



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

Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

Modalidad: Práctica Profesional

PRÁCTICA PROFESIONAL EN CRIADERO “EL CARMEN”

**Tema: “Evaluación del comportamiento de genotipos de maní
(*Arachis hypogaea* L.) frente a viruela y carbón”**

**Agustin Jorge Prato
DNI N° 37.525.879**

Director: Ing. Agr. (MSc) Claudio Oddino
Co-Director: Ing. Agr. Santiago Ferrari.

Tutor Externo: Ing. Agr. (MSc.) Sara Soave

**Río Cuarto - Córdoba
7 de Diciembre de 2017**

ÍNDICE

	Página
Resumen	IV
Summary	V
Introducción	1
Objetivos	6
Materiales y métodos	7
Resultados	9
Discusión	15
Conclusiones	18
Bibliografía	19
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).	8
Figura 3. Hoja de maní con síntomas de viruela causada por <i>Cercosporidium personatum</i> .	9
Figura 4. Planta de maní con manchas y defoliación causada por viruela (<i>Cercosporidium personatum</i>).	9
Figura 5. Incidencia final de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.	10
Figura 6. Severidad final de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.	11
Figura 7. Tasa de incremento de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.	12
Figura 8. Área bajo la curva de progreso de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.	12
Figura 9. Vaina de maní con síntomas de carbón del maní causado por <i>Thecaphora frezii</i> .	13
Figura 10. Incidencia de carbón del maní (<i>Thecaphora frezii</i>) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.	13
Figura 11. Severidad de carbón del maní (<i>Thecaphora frezii</i>) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.	14

RESUMEN

Las enfermedades en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) representan uno de los más importantes problemas sanitarios para el mismo. La principal enfermedad foliar que afecta a este cultivo en los países productores del mundo y que mayores pérdidas produce a nivel nacional, principalmente en años húmedos, es la viruela, causada por *Cercospora arachidicola* o *Cercosporidium personatum*, provocando manchas y defoliación que afectan el área fotosintéticamente activa de la planta, y consecuentemente, reducen la producción. Otra de las enfermedades a nivel regional muy importante, de alta prevalencia, gran intensidad y endémica de la provincia de Córdoba, es el carbón, causado por *Thecaphora frezii*, que ocasiona hipertrofia del fruto y reemplazo de los granos por una masa carbonosa de teliosporas. Una de las estrategias de control más efectivas para estas enfermedades, es la resistencia genética, razón por la cual el objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento de variedades comerciales y materiales experimentales, del germoplasma existente en el Criadero de maní “El Carmen”, frente a viruela y carbón. El ensayo fue realizado mediante un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. Las unidades experimentales fueron surcos de 2,5 m de longitud. El ensayo se realizó en el infectario del criadero ubicado en General Cabrera. En 44 genotipos de maní, se evaluó la intensidad de viruela a partir de incidencia, severidad al final del ciclo del cultivo, tasa de incremento y área bajo la curva de progreso de la enfermedad, complementariamente se cuantificó la incidencia y severidad de carbón del maní. Los resultados se analizaron mediante análisis de la varianza (ANAVA), utilizando el test de comparación de medias de DGC mediante el programa informático Infostat. Existieron diferencias estadísticamente significativas entre los genotipos evaluados para ambas enfermedades, hallándose genotipos con un destacado comportamiento frente a las mismas.

Palabras clave: viruela, carbón, maní, genética, variedades, *Arachis hypogaea* L.

SUMMARY

“Evaluation of peanut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes for leafspot and peanut smut”

The diseases in the peanut crop (*Arachis hypogaea* L.) represent one of the biggest sanitary issues of it. The main foliar disease that affect this crop in producers countries all around the world and biggest yield reductions generate in Argentina, especially in humid years, is the leafspot, caused by *Cercospora arachidicola* or *Cercosporidium personatum*, producing spots and defoliation that affect the photosynthetically active area of the plant, and consequently, decrease the crop production. Other serious disease in the region, with high prevalence, big intensity and endemic feature in Córdoba province, is the smut, generated by *Thecaphora frezii*, causing fruit hypertrophy and replacement of the grain for a carbonaceous mass of teliospores. One of the most effective strategies to control these diseases, is the genetic resistance, reason why the objective of this job was evaluate the behavior of commercial and advanced experimental materials, from the peanut breeding “El Carmen”, against leafspot and smut. The trial was executed through a randomized complete block design with three repetitions. The experimental units were grooves with 2.5 m of length. The trial was made integrally in the infectious located in the breeding in the city of General Cabrera. On 44 different peanut genotypes was evaluated the leafspot intensity, severity at the end of the crop cycle, rate of increase and the area under the disease progress curve, as well as the incidence and severity of peanut smut was quantified. The results were analyzed through a variance analysis (ANAVA), using a means comparison test of DGC through a software called Infostat. Statically significant differences were observed between the evaluated genotypes for both diseases, finding genotypes with an outstanding behavior in front of them.

Keywords: leafspot, smut, peanut, genetic, varieties, *Arachis hypogaea*

INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea L.*) es uno de los cultivos de leguminosas más importantes del mundo. Su origen está en Sudamérica, donde el género *Arachis* está ampliamente distribuido (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay) (Hammons, 1982; 1994; Grabielle *et al.*, 2012). Perteneció a la familia Leguminosae, subfamilia Papilionoideae, tribu Hediaceae, género *Arachis* (Fernández y Giayetto, 2006). Las semillas de todas las especies de *Arachis* son comestibles y tienen una composición parecida a la del maní cultivado. Contienen aproximadamente 45-49% de aceite, 30% de proteínas y 13% de hidratos de carbono. Son verdaderas píldoras alimenticias, con la ventaja sobre la carne de no descomponerse y por ello aptas para viajes largos. Hay evidencias de que los indígenas han utilizado especies silvestres para la alimentación (Krapovickas, 2004). Además de ser utilizado como alimento humano, su producción se destina a la alimentación animal como pellet y en algunos casos como forraje (Hammons, 1994; Stalker y Moss, 1987).

Esta leguminosa 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, 2016), 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. El maní argentino y sus productos derivados han ganado reconocimiento en los mercados más exigentes del mundo. Argentina es uno de los tres principales exportadores mundiales de maní. 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, 2016). 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) y las 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.*, 2002a; 2002b; 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 la región manisera de Córdoba 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.*, 2013).

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.*, 2013). Otro de los síntomas más importantes es la defoliación, que se relaciona con las pérdidas de producción, la cual es afectada marcadamente cuando se supera el umbral del 25-35% de defoliación 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 disminuía 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). En Estados Unidos se han 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 y 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 de maní “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 áreas productoras del mundo, la principal enfermedad del cultivo es la viruela, las mayores pérdidas en región manisera 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 de suelo más importantes en nuestra región 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.*, 2008a, 2008b; 2008c; Marraro Acuña *et al.*, 2009a; 2009b).

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; 2008a).

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, constituídas por varias teliosporas fuertemente unidas formando glomérulos 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 (Burgeois *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 y Wynne, 1992; Livingstone *et al.*, 2005; Porter *et al.*, 1982). En nuestro país una de las últimas cuantificaciones fue realizada por March *et al.* (2000) que estimaron 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 el caso particular 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). Actualmente, es responsable de grandes pérdidas económicas, con un promedio estimado de 1,1% de pérdidas en la campaña 2011, lo que equivale a un total superior a los 52 millones de pesos (Marraro Acuña *et al.*, 2014); mientras que en la última campaña las pérdidas por carbón fueron estimadas en casi 200 millones de pesos (Paredes *et al.*, 2016).

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.*, 2008b; 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 efecto rotaciones (Marraro Acuña y Murgio, 2010; Oddino *et al.*, 2010), labranzas (Marraro Acuña *et al.*, 2009a) y control químico en 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 *et al.*, 2001; 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). Rago (2015) señala que si bien ya se ha reportado germoplasma y cruzamientos con resistencia, obtener variedades resistentes o tolerantes a la enfermedad con características agronómicas deseables, insume varios años de trabajo para los programas de mejoramiento.

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

- Caracterizar el comportamiento de genotipos de maní frente a viruela y carbón, adquiriendo experiencia en cuantificación de estas enfermedades.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la incidencia y severidad de viruela en distintos genotipos de maní seleccionados de banco germoplasma activo de 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 de buen comportamiento.
- Adquirir experiencia en la identificación y cuantificación de enfermedades de maní.

MATERIALES Y MÉTODOS

La práctica profesional se realizó durante la campaña agrícola 2016/2017 en el campo experimental y demostrativo del Criadero de maní “El Carmen” (Figura 1) ubicado en la localidad de General Cabrera, Departamento Juárez Célman, Provincia de Córdoba.



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

La principal actividad del Criadero de maní “El Carmen” es la producción de semillas fiscalizadas por el INASE (Instituto Nacional de Semillas de la Argentina). También desarrolla otro tipo de actividades como es la generación de proyectos productivos, ensayos comparativos de rendimiento, el mantenimiento de pureza, investigaciones diversas, consultorías profesionales, entre otras.

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*).

Para esto se sembraron en la primera semana de noviembre de 2016, 44 genotipos, dentro de los cuales había 42 materiales experimentales y 2 variedades comerciales, en el infectario del Criadero. Este lugar presenta una elevada cantidad de inóculo de enfermedades, debido a que en el mismo se siembra maní en monocultivo desde hace 15 años, colocándose además, anualmente inóculo de enfermedades que afectan al cultivo de maní, la cuantificación previa a la siembra del ensayo arrojó un valor de 13.800 teliosporas/gr. de suelo en lo que respecta a carbón del maní. El diseño del ensayo fue en bloques completos al azar con 3 repeticiones, donde se sembraron de cada genotipo 1 surco de 2,5 m de largo por cada repetición. Cabe destacar que en el infectario no se realizó la aplicación de ningún fungicida durante el desarrollo del cultivo. En el siguiente lista se presentan los genotipos que fueron parte del ensayo: Granoleico, EC-98, 19105-4-B-II, 31111-5-A-I, 31411-1-A, 31411-1-A-VI, 31411-2-D-I, 31411-2-D-II, 31411-3-B, 32811-1-B, 32811-3-B, 34212-5, 34212-6, 34212-6-B, 35112-8-A, 35112-8-B-I, 35112-8-B-II, 35112-8-D-II-A, 35112-8-E, 35112-9, 35112-12-A, 39213-21, 39213-22, 39213-23, 39313-1, 39131-5, 39313-8, 39313-9, 39313-14, 39313-27, 39313-34, 39814-1-B, 39814-1-C, 39814-1-D, 39814-1-G, 39814-1-H, 39814-1-L, I.06-7, I.89-1 (CHI), I.03-49-A, I.03-49-B, I.03-49-C, I.03-49-D, 42014.SSD.

Para la evaluación de viruela se muestrearon cada 15 días, desde los 60 DDS del cultivo, de cada genotipo y cada repetición, 1 rama lateral cotiledonar, donde se cuantificó la viruela por medio de

la incidencia (% de folíolos enfermos) y la severidad (% de área foliar afectada). Esta última es 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 nuestra región productora.

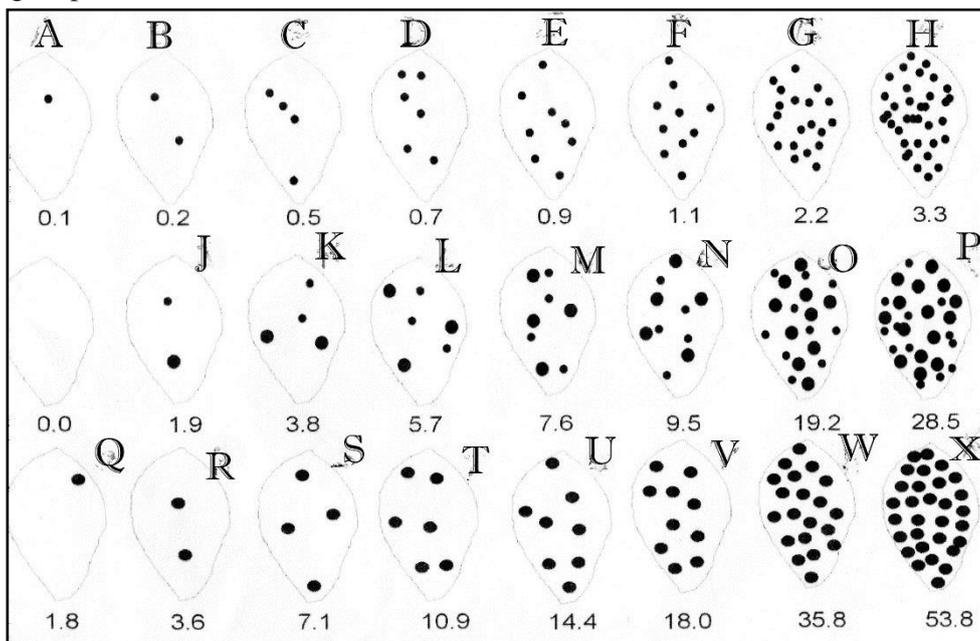


Figura 2. Escala diagramática de evaluación de severidad (Plaut y Berger, 1980).

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, la misma se llevó a cabo sobre todas las vainas que produjo cada genotipo en cada repetición, es decir que no se realizó la evaluación sobre una muestra o alícuota de la producción, ya que se esperaba obtener valores muy bajos de intensidad de la enfermedad. De este modo fue cuantificado el carbón del maní 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 nuestra 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 llevó a cabo 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 ($p \leq 0,05$). Los análisis se realizaron con el programa informático Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2016).

RESULTADOS

El agente causal de viruela del maní que ocasionó la enfermedad en todos los genotipos fue *Cercosporidium personatum* (Figura 3), el cual se presenta con mayor frecuencia en las últimas campañas agrícolas.



Figura 3. Hoja de maní con síntomas de viruela causada por *Cercosporidium personatum*.

La viruela del maní se presentó con características epidémicas, llegando a valores del 97% de incidencia y 35% de severidad final en los genotipos más afectados (Cuadros 1 y 2 de anexo). En los genotipos más afectados se observaron plantas con elevados valores de defoliación (Figura 4).



Figura 4. Planta de maní con manchas y defoliación causada por viruela (*Cercosporidium personatum*).

En la figura 5 pueden observarse 2 grupos significativamente diferentes, el primero formado por 24 genotipos que presentaron un rango de incidencia entre 47 y 73%, y el segundo grupo formado por 20 genotipos que presentaron un rango entre 75 y 97% de incidencia final de viruela. En este segundo grupo se encuentran las 2 variedades comerciales Granoleico y EC-98, con valores de incidencia final del 91,9 y 85% respectivamente (Cuadro 1 de anexo).

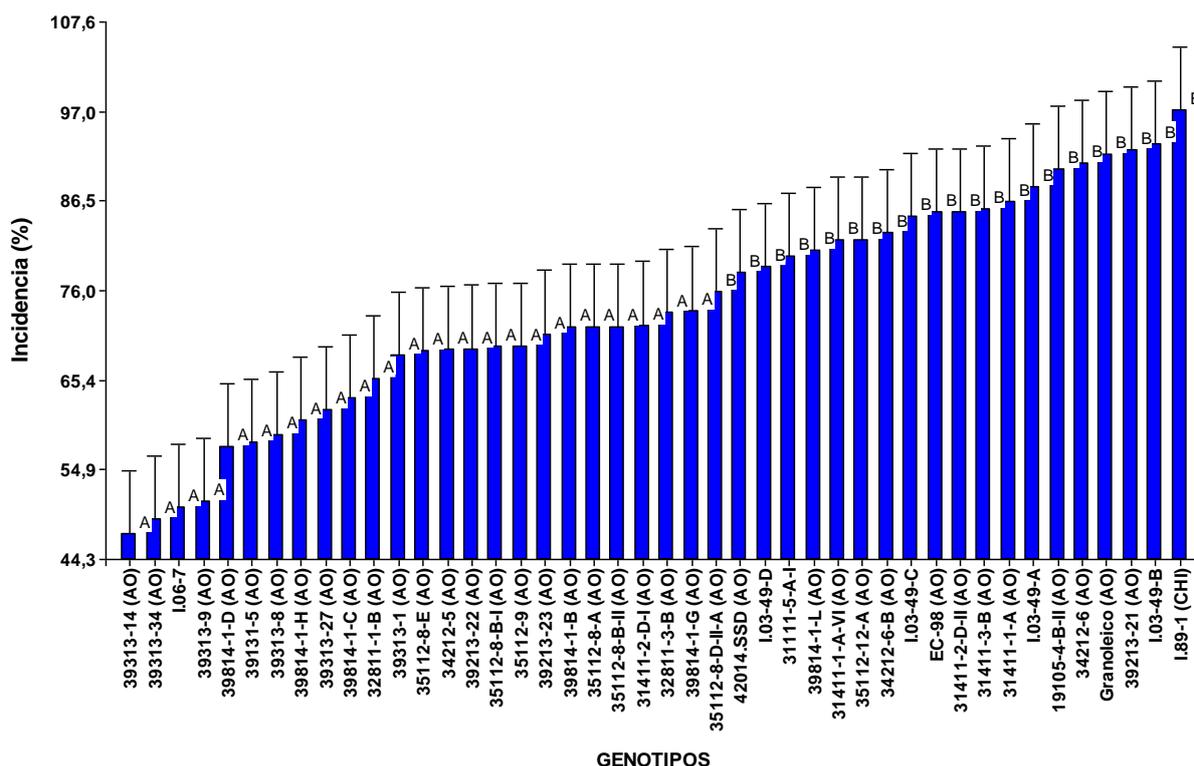


Figura 5. Incidencia final de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.

En los valores de severidad final de la enfermedad también se observaron 2 grupos significativamente diferentes, el primero formado por 34 genotipos con un rango de 0,8 a 12,3% de severidad; y el segundo de 10 genotipos en un rango entre 15,6 y 35,7% de severidad final, donde se encuentran las dos variedades comerciales (Cuadro 2 de Anexo).

Dentro del grupo con menor severidad de viruela es importante resaltar los genotipos I06-7; 35112-8-D-II-A, 39814-1-C, 35112-8-E, 39213-23 y 39814-1-D con valores de severidad final por debajo del 2% (Figura 6). Dentro de estos genotipos de mejor comportamiento, salvo I06-7, el resto son líneas provenientes de cruzamientos con variedades comerciales o líneas precomerciales, ya con característica de alto oleico, lo que le confiere, además de su excelente performance frente a la enfermedad, la preexistencia de características agronómicas adecuadas.

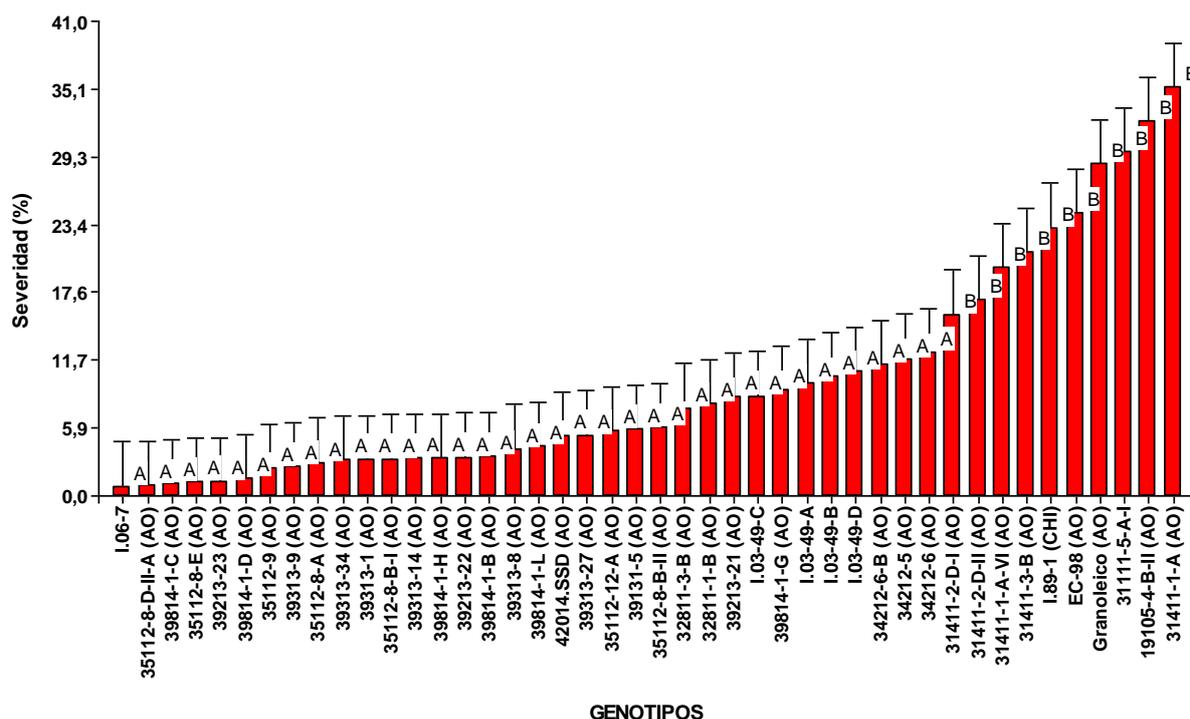


Figura 6. Severidad final de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.

En las figuras 7 y 8 se observan también dos grupos de genotipos significativamente diferentes, donde al igual que lo observado en los otros parámetros de análisis (incidencia y severidad final), las variedades comerciales, Granoleico y EC-98, se encuentran en el grupo de mayores valores de tasa y área bajo la curva de progreso de la enfermedad.

En estos dos parámetros también se observaron los menores valores en los genotipos I06-7; 35112-8-D-II-A, 39814-1-C, 35112-8-E, 39213-23 y 39814-1-D, lo cual señala el buen comportamiento de estos materiales, ya que presentan baja tasa de incremento de la enfermedad, lo que se traduce en una escasa cantidad de inóculo secundario, es decir, hay una menor cantidad de manchas y menor producción de conidios.

Los genotipos que presentaron menores valores de área bajo la curva de progreso de la enfermedad (Figura 8), poseen una mayor área fotosintéticamente activa remanente durante todo el período de llenado de vainas y granos, lo cual puede influir positivamente sobre la producción del cultivo.

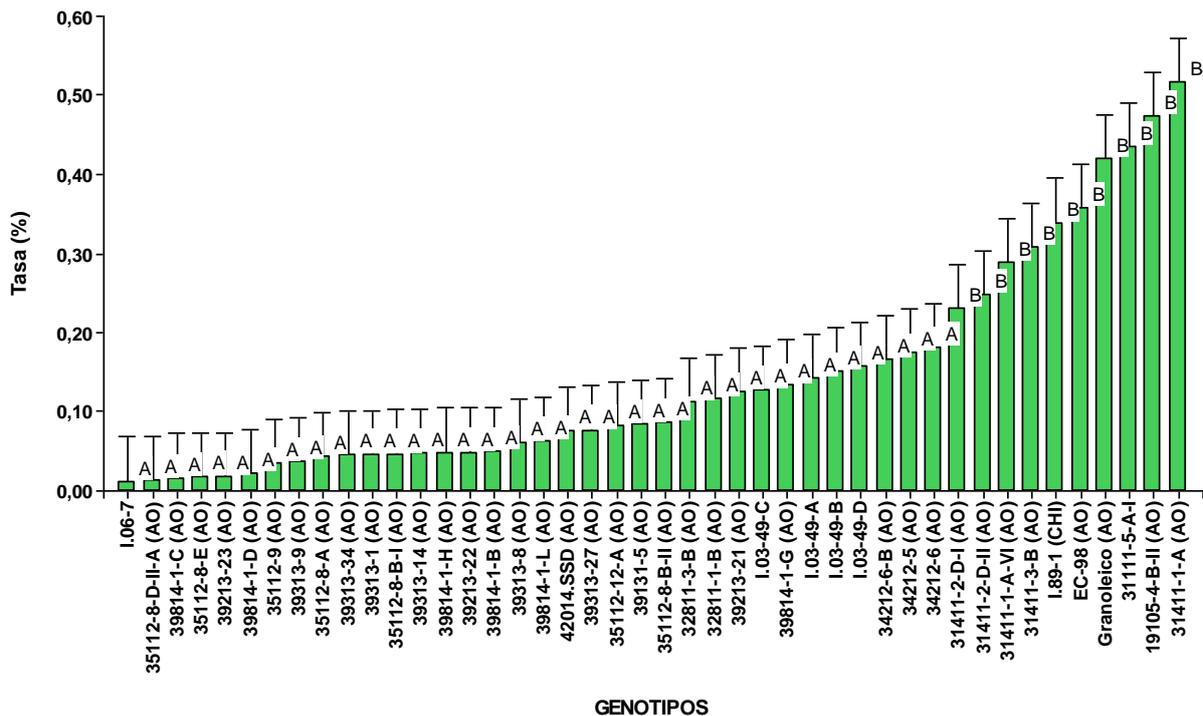


Figura 7. Tasa de incremento de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.

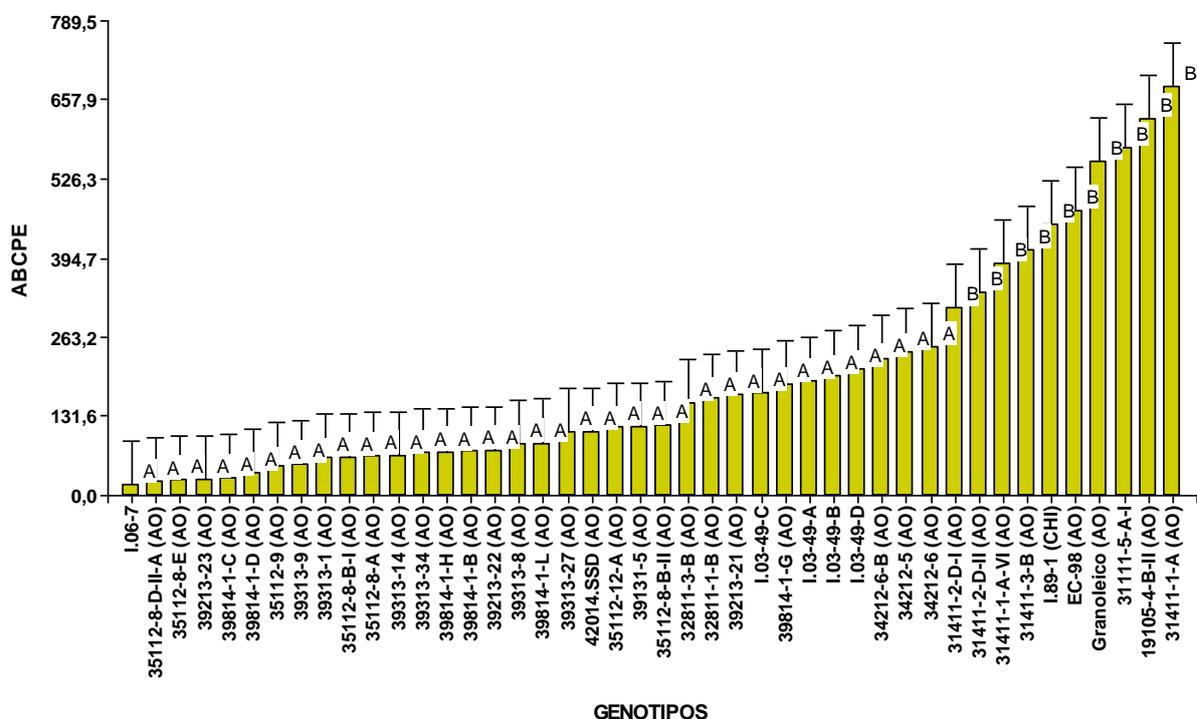


Figura 8. Área bajo la curva de progreso de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.

El carbón del maní (Figura 9) se presentó con altos valores de intensidad, llegando al 37% de incidencia en los genotipos más susceptibles. Estos valores de intensidad están relacionados a la elevada densidad de inóculo que se encuentra en el infectario del criadero, que como se mencionó anteriormente lleva 15 años de monocultivo de maní y es reinfestado anualmente con teliosporas de *Thecaphora frezii*, presentando previo a la siembra del ensayo una cantidad de 13.800 teliosporas/gr. de suelo.



Figura 9. Vaina de maní con síntomas de carbón del maní causado por *Thecaphora frezii*.

En las figuras 10 y 11 se observa que el análisis estadístico permitió diferenciar 4 grupos de genotipos, el primero de mejor comportamiento conformado por un grupo de 36 genotipos, un segundo grupo de 6 y otros dos grupos de un genotipo cada uno (las 2 variedades comerciales) que presentaron una incidencia y severidad significativamente mayores al resto. Entre ambas variedades, EC-98 mostró valores de incidencia (23%) y severidad (0,62%) significativamente menores a Granoleico, que presentó 37,8% de incidencia y 1,14% de severidad (cuadros 5 y 6 de anexo).

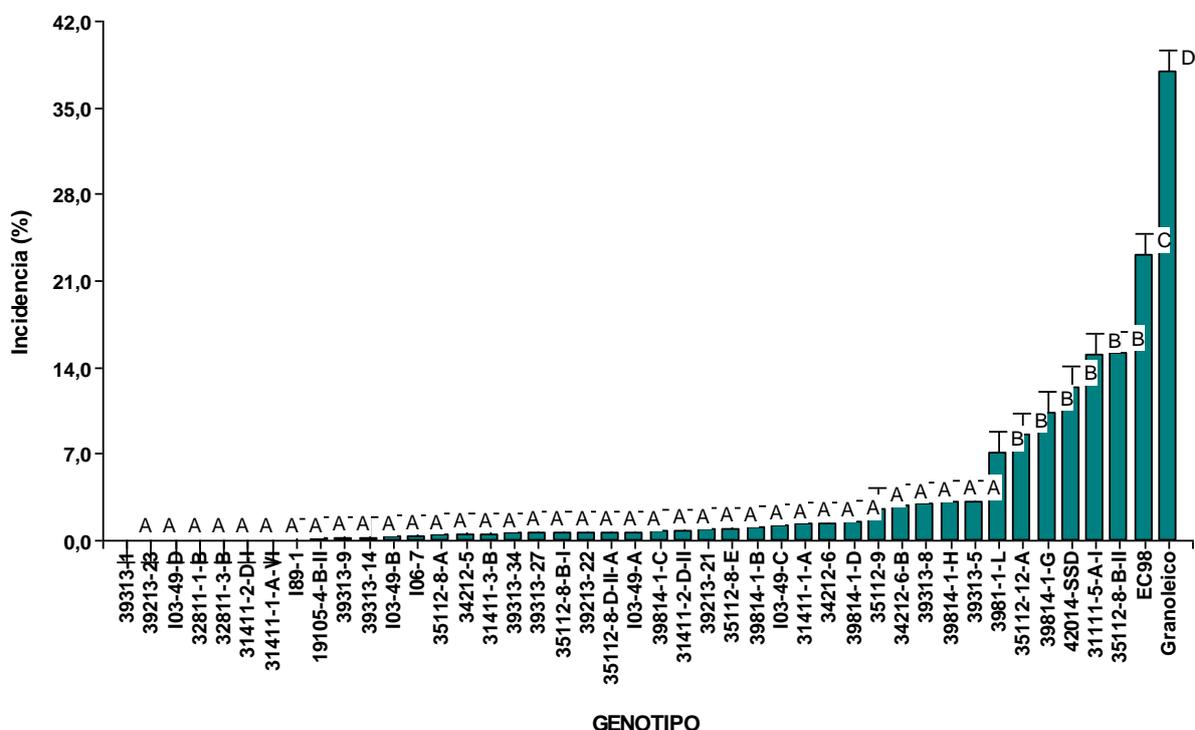


Figura 10. Incidencia de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.

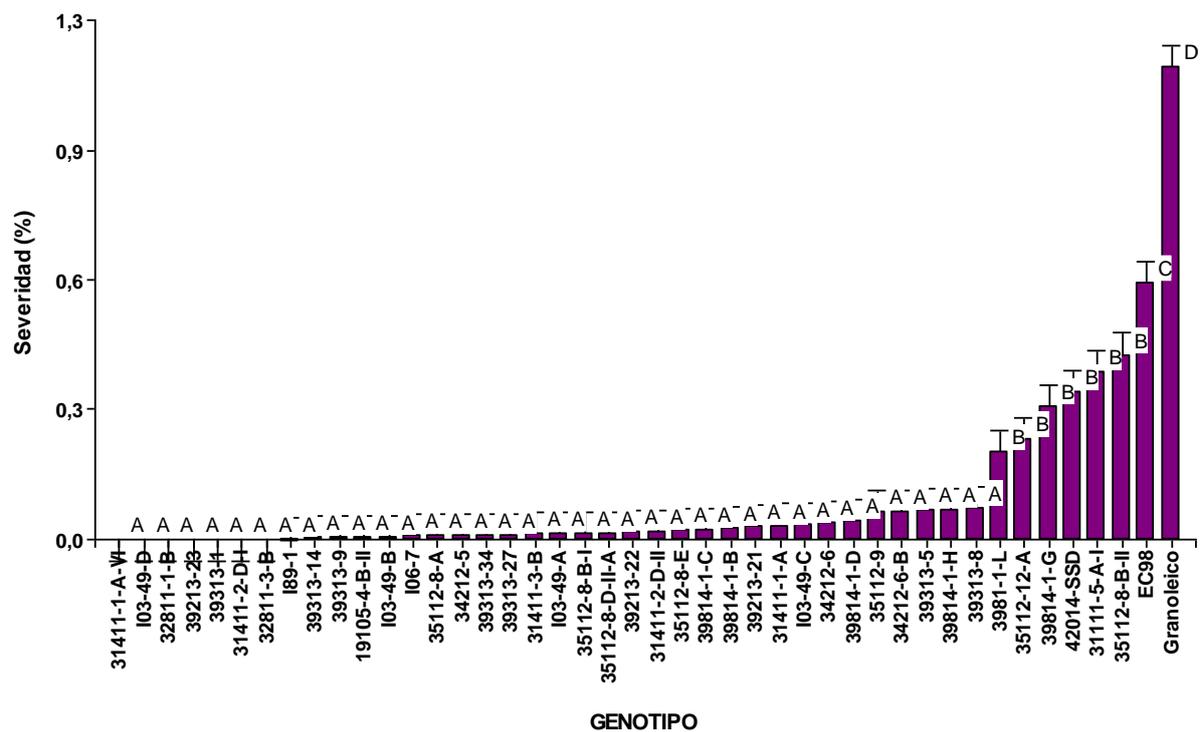


Figura 11. Severidad de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según genotipos. General Cabrera. Campaña 2016/17.

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). Esta enfermedad puede ser causada por dos patógenos, *Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*. El agente causal con mayor presencia fue *Cercosporidium personatum*, siendo esta especie la de mayor presencia en las últimas campañas agrícolas (Lenardon *et al.*, 2013; Oddino *et al.*, 2007; 2008b; 2009).

Éste fructifica en la cara inferior del folíolo debido a que posee condiciones de humedad y temperatura más propicias para el desarrollo de la enfermedad. El agente causal *C. personatum* tiene menores requerimientos de humedad relativa y temperatura para el desarrollo de la enfermedad respecto al otro agente causal de viruela. *C. arachidicola* fructifica preferentemente sobre la cara superior del folíolo, que presenta condiciones menos favorables para su desarrollo debido a la acción del sol y el viento (Lenardón *et al.*, 2013). En las últimas campañas, *C. personatum* fue el agente causal de la viruela del maní de mayor presencia en la zona (Oddino *et al.*, 2007; 2008b; 2009).

Todos los materiales mostraron signos y síntomas de viruela del maní, dado que fue un año con condiciones propicias 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). Los resultados obtenidos comprueban que esta es una de las enfermedades más importantes que afectan al maní en Argentina (McDonald *et al.*, 1985; Moraes *et al.*, 1994; Culbreath *et al.*, 2002a; 2002b; Monfort *et al.*, 2004; March y Marinelli, 2005).

Describir el comportamiento de un gran número de genotipos permite identificar material genético con menor susceptibilidad a viruela y ampliar la escasa disponibilidad varietal existente (Buteler y Soave, 2011). En el presente trabajo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de los distintos genotipos de *Arachis hypogaea* frente a la viruela del maní, tal como también lo han comprobado ensayos realizados en Argentina (Fargioni *et al.*, 2006; Oddino *et al.*, 2008a) o en otras partes del mundo (Stalker y Moss, 1987; Pande, 2001). Este comportamiento diferencial frente a la enfermedad, podría ser atribuido a las nuevas introducciones de *A. hypogaea* provenientes de otros países de Latinoamérica, o bien adicionalmente, a cruzamientos con otras especies silvestres del género *Arachis*, las cuales han demostrado tener un excelente comportamiento frente a la enfermedad (Fávero *et al.*, 2001; Oddino *et al.*, 2008a).

Como lo demuestran los análisis estadísticos, en el ensayo realizado varios genotipos presentaron diferencias de severidad final con respecto a los materiales comerciales más sembrados en la actualidad, las variedades Granoleico y EC-98, que se encuentran en el grupo de peor comportamiento en términos estadísticos, con valores de severidad final mayores al 25%. Esto permite inferir que las pérdidas producidas por esta enfermedad se diferencian significativamente entre los distintos genotipos evaluados, un factor muy importante considerando que la intensidad final de la enfermedad se

correlaciona significativamente con la producción, registrando valores de disminución de rendimiento de entre 30 y 80 kg/ha por cada punto porcentual de severidad final (García *et al.*, 2008).

Considerando la severidad como la variable de mayor importancia para evaluar comportamiento frente a esta enfermedad, ya que mide el área foliar perdida y efectivamente, se correlaciona directamente con las pérdidas de rendimiento y establece el nivel de daño (García *et al.*, 2008; Cappiello *et al.*, 2012), se pudo identificar a los materiales I.06-7, 35112-8-D-II-A (AO), 39814-1-C (AO), 35112-8-E (AO), 39213-23 (AO), 39814-1-D (AO), 35112-9 (AO), 39313-9 (AO), 35112-8-A (AO), 39313-34 (AO), 39313-1 (AO), 35112-8-B-I (AO), 39313-14 (AO), 39814-1-H (AO), 39213-22 (AO), 39814-1-B (AO), 39313-8 (AO), 39814-1-L (AO), 42014.SSD (AO), 39313-27 (AO), 35112-12-A (AO), 39131-5 (AO), 35112-8-B-II (AO), 32811-3-B (AO), 32811-1-B (AO), 39213-21 (AO), I.03-49-C, 39814-1-G (AO), I.03-49-A, I.03-49-B, I.03-49-D, 34212-6-B (AO), 34212-5 (AO) y 34212-6 (AO) como los de mejor comportamiento frente a *Cercosporidium personatum*. Estos materiales son promisorios y permitirán realizar cruzamientos para generar nuevas variedades o incorporar dicho buen comportamiento a variedades comerciales.

El carbón del maní causado por *Thecaphora frezii* se presentó en el ensayo con distintos valores de incidencia y severidad en 36 de los 44 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 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 inexistencia 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 más bajos de incidencia y severidad de la enfermedad, existiendo materiales en los cuales no se detectaron síntomas ni signos de la enfermedad (39313-1; 39213-23; I03-49-D; 32811-1-B; 32811-3-B; 31411-2-D-I; 31411-1-A-VI e I89-1), mientras que en otros, los valores fueron muy bajos y sin diferencias estadísticamente significativas con respecto a los genotipos donde no se presentó la misma. Las variedades comerciales, Granoleico y EC-98, presentaron valores significativamente mayores de incidencia y severidad de la enfermedad.

Al igual que lo mencionado en viruela, muchos de los genotipos que mostraron menor intensidad de la enfermedad, provienen de especies silvestres del género *Arachis* que también han demostrado excelente comportamiento frente a carbón (Oddino *et al.*, 2017). Estos resultados indican la existencia de materiales genéticos con un excelente comportamiento frente a esta enfermedad, al igual que los genotipos de maní encontrados por la facultad de agronomía y veterinaria de la UNRC con tolerancia a

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

- La presente práctica profesional permitió adquirir conocimiento y experiencia en el seguimiento del cultivo de maní como así también conocer el comportamiento de diferentes genotipos frente a viruela y carbón del maní.
- Este trabajo permitió adquirir conocimiento y experiencia en el análisis estadístico de datos.
- La práctica profesional permitió la integración en el medio laboral junto a otros profesionales y la incorporación de conocimientos sobre el funcionamiento de una empresa.
- La viruela del maní se presentó con características epidémicas en el ensayo.
- El agente causal que se presentó ocasionando la viruela fue *Cercosporidium personatum*.
- Durante la campaña 16/17, el carbón del maní se presentó con elevada intensidad en los genotipos más susceptibles, registrándose 8 materiales que no presentaron enfermedad, mostrando la existencia de genotipos con tolerancia a dicha enfermedad.
- Existen diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento frente a viruela y a carbón del maní de los distintos genotipos evaluados, pudiéndose detectar materiales de excelente comportamiento en relación a la variedades comerciales.
- Los genotipos 32811-1-B (AO), 32811-3-B (AO), 34212-5 (AO), 34212-6 (AO), 34212-6-B (AO), 35112-8-A (AO), 35112-8-B-I (AO), 35112-8-D-II-A (AO), 35112-8-E (AO), 35112-9 (AO), 39213-21 (AO), 39213-22 (AO), 39213-23 (AO), 39313-1 (AO), 39313-14 (AO), 39313-27 (AO), 39313-34 (AO), 39313-8 (AO), 39313-9 (AO), 39814-1-B (AO), 39814-1-C (AO), 39814-1-D (AO), 39814-1-H (AO), I.03-49-A, I.03-49-B, I.03-49-C, I.03-49-D y I.06-7 se encuentran en los grupos estadísticos de mejor comportamiento, tanto frente a viruela como a carbón del maní.
- Los materiales comerciales, Granoleico y EC-98, son los genotipos que presentaron mayores valores para las variables de carbón, además de pertenecer al grupo estadístico con los mayores valores para las variables de viruela.

BIBLIOGRAFIA

- ASTIZ GASSO, M. y A. WOJSZKO. 2010. Evaluación in vitro de fungicidas para el control de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) en semilla (*Arachis hypogaea*). **XXV Jornada Nacional del Maní**, General Cabrera, Córdoba. Págs. 32-34
- ASTIZ GASSO, M., R. LEIS y A. MARINELLI. 2008. Evaluación de incidencia y severidad del carbón de maní (*Thecaphora frezii*) en infecciones artificiales, sobre cultivares comerciales de maní. **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba. Pág. 161
- BACKMAN, P.A. y 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. En: <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/otros/mani/informes/2014>. Consultado: 10-10-2017
- BOURGEOIS, G., K.J. BOOTE y R.D. BERGER. 1991. Growth, development, yield, and seed quality of Florunner peanut affected by late leaf spot. *Peanut Sci.* 18: 137-143.
- BRANCH, W.D. y S.M. FLETCHER. 2001. No pesticide preliminary yield trials in peanut. *Peanut Sci.* 28: 21-24.
- BRESSANO, M., F. DE BLAS, P. C. FAUSTINELLI, C. ODDINO, S. SOAVE, J. H. SOAVE, M.A. PÉREZ AGOSTINI, A. MORESI, M. I. BUTELER. 2016. Marcadores moleculares de resistencia al carbón del maní. Actas de resúmenes **XXXI Jornada Nacional de Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 22-23.
- BUFFONI, A. y F. MARRARO ACUÑA. 2010. Evaluación de fungicidas curasemillas y su efecto en el carbón del maní causado por *Thecaphora frezii*. **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 16-18.
- 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.
- BUTELER, M.I. y J.H. SOAVE. 2011. Current status and objectives of Nursery El Carmen peanut breeding program. **5th International Conference of the Peanut Research Community on Advances in Arachis through Genomics and Biotechnology**. Brasilia, Brasil. p: 35.
- CAPPIELLO, F., G. MARCH, A. MARINELLI, J. GARCÍA, L. TARDITI, L. D'ERAMO, S. FERRARI, A. RAGO, y C. ODDINO. 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., J. BALDESSARI, F. MARRARO ACUÑA y P. MAZZINI. 2010. Evaluación multianual de cultivares de maní frente al carbón (*Thecaphora frezii*). **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 20-22.
- CITIVARESI, 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**. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 192 p.
- CULBREATH, A.K., K.L. STEVENSON y T.B. BRENNEMAN. 2002a. Management of late leaf spot of peanut with benomyl and chlorothalonil: A study in preserving fungicide utility. *Plant Dis.* 86: 349-355.
- CULBREATH, A.K., T.B. BRENNEMAN y R.C. KEMERAIT. 2002b. Management of early leaf spot of peanut with pyraclostrobin as affected by rate and spray interval. *Plant Health Progress.* 15: 25-30.
- CUMMINS, D.G. y 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 y 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. y T.K. ROY. 1995. Assessment of losses in groundnut due to early and late leaf spots. *International Arachis Newsletter* 15: 34-36.
- DI RIENZO J.A., F. CASANOVES, M.G. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C.W. ROBLEDO. 2016. Grupo InfoStat, Facultad de agronomía, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- DIFIORE, 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.
- 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. Actas de resúmenes **XXI Jornada Nacional del Maní**, General Cabrera, Córdoba. Págs. 12-13.
- FÁVERO, A.P., S. MORAES; N.A. VELLO y 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.
- FERNÁNDEZ, E. y O. GIAYETTO. 2006. El cultivo de maní en Córdoba. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba. 280 p.

- FIANT, S., C. ALONSO, T. FONTANA, C. SPINAZZÉ, D. COSTERO y L. BONVEHI. 2011. Caracterización de la producción de maní. Campaña 2010/11. **XXVI Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 34-36.
- GARCÍA, J., C. ODDINO, G. MARCH, M. ZUZA y A. MARINELLI. 2008. Relación entre la intensidad de viruela del maní y la producción. **XIII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Termas de Río Hondo, Santiago del Estero. Pág. 44.
- GARCÍA, J., C. ODDINO, S. FERRARI, L. DÉRAMO, A. RAGO 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. **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). Págs 27-37.
- GODOY, I.J. y E.H. GIANDANA 1992. Groundnut production and research in South America. **Proceeding of an International Workshop** (S.N. Nigam, ed.). ICRISAT Center, India. Págs.77 - 85
- GRABIELE M., L. CHALUP, G. ROBLEDO y G. SEIJO. 2012. Genetic and geographic origin of domesticated peanut as evidenced by 5S rDNA and chloroplast DNA sequences. *Plant Systematic and Evolution* 2012:1151–1165.
- HAMMONS, R.O. 1982. The origin and early history of the peanut. *Peanut Science and technology* 1:1-20.
- HAMMONS, R.O. 1994. The origin and history of the groundnut. *The Groundnut Crop* 1:24-42.
- ISLEIB, T.G. y J.C. WYNNE. 1992. Groundnut production and research in North America. **Proceedings of an International workshop** (S.N. Nigam (ed.). ICRISAT Center) India. Págs. 57-76.
- JACKSON, C.R. y D.K. BELL. 1969. Diseases of peanut (groundnut) caused by fungi. University of Georgia. *Res. Bull.* 56.
- KAMESWARA RAO, N., L. REDDY y P. BRAMEN. 2003 Potential of wild species for genetic enhancement of some semiarid food crops. *Genetic resources and crop evolution* 50:707-721.
- KRAPOVICKAS, A. 2004. *Consideraciones prehistóricas sobre el origen del maní cultivado*. Sesión Pública del 5 de Noviembre de 2004, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina. Págs. 320-323.
- LEMAY, A., J.E. BAILEY y B.B. SHEW. 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., M. ALCALDE, M. KEARNEY, A. RAGO y M. ZUZA. 2013. *Fitopatología*. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba. 266 p.
- LIVINGSTONE M.D., J.L. HAMPTON, P.M. PHIPS y E.A. GRABAU. 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. 2005. *Enfermedades del maní en la Argentina*. Instituto Nacional de Tecnología Agrícola, Buenos Aires, Argentina. 142 p.
- MARCH, G.J., A. MARINELLI, A. RAGO y J. GIUGGIA. 1998. Curvas de desarrollo del “marchitamiento del maní” (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Sclerotium rolfsii* Sacc. Argentina. *Bol. San. Veg., Plagas*. 24: 511-518.
- MARCH, G.J., A. MARINELLI, A. RAGO y D. COLLINO. 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., A. MARINELLI, C. ODDINO, M. KEARNEY, S. PASTOR, S. VARGAS GIL, J. GIUGGIA, D. REMEDI y C. JUSTIANOVICH. 2000. Cuantificación y caracterización de pérdidas de cosecha en maní campaña agrícola 1999/2000. **XV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 30-31.
- MARCH, G.J., 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.J., S. VARGAS GIL, A. MARINELLI, C. ODDINO 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., 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* 9: 71-78.
- MARINELLI, A., G. MARCH, A. RAGO y J. GIUGGIA. 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. y G.J. MARCH. 2005. Viruela. Enfermedades del maní en Argentina. Biglia Impresores, Córdoba. 32-34 p
- MARINELLI, A., G. MARCH, C. ODDINO, M. ZUZA, C. BERNARDI y M. KEARNEY. 2006. “Estrategias de manejo del Tizón del maní (*Sclerotinia minor*)”. **XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas**. Catamarca, Argentina. Pág. 264.

- MARINELLI, A., G. MARCH y C. ODDINO. 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., G. MARCH, C. ODDINO, J. GARCÍA, S. FERRARI, L. TARDITI, A. RAGO y M. ZUZA. 2010. El carbón del maní de 1995 a 2010 de enfermedad emergente a enfermedad endémica y epidémica. **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs.27-28.
- MARRARO ACUÑA, F. y M. MURGIO. 2010. Efecto de los sistemas de labranza y rotaciones en el desarrollo del carbón del maní. **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 8-10.
- MARRARO ACUÑA, F., P. MAZZINI y M. ZAZZETTI. 2009a. Influencia de la labranza sobre la intensidad del carbón del maní **XXIV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 24-26.
- MARRARO ACUÑA, F.; P. MAZZINI, L. MORELLO y M. ZAZZETTI. 2009b. Evaluación de cultivares de maní frente a carbón: *Thecaphora frezii*. **XXIV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 28-30.
- MARRARO ACUÑA, F., J. RODRIGUEZ, D. EDELSTEIN y J. BALDESSARI. 2014. Evaluación de la intensidad del carbón del maní. **XXIX Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba, Argentina. Pág. 53.
- McDONALD, D., P. SUBRAHMANYAM; R.W. GIBBONS y D.H. SMITH. 1985. Early and late leafspots of groundnut. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. *Information Bull N° 21*. Patancheru, A.P., India.
- MONFORT, W.S., A.K. CULBREATH, K.L. STEVENSON, T.B. BRENNEMAN, D.W. GORBET y 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 Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba. 145 p.
- MORAES, S.A., I.J. GODOY, A.L.M. MARTINS, J.C.V.N.A. PEREIRA y M.J. PEDRO JÚNIOR. 1994. Epidemiologia da mancha preta (*Cercosporidium personatum*) em amendoim: resistência, controle químico e progresso da doença. *Fitopatología Brasileira* 19: 532-540.
- NUTTER, F.W. y F.M. SHOKES. 1995. Management of foliar diseases caused by fungi. *Peanut Health Management* 3: 65-73.
- ODDINO, C., S. VARGAS GIL y M. KEARNEY. 2000. Efecto de sistemas de labranza sobre patógenos y antagonistas en maní. **XV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 54-55

- ODDINO, C., J. SOAVE, S. SOAVE, A. MORESI y M. BUTELER. 2006. Comportamiento de maníes silvestres frente a la podredumbre parda de la raíz del maní causada por *Fusarium solani*. **V Encuentro Internacional de Especialistas en Arachis**. Río Cuarto, Córdoba. Págs. 21-26.
- ODDINO, C., A. MARINELLI; G. MARCH; M. ZUZA y J. GARCIA. 2007. Evaluación regional de enfermedades de maní. Campaña 2006/07. **XXII Jornada Nacional del Maní y I Simposio de maní del Mercosur**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 10-12.
- ODDINO, C., J. SOAVE, S. SOAVE, A. MORESI, M. BUTELER y C. BIANCO. 2008a. Comportamiento de maníes silvestres frente a enfermedades foliares. **XXIII Jornada Nacional del Maní**, General Cabrera, Córdoba. Págs. 60-62.
- ODDINO, C., A. MARINELLI; M. ZUZA, J. GARCÍA y G. MARCH. 2008b. Situación sanitaria regional del maní. **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba. Pág. 158.
- ODDINO, C., A. MARINELLI, M. ZUZA y G.J. MARCH. 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., A. MARINELLI, G. MARCH, J. GARCÍA, L. TARDITI, L. D'ERAMO y S. FERRARI. 2010. Relación entre el potencial inóculo de *Thecaphora frezii* la intensidad de carbón del maní y el rendimiento del cultivo. **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 24-26.
- 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. **XXIX Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 74-75.
- ODDINO, C., M. BUTELER, J. SOAVE, S. SOAVE, A. MORESI, M. BRESSANO, F. DE BLAS, C. BIANCO y D. TORRE. 2017. Sources of smut resistance in peanut wild species and bolivian landraces. Actas de Resúmenes **Advances in Arachis through Genomics & Biotechnology**. Córdoba, Argentina. Pág. 6.
- 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., I. CAZON. A. OSELLA, V. PERALTA, M. ALCALDE, M. KEARNEY, M. ZUZA, A. RAGO y C. ODDINO. 2016. Relevamiento regional del carbón del maní y estimaciones de las pérdidas ocasionadas por la enfermedad. **XXXI Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 70-71.
- PEDELINI, R. 1994. Viruela del maní. *Maní: Implantación, Cuidados Culturales, Cosecha, Secado y Almacenaje* (M.A. Bragachini, ed.). INTA Manfredi, Córdoba. Págs. 39-46.

- PEDELINI, R. 2008. *Maní: Guía práctica para su cultivo*. INTA General Cabrera, Córdoba. 20p.
- PLAUT, J.L. y R.D. BERGER. 1980. Infection rates in three pathosystem epidemics initiated with reduced disease severities. *Phytopathology*, 71: 917 - 921.
- PORTER, D.M., D.H. SMITH y R. RODRIGUEZ-KABANA. 1982. Peanut plant disease. *Peanut Science and Technology* (H.E. Patee and C.T. Young, eds.) American Peanut Research and Education Society. Yoakum. Texas. Págs. 326-410.
- RAGO, A. 2015. El carbón del maní: Situación y perspectivas de la enfermedad. **XXX Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Pág. 62.
- RAGO, A., R. RAPP, M. I. KEARNEY, M. S. ZUZA, V. PERALTA, M. ALCALDE, G. PEIRETTI, M. IBAÑEZ, J.A. PAREDES, L.I. CAZÓN, A. OSELLA, F. BERTOLA. 2016. Genotipos de maní de la facultad de agronomía y veterinaria de la UNRC con tolerancia al carbón (*Thecaphora frezii*). Actas de resúmenes **XXXI Jornada Nacional de Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 42-43
- ROLLÁN, A. 2000. Apoyo financiero clave para el maní. *La Voz del Campo (La Voz del Interior)* 28/07/00: 6-7.
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTOS. 2014. Perfil descriptivo de la cadena de maní. En: <http://www.minagri.gob.ar/dimeagro/publicaciones/perspectivas/Perfiles%20descriptivos/Cadena%20de%20man%C3%AD.pdf>. Consultado: 05-09-2016.
- SMITH, D.H. y 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*). **XXIII Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. Págs. 26-27.
- STALKER, H.T. y J.P. MOSS. 1987. Speciation, cytogenetics and utilization of *Arachis* species. *Advances in agronomy*. 41: 1-40.
- TROEGER, J.M., E.J. WILLIAMS y J.L. BUTLER. 1976. Factors affecting peanut peg attachment force. *Peanut Sci.* 3, 37-40.
- VARGAS GIL, S., R. HARO, C. ODDINO, M. KEARNEY, M. ZUZA, A. MARINELLI y G.J. MARCH. 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., J. BERMUDEZ, M. CASTILLO 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., C. ODDINO, A. MARINELLI, J. GARCIA y G. MARCH. 2007. Efecto de curasemillas en la emergencia del maní y en la incidencia de la podredumbre parda de la raíz. **XIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Fitopatología**. Pág. 140.

ANEXOS

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

Incidencia

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incidencia	132	0,60	0,39	17,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	21466,11	44	487,87	2,91	<0,0001	
Tratamiento	21466,10	43	499,21	2,98	<0,0001	
Bloque	0,01	1	0,01	6,5E-05	0,9936	0,01
Error	14576,65	87	167,55			
Total	36042,76	131				

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=21,2679

Error: 167,5477 gl: 87

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
39313-14 (AO)	47,22	3	7,47	A
39313-34 (AO)	49,03	3	7,47	A
I.06-7	50,42	3	7,47	A
39313-9 (AO)	51,19	3	7,47	A
39814-1-D (AO)	57,50	3	7,47	A
39131-5 (AO)	58,06	3	7,47	A
39313-8 (AO)	58,89	3	7,47	A
39814-1-H (AO)	60,71	3	7,47	A
39313-27 (AO)	61,81	3	7,47	A
39814-1-C (AO)	63,33	3	7,47	A
32811-1-B (AO)	65,48	3	7,47	A
39313-1 (AO)	68,33	3	7,47	A
35112-8-E (AO)	68,89	3	7,47	A
34212-5 (AO)	69,05	3	7,47	A
39213-22 (AO)	69,10	3	7,47	A
35112-8-B-I (AO)	69,35	3	7,47	A
35112-9 (AO)	69,39	3	7,47	A
39213-23 (AO)	70,83	3	7,47	A
39814-1-B (AO)	71,67	3	7,47	A

35112-8-A (AO)	71,67	3	7,47	A
35112-8-B-II (AO)	71,67	3	7,47	A
31411-2-D-I (AO)	71,88	3	7,47	A
32811-3-B (AO)	73,33	3	7,47	A
39814-1-G (AO)	73,61	3	7,47	A
35112-8-D-II-A (AO)	75,83	3	7,47	B
42014.SSD (AO)	77,98	3	7,47	B
I.03-49-D	78,70	3	7,47	B
31111-5-A-I	79,88	3	7,47	B
39814-1-L (AO)	80,69	3	7,47	B
31411-1-A-VI (AO)	81,88	3	7,47	B
35112-12-A (AO)	81,94	3	7,47	B
34212-6-B (AO)	82,74	3	7,47	B
I.03-49-C	84,72	3	7,47	B
EC-98 (AO)	85,12	3	7,47	B
31411-2-D-II (AO)	85,24	3	7,47	B
31411-3-B (AO)	85,52	3	7,47	B
31411-1-A (AO)	86,39	3	7,47	B
I.03-49-A	88,19	3	7,47	B
19105-4-B-II (AO)	90,15	3	7,47	B
34212-6 (AO)	90,97	3	7,47	B
Granoleico (AO)	91,89	3	7,47	B
39213-21 (AO)	92,50	3	7,47	B
I.03-49-B	93,13	3	7,47	B
I.89-1 (CHI)	97,22	3	7,47	B

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	132	0,74	0,61	69,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	11197,98	44	254,50	5,69	<0,0001	
Tratamiento	11104,53	43	258,24	5,78	<0,0001	
Bloque	93,45	1	93,45	2,09	0,1519	-1,03
Error	3890,32	87	44,72			
Total	15088,29	131				

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=12,3814

Error: 44,7163 gl: 87

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
I.06-7	0,78	3	3,86	A
35112-8-D-II-A (AO)	0,89	3	3,86	A
39814-1-C (AO)	1,06	3	3,86	A
35112-8-E (AO)	1,13	3	3,86	A
39213-23 (AO)	1,16	3	3,86	A
39814-1-D (AO)	1,42	3	3,86	A
35112-9 (AO)	2,33	3	3,86	A
39313-9 (AO)	2,44	3	3,86	A
35112-8-A (AO)	2,86	3	3,86	A
39313-34 (AO)	3,03	3	3,86	A
39313-1 (AO)	3,07	3	3,86	A
35112-8-B-I (AO)	3,13	3	3,86	A
39313-14 (AO)	3,21	3	3,86	A
39814-1-H (AO)	3,23	3	3,86	A
39213-22 (AO)	3,26	3	3,86	A
39814-1-B (AO)	3,36	3	3,86	A
39313-8 (AO)	4,02	3	3,86	A
39814-1-L (AO)	4,25	3	3,86	A
42014.SSD (AO)	5,09	3	3,86	A
39313-27 (AO)	5,17	3	3,86	A

35112-12-A (AO)	5,52	3	3,86	A
39131-5 (AO)	5,72	3	3,86	A
35112-8-B-II (AO)	5,88	3	3,86	A
32811-3-B (AO)	7,56	3	3,86	A
32811-1-B (AO)	7,86	3	3,86	A
39213-21 (AO)	8,48	3	3,86	A
I.03-49-C	8,59	3	3,86	A
39814-1-G (AO)	9,11	3	3,86	A
I.03-49-A	9,64	3	3,86	A
I.03-49-B	10,21	3	3,86	A
I.03-49-D	10,73	3	3,86	A
34212-6-B (AO)	11,29	3	3,86	A
34212-5 (AO)	11,80	3	3,86	A
34212-6 (AO)	12,34	3	3,86	A
31411-2-D-I (AO)	15,63	3	3,86	B
31411-2-D-II (AO)	16,81	3	3,86	B
31411-1-A-VI (AO)	19,65	3	3,86	B
31411-3-B (AO)	21,02	3	3,86	B
I.89-1 (CHI)	23,11	3	3,86	B
EC-98 (AO)	24,39	3	3,86	B
Granoleico (AO)	28,66	3	3,86	B
31111-5-A-I	29,64	3	3,86	B
19105-4-B-II (AO)	32,27	3	3,86	B
31411-1-A (AO)	35,20	3	3,86	B

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	132	0,74	0,61	68,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	2,43	44	0,06	5,70	<0,0001	
Tratamiento	2,41	43	0,06	5,78	<0,0001	
Bloque	0,02	1	0,02	2,10	0,1511	-0,02
Error	0,84	87	0,01			
Total	3,27	131				

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=0,1823

Error: 0,0097 gl: 87

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
I.06-7	0,01	3	0,06	A
35112-8-D-II-A (AO)	0,01	3	0,06	A
39814-1-C (AO)	0,02	3	0,06	A
35112-8-E (AO)	0,02	3	0,06	A
39213-23 (AO)	0,02	3	0,06	A
39814-1-D (AO)	0,02	3	0,06	A
35112-9 (AO)	0,03	3	0,06	A
39313-9 (AO)	0,04	3	0,06	A
35112-8-A (AO)	0,04	3	0,06	A
39313-34 (AO)	0,05	3	0,06	A
39313-1 (AO)	0,05	3	0,06	A
35112-8-B-I (AO)	0,05	3	0,06	A
39313-14 (AO)	0,05	3	0,06	A
39814-1-H (AO)	0,05	3	0,06	A
39213-22 (AO)	0,05	3	0,06	A
39814-1-B (AO)	0,05	3	0,06	A
39313-8 (AO)	0,06	3	0,06	A
39814-1-L (AO)	0,06	3	0,06	A
42014.SSD (AO)	0,08	3	0,06	A
39313-27 (AO)	0,08	3	0,06	A

35112-12-A (AO)	0,08	3	0,06	A
39131-5 (AO)	0,08	3	0,06	A
35112-8-B-II (AO)	0,09	3	0,06	A
32811-3-B (AO)	0,11	3	0,06	A
32811-1-B (AO)	0,12	3	0,06	A
39213-21 (AO)	0,13	3	0,06	A
I.03-49-C	0,13	3	0,06	A
39814-1-G (AO)	0,13	3	0,06	A
I.03-49-A	0,14	3	0,06	A
I.03-49-B	0,15	3	0,06	A
I.03-49-D	0,16	3	0,06	A
34212-6-B (AO)	0,17	3	0,06	A
34212-5 (AO)	0,17	3	0,06	A
34212-6 (AO)	0,18	3	0,06	A
31411-2-D-I (AO)	0,23	3	0,06	B
31411-2-D-II (AO)	0,25	3	0,06	B
31411-1-A-VI (AO)	0,29	3	0,06	B
31411-3-B (AO)	0,31	3	0,06	B
I.89-1 (CHI)	0,34	3	0,06	B
EC-98 (AO)	0,36	3	0,06	B
Granoleico (AO)	0,42	3	0,06	B
31111-5-A-I	0,44	3	0,06	B
19105-4-B-II (AO)	0,48	3	0,06	B
31411-1-A (AO)	0,52	3	0,06	B

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	132	0,74	0,62	66,45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	4128936,07	44	93839,46	5,76	<0,0001	
Tratamiento	4093184,03	43	95190,33	5,84	<0,0001	
Bloque	35752,04	1	35752,04	2,19	0,1422	-20,16
Error	1417815,73	87	16296,73			
Total	5546751,80	131				

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=236,3680

Error: 16296,7326 gl: 87

Tratamiento	Medias	n	E.E.
I.06-7	18,07	3	73,70 A
35112-8-D-II-A (AO)	21,31	3	73,70 A
35112-8-E (AO)	24,16	3	73,70 A
39213-23 (AO)	25,10	3	73,70 A
39814-1-C (AO)	27,53	3	73,70 A
39814-1-D (AO)	35,42	3	73,70 A
35112-9 (AO)	47,78	3	73,70 A
39313-9 (AO)	50,43	3	73,70 A
39313-1 (AO)	60,88	3	73,70 A
35112-8-B-I (AO)	63,31	3	73,70 A
35112-8-A (AO)	64,76	3	73,70 A
39313-14 (AO)	65,60	3	73,70 A
39313-34 (AO)	69,42	3	73,70 A
39814-1-H (AO)	71,66	3	73,70 A
39814-1-B (AO)	72,94	3	73,70 A
39213-22 (AO)	73,28	3	73,70 A
39313-8 (AO)	85,49	3	73,70 A
39814-1-L (AO)	86,21	3	73,70 A
39313-27 (AO)	103,47	3	73,70 A
42014.SSD (AO)	103,86	3	73,70 A

35112-12-A (AO)	113,19	3	73,70	A
39131-5 (AO)	113,78	3	73,70	A
35112-8-B-II (AO)	117,21	3	73,70	A
32811-3-B (AO)	151,82	3	73,70	A
32811-1-B (AO)	160,18	3	73,70	A
39213-21 (AO)	166,47	3	73,70	A
I.03-49-C	169,91	3	73,70	A
39814-1-G (AO)	183,87	3	73,70	A
I.03-49-A	190,44	3	73,70	A
I.03-49-B	199,39	3	73,70	A
I.03-49-D	209,04	3	73,70	A
34212-6-B (AO)	227,42	3	73,70	A
34212-5 (AO)	237,35	3	73,70	A
34212-6 (AO)	246,17	3	73,70	A
31411-2-D-I (AO)	311,92	3	73,70	B
31411-2-D-II (AO)	336,18	3	73,70	B
31411-1-A-VI (AO)	383,45	3	73,70	B
31411-3-B (AO)	408,51	3	73,70	B
I.89-1 (CHI)	450,87	3	73,70	B
EC-98 (AO)	471,54	3	73,70	B
Granoleico (AO)	553,22	3	73,70	B
31111-5-A-I	576,95	3	73,70	B
19105-4-B-II (AO)	624,05	3	73,70	B
31411-1-A (AO)	679,03	3	73,70	B

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

Cuadro 5. ANAVA y test DGC de la Incidencia del carbón del maní (%) (*T. frezii*) para distintos genotipos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incidencia (%)	132	0,90	0,84	83,95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	6829,82	44	155,22	16,90	<0,0001	
Genotipo	6829,22	43	158,82	17,29	<0,0001	
Bloque	0,59	1	0,59	0,06	0,7999	-0,08
Error	799,20	87	9,19			
Total	7629,01	131				

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=5,6118

Error: 9,1862 gl: 87

Genotipo	Medias	n	E.E.	
39313-1 (AO)	0,00	3	1,75	A
39213-23 (AO)	0,00	3	1,75	A
I.03-49-D	0,00	3	1,75	A
32811-1-B (AO)	0,00	3	1,75	A
32811-3-B (AO)	0,00	3	1,75	A
31411-2-D-I (AO)	0,00	3	1,75	A
31411-1-A-VI (AO)	0,00	3	1,75	A
I.89-1 (CHI)	0,00	3	1,75	A
19105-4-B-II (AO)	0,10	3	1,75	A
39313-9 (AO)	0,18	3	1,75	A
39313-14 (AO)	0,19	3	1,75	A
I03-49-B (AO)	0,26	3	1,75	A
I.06-7	0,37	3	1,75	A
35112-8-A (AO)	0,39	3	1,75	A
34212-5 (AO)	0,39	3	1,75	A
31411-3-B (AO)	0,45	3	1,75	A
39313-34 (AO)	0,52	3	1,75	A
39313-27 (AO)	0,53	3	1,75	A
35112-8-B-I (AO)	0,57	3	1,75	A
39213-22 (AO)	0,57	3	1,75	A

35112-8-D-II-A (AO)	0,60	3	1,75	A	
I.03-49-A	0,61	3	1,75	A	
39814-1-C (AO)	0,80	3	1,75	A	
31411-2-D-II (AO)	0,81	3	1,75	A	
39213-21 (AO)	0,86	3	1,75	A	
35112-8-E (AO)	0,95	3	1,75	A	
39814-1-B (AO)	0,98	3	1,75	A	
I.03-49-C	1,14	3	1,75	A	
31411-1-A (AO)	1,29	3	1,75	A	
34212-6 (AO)	1,39	3	1,75	A	
39814-1-D (AO)	1,49	3	1,75	A	
35112-9 (AO)	2,47	3	1,75	A	
34212-6-B (AO)	2,86	3	1,75	A	
39313-8 (AO)	2,89	3	1,75	A	
39814-1-H (AO)	3,03	3	1,75	A	
39313-5 (AO)	3,07	3	1,75	A	
3981-1-L (AO)	7,04	3	1,75		B
35112-12-A (AO)	8,46	3	1,75		B
39814-1-G (AO)	10,31	3	1,75		B
42014-SSD (AO)	12,33	3	1,75		B
31111-5-A-I	14,94	3	1,75		B
35112-8-B-II (AO)	15,18	3	1,75		B
EC-98 (AO)	23,00	3	1,75		C
<u>Granoleico (AO)</u>	<u>37,85</u>	<u>3</u>	<u>1,75</u>		<u>D</u>

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

Cuadro 6. ANAVA y test DGC de la Severidad media del carbón del maní (%) (*T. frezii*) para distintos genotipos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Severidad media	132	0,89	0,83	90,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	5,86	44	0,13	15,89	<0,0001	
Genotipo	5,86	43	0,14	16,26	<0,0001	
Bloque	4,8E-05	1	4,8E-05	0,01	0,9399	-7,4E-04
Error	0,73	87	0,01			
Total	6,59	131				

Test: DGC Alfa=0,05 PCALT=0,1695

Error: 0,0084 gl: 87

Genotipo	Medias	n	E.E.	
31411-1-A-VI (AO)	0,00	3	0,05	A
I.03-49-D	0,00	3	0,05	A
32811-1-B (AO)	0,00	3	0,05	A
39213-23 (AO)	0,00	3	0,05	A
39313-1 (AO)	0,00	3	0,05	A
31411-2-D-I (AO)	0,00	3	0,05	A
32811-3-B (AO)	0,00	3	0,05	A
I.89-1 (CHI)	0,00	3	0,05	A
39313-14 (AO)	3,7E-03	3	0,05	A
39313-9 (AO)	3,7E-03	3	0,05	A
19105-4-B-II (AO)	4,0E-03	3	0,05	A
I.03-49-B	0,01	3	0,05	A
I.06-7	0,01	3	0,05	A
35112-8-A (AO)	0,01	3	0,05	A
34212-5 (AO)	0,01	3	0,05	A
39313-34 (AO)	0,01	3	0,05	A
39313-27 (AO)	0,01	3	0,05	A
31411-3-B (AO)	0,01	3	0,05	A
I.03-49-A	0,01	3	0,05	A
35112-8-B-I (AO)	0,01	3	0,05	A

35112-8-D-II-A (AO)	0,01	3	0,05	A	
39213-22 (AO)	0,02	3	0,05	A	
31411-2-D-II (AO)	0,02	3	0,05	A	
35112-8-E (AO)	0,02	3	0,05	A	
39814-1-C (AO)	0,02	3	0,05	A	
39814-1-B (AO)	0,02	3	0,05	A	
39213-21 (AO)	0,03	3	0,05	A	
31411-1-A (AO)	0,03	3	0,05	A	
I.03-49-C	0,04	3	0,05	A	
34212-6 (AO)	0,04	3	0,05	A	
39814-1-D (AO)	0,04	3	0,05	A	
35112-9 (AO)	0,07	3	0,05	A	
34212-6-B (AO)	0,07	3	0,05	A	
39313-5 (AO)	0,07	3	0,05	A	
39814-1-H (AO)	0,07	3	0,05	A	
39313-8 (AO)	0,07	3	0,05	A	
3981-1-L (AO)	0,21	3	0,05		B
35112-12-A (AO)	0,24	3	0,05		B
39814-1-G (AO)	0,32	3	0,05		B
42014-SSD (AO)	0,36	3	0,05		B
31111-5-A-I	0,40	3	0,05		B
35112-8-B-II (AO)	0,45	3	0,05		B
EC-98 (AO)	0,62	3	0,05		C
<u>Granoleico (AO)</u>	<u>1,14</u>	<u>3</u>	<u>0,05</u>		<u>D</u>

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