 1991. Growth, development, yield, and seed quality of Florunner peanut affected by late leaf spot. *Peanut Sci.* 18; 137-143.
- BRESSANO, M.; DE BLAS, F.; FAUSTINELLI, P. C.; ODDINO, C.; SOAVE, S. J.; SOAVE, J. H.; PÉREZ AGOSTINI, M. A.; MORESI, A., BUTELER, M. I. 2016. Marcadores moleculares de resistencia al carbón del maní. Págs. 22-23 en Actas de resúmenes **XXXI Jornada Nacional de Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- BUFFONI, A. y MARRARO ACUÑA, F. 2010. Evaluación de fungicidas curasemillas y su efecto en el carbón del maní causado por *Thecaphora frezii*. Págs 16-18, en Actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba
- BUSSO, G; M. CIVITARESI; A. GEYMONAT y R. ROIG. 2004. *Situación socioeconómica de la producción de maní y derivados en la región centro-sur de Córdoba. Diagnósticos y propuestas de políticas para el fortalecimiento de la cadena*. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Argentina. 163 p.
- CAPPIELLO, F.; MARCH, G.; MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; TARDITI, L.; D'ERAMO, L.; FERRARI, S.; RAGO, A. y ODDINO, C. 2012. Producción de maní según intensidad de viruela (*Cercosporidium personatum*). *Ciencia y Tecnología de los cultivos industriales. Maní*. Año 1. N°3: 281-286. ISSN 1853-7677.
- CIGNETTI, M.; BALDESSARI, J. MARRARO ACUÑA, F. y MAZZINI, P. 2010. Evaluación multianual de cultivares de maní frente al carbón (*Thecaphora frezii*). Págs. 20-22, en Actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba
- CIVITARESI, M.; E. BIANCONI y R. GONZÁLEZ IRUSTA. 2002. *Localización y caracterización de la producción de oleaginosas en la provincia de Córdoba*. **XI**

Jornadas de Investigación y Trabajo Científico y Técnico de la Facultad de Ciencias Económicas-UNRC. 192 p.

- CULBREATH, A. K.; T. B. BRENNEMAN and R. C. KEMERAIT. 2002. Management of early leaf spot of peanut with pyraclostrobin as affected by rate and spray interval. *Plant Health Progress*. 86: 349-355.
- CUMMINS, D.G. and D.H. SMITH. 1973. Effect of *Cercospora* leaf spot of peanut on forage yield and quality on seed yield. *Agronomy Journal* 65: 919-921.
- DAMICONE, J. P.; H. A. MELOUK and K. E. JACKSON. 1997. Reaction of runner cultivars and breeding lines of peanut to *Sclerotinia blight* and their responses to fungicide treatment. *American Peanut Research and Education Society*. 30: 24.
- DAS, S. and T. K. ROY. 1995. Assessment of losses in groundnut due to early and late leaf spots. *International Arachis Newsletter* 15: 34-36.
- DIFIIORE, D. 2015. Evaluación de programas de control de viruela con clorotalonil aplicado solo y en combinación con fungicidas sitios específicos. Págs. 89-90 en Actas de Resúmenes **XXX Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- DI RIENZO J. A., CASANOVES F., BALZARINI M. G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C. W. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- FARGIONI, C. F.; M. V. MORENO; M. N. FISSORE y J. O. GIECO. 2006. Selección de genotipos de maní resistentes a viruelas temprana y tardía. Págs 12-13, en Actas de resúmenes **XXI Jornada Nacional del Maní**, General Cabrera, Córdoba.
- FÁVERO, A. P.; S. MORAES; N. A. VELLO and J. F. M. VALLS. 2001. Caracterização de espécies silvestres de amendoim quanto à resistência à mancha castanha visando à introgressão de genes ao amendoim cultivado. *Anais do I Congresso de Melhoramento de Plantas*, Goiânia, GO.
- FÁVERO, A. 2004. Cruzabilidade entre espécies silvestres de *Arachis* visando à introgressão de genes de resistência. Tesis doctoral. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, Estado de São Paulo, Brasil.
- FERNANDEZ, E. y O. GIAYETTO. 2006. *El cultivo de maní en Córdoba*. FAV. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba 280p.
- FIANT, S.; C. ALONSO; T. FONTANA; C. SPINAZZÉ; D. COSTERO y L. BONVEHI. 2011. Caracterización de la producción de maní. Campaña 2010/11. Págs. 34-36, en: Actas de resúmenes **XXVI Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- GARCÍA, J.; C. ODDINO; G. MARCH; M. ZUZA y A. MARINELLI. 2008. Relación entre la intensidad de viruela del maní y la producción. Pág. 44, en: Actas de Resúmenes **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero.

- GARCÍA, J.; ODDINO, C.; FERRARI, S.; DÉRAMO, L.; RAGO, A. y G. MARCH. 2014. Estimación de producción en maní (*Arachis hypogaea*) según intensidad de la viruela (*Cercosporidium personatum*). Pag.Ep.- HyS 11, en Actas de Resúmenes 3° Congreso Argentino de Fitopatología. Tucumán. ISBN 978-987-24373-1-2
- GIBBONS, R. W. 1980. Peanut improvement research technology for semi-arid tropics. Pags 27-37 In: Proceedings of the International Symposium on Development and Transfer of Technology for Rainfed Agriculture and the SAT Farmer. ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics).
- GODOY, I. J. and E. H. GIANDANA 1992. Groundnut production and research in South America. 77 - 85 p. In: *Proceeding of an International Workshop* (S.N. Nigam, ed.). ICRISAT Center, India.
- HAMMONS, R. O. 1982. Origin and early history of the peanut., In: Peanut Science and technology (Pattee H.E. and C.T. Young eds.). *American Peanut Research Education Society*, Yoakum, TX. 1-20 p.
- HAMMONS, R. O. 1994. The origin and history of the groundnut.. In: *The Groundnut Crop* (Smartt, J. ed.). Chapman & Hall, London. 24-42 p.
- ISLEIB, T. G.; and WYNNE, J. C. 1992. Groundnut production and research in North America. Pags. 57-76, in: *Proceedings of an International workshop* (S.N. Nigam (ed.)). ICRISAT Center, India.
- JACKSON, C. R. and D. K. BELL. 1969. Diseases of peanut (groundnut) caused by fungi. University of Georgia. *Res. Bull.* 56.
- KAMESWARA RAO, N., REDDY, L. and BRAMEN, P. 2003 Potential of wild species for genetic enhancement of some semiarid food crops. *Genetic resources and crop evolution* 50:707-721.
- LEMAY, A., BAILEY, J. E. and SHEW, B. B. 2002. Resistance of peanut to *Sclerotinia blight* and the effect to Acibenzolal-S-methyl and fluazinam on disease incidence. *Plant Dis.* 86:1315-1317.
- LENARDÓN, S.; A. MARINELLI; M. ALCALDE y M. KEARNEY. 2006. Fitopatología. FAV. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba. 146p.
- LIVINGSTONE M. D, HAMPTON J. L, PHIPS P. M, and GRABAU E. A. 2005. Enhancing resistance to *Sclerotinia minor* in peanut by expressing a barley oxalate oxidase gene. *Plant Physiology* 137(4): 1354-1362.
- MARCH, G. J. y A. MARINELLI. 1995. Enfermedades del maní y sistema productivo. Maní, *Avances en la investigación.* 2: 2-18.
- MARCH, G. J. y A. MARINELLI. (eds.). 2005. *Enfermedades del maní en la Argentina.* 142 p.

- MARCH, G. J., MARINELLI, A., RAGO, A. y GIUGGIA, J. 1998. Curvas de desarrollo del “marchitamiento del maní” (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotium rolfsii* Sacc. en Argentina. *Bol. San. Veg., Plagas.* 24: 511-518.
- MARCH, G. J., MARINELLI, A., RAGO, A. y COLLINO, D. 1999. Influencia del estrés hídrico por sequía sobre la predisposición del maní (*Arachis hypogaea*) a infecciones por *Sclerotium rolfsii*. *Bol. San. Veg., Plagas.* 25: 523-528.
- MARCH G. J., MARINELLI A., ODDINO C., KEARNEY M., PASTOR S., VARGAS GIL S., GIUGGIA J., REMEDI D y JUSTIANOVICH, C. (2000) Cuantificación y caracterización de pérdidas de cosecha en maní campaña agrícola 1999/2000. Pág 30-31, en Actas de Resúmenes **XV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- MARCH, G.; A. MARINELLI y C. ODDINO. 2007. Epidemiología aplicada al manejo de enfermedades de los cultivos. *Manual del Curso de Especialización en Protección Vegetal*. Universidad Católica de Córdoba, Córdoba, Argentina. 96 p.
- MARCH, G.; VARGAS GIL, S.; MARINELLI, A.; ODDINO, C. y M. ZUZA 2008. Enfermedades causadas por hongos del suelo en maní – Estrategias de manejo. *IDIA XXI – Cultivos industriales*. Año VIII, N° 10. Págs.42-45. ISBN 987-521-0044-7.
- MARINELLI, A. y G.J. MARCH. 2005. Viruela. En: *Enfermedades del Maní en Argentina* (G.J. March y A.D. Marinelli, eds.). Biglia Impresores, Córdoba. 32-34 p.
- MARINELLI, A.; G.J. MARCH; M. ALCALDE y S. ACQUARONE. 1992. Análisis y comparación de epifitias de la viruela del maní según distintos sistemas de cultivo. *Agriscientia* IX: 71-78.
- MARINELLI, A.; MARCH, G.; RAGO, A. and 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: 251-254.
- MARINELLI, A., MARCH, G., ODDINO, C., ZUZA, M., BERNARDI, C. y KEARNEY, M. 2006. “Estrategias de manejo del Tizón del maní (*Sclerotinia minor*)”. Pág. 264, en: Actas de resúmenes **XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**, Catamarca, Argentina.
- MARINELLI, A., MARCH, G., y ODDINO, C. 2008. Aspectos biológicos y epidemiológicos del carbón del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Thecaphora frezii* Carranza & Lindquist. *Agriscientia* Vol. XXV (1), 1-5. ISSN 0327-6244.
- MARINELLI, A., MARCH, G.; ODDINO, C., GARCÍA, J., FERRARI, S.; TARDITI, L.; RAGO, A. y ZUZA, M. 2010. El carbón del maní de 1995 a 2010 de enfermedad emergente a enfermedad endémica y epidémica. Pag.27-28, en: Actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- MARRARO ACUÑA, F. y MURGIO, M. 2010. Efecto de los sistemas de labranza y rotaciones en el desarrollo del carbón del maní. Págs. 8-10, en Actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.

- MARRARO ACUÑA, F.; MAZZINI, P. y ZAZZETTI, M. 2009a Influencia de la labranza sobre la intensidad del carbón del maní. Págs. 24-26, en Actas de resúmenes **XXIV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- MARRARO ACUÑA, F.; MAZZINI, P.; MORELLO, L. y ZAZZETTI, M. 2009b Evaluación de cultivares de maní frente a carbón: *Thecaphora frezii*. Págs. 28-30, en Actas de resúmenes **XXIV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- McDONALD, D.; P. SUBRAHMANYAM; R. W. GIBBONS and D. H. SMITH. 1985. Early and late leafspots of groundnut. *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Information Bull.* 21. Patancheru, A.P., India.
- MONFORT, W. S.; A. K. CULBREATH; K. L. STEVENSON; T. B. BRENNEMAN; D. W. GORBET and S. C. PHATAK. 2004. Effects of reduced tillage, resistant cultivars, and reduced fungicide inputs on progress of early leaf spot of peanut (*Arachis hypogaea*). *Plant Disease* 88: 858-864.
- MORA AGUILERA, G.; A. MARINELLI; G. MARCH y C. ODDINO. 2006. *Epidemiología aplicada al manejo de enfermedades de los cultivos*. Manual del Curso de Posgrado de la Maestría en Producción Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Río Cuarto. 189 p.
- MORAES, S. A., GODOY, I. J., MARTINS, A. L. M., PEREIRA, J. C. V. N .A., & PEDRO JÚNIOR., M. J. 1994. Epidemiologia da mancha preta (*Cercosporidium personatum*) em amendoim: resistência, controle químico e progresso da doença. *Fitopatologia Brasileira* 19: 532-540.
- NUTTER, F. W. and F. M. SHOKES. 1995. Management of foliar diseases caused by fungi. En: *Peanut Health Management* (H.A. Melouk and F.M. Shokes, eds.). APS press, St, Paul Minnesota, USA. 65-73 p
- ODDINO, C.; S. VARGAS GIL y M. KEARNEY. 2000. Efecto de sistemas de labranza sobre patógenos y antagonistas en maní. Págs. 54-55, en Actas de resúmenes **XV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- ODDINO, C.; SOAVE, J.; SOAVE, S.; MORESI, A. y BUTELER, M. 2006. Comportamiento de maníes silvestres frente a la podredumbre parda de la raíz del maní causada por *Fusarium solani*. Pags. 21-26, en Actas de resúmenes **V Encuentro Internacional de Especialistas en Arachis**. Río Cuarto, Córdoba.
- ODDINO, C.; A. MARINELLI; G. MARCH; M. ZUZA y J. GARCIA. 2007. Evaluación regional de enfermedades de maní. Campaña 2006/07. 10-12 p. en: Actas de resúmenes **XXII Jornada Nacional del Maní y I Simposio de maní del Mercosur**. General Cabrera, Córdoba.

- ODDINO, C.; J. SOAVE; S. SOAVE; A. MORESI; M. BUTELER y C. BIANCO. 2008a. Comportamiento de maníes silvestres frente a enfermedades foliares. Págs 60-62, en Actas de resúmenes **XXIII Jornada Nacional del Maní**, General Cabrera, Córdoba.
- ODDINO, C.; A. MARINELLI; M. ZUZA; J. GARCÍA y G. MARCH. 2008b. Situación sanitaria regional del maní. Pág. 158. En Actas de resúmenes, **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba.
- ODDINO, C.; MARINELLI, A.; ZUZA, M., and MARCH, G.J. 2008c. Influence of crop rotation and tillage on incidence of brown root rot of peanut (*Arachis hypogaea*) caused by *Fusarium solani* in Argentina. *Canadian Journal of Plant Pathology*. 30: 575-580. ISSN 0706-0661.
- ODDINO, C.; S. FERRARI; J. GARCÍA; G. MARCH y A. MARINELLI. 2009. Efecto de fungicidas foliares sobre la intensidad de la viruela del maní y el rendimiento. En: Actas de Resúmenes, **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentina**, Termas de Río Hondo, Argentina. 55 p.
- ODDINO, C., MARINELLI, A., MARCH, G., GARCÍA, J., TARDITI, L.; D'ERAMO, L. y FERRARI, S. 2010. Relación entre el potencial inóculo de *Thecaphora frezii* la intensidad de carbón del maní y el rendimiento del cultivo. Pag.24-26, en: Actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- ODDINO, C.; F. MINUDRI; M. MORES; J. SOAVE; S. SOAVE; A. MORESI; C. BIANCO; M. BUTELER; D. TORRE; P. FAUSTINELLI y F. DE BLAS. 2014. Caracterización del germoplasma del Criadero El Carmen frente a viruela y tizón del maní. Págs 74-75, en: Actas de Resúmenes **XXIX Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- ODDINO, C.; BUTELER, M.; SOAVE, J.; SOAVE, S.; MORESI, A.; BRESSANO, M.; DE BLAS, F.; BIANCO, C. Y TORRE, D. 2017. Sources of smut resistance in peanut wild species and bolivian landraces . Pag. 6, en Actas de Resúmenes **Advances in Arachis through Genomics & Biotechnology**. Córdoba, Argentina.
- PANDE, S. 2001. Resistance of wild *Arachis* species to late leaf spot and rust in greenhouse trials. *Plant Disease*, 85 p, 8, 851-855.
- PAREDES, J. A; CAZÓN, L. I.; OSELLA, A.; PERALTA, V.; ALCALDE, M.; KEARNEY, M.I.; ZUZA, M.S.; RAGO, A.M.; ODDINO, C. 2016. Relevamiento regional del carbón del maní y estimaciones de pérdidas producidas por la enfermedad. Trabajos presentados en la "**XXXI Jornada Nacional de Maní**". General Cabrera, Córdoba.
- PEDELINI, R. 1994. Viruela del maní. Pags. 39-46, en: *Maní: Implantación, Cuidados Culturales, Cosecha, Secado y Almacenaje* (M.A. Bragachini, ed.). INTA Manfredi, Córdoba.
- PEDELINI, R. 2008. *Maní: Guía práctica para su cultivo*. INTA General Cabrera, Córdoba. 20pp.

- PLAUT, J. L. and R. D. BERGER. 1980. Infection rates in three pathosystem epidemics initiated with reduced disease severities. *Phytopathology*, 71: 917 - 921.
- PORTER, D. M.; SMITH, D. H. and RODRIGUEZ-KABANA, R. 1982. Peanut plant disease. Págs. 326-410, en: *Peanut Science and Technology* (H.E. Patee and C.T. Young, eds.) American Peanut Research and Education Society. Yoakum. Texas.
- RAGO, A.; RAPP, R.; KEARNEY, M. I.; ZUZA, M. S.; PERALTA, V.; ALCALDE, M.; PEIRETTI, G.; IBÁÑEZ, M.; PAREDES, J. A.; CAZÓN, L.I.; OSELLA, A.; BERTOLA, F. 2016. Genotipos de maní de la facultad de agronomía y veterinaria de la UNRC con tolerancia al carbón (*Thecaphora frezii*). Págs 42-43, en Actas de resúmenes **XXXI Jornada Nacional de Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- ROLLÁN, A. 2000. Apoyo financiero clave para el maní. Págs. 6-7, en La Voz del Campo
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS. 2015. En: <http://www.cba.gov.ar/reparticion/ministerio-de-agricultura-ganaderia-y-alimentos/> Consultado: 06-09-2015.
- SMITH, D. H. and R. H. LITRELL. 1980. Management of peanut foliar diseases with fungicides. *Plant Disease*. 64: 356-361.
- SOAVE, J.; C. ODDINO; C. BIANCO; S. SOAVE; A. MORESI y M. BUTELER. 2008. Pronto (AO): Nueva variedad de maní alto oleico de ciclo corto tolerante a tizón (*Sclerotinia sclerotiorum*). Págs. 26-27, en: Actas de resúmenes **XXIII Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- STALKER, H. T. and J. P. MOSS. 1987. Speciation, cytogenetics, and utilization of *Arachis* species. *Advances in agronomy*. 41:1-40.
- TROEGER, J. M., WILLIAMS, E. J. and BUTLER, J.L. 1976. Factors affecting peanut peg attachment force. *Peanut Sci*. 3: 37-40.
- VARGAS GIL, S., HARO, R., ODDINO, C., KEARNEY, M., ZUZA, M., MARINELLI, A., and MARCH, G.J. 2008. Crop management practices in the control of peanut diseases caused by soilborne fungi. *Crop Protection* 27: 1-9.
- WALIYAR, F.1991. Yield losses of groundnut due to foliar diseases in West Africa. *Proc. 2nd Reg. Groundnut Workshop*, Niamey Niger. ICRISAT, Patancheru, India.
- WOELKE, L.; BERMUDEZ, J.; M. CASTILLO, M. y E. ROMERO. 2015. Carboxamidas. Rotación de principios activos en el control de la viruela del maní (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*). Págs. 87-88 en Actas de Resúmenes **XXX Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba.
- ZUZA, M.; ODDINO, C.; MARINELLI, A.; GARCIA, J. y G. MARCH. 2007. Efecto de curasemillas en la emergencia del maní y en la incidencia de la podredumbre parda de la raíz. Pág. 140, en Actas de resúmenes, **XIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Fitopatología**.

ANEXOS

Cuadro 1. ANAVA y test DGC de la incidencia de viruela del maní (%) (*C. personatum*) para distintos genotipos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incidencia	111	0,54	0,32	12,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7670,26	36	213,06	2,44	0,0006
Genotipo	7670,26	36	213,06	2,44	0,0006
Error	6470,57	74	87,44		
Total	14140,83	110			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=17,1951

Error: 87,4402 gl: 74

Genotipo	Medias
I03-22	48,85 3 5,40 A
39814-1-C	55,36 3 5,40 A
39814-1-G	62,25 3 5,40 B
39313-9	64,35 3 5,40 B
39213-22	67,27 3 5,40 B
35112-8-A	67,57 3 5,40 B
29610-1	68,15 3 5,40 B
35112-8-B-I	68,73 3 5,40 B
39814-1-D	69,22 3 5,40 B
31411-2-D-I	71,09 3 5,40 B
34212-6	71,35 3 5,40 B
19105-4-B-II	73,07 3 5,40 B

35112-9	74,47	3	5,40	B
39313-34	74,62	3	5,40	B
31111-2-C	74,76	3	5,40	B
32811-3-B	75,24	3	5,40	B
35112-8-B-II	76,34	3	5,40	B
39213-21	76,46	3	5,40	B
32811-1-B	77,59	3	5,40	B
22607-3-B	77,65	3	5,40	B
31411-2-D-II	77,67	3	5,40	B
39213-23	77,83	3	5,40	B
31111-5-A-I	77,93	3	5,40	B
31411-1-A	78,06	3	5,40	B
39313-8	78,83	3	5,40	B
34212-5	78,88	3	5,40	B
EC98	79,52	3	5,40	B
39814-1-B	79,69	3	5,40	B
35112-8-E	79,72	3	5,40	B
I06-7	79,85	3	5,40	B
39313-14	80,19	3	5,40	B
35112-12-A	80,62	3	5,40	B
I98-4	81,43	3	5,40	B
31411-3-B	86,36	3	5,40	B
29610-2	86,83	3	5,40	B
Granoleico	87,75	3	5,40	B
<u>I89-1</u>	<u>90,60</u>	<u>3</u>	<u>5,40</u>	<u>B</u>

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

Cuadro 2. ANAVA y test DGC de la severidad de viruela del maní (%) (*C. personatum*) para distintos genotipos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Severidad	111	0,53	0,30	12,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7296,75	36	202,69	2,31	0,0012
Genotipo	7296,75	36	202,69	2,31	0,0012
Error	6505,54	74	87,91		
Total	13802,29	110			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=17,2415

Error: 87,9128 gl: 74

Genotipo	Medias
I03-22	48,85 3 5,41 A
39814-1-C	52,67 3 5,41 A
39814-1-G	59,62 3 5,41 B
39313-9	62,90 3 5,41 B
29610-1	65,53 3 5,41 B
39814-1-D	65,79 3 5,41 B
35112-8-A	66,31 3 5,41 B
39213-22	66,88 3 5,41 B
31411-2-D-I	68,21 3 5,41 B
35112-8-B-I	68,73 3 5,41 B
31111-2-C	69,61 3 5,41 B
34212-6	70,04 3 5,41 B

19105-4-B-II	72,17	3	5,41	B
39313-34	72,82	3	5,41	B
39814-1-B	73,99	3	5,41	B
39313-8	74,40	3	5,41	B
35112-9	74,47	3	5,41	B
32811-3-B	75,24	3	5,41	B
EC98	75,50	3	5,41	B
31411-1-A	75,71	3	5,41	B
35112-8-B-II	75,78	3	5,41	B
31411-2-D-II	75,79	3	5,41	B
29610-2	75,96	3	5,41	B
32811-1-B	76,08	3	5,41	B
39213-21	76,46	3	5,41	B
22607-3-B	76,75	3	5,41	B
39213-23	76,96	3	5,41	B
39313-14	77,63	3	5,41	B
31111-5-A-I	77,93	3	5,41	B
34212-5	77,96	3	5,41	B
35112-8-E	79,72	3	5,41	B
I06-7	79,85	3	5,41	B
35112-12-A	80,62	3	5,41	B
I98-4	80,88	3	5,41	B
Granoleico	82,86	3	5,41	B
31411-3-B	86,36	3	5,41	B
<u>I89-1</u>	<u>88,67</u>	<u>3</u>	<u>5,41</u>	<u>B</u>

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

Cuadro 3. ANAVA y test DGC de la tasa de incremento de viruela del maní (%) (*C. personatum*) para distintos genotipos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Tasa	111	0,51	0,28	12,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.		1,93	36	0,05	2,17	0,0026
Genotipo		1,93	36	0,05	2,17	0,0026
Error	1,83	74	0,02			
Total	3,77	110				

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=0,2895

Error: 0,0248 gl: 74

Genotipo	Medias			
I03-22	0,81	3	0,09	A
39814-1-C	0,88	3	0,09	A
39814-1-G	0,99	3	0,09	B
39313-9	1,05	3	0,09	B
39213-22	1,09	3	0,09	B
29610-1	1,09	3	0,09	B
39814-1-D	1,10	3	0,09	B
35112-8-A	1,11	3	0,09	B
31411-2-D-I	1,14	3	0,09	B
35112-8-B-I	1,15	3	0,09	B
31111-2-C	1,16	3	0,09	B
34212-6	1,17	3	0,09	B
19105-4-B-II	1,20	3	0,09	B

39313-34	1,21	3	0,09	B
29610-2	1,23	3	0,09	B
39814-1-B	1,23	3	0,09	B
EC98	1,23	3	0,09	B
39313-8	1,24	3	0,09	B
35112-9	1,24	3	0,09	B
32811-3-B	1,25	3	0,09	B
31411-1-A	1,26	3	0,09	B
35112-8-B-II	1,26	3	0,09	B
31411-2-D-II	1,26	3	0,09	B
32811-1-B	1,27	3	0,09	B
39213-21	1,27	3	0,09	B
22607-3-B	1,28	3	0,09	B
I98-4	1,28	3	0,09	B
39213-23	1,28	3	0,09	B
39313-14	1,29	3	0,09	B
31111-5-A-I	1,30	3	0,09	B
34212-5	1,30	3	0,09	B
35112-8-E	1,33	3	0,09	B
I06-7	1,33	3	0,09	B
35112-12-A	1,34	3	0,09	B
Granoleico	1,36	3	0,09	B
31411-3-B	1,44	3	0,09	B
<u>I89-1</u>	<u>1,45</u>	<u>3</u>	<u>0,09</u>	<u>B</u>

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

Cuadro 4. ANAVA y test DGC del área bajo la curva del progreso de la enfermedad de viruela del maní (%) (*C. personatum*) para distintos genotipos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ABCPE	111	0,83	0,75	14,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2658061,27	36	73835,04	10,04	<0,0001
Genotipo	2658061,27	36	73835,04	10,04	<0,0001
Error	544042,43	74	7351,92		
Total	3202103,70	110			

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=157,6701

Error: 7351,9247 gl: 74

Genotipo	Medias
I03-22	366,37 3 49,50 A
39814-1-C	395,70 3 49,50 A
39814-1-G	447,67 3 49,50 B
39313-9	471,77 3 49,50 B
29610-1	492,39 3 49,50 B
39814-1-D	494,30 3 49,50 B
35112-8-A	497,32 3 49,50 B
31411-2-D-I	512,96 3 49,50 B
35112-8-B-I	515,48 3 49,50 B
31111-2-C	522,58 3 49,50 B
34212-6	526,95 3 49,50 B
19105-4-B-II	543,24 3 49,50 B
39313-34	546,17 3 49,50 B

35112-9	558,84	3	49,50	B
39313-8	559,07	3	49,50	B
32811-3-B	564,49	3	49,50	B
35112-8-B-II	568,39	3	49,50	B
31411-2-D-II	568,43	3	49,50	B
32811-1-B	570,62	3	49,50	B
31411-1-A	570,69	3	49,50	B
39213-21	573,93	3	49,50	B
22607-3-B	576,14	3	49,50	B
39213-23	577,62	3	49,50	B
39313-14	582,31	3	49,50	B
31111-5-A-I	584,45	3	49,50	B
34212-5	584,97	3	49,50	B
39814-1-B	589,48	3	49,50	B
35112-8-E	597,93	3	49,50	B
I06-7	598,86	3	49,50	B
35112-12-A	604,71	3	49,50	B
31411-3-B	647,81	3	49,50	B
39213-22	755,07	3	49,50	C
Granoleico	780,57	3	49,50	C
EC98	796,70	3	49,50	C
29610-2	925,81	3	49,50	C
I89-1	937,90	3	49,50	C
I98-4	1196,33	3	49,50	D

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

Cuadro 5. ANAVA y prueba de comparaciones múltiples de Duncan de la Incidencia del carbón del maní (%) (*T. frezii*) para distintos genotipos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incendencia	111	0,979	0,968	36,635

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.		20144,719		37	544,452	91,462 <0,0001
Genotipo		20141,263		36	559,480	93,987 <0,0001
Bloque		3,455		1	3,455 0,580	0,4486 -0,216
Error	434,551		73	5,953		
Total	20579,269		110			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 5,9527 gl: 73

Genotipo	Medias
39313-14	0,000 3 1,409 A
I.89-1	0,000 3 1,409 A
39313-34	0,000 3 1,409 A
I.06-7	0,000 3 1,409 A
32811-3-B	0,000 3 1,409 A
31411-2-D-II	0,000 3 1,409 A
35112-8-A	0,113 3 1,409 A
39814-1-B	0,150 3 1,409 A
39814-1-C	0,180 3 1,409 A
32811-1-B	0,463 3 1,409 A
29610-1	0,480 3 1,409 A

31411-3-B	0,527	3	1,409	A				
35112-8-E	0,577	3	1,409	A				
34212-5	0,680	3	1,409	A				
39313-9	0,753	3	1,409	A				
39213-22	0,807	3	1,409	A				
35112-8-B-I	0,813	3	1,409	A				
22607-3-B	1,010	3	1,409	A				
I.03-22	1,135	3	1,409	A				
39213-23	1,377	3	1,409	A				
39213-21	1,403	3	1,409	A				
39313-8	1,460	3	1,409	A				
19105-4-B-II	1,560	3	1,409	A				
31411-2-D-I	1,753	3	1,409	A				
I.98-4	1,753	3	1,409	A				
39814-1-D	1,963	3	1,409	A				
31411-1-A	1,967	3	1,409	A				
34212-6	2,397	3	1,409	A	B			
35112-9	2,730	3	1,409	A	B			
29610-2	6,553	3	1,409		B	C		
35112-8-B-II	7,510	3	1,409			C		
35112-12-A	14,317	3	1,409				D	
39814-1-G	17,843	3	1,409				D	
31111-2-C	35,907	3	1,409					E
EC98	42,170	3	1,409					F
31111-5-A-I	45,887	3	1,409					F
<u>Granoleico</u>	<u>50,177</u>	<u>3</u>	<u>1,409</u>					<u>G</u>

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

Cuadro 6. ANAVA y prueba de comparaciones múltiples de Duncan de la Severidad del carbón del maní (%) (*T. frezii*) para distintos genotipos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Severidad	111	0,979	0,969	36,487

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	14,876	37	0,402	93,321	<0,0001	
Genotipo	14,871	36	0,413	95,886	<0,0001	
Bloque	0,004	1	0,004	0,994	0,3220	-0,008
Error	0,314	73	0,004			
Total	15,190	110				

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0043 gl: 73

Genotipo	Medias
I.06-7	0,000 3 0,038 A
I.89-1	0,000 3 0,038 A
39313-14	0,000 3 0,038 A
31411-2-D-II	0,000 3 0,038 A
32811-3-B	0,000 3 0,038 A
39313-34	0,000 3 0,038 A
39814-1-B	0,003 3 0,038 A
39814-1-C	0,004 3 0,038 A
35112-8-A	0,004 3 0,038 A
32811-1-B	0,009 3 0,038 A
35112-8-E	0,010 3 0,038 A

29610-1	0,013	3	0,038	A				
34212-5	0,014	3	0,038	A				
31411-3-B	0,018	3	0,038	A				
39313-9	0,019	3	0,038	A				
39213-22	0,019	3	0,038	A				
35112-8-B-I	0,022	3	0,038	A				
I.03-22	0,023	3	0,038	A				
22607-3-B	0,027	3	0,038	A				
39313-8	0,027	3	0,038	A				
39213-21	0,035	3	0,038	A				
31411-2-D-I	0,035	3	0,038	A				
19105-4-B-II	0,037	3	0,038	A				
I.98-4	0,039	3	0,038	A				
39213-23	0,040	3	0,038	A				
39814-1-D	0,043	3	0,038	A				
34212-6	0,051	3	0,038	A				
31411-1-A	0,060	3	0,038	A	B			
35112-9	0,075	3	0,038	A	B			
29610-2	0,171	3	0,038		B	C		
35112-8-B-II	0,216	3	0,038			C		
35112-12-A	0,402	3	0,038				D	
39814-1-G	0,543	3	0,038				E	
31111-2-C	1,016	3	0,038					F
EC98	1,051	3	0,038					F
31111-5-A-I	1,297	3	0,038					G
<u>Granoleico</u>	<u>1,334</u>	<u>3</u>	<u>0,038</u>					<u>G</u>

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

