

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



“Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniera Agrónoma”

Modalidad: **Proyecto de investigación y desarrollo tecnológico**

**TEMA: Efecto de fungicidas curasemillas y foliares sobre la intensidad de carbón del maní causado por *Thecaphora frezii***

**Alumna: Giordanengo Andrea Soledad**  
**DNI: 34.762.771**

**Director: Ing. Agr. (M.Sc.) Claudio Oddino**

**Río Cuarto – Córdoba**  
**Mayo 2014**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

“Efecto de fungicidas curasemillas y foliares sobre la intensidad de carbón del maní causado por *Thecaphora frezii*”

Autora: Giordanengo Andrea Soledad  
DNI: 34.762.771

Director: Ing. Agr. (M.Sc.) Claudio Oddino

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

Ing. Agr. Guillermo March\_\_\_\_\_

Lic. MSc. Mercedes Alicia Ibañez\_\_\_\_\_

Fecha de Presentación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Secretario Académico

## ÍNDICE DE TEXTO

Índice de texto.....	II
Índice de figuras .....	III
Resumen.....	IV
Summary.....	V
I. Introducción.....	1
i. Hipótesis.....	6
ii. Objetivos.....	6
II. Materiales y métodos.....	7
III. Resultados.....	9
IV. Discusión.....	20
V. Conclusiones.....	22
VI. Bibliografía.....	23
Anexo.....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Incidencia de carbón del maní ( <i>Thecaphora frezii</i> ) según fungicidas foliares. Campaña 2012/2013.....	10
<b>Figura 2.</b> Severidad de carbón del maní ( <i>Thecaphora frezii</i> ) según fungicidas foliares. Campaña 2012/2013.....	10
<b>Figura 3.</b> Producción de vainas por maceta según fungicidas foliares. Campaña 2012/2013...11	
<b>Figura 4.</b> Producción de granos por maceta según fungicidas foliares. Campaña 2012/2013...12	
<b>Figura 5.</b> Pérdida de producción de vainas según fungicidas foliares. Campaña 2012/2013....13	
<b>Figura 6.</b> Pérdida de producción de granos según fungicidas foliares. Campaña 2012/2013....13	
<b>Figura 7.</b> Incidencia de carbón del maní ( <i>Thecaphora frezii</i> ) según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/2013.....	14
<b>Figura 8.</b> Severidad de carbón del maní ( <i>Thecaphora frezii</i> ) según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/2013.....	15
<b>Figura 9.</b> Producción de vainas por maceta según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/2013.....	16
<b>Figura 10.</b> Producción de granos por maceta según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/2013.....	17
<b>Figura 11.</b> Pérdida de producción de vainas según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/2013.....	18
<b>Figura 12.</b> Pérdida de producción de granos según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/2013.....	19

## RESUMEN

El carbón causado por *Thecaphora frezii* en maní (*Arachis hypogaea* L.) se ha convertido en la principal enfermedad del cultivo en Argentina por su incremento en prevalencia e intensidad. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de fungicidas curasemillas y foliares sobre la intensidad de carbón y las pérdidas producidas. Para esto se realizó un ensayo en 2012/13, en un invernáculo de la FAV-UNRC donde se probaron distintos fungicidas curasemillas: 1) Carboxin (20%)-tiram (20%) (250cc), 2) Metalaxil (1%)- fludioxonil (2.5%) (125cc), 3) Metalaxil (3.75%)- fludioxonil (2.5%) (125cc), 4) Iaconazole (2.5%)-metalaxil (2%) (125cc), 5) Metalaxil (35%) (10cc), 6) Captan (80%) (150cc), 7) Clorotalonil (50%) (250), 8) Carbendazim (10%)-tiram (10%) (300cc), 9) Tebuconazole (6%) (50cc), 10) Tiram (50%) (50cc) y 11) Testigo sin tratar y fungicidas foliares: 1) Pyraclostrobin (13.3%)-epoxiconazole (5%) (0.75% v / v), 2) Trifloxistrobin (18.75%)-ciproconazole (8%) (0.45% v / v), 3) Azoxistrobina (20%)-difenoconazole (12.5%) (0.50% v / v), 4) Picoxistrobin (20%)-ciproconazole (8%) (0.45% v / v), 5) Epoxiconazole (12.5%)-carbendazim (12.5%) (0.50% v / v), 6) Tebuconazole (25%) (0.75% v / v), 7) Clorotalonil (50%) (2% v / v), 8) Carbendazim (50%) (1 % v / v) y 9) Testigo sin tratar. Las unidades experimentales fueron macetas de 18 litros de capacidad con tierra procedente de campos sin historia de cultivo de maní. Los tratamientos curasemillas se realizaron en semillas que inicialmente se las contaminó con *T. frezii* (aprox. 1000 esporas/semilla). Los tratamientos foliares se realizaron en plena etapa de clavado del cultivo. El diseño del ensayo fue totalmente aleatorizado con cuatro repeticiones por tratamiento. La evaluación de la enfermedad se realizó a los 150 días de la siembra, cuantificándose a través de las variables de incidencia (% de vainas enfermas) y severidad (escala de 0-4). Simultáneamente se registraron los pesos de las vainas y granos para estimar la producción de vainas y granos y el porcentaje de pérdidas. La comparación se realizó considerando los valores de incidencia y severidad mediante ANAVA y prueba de comparación de medias de Duncan ( $\alpha < 0,05$ ). Se observó una buena eficiencia de control de la enfermedad con los fungicidas foliares, disminuyendo entre 20 y 28% la incidencia respecto al testigo, observándose en general menor intensidad en los tratamientos mezclas de estrobilurinas+triazoles. Con la utilización de fungicidas curasemillas se disminuyó significativamente la incidencia de la enfermedad, entre 1 y 8% en los tratamientos frente a 26% en el testigo; en este caso no se marcaron diferencias importantes entre los fungicidas curasemillas. Con respecto a las pérdidas de producción, se comprobó que son directamente proporcionales a la severidad de la enfermedad, observándose en el ensayo de fungicidas foliares un rango entre 0,2-16% de pérdidas de vainas, y entre 0,35-21% de granos, para un rango de severidad entre 0,02 y 0,97. En curasemillas los rangos de pérdidas fueron 0,3-9% y 0,4-12% en vainas y granos respectivamente, que se relacionaron con una severidad entre 0,02 y 0,61. Los resultados obtenidos en este trabajo señalan la existencia de un efecto positivo resultante de la aplicación de fungicidas curasemillas y foliares sobre la intensidad del carbón del maní causado por *T. frezii* y las pérdidas producidas por la enfermedad. No obstante los resultados promisorios obtenidos en este ensayo controlado de invernáculo, se debería continuar con estudios a fin de determinar momentos y formas de aplicación, al igual que integrar el control químico con otras herramientas de manejo, como rotaciones, labranzas y tolerancia genética para encontrar una estrategia de manejo efectiva y sustentable.

Palabras claves: maní, *Thecaphora frezii*, control, fungicidas.

## SUMMARY

### **Effect of seed treatment and foliar fungicides on the coal intensity of peanut caused by *Thecaphora frezii***

The coal caused by *Thecaphora frezii* in peanut (*Arachis hypogaea* L.) has become the main crop disease in Argentina due to its increase in prevalence and intensity. The aim of this study is to evaluate the effect of seed treatment fungicides and foliar fungicides on the coal intensity of peanut and losses caused by the disease. For this, a test was conducted in 2012/13, in a hothouse of FAV-UNRC where different seed treatment fungicides were tested: 1) Carboxin (20%)-tiram (20%) (250cc), 2) Metalaxil (1%)-fludioxonil (2.5%) (125cc), 3) Metalaxil (3.75%)-fludioxonil (2.5%) (125cc), 4) Ipconazole (2.5%)-metalaxil (2%) (125cc), 5) Metalaxil (35%) (10cc), 6) Captan (80%) (150cc), 7) Clorotalonil (50%) (250), 8) Carbendazim (10%)-tiram (10%) (300cc), 9) Tebuconazole (6%) (50cc), 10) Tiram (50%) (50cc) and 11) Untreated control, and foliar fungicides; 1) Pyraclostrobin (13.3%)-epoxiconazole (5%) (0.75% v / v), 2) Trifloxystrobin (18.75%)-ciproconazole (8%) (0.45% v / v), 3) Azoxystrobin (20%)-difenoconazole (12.5%) (0.50% v / v), 4) Picoxystrobin (20%)-ciproconazole (8%) (0.45% v / v), 5) Epoxiconazole (12.5%)-carbendazim (12.5%) (0.50% v / v), 6) Tebuconazole (25%) (0.75% v / v), 7) Clorotalonil (50%) (2% v / v), 8) Carbendazim (50%) (1 % v / v), and 9) Untreated control. The experimental units were 18-liter pots with soil from fields with no history of peanut crop. The seed treatments were performed in seeds that were initially contaminated with *T. frezii* (about 1000 spores/seed). Foliar treatments were performed in the middle stage of crop peg. The trial design was completely randomized with four replicates per treatment. The disease assessment was performed at 150 days after sowing and quantified by incidence (% of diseased pods) and severity variables (0-4 scale). At the same time the weights of the pods and grains were recorded, which allowed to determine the production of pods and grains and the percentage of loss of them. The comparison was made considering the incidence and severity values by ANAVA and average comparison test of Duncan ( $\alpha < 0,05$ ). In this test a good efficiency of foliar fungicides control was observed, decreasing from 20 to 28% the incidence compared to the control, and a lower intensity in strobilurin + triazole mixtures treatments was observed. With the use of seed treatment fungicide, the incidence of disease decreased significantly between 1 and 8% in the treatments versus 26% in the control; in this case no significant differences between seed treatment fungicides were registered. With regard to production losses, it was observed that these are directly proportional to the severity of the disease, and a range between 0,2-16% loss of pods, and between 0,35 - 21% loss of grain was observed in the test of foliar fungicides, for a range of severity between 0,02 and 0,97. In seed treatments the loss ranges were 0,3-9% and 0,4-12% in grains and pods respectively, which were associated with a severity of between 0,02 and 0,61. The results obtained in this study indicate the existence of an effect of the application of seed treatment and foliar fungicides on the intensity of peanut coal caused by *T. frezii* and the losses caused by the disease. However, more studies aimed at determining moments and application forms, as well as integrating chemical control with other management tools, such as rotations, tillage and genetics tolerance should be conducted to find a strategy for effective and sustainable management.

Keywords: peanut, *Thecaphora frezii*, control, fungicides.

## I. 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, e incluso se siembra en Europa (Turquía), aunque de manera limitada; siendo usado como alimento humano directo (grano) o indirecto (manteca, aceite), como pellet, e incluso como forraje (Singh y Singh, 1992; Hammons, 1994). La producción mundial se calcula aproximadamente en 36.000.000 t de maní en caja y 6.000.000 de t de aceite (Moretzsohn *et al.*, 2006).

Los principales países productores son China, India y EE.UU., y los mayores exportadores EE.UU., Argentina y China, siendo los principales mercados importadores la Unión Europea, Indonesia y Japón (Florkowski, 1994; Harvez, 1999; Busso *et al.*, 2004; Ackermann, 2009).

En la última década, Argentina se había consolidado como segundo exportador mundial de maní para consumo directo o “maní confitería” situándose entre China y Estados Unidos, con una exportación cercana a las 400.000 t de maní confitería (Cámara Argentina del Maní, 2007). En los últimos años nuestro país paso a ser el primer exportador mundial de maní confitería con más de 500.000 t, lo que representa un ingreso anual de más de U\$S600.000.000 (Martinez *et al.*, 2010).

En el contexto de la producción nacional, Córdoba es la primera provincia productora con un aporte de más del 90% al total nacional, lo que la convierte actualmente en uno de los principales exportadores mundiales de maní. También, en esta provincia se asienta la totalidad de la industria transformadora (plantas de secado, procesamiento y acondicionamiento de maní confitería) y 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 3.000 personas. Si se consideran las actividades secundarias que esta industria genera, el número de personas empleadas alcanza las 10.000 (Rollán, 2000; Busso *et al.*, 2004).

Si bien Córdoba sigue produciendo más del 90% del maní argentino, en las últimas campañas se ha registrado un fuerte desplazamiento hacia los departamentos del sur y provincias limítrofes como San Luis y La Pampa (March y Marinelli, 1995; Citivaresi *et al.*, 2002; Fiant *et al.*, 2011). La principal causa de este desplazamiento hacia el sur de Córdoba y provincias vecinas fueron las pérdidas ocasionadas por enfermedades fúngicas (Busso *et al.*, 2004; March y Marinelli, 2005). Entre esas enfermedades, las que produjeron las mayores pérdidas de cosecha fueron el tizón (*Sclerotinia minor*), el marchitamiento (*Sclerotium rolfsii*) y la podredumbre parda de la raíz (*Fusarium solani*) (March *et al.*, 2008).

En esta región manisera se identificó por primera vez en el mundo a *Thecaphora frezii* como agente causal del carbón del maní cultivado (Marinelli *et al.*, 1995). Transcurrido poco más de una década, la enfermedad fue calificada como endémica por su rápida diseminación, incremento paulatino de su intensidad y presentación en todas las campañas agrícolas (Marinelli *et al.*, 2010).

Como sucede en todas las áreas productoras del mundo, la principal enfermedad del cultivo es la viruela del maní (*Cercospora arachidicola-Cercosporidium personatum*) (McDonald *et al.*, 1985; Waliyar, 1991; Moraes *et al.*, 1994; Pedelini, 1994; Culbreath *et al.*, 2002; Monfort *et al.*, 2004; March y Marinelli, 2005), sin embargo las mayores pérdidas en nuestra región manisera fueron ocasionadas por patógenos de suelo (March *et al.*, 2001; 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 (*S. minor* y *Sclerotinia sclerotiorum*), el marchitamiento (*S. rolfisii*), la podredumbre parda de la raíz (*F. solani*) y el carbón (*T. frezii*) (Marinelli *et al.*, 1998; March *et al.*, 1999; March y Marinelli, 2005; Marinelli *et al.*, 2008; 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; 2008a).

Este patosistema está integrado por el patógeno *T. frezii*, el hospedante *A. hypogaea*, especies silvestres de *Arachis*, y las condiciones ambientales, especialmente de suelo, no claramente determinadas hasta el presente. El patógeno *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). Además, se ha observado, 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).

A pesar de ser un carbón de infección localizada, es una enfermedad monocíclica como la mayoría de los carbones sistémicos, pues cuando concluye el proceso de colonización las hifas del micelio se consumen en la formación de las teliosporas, resultando en la reproducción del patógeno, cuya liberación y consiguiente dispersión sólo será posible con el arrancado y trilla del maní. En consecuencia, la cantidad de enfermedad que se manifiesta en un determinado lote de cultivo, sería dependiente de la cantidad de teliosporas presentes en el lote al momento de la siembra. Un elevado porcentaje de vainas afectadas quedan en el mismo lote de producción, pues en el proceso de arrancado se rompe o corta el hilo, mientras que otras y, especialmente las que sólo tienen una semilla afectada o la infección está en evolución, serán cosechadas junto con las vainas sanas. En la etapa de descapotado la masa de esporas contenidas en estas vainas enfermas son liberadas, contaminando a las semillas sanas, a la maquinaria e incluso dispersándose en el lote. Al tratarse de un carbón de infección local, el incremento de incidencia por planta (número de vainas afectadas por planta) se debería a un incremento del inóculo en el suelo, lo que llevó a plantear el análisis del potencial inóculo que tiene un lote y su relación con la intensidad de la enfermedad (especialmente con la incidencia) (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 (Troeger *et al.*, 1976; Bourgeois *et al.*, 1991; Nutter y Shokes, 1995; March y Marinelli, 2005).

Las enfermedades por patógenos de suelo causan pérdidas importantes de rendimiento de maní en todas las áreas de producción del mundo (Porter *et al.*, 1982; Isleib and Wynne, 1992; Livingstone *et al.*, 2005). En nuestro país la última cuantificación fue realizada por March *et al.* (2001), que estimaron que las pérdidas causadas solamente por tizones y marchitamientos en los departamentos Juárez Celman y Río Cuarto significaban 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.*, 2009a), encontrándose una estrecha relación entre la severidad de la enfermedad y la producción del cultivo (Oddino *et al.*, 2010).

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.*, 2008b; 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; Marinelli *et al.*, 1998; March *et al.*, 1999); siembra directa, rotaciones con maíz y resistencia genética para tizón (Marinelli *et al.*, 1998; March *et al.*, 2008; Soave *et al.*, 2008) y labranzas

verticales, rotaciones, resistencia genética y calidad sanitaria de semillas para la podredumbre parda de la raíz (Oddino *et al.*, 2006b; 2008b; Zuza *et al.*, 2007; Vargas Gil *et al.*, 2008).

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

En cuanto al control químico, es pertinente señalar que la mayoría de los fungicidas sistémicos se translocan apoplásticamente siguiendo la ruta transpiratoria de las plantas. Esta vía es la más común ocurriendo con los benzimidazoles, estrobirulinas, fenilamidas y triazoles. Los triazoles se translocan vía xilema pero tienen una translocación parcial vía floema. Una vez en el interior de la planta estos compuestos no se acumulan en el punto de entrada sino que se difunden por los tejidos subyacentes. Una parte de ellos irá hacia las paredes celulares pudiendo translocarse a la parte superior de la planta con la corriente transpiratoria a través de una red de interconexiones de paredes celulares y la parte restante que comprende a la mayoría del principio activo lo hará por movimiento acropetal o xilema. Las fenilamidas también presentan una translocación parcial vía floema, principalmente los compuestos de alta solubilidad como es el caso del metalaxil. Los fungicidas sistémicos después de penetrar por el tejido foliar o por las raíces inician una translocación dentro de la planta. Este movimiento comprende el transporte por xilema o por floema. Una vez en el interior estos fungicidas confieren una acción protectora prolongada ya que no están expuestos a lixiviación ni a foto descomposición no requiriendo por lo tanto aplicaciones frecuentes (Azevedo, 2007).

Los fungicidas transportados por xilema no presentan movimiento descendente a partir de las hojas expandidas. Si se aplican en la base de una hoja, son preferiblemente transportados hasta el ápice. El transporte en la dirección opuesta es extremadamente raro (Azevedo, 2007).

Los xenobióticos que se mueven vía xilema son absorbidos junto con el agua, principalmente en la zona de los pelos radicales. A diferencia con las hojas la rizodermis no está cubierta por una cutícula bien desarrollada, por lo tanto ésta no es una barrera a la absorción de xenobióticos por las raíces. El movimiento radial a través de la región del cortex ocurre por simplasto como por apoplasto. Las sustancias que se mueven vía simplasto atraviesan los plasmodesmas y son transportados vía protoplasmas y plasmodesmas de las células del cortex y a través de las células de la endodermis a los vasos. La transferencia no apoplástica ocurre por el espacio libre de las paredes celulares. Esa ruta es bloqueada por inscrutaciones lipofílicas, las estrías de Caspari y el endoderma. La entrada por simplasto requiere que los xenobióticos tengan propiedades lipofílicas (Azevedo, 2007).

Dentro de los distintos fungicidas las estrobirulinas y muchos de los triazoles poseen movimiento translaminar. Un fungicida mesostémico es un compuesto que por su alta afinidad

con la superficie foliar de la planta es absorbido por las capas de cera de la misma. Estos son distribuidos en la superficie foliar por el movimiento superficial de la fase de vapor y de redistribución, penetran en el tejido de la planta y tienen actividad translaminar, no son translocados por el sistema vascular. El depósito formado en la superficie de la hoja sirve como fuente de redistribución del compuesto para las partes no tratadas y para las plantas vecinas por el movimiento superficial de la fase de vapor. Pequeñas cantidades del compuesto penetran en las hojas y son localmente distribuidas dentro del tejido, posibilitando una actividad translaminar y de postinfección (Azevedo, 2007).

El período residual de un fungicida es aquel que permite mantener el ingrediente activo dentro de los tejidos de la planta en una concentración suficiente para inhibir o retardar la infección causada por el patógeno, es decir el período de tiempo durante el cual los fungicidas pueden conferir protección fitosanitaria, los benzimidazoles tienen un período residual de 15 días, los triazoles entre 22 y 25 días y las estrobirulinas entre 27 y 30 días. En el caso de existir sinergismo entre fungicidas de grupos diferentes el período residual podrá ser mayor que el observado para los productos separados. Las aplicaciones preventivas poseen un tiempo residual más prolongado que las curativas debido a la sumatoria de condiciones fisiológicas de la planta, el nivel de inóculo disponible para la infección, combinado con una mayor probabilidad del producto de ser depositado en mayor porcentaje en el área foliar sana de la planta. Sumado a estos factores también el período residual más largo está relacionado con un menor gasto de energía química del producto en el control del hongo (Azevedo, 2007).

Los fungicidas sistémicos pueden presentar acción terapéutica o curativa. Estos teóricamente deben ser recomendados después de la penetración del tubo germinativo o en estadíos de infección siguientes, principalmente en la colonización, debido a la acción curativa de los mismos que tiene como objetivo eliminar las estructuras del patógeno en el interior de los tejidos de la planta (Azevedo, 2007).

Los tratamientos de semillas están destinados a controlar los patógenos transportados por las semillas y a proteger a las mismas y a las plántulas durante el período de germinación de su ataque ya que pueden habitar en el suelo en donde serán plantadas. En el caso de los patógenos transportados por la semilla la erradicación ocurre cuando se consigue eliminar el hongo de la misma a través de la terapia. Es importante conocer la localización del patógeno en la semilla para elegir el fungicida a utilizar. Es aconsejable utilizar una mezcla de un fungicida protector con un sistémico con el objetivo de eliminar los hongos del interior de la semilla. El tratamiento permite un mejor establecimiento de la población de plantas, logrando el stand deseado (Azevedo, 2007).

Los fungicidas protectores residuales preventivos protegen a las semillas de las infecciones durante un período de tiempo relativamente corto después de la siembra en comparación con los sistémicos que pueden realizar tanto una prevención como una terapia. Los

fungicidas sistémicos además de erradicar y evitar la transmisión del patógeno por parte aérea pueden ofrecer protección contra el ataque de hongos desde el aire (Azevedo, 2007).

Si bien existen algunos trabajos del efecto de fungicidas curasemillas sobre la germinación de las esporas en medios de cultivos (Astiz Gasso y Wojszko, 2010) o en invernáculo (Buffoni y Marraro Acuña., 2010), como también de aplicaciones foliares (Oddino *et al.*, 2011), en ningún caso se ha considerado la forma de infección local de este patógeno. Por esta razón y si bien toda la semilla de maní se trata con fungicidas terapicos de semillas y en todos los lotes se realizan al menos dos aplicaciones de fungicidas foliares, la dispersión de la enfermedad a toda el área manisera en un corto período de tiempo (Marinelli *et al.*, 2010, Oddino *et al.*, 2007), señala un importante rol de la semilla en esta transmisión (Oddino *et al.*, 2008a), por lo que el eficiente control del patógeno llevado por la misma sería una importante herramienta epidemiológica para el manejo de la enfermedad.

### **I. i. HIPÓTESIS**

Los fungicidas curasemillas y fungicidas foliares disminuyen la intensidad de carbón del maní causado por *T. frezii*, reduciendo las pérdidas e incrementando la producción del cultivo.

### **I. ii. OBJETIVOS**

- Evaluar el efecto de fungicidas curasemillas y foliares sobre la intensidad de carbón del maní causado por *T. frezii*.
- Determinar el efecto de los fungicidas sobre la producción del cultivo.
- Estimar el efecto de fungicidas curasemillas y foliares sobre las pérdidas producidas por la enfermedad.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó durante la campaña 2012/13, en un invernáculo de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UNRC.

Los tratamientos curasemillas que se probaron, expresados en dosis cada 100 kg de semilla, fueron: 1) Carboxin (20%) – tiram (20%) (250cc), 2) Metalaxil (1%) – fludioxonil (2,5%) (125cc), 3) Metalaxil (3,75%) – fludioxonil (2,5%) (125cc), 4) Ipcnazole (2,5%) – metalaxil (2%) (125cc), 5) Metalaxil (35%) (10cc), 6) Captan (80%) (150cc), 7) Clorotalonil (50%) (250cc), 8) Carbendazim (10%) – tiram (10%) (300cc), 9) Tebuconazole (6%) (50cc), 10) Tiram (50%) (50cc), y 11) Testigo sin tratar.

Los tratamientos foliares que se realizaron fueron 1) Pyraclostrobin (13,3%) – epoxiconazole (5%) (0,75% v/v), 2) Trifloxistrobin (18,75%) – ciproconazole (8%) (0,45% v/v), 3) Azoxistrobina (20%) – difenoconazole (12,5%) (0,50% v/v), 4) Picoxistrobin (20%) – ciproconazole (8%) (0,45% v/v), 5) Epoxiconazole (12,5%) – carbendazim (12,5%) (0,50% v/v), 6) Tebuconazole (25%) (0,75% v/v), 7) Clorotalonil (50%) (2% v/v), 8) Carbendazim (50%) (1% v/v) y 9) Testigo sin tratar.

El ensayo se realizó en macetas de 18 l de capacidad con tierra procedente de campos sin historia de cultivo de maní, cuatro macetas por tratamiento.

Los tratamientos curasemillas se realizaron en semillas que inicialmente se las contaminó con esporas de *T. frezii*, con una cantidad de inóculo de aproximadamente 1000 esporas/semilla, valor muy superior a lo habitualmente determinado en la carga fúngica de semilla de maní. Luego de la inoculación se realizaron los tratamientos curasemillas a las dosis descriptas anteriormente.

Como se trata de un carbón de infección local, y el inóculo se encuentra a una distancia espacial y temporal de la semilla, ya que afecta a las vainas, los tegumentos de las semillas inoculadas y curadas con cada tratamiento se retiraron y colocaron en las macetas formando una capa a 2 cm de profundidad. Luego se sembraron, en cada maceta, dos semillas de la variedad Granoleico, la cual es la más sembrada en Argentina y susceptible a la enfermedad (Marraro Acuña *et al.*, 2009b). Cada ensayo, fungicidas curasemillas y fungicidas foliares, se realizó en un diseño totalmente aleatorizado con cuatro repeticiones por tratamiento.

Los tratamientos foliares se realizaron en plena etapa de clavado del cultivo, dirigiendo la pulverización de los fungicidas de modo tal de lograr una buena cobertura ( $N^{\circ}$  gotas/cm<sup>2</sup>) en los clavos antes del ingreso al suelo.

La evaluación de la enfermedad 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 o grado de afectación de los granos en una vaina, 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).

Antes de la evaluación de la enfermedad las vainas fueron pesadas en una balanza digital, posteriormente se llevó a cabo dicha evaluación complementándola con el registro del peso de los granos procedentes de las vainas (en el caso que los tuviese) con estos datos se pudo estimar la producción de vainas y granos, y en base al peso de vainas sanas, el porcentaje de pérdidas de vainas y granos por maceta según fungicidas foliares y curasemillas.

La comparación entre tratamientos se realizó considerando los valores de las variables incidencia y severidad de carbón, producción de vainas y granos, y porcentaje de pérdidas de vainas y granos mediante ANAVA, luego de probar los supuestos básicos en los que se fundamenta el mismo, y prueba de comparación de medias de Duncan ( $\alpha < 0,05$ ) utilizando el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2013).

### III. RESULTADOS

En el ensayo de fungicidas foliares se determinó una incidencia de hasta el 30% de vainas enfermas con carbón.

En las figuras 1 y 2 pueden observarse valores promedios de incidencia y severidad de carbón del maní según el tratamiento foliar.

A través del análisis de la varianza pudo comprobarse que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,0001$ ) entre tratamientos para las variables incidencia y severidad de la enfermedad (Cuadros 1 y 2 del Anexo).

Todos los tratamientos disminuyeron significativamente la incidencia de carbón respecto al testigo. Se observó que los tratamientos, pyraclostrobin+epoxiconazole y trifloxistrobin+cyproconazole fueron los tratamientos que presentaron menores valores promedios de incidencia con 1,79% para cada uno de ellos respectivamente. El tratamiento de menor eficiencia fue clorotalonil con un valor promedio de incidencia de 10,42% (Figura 1).

Para el caso de la severidad se comprobaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,0001$ ) entre tratamientos, aún así las diferencias están dadas entre el conjunto de fungicidas foliares y el testigo (Cuadro 2 del Anexo). Al igual que para la variable incidencia los valores promedios menores (0,02) en la escala 0-4 de severidad, se obtuvieron con los tratamientos pyraclostrobin+epoxiconazole y trifloxistrobin+cyproconazole mientras que el valor promedio más alto de severidad (0,24) se presentó en el tratamiento con carbendazim (Figura 2).

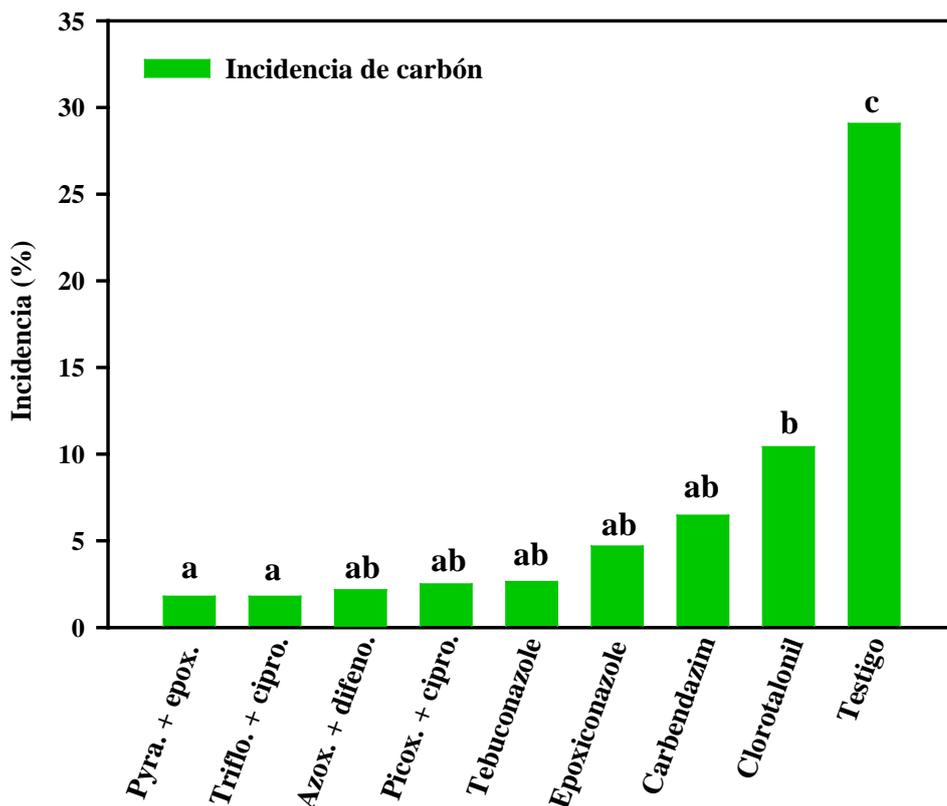


Figura 1. Incidencia de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

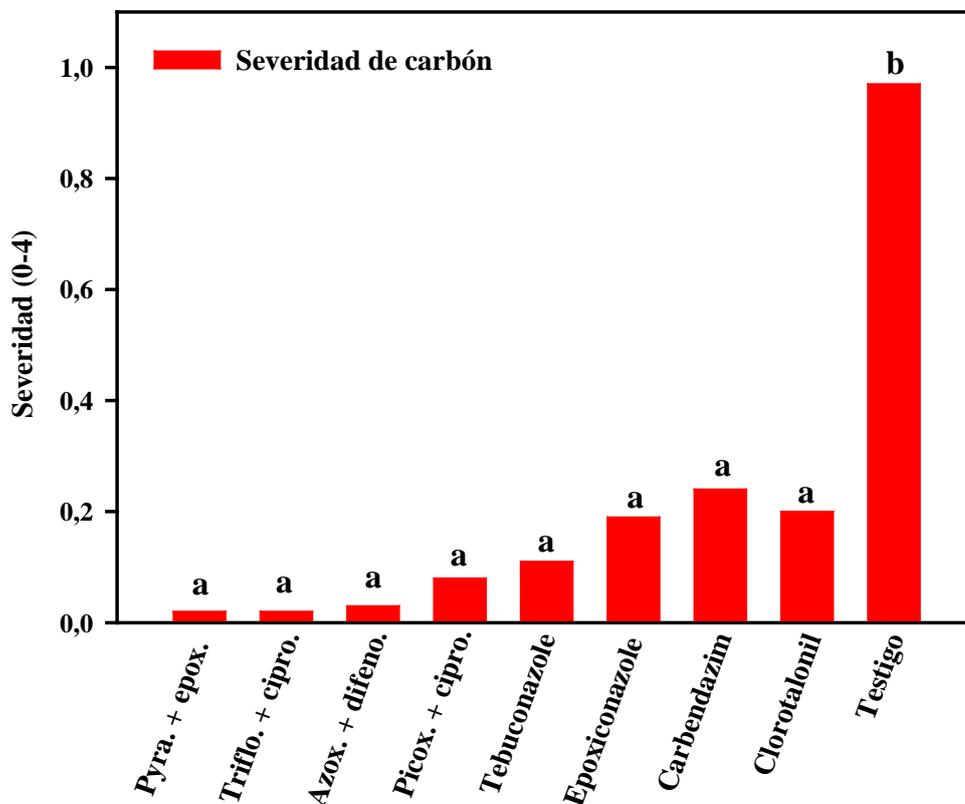
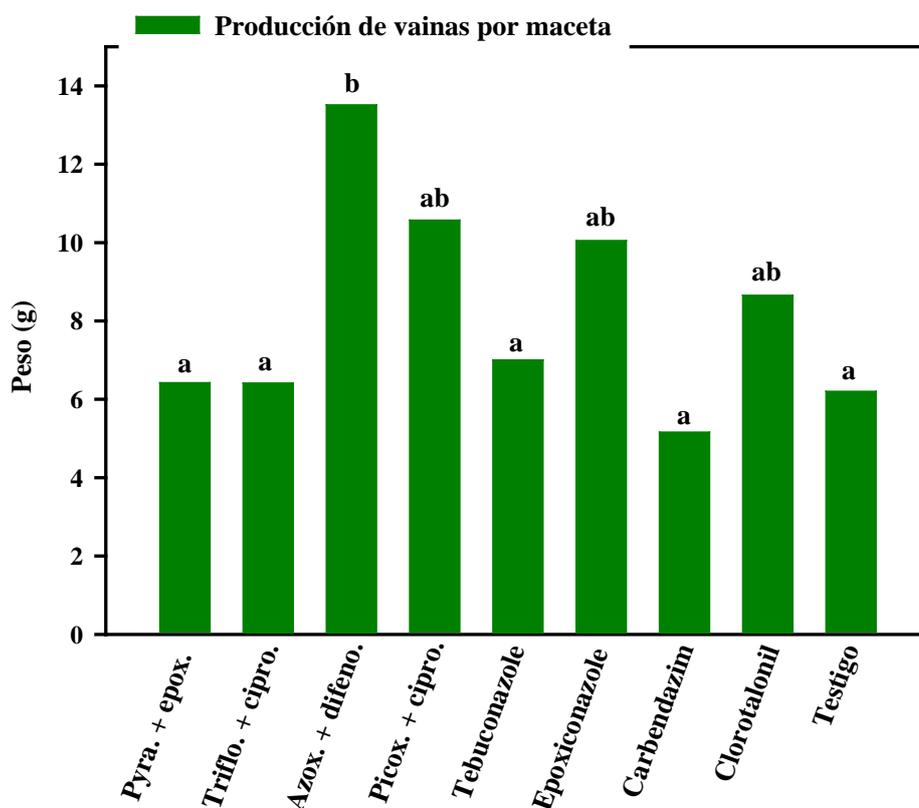


Figura 2. Severidad de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

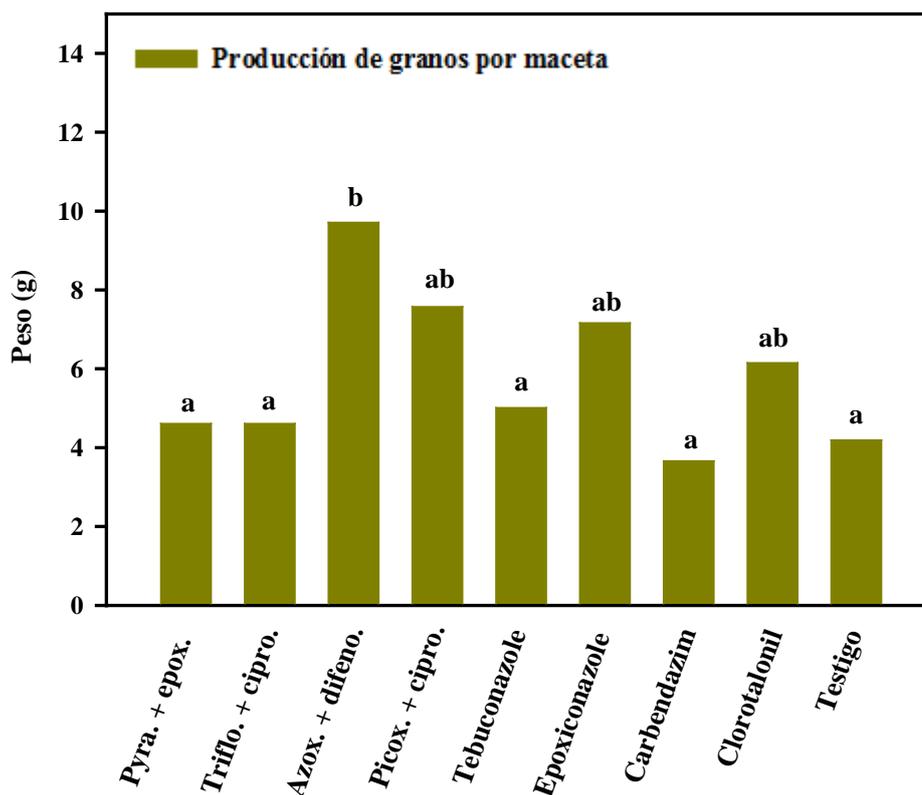
En las figuras 3 y 4 está representada la producción por maceta según fungicidas foliares. En los cuadros 3 y 4 del anexo puede observarse que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre tratamientos.

En ambos casos, producción de vainas y granos, se observa que el tratamiento azoxistrobina+difenoconazole presentó la mayor productividad por maceta con valores promedios de 13,51 y 9,71g respectivamente; mientras que el testigo no mostró diferencias estadísticamente significativas con los tratamientos pyraclostrobin+epoxiconazole, trifloxistrobin+cyproconazole, tebuconazole y carbendazim (Figuras 3 y 4).



**Figura 3. Producción de vainas por maceta según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.**

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p > 0,05$ )



**Figura 4. Producción de granos por maceta según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.**

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

En el análisis de las pérdidas por carbón consta que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,0001$ ) entre tratamientos. Las macetas tratadas disminuyeron significativamente las pérdidas respecto a las sin tratar, sin embargo, no se comprobaron diferencias entre los distintos tratamientos (Cuadros 5 y 6 del Anexo).

Los fungicidas mezcla de estrobilurinas más triazoles, principalmente pyraclostrobin+epoxiconazole, trifloxistrobin+cyproconazole y azoxistrobina+ difenoconazole, tuvieron los menores valores ya que las pérdidas de vainas y granos no superaron el 1% (Figuras 5 y 6).

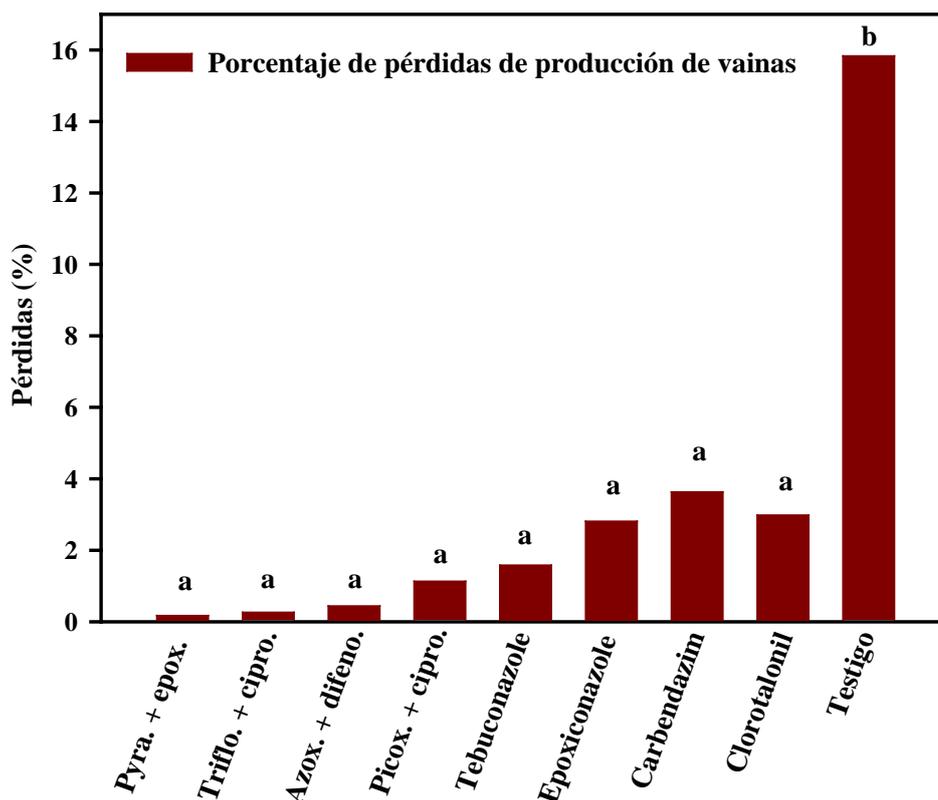


Figura 5. Pérdidas de producción de vainas según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

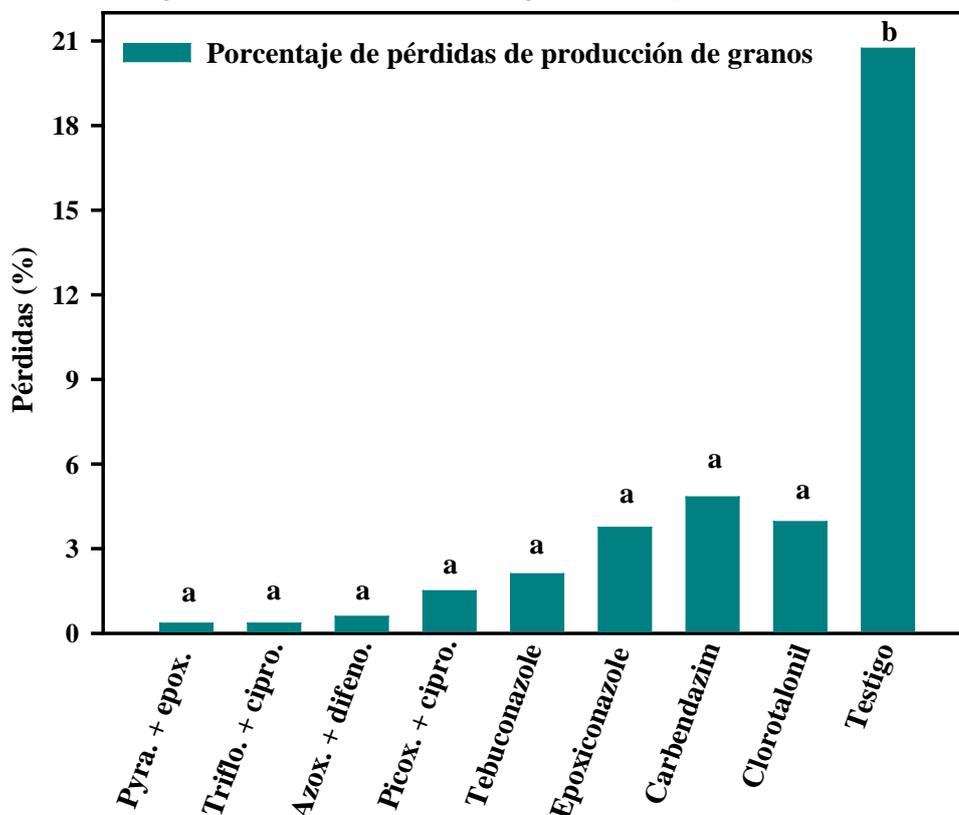


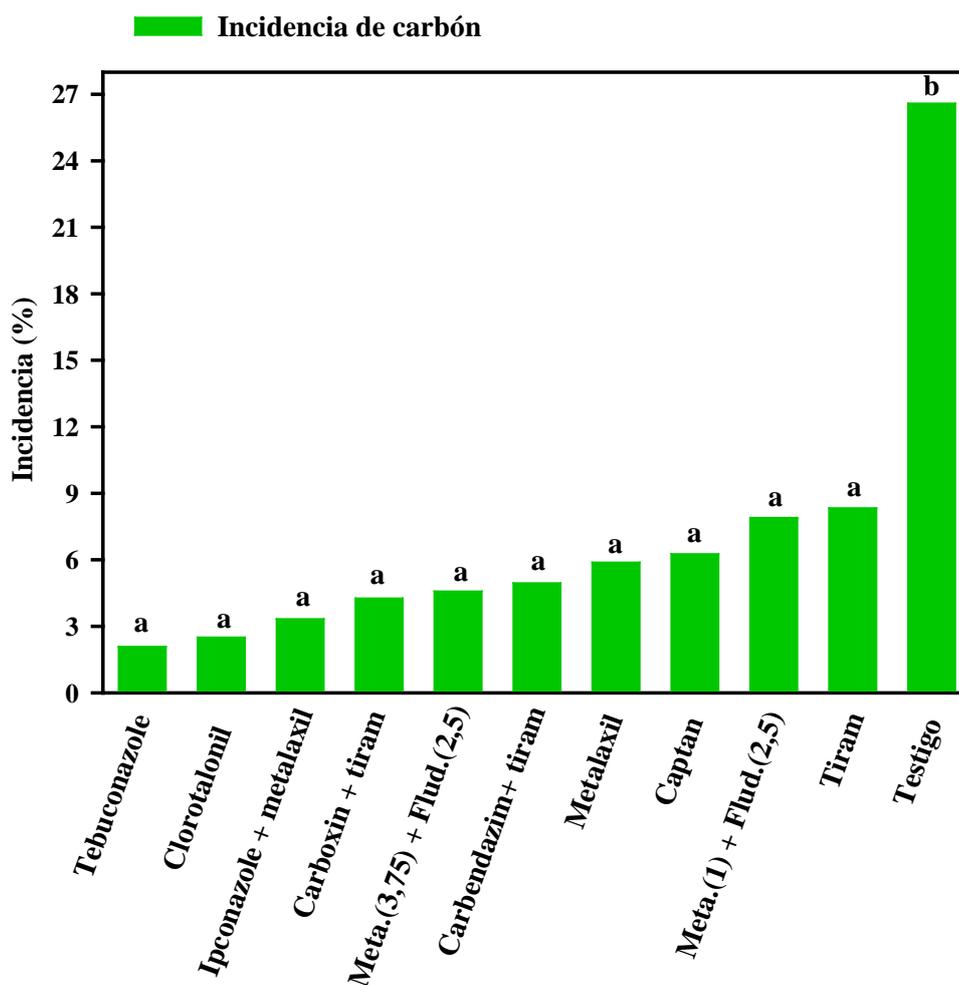
Figura 6. Pérdidas de producción de granos según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

En el ensayo de fungicidas curasemillas consta que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,0001$ ) entre tratamientos. Las macetas tratadas disminuyeron significativamente la incidencia y severidad respecto a las sin tratar, sin embargo, no se comprobaron diferencias entre los distintos tratamientos (Cuadros 7 y 8 del Anexo).

En las figuras 7 y 8 se observa una intensidad de carbón similar al ensayo de fungicidas foliares, con un valor del 26% de incidencia y 0,6 de severidad en la escala 0-4.

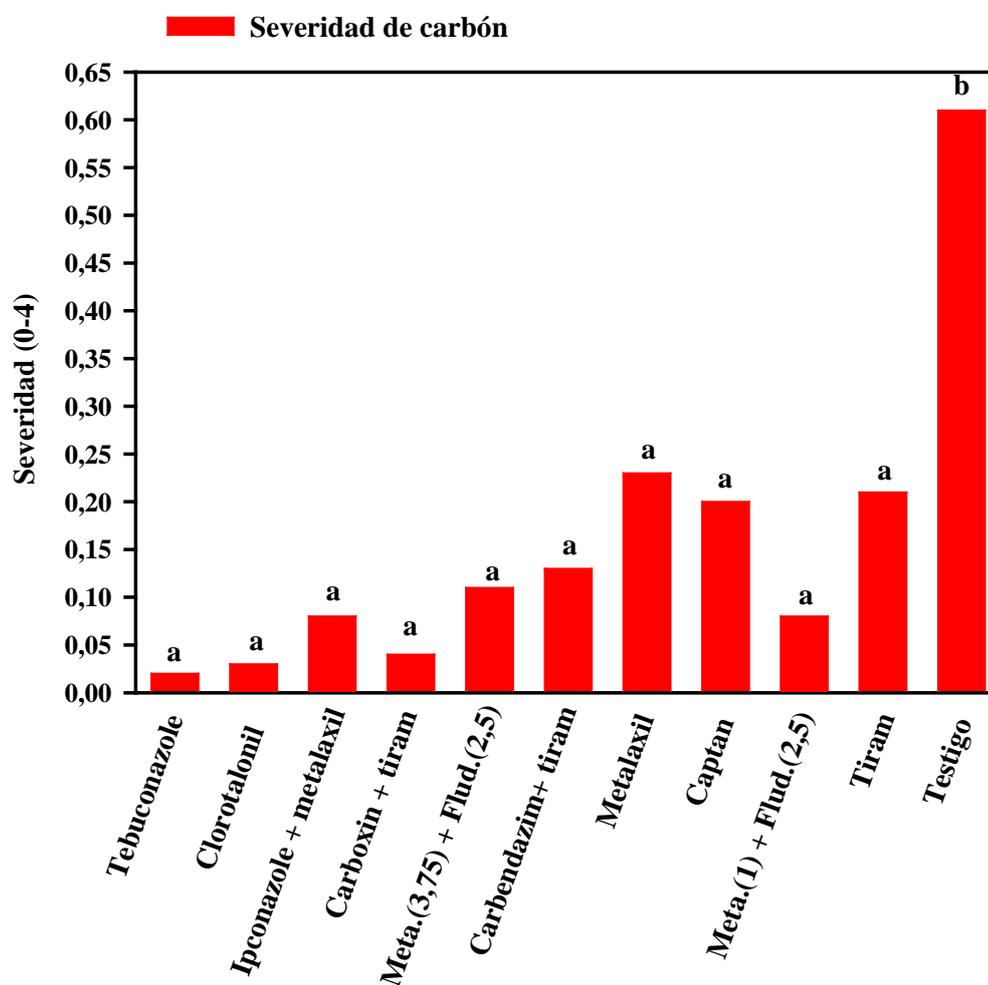
La incidencia en los tratamientos fungicidas presentó un rango entre 2 y 8%, mostrando una disminución entre el 18 y 25% respecto al testigo (Figura 7).



**Figura 7. Incidencia de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

Como consta en la figura 8, no se comprobó un efecto diferencial sobre la severidad de la enfermedad, sea entre los fungicidas de contacto (tiram, captan y clorotalonil), los sistémicos solos (metalaxil y tebuconazole) o la mezcla de ambos tipos de acción (metalaxil+fludioxonil, carboxin+tiram y carbendazim+ tiram).

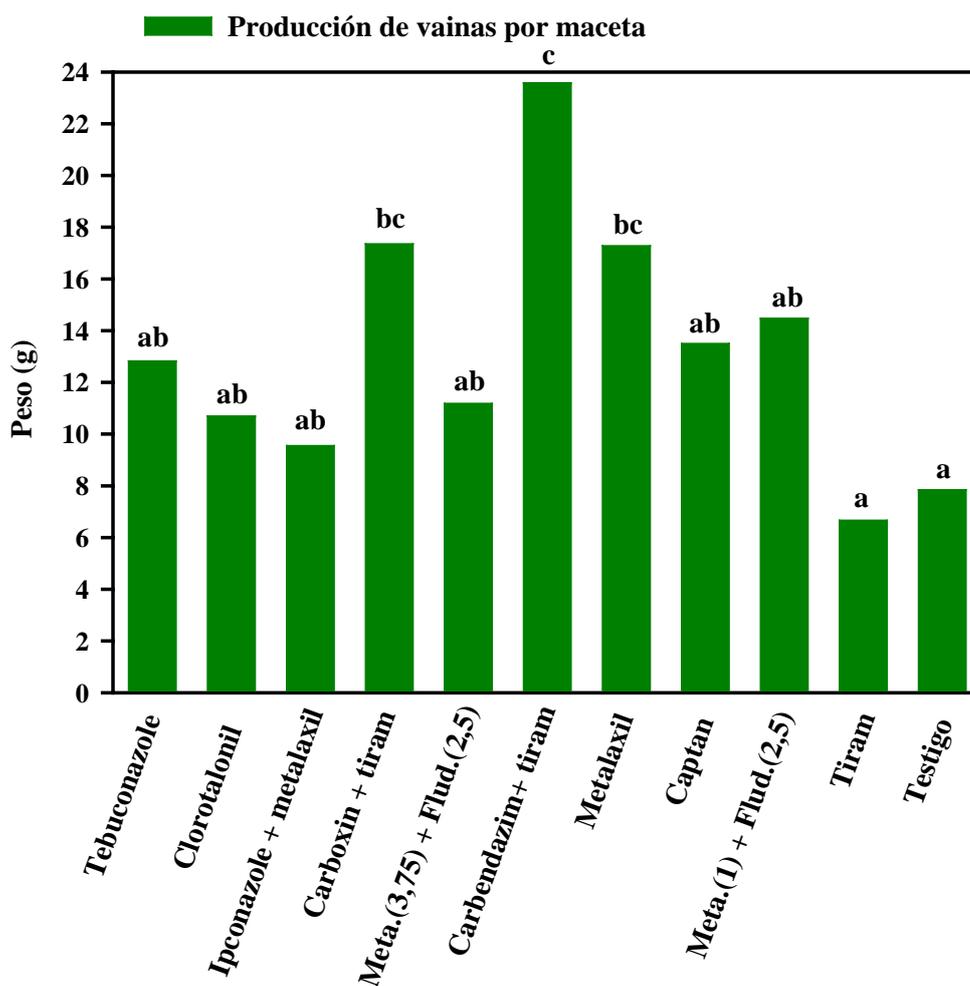


**Figura 8. Severidad de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

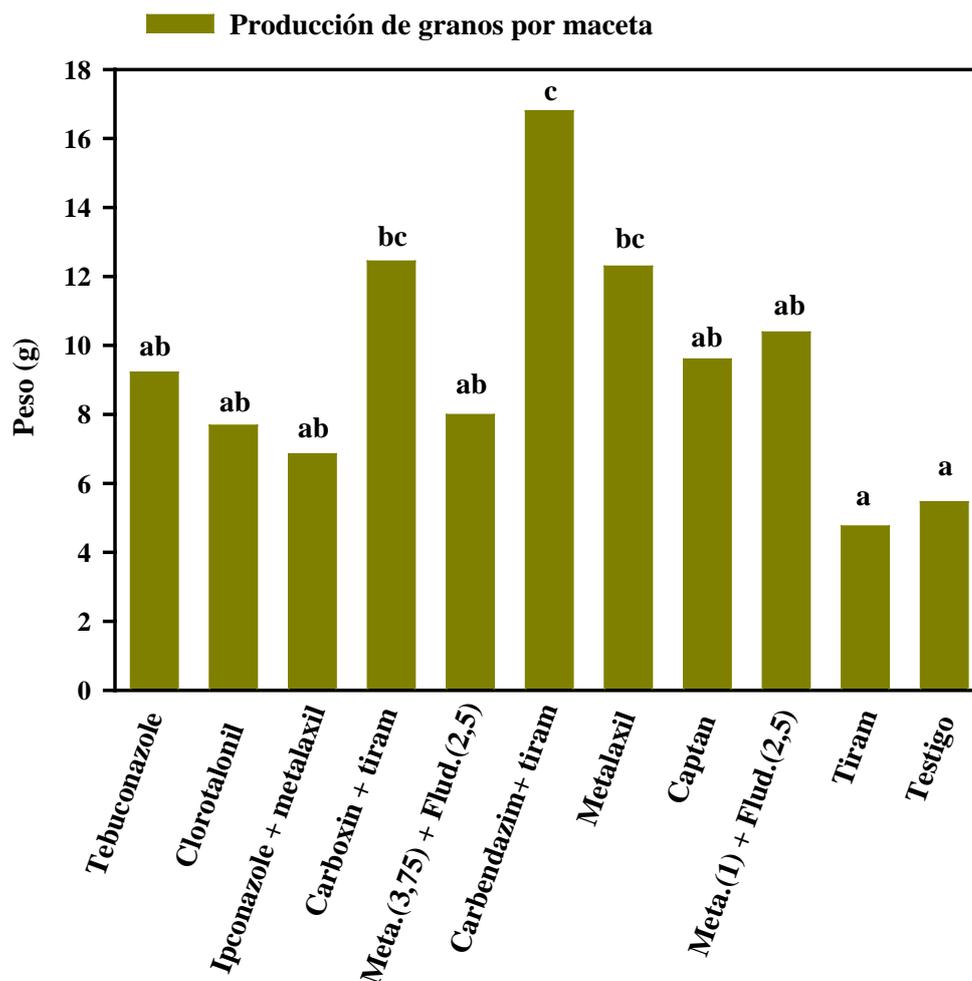
En las figuras 9 y 10 se representó la producción de vainas y granos por maceta según fungicidas curasemillas. En los cuadros 9 y 10 del anexo consta que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,0027$ ) entre tratamientos.

En ambos casos, producción de vainas y granos, los tratamientos se agruparon en cuatro niveles en función de las variables estudiadas. Aquellas plantas tratadas con carbendazim+tiram fueron las que presentaron la mayor productividad de vainas y granos por maceta con valores promedios de 23,58 y 16,80 g respectivamente (Figuras 9 y 10).



**Figura 9. Producción de vainas por maceta según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

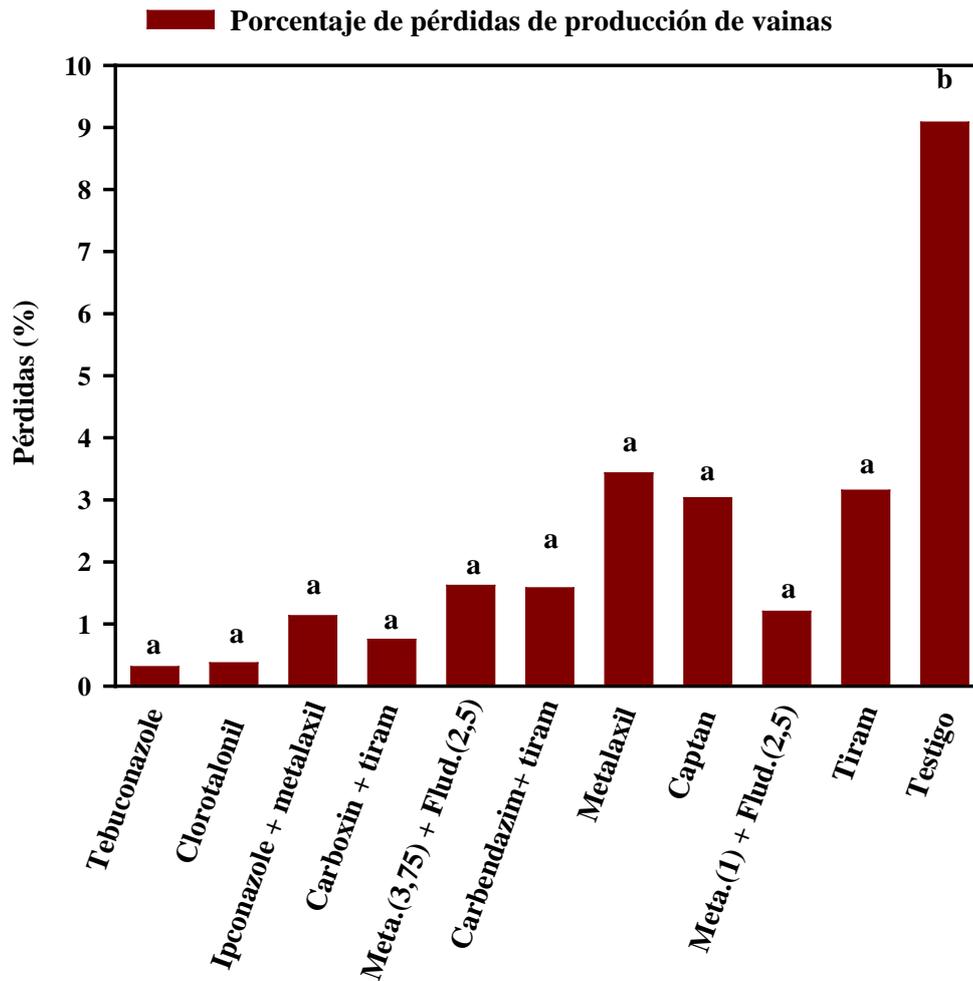


**Figura 10. Producción de granos por maceta según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

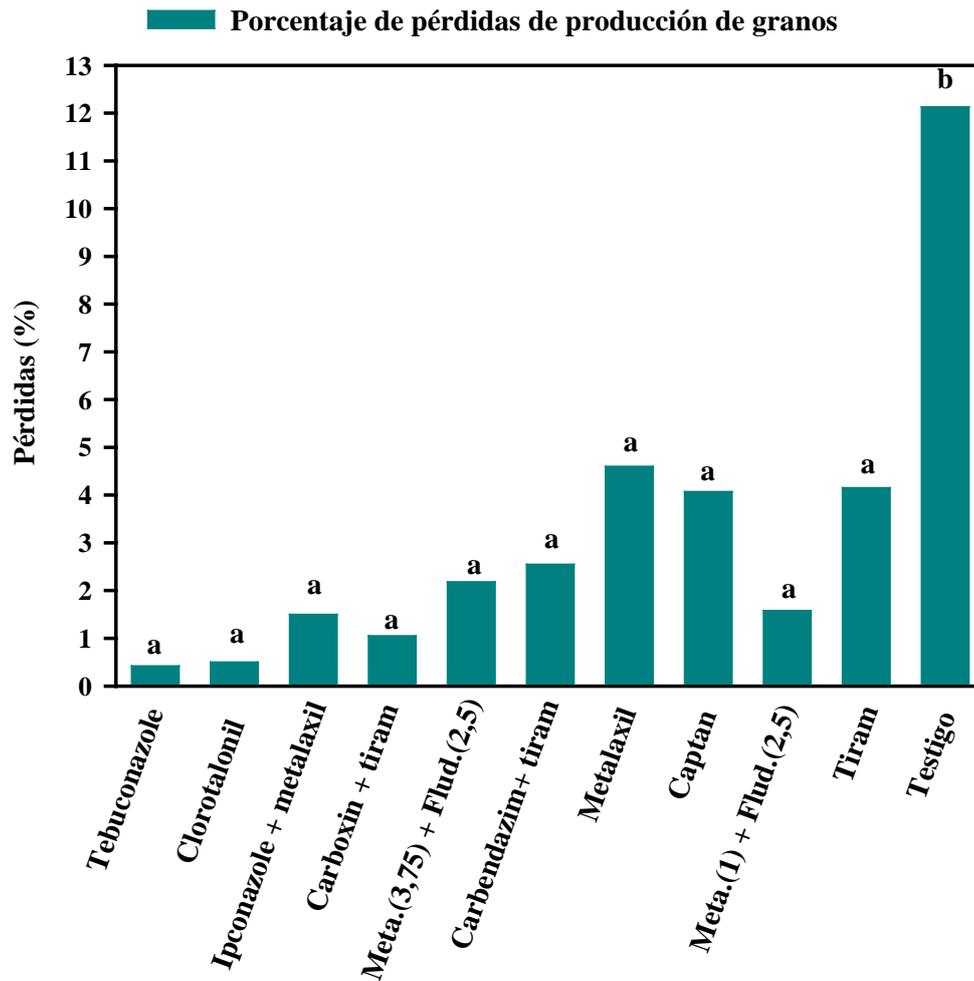
Las pérdidas de producción de vainas y granos según fungicidas curasemillas se representaron en las figuras 11 y 12. Como consta en los cuadros 11 y 12 del anexo existen diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,0001$ ) entre tratamientos.

Al igual que lo observado con la incidencia y severidad, todos los tratamientos fungicidas curasemillas disminuyeron las pérdidas de vainas y granos respecto al testigo, sin diferencias estadísticas entre ellos. Como en anteriores casos tampoco se puede designar a un tratamiento como el de mejor comportamiento, no obstante se destaca que las plantas tratadas con tebuconazole y clorotalonil fueron las que tuvieron las menores pérdidas productivas con valores promedios de 0,31 y 0,37% para el caso de las vainas y de 0,42 y 0,50% para el de los granos (Figuras 11 y 12).



**Figura 11. Pérdidas de producción de vainas según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )



**Figura 12. Pérdidas de producción de granos según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Letras iguales indican diferencias no significativas ( $p:0,05$ )

#### IV. DISCUSIÓN

El carbón del maní causado por *T. frezii*, es la enfermedad de mayor incremento en su prevalencia e intensidad (Marinelli *et al.*, 2010), además es una enfermedad que ha adquirido gran importancia en los últimos años debido a que pasó de ser un problema local a la principal enfermedad del cultivo de maní en Argentina (Oddino *et al.*, 2007; 2008a, 2011). Ante este escenario desfavorable deben implementarse estrategias de manejo para atenuar la acción del patógeno, ya que existe una estrecha relación entre la severidad de la enfermedad y la productividad del cultivo (Oddino *et al.*, 2010).

La principal herramienta en el control de enfermedades de maní en el mundo es el control químico con fungicidas foliares (Lopes *et al.*, 1993; Dario *et al.*, 1994; Leite *et al.*, 1994; Pedelini y Casini, 1997; Brenneman y Culbreath, 2000). En Argentina normalmente se realizan entre 2 y 3 de aplicaciones de fungicidas para el control de viruela (*C. aracghidicola-C. personatum*), principalmente mezclas de estrobilurinas y triazoles, con el objetivo de lograr una buena cobertura de hojas, que es el órgano que afectan estos patógenos (Brenneman and Culbreath, 2000; Cappiello *et al.*, 2012). Por el contrario, los fungicidas foliares, usados en este estudio con el objetivo de cubrir los clavos antes de ingresar al suelo, lograron disminuir significativamente la incidencia y severidad de la enfermedad.

Con anterioridad a este estudio, se realizaron ensayos de campo con estos productos para controlar el carbón, aunque con resultados erráticos (Oddino *et al.*, 2011; Cazón *et al.*, 2013). Esto puede atribuirse a la falta de llegada a los clavos, que es el órgano a proteger por el sitio de infección de *T. frezii* (Astiz Gasso *et al.*, 2008; Marinelli *et al.*, 2008; 2010).

En enfermedades causadas por patógenos de suelo, como el caso del marchitamiento por *S. rolfsii*, se ha desarrollado una estrategia de aplicación nocturna de los fungicidas, donde los folíolos de maní se encuentran cerrados y los productos tienen buena llegada a los sectores bajos de las plantas (Augusto *et al.*, 2010).

Si bien entre los fungicidas foliares las diferencias no fueron marcadas, se observó una menor intensidad en los tratamientos mezclas de estrobilurinas+triazoles, respecto a los productos de contacto como clorotalonil o sistémicos solos como epoxiconazole, tebuconazole y carbendazim. El clorotalonil es uno de los fungicidas más utilizados en el cultivo de maní en el mundo, sin embargo por presentar características de fungicida protector (CASAFE, 2013), la incapacidad del producto de ingresar a los tejidos vegetales puede explicar su menor eficiencia. Los sistémicos cuentan con esta capacidad de ingreso al tejido vegetal, sin embargo el aporte de la residualidad de las estrobilurinas (Azevedo, 2007; March *et al.*, 2010) pueden haber provocado la mejor eficiencia de estos productos.

La transmisión de *T. frezii* a través de la semilla (Astiz Gasso *et al.*, 2008; Marinelli *et al.*, 2010) ha posibilitado la diseminación de la enfermedad por toda el área manisera (Oddino *et al.*, 2007; 2008a). Por la elevada carga de patógenos de la semilla, toda la superficie de maní se

siembra utilizando fungicidas curasemillas, sin embargo la dispersión del patógeno señala que el mismo se está escapando a los tratamientos.

En este estudio se observó que si bien la utilización de fungicidas curasemillas disminuyó significativamente la incidencia de la enfermedad, entre 1 y 8% en los tratamientos frente a 26% en el testigo, este porcentaje encontrado en los fungicidas puede resultar elevado si consideramos que por hectárea se siembran entre 200.000 y 280.000 semillas de maní (Pedelini y Casini, 1997; Fernandez y Giayetto, 2006).

A diferencia del ensayo de fungicidas foliares, en este ensayo no se marcaron diferencias importantes entre los fungicidas curasemillas, observándose que productos de diferentes grupos y no utilizados frecuentemente en maní como tebuconazole, clorotalonil y metalaxil, mostraron un efecto similar a los productos más utilizados actualmente en el cultivo, como carboxin, tiram, ipconazole y captan (Oddino *et al.*, 2006a; Zuza *et al.*, 2008). Resultados similares fueron reportados en ensayos en laboratorio e invernáculo (Astiz Gasso y Wojszko, 2010; Buffoni y Marraro Acuña, 2010).

Con respecto a las pérdidas de producción, se observó que las mismas son directamente proporcionales a la severidad de la enfermedad, registrándose en el ensayo de fungicidas foliares un rango entre 0,2-16% de pérdidas de vainas; y entre 0,35-21% de granos, para un rango de severidad entre 0,02 y 0,97. En el ensayo de curasemillas los rangos de pérdidas fueron 0,3-9% y 0,4-12% en vainas y granos respectivamente, que se relacionaron con valores de severidad entre 0,02 y 0,61.

En esta enfermedad han sido señaladas pérdidas de hasta 50% (Marraro Acuña *et al.*, 2009a) y una marcada relación entre la pérdida de producción y la intensidad de la enfermedad (Oddino *et al.*, 2010). Esta relación siempre es más ajustada entre la severidad de la enfermedad y la producción de granos, lo cual está explicado por la forma de infección y síntomas que ocasiona este patógeno el cual afecta principalmente los granos reemplazándolos por una masa de teliosporas, mientras que la parte de las vainas solo sufren una hipertrofia, sin desintegración de tejidos (Marinelli *et al.*, 2008).

Los resultados obtenidos en este trabajo señalan que existe un efecto de la aplicación de fungicidas curasemillas y foliares sobre la intensidad del carbón del maní causado por *T. frezii* y las pérdidas producidas por la enfermedad, sin embargo se deberían continuar con estudios para determinar momentos y formas de aplicación, al igual que integrar el control químico con otras herramientas de manejo, como rotaciones, labranzas y tolerancia genética (Marraro Acuña *et al.*, 2009a; 2009b; Cignetti *et al.*, 2010; Marraro Acuña y Murgio., 2010; Oddino *et al.*, 2010), para encontrar una estrategia de manejo efectiva y sustentable.

## V. CONCLUSIONES

- En el ensayo de fungicidas foliares se observó una incidencia de hasta el 30% de vainas enfermas con carbón.
- Todos los fungicidas foliares disminuyeron significativamente la incidencia y severidad de la enfermedad respecto al testigo.
- Los fungicidas a base de estrobilurinas más triazoles presentaron un mejor efecto en disminuir la incidencia de carbón; mientras que no se observaron diferencias significativas entre fungicidas en los valores de severidad.
- El tratamiento azoxistrobina+difenoconazole presentó la mayor producción de vainas y granos por maceta; mientras que el testigo no mostró diferencias estadísticamente significativas con los tratamientos pyraclostrobin+epoxiconazole, trifloxistrobin+cyproconazole, tebuconazole y carbendazim.
- Todos los tratamientos de fungicidas foliares disminuyeron significativamente las pérdidas de vainas y granos, sin observarse diferencias estadísticas entre ellos.
- En el ensayo de fungicidas curasemillas se observó una intensidad de carbón similar al ensayo de fungicidas foliares, con un valor del 26% de incidencia y 0,6 de severidad.
- Todos los fungicidas curasemillas disminuyeron la incidencia y severidad de carbón respecto al testigo, sin registrarse diferencias estadísticas entre ellos.
- El tratamiento carbendazim+tiram presentó la mayor producción de vainas y granos por maceta.
- Todos los tratamientos de fungicidas curasemillas disminuyeron significativamente las pérdidas de vainas y granos, sin observarse diferencias estadísticas entre ellos.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- ACKERMANN, B. 2009. Nuevos escenarios. Nuevas visiones. En actas de resúmenes **XXIV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 4-6.
- ASTIZ GASSO, M.; WOJSZKO, A. 2010. Evaluación in vitro de fungicidas para el control de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) en semilla (*Arachis hypogaea*). En actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 32-34.
- ASTIZ GASSO, M.; LEIS, R.; A. MARINELLI. 2008. Evaluación de incidencia y severidad del carbón de maní (*Thecaphora frezii*) en infecciones artificiales, sobre cultivares comerciales de maní. En actas de Resúmenes **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, Argentina. p: 161.
- AUGUSTO, J.; BRENNEMAN, T.; CULBREATH, A. 2010. Night spraying peanut fungicide. II, Application timings and spray deposition in the lower canopy. *Plant Dis.* 94: 683-689.
- AZEVEDO, L.A.S. 2007. *Fungicidas sistémicos teoría y práctica* (Emopi ed.). Campinas, São Paulo, Brasil. 284 p.
- BOURGEOIS, G.; BOOTE, K.J.; BERGER, R.D. 1991. Growth, development, yield, and seed quality of Florunner peanut affected by late leaf spot. *Peanut Sc.* 18: 137-143.
- BRENNEMAN, T. B.; A. K. CULBREATH. 2000. *Peanut disease control*. In: Ga. Pest Control Handb (P. Guillebeau, ed.). Univ. Ga. Coop. Ext. Serv. Special Bull. 28: 96-97.
- BUFFONI, A.; MARRARO ACUÑA, F. 2010. Evaluación de fungicidas curasemillas y su efecto en el carbón del maní causado por *Thecaphora frezii*. En actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p:16-18.
- BUSSO, G.; CIVITARESI, M.; GEYMONAT, A.; ROIG, R. 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, Córdoba. 163 p.
- CÁMARA ARGENTINA DEL MANÍ 2007. Producción mundial de maní. Disponible en: [www.camaradelmani.com.ar](http://www.camaradelmani.com.ar). Consultado: 10-10-2012.
- CAPPIELLO, F.; MARCH, G.; MARINELLI, A.; GARCÍA, J.; TARDITI, L.; D'ERAMO, L.; FERRARI, S.; RAGO, A.; ODDINO, C. 2012. Producción de maní según intensidad de viruela (*Cercosporidium personatum*). *Ciencia y Tecnología de los cultivos industriales. Maní.* 3: 281-286.
- CASAFE. 2013. *Guía de productos Fitosanitarios*. Cámara de Sanidad Agropecuaria y fertilizantes. 1733 p.
- CAZON, I.; BISONARD, M.; CONFORTO, C.; MARCH, G.; RAGO, A. 2013. Estrategias de manejo del carbón del maní. En actas de resúmenes **XXVIII Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 31-32.

- CIGNETTI, M.; BALDESSARI, J.; MARRARO ACUÑA, F.; MAZZINI, P. 2010. Evaluación multianual de cultivares de maní frente al carbón (*Thecaphora frezii*). En actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 20-22.
- CITIVARESI, M.; BIANCONI, E.; GONZÁLEZ IRUSTA, L. 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**. Río Cuarto, Córdoba.
- CULBREATH, A.K.; STEVENSON, K.L.; BRENNEMAN, T.B. 2002. Management of late leaf spot of peanut with benomyl and chlorothalonil: A study in preserving fungicide utility. *Plant Dis.* 86: 349-355.
- DARIO, G.J.A.; LEITE, O.M.C.; DARIO, P.W. 1994. Avaliação da eficiência do difenoconazole no controle de fungos que atacam a parte aérea do amendoim. *Fitopatol. Bras.* 19:283.
- DI RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G.; GONZALEZ L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C.W. *InfoStat versión 2013*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- FERNANDEZ, E.; GIAYETTO, O. 2006. *El cultivo de maní en Córdoba* (Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria, ed.). Río cuarto, Córdoba. 196 p.
- FIANT, S.; ALONSO, C.; FONTANA, T.; SPINAZZÉ, C.; COSTERO, D.; BONVEHI, L. 2011. Caracterización de la producción de maní. Campaña 2010/11. En actas de resúmenes **XXVI Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 34-36.
- FLORKOWSKI, W.J. 1994. Groundnut production and trade. In: *The groundnut Crop* (J. Smart, ed.). Chapman Hall, U.K. 734p. p: 1-33.
- HAMMONS, R.O. 1982. Origin and early history of the peanut. In: *Peanut Science and technology* (H.E. Pattee and C.T., Young, eds.). American Peanut Research Education Society, Yoakum, TX. p: 1-20.
- HAMMONS, R.O. 1994. The origin and history of the groundnut. In: *The Groundnut Crop* (Smartt, J. ed.). Chapman & Hall, London. p: 24-42.
- HARVEZ, J. 1999. Situación y perspectivas del mercado. *Agromercado Cuadernillo Maní*. 38: 44-52.
- ISLEIB, T.G.; WYNNE, J.C. 1992. Groundnut production and research in North America. In: *Proceedings of an International workshop* (S.N. Nigam, ed.). ICRISAT Center, India. p: 57-76.
- LEITE, O.M.C.; DE VICENZO, M.C.V.; E.M. BALTIERI. 1994 Avaliação da eficiência do difenoconazole no controle de fungos que atacam a parte aérea do amendoim. *Fitopatol. Bras.* 19: 274-275.

- LIVINGSTONE, MD.; HAMPTON, JL.; PHIPS, PM.; GRABAU, EA. 2005. Enhancing resistance to *Sclerotinia minor* in peanut by expressing a barley oxalate oxidase gene. *Plant Physiol.* 137(4): 1354-1362.
- LOPES, M.E.B.M.; LASCA, D.H.C.; GUILHEM, D.J.; MONTES, S.M.N.M.; CEZARIO, A.C.; CERAVOLO, L.C.1993. Controle das doenças foliares do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Fitopatol. Bras.* 18: 301-311.
- MARCH, G.J.; MARINELLI, A. 1995. Enfermedades del maní y sistema productivo. *Maní, Avances en la investigación.* 2: 2-18.
- MARCH, G.J.; MARINELLI, A. 2005. *Enfermedades del maní en la Argentina* (Bliglia Impresiones, ed.). Córdoba, Argentina. 142p.
- MARCH, G.J.; MARINELLI, A.; RAGO, A.; 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.; 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.; MARINELLI, A.; ODDINO, C.; KEARNEY, M.; PASTOR, S.; VARGAS GIL, S.; GIUGGIA, J.; REMEDI, D.; JUSTIANOVICH, C. 2001. Crop loss Groundnut Pod Rot. *International Arachis Newsletter.* 21: 36-37.
- MARCH, G.; VARGAS GIL, S.; MARINELLI, A.; ODDINO, C.; M. ZUZA 2008. Enfermedades causadas por hongos del suelo en maní – Estrategias de manejo. *IDIA XXI – Cultivos industriales.* 10: 42-45.
- MARCH, G.; ODDINO, C.; MARINELLI, A. 2010. *Manejo de enfermedades de los cultivos según parámetros epidemiológicos* (Bliglia Impresiones, ed.). Córdoba, Argentina. 194 p.
- MARINELLI, A.; MARCH, G.J.; RAGO, A. 1995. El carbón del maní *Thecaphora frezii* sobre *Arachis hypogaea* L. En actas de resúmenes **VII Congreso Argentino de Micología y XVII Jornadas Argentinas de Micología.** Rosario, Argentina. p: 134.
- MARINELLI, A.; MARCH, G.; RAGO, A.; GIUGGIA, J. 1998. Assessment of crop loss in peanut caused by *Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor* and *Sclerotium rolfsii* in Argentina. *Int. J. Pest. Manage.* 44: 251-254.
- MARINELLI, A.; MARCH, G.; ODDINO, C.; ZUZA, M.; BERNARDI, C.; KEARNEY, M. 2006. “Estrategias de manejo del Tizón del maní (*Sclerotinia minor*)”. En actas de resúmenes **XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas.** Catamarca, Argentina. p: 264.
- MARINELLI, A.; MARCH, G.; ODDINO, C. 2008. Aspectos biológicos y epidemiológicos del carbón del maní (*Arachis hypogaea* L.) causado por *Thecaphora frezii* Carranza & Lindquist. *Agris.* 1: 1-5.

- MARINELLI, A.; MARCH, G.; ODDINO, C.; GARCÍA, J.; FERRARI, S.; TARDITI, L.; RAGO, A.; ZUZA, M. 2010. El carbón del maní de 1995 a 2010 de enfermedad emergente a enfermedad endémica y epidémica. En actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 27-28-30.
- MARRARO ACUÑA, F.; MURGIO, M. 2010. Efecto de los sistemas de labranza y rotaciones en el desarrollo del carbón del maní. En actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 8-10.
- MARRARO ACUÑA, F.; MAZZINI, P.; MORELLO, L.; ZAZZETTI, M. 2009a. Evaluación de cultivares de maní frente a carbón: *Thecaphora frezii*. En actas de resúmenes **XXIV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 28-30.
- MARRARO ACUÑA, F.; MAZZINI, P.; ZAZZETTI, M. 2009b. Influencia de la labranza sobre la intensidad del carbón del maní. En actas de resúmenes **XXIV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 24-26.
- MARTINEZ, M.; SILVA, M.; BADINI, R.; AGUILAR, R.; INGA, M.; TOMASONI, M.; SPAHN, G.; POLIOTTI, M.; ACKERMAN, B.; BRAILOVSKY, V.; BERTINATTI, A.; GROSSO, N. 2010. Maní de Córdoba: Denominación de origen certificada (DOC). En actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 87-88.
- McDONALD, D.; SUBRAHMANYAM, P.; GIBBONS, R.W.; SMITH, D.H. 1985. Early and late leafspots of groundnut. *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics*. Inf. Bull. 21. Patancheru, A.P., India.
- MONFORT, W.S.; CULBREATH, A.K.; STEVENSON, K.L.; BRENNEMAN, T.B.; GORBET, D.W.; PHATAK, S.C. 2004. Effects of reduced tillage, resistant cultivars, and reduced fungicide inputs on progress of early leaf spot of peanut (*Arachis hypogaea*). *Plant Dis.* 88: 858-864.
- 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. *Fitopatol. Bras.* 19: 532-540.
- MORETZSOHN, M.; LEAL-BERTIOLI, S.; GUIMARAES, P.; PROITE, K.; JOSE, A.; FÁVERO, A.; GIMENES, M.; VALLS, J.; BERTIOLI, D. 2006. Mapeamento genético em *Arachis*. En actas de resúmenes **V Encuentro Internacional de Especialistas en Arachis**. Río Cuarto, Córdoba. p: 33-38.
- NUTTER, F.W.; SHOKES, F.M. 1995. Management of foliar diseases caused by fungi. In: *Peanut Health Management* (H.A. Melouk and F.M. Shokes, eds.). APS press, St, Paul Minnesota, USA. p: 65-73.
- ODDINO, C.; SOAVE, J.; SOAVE, S.; MORESI, A.; BUTELER, M. 2006a. Comportamiento de maníes silvestres frente a la podredumbre parda de la raíz del maní causada por *Fusarium*

*solani*. En actas de resúmenes **V Encuentro Internacional de Especialistas en *Arachis***. Río Cuarto, Córdoba. p: 21-26.

ODDINO, C.; MARINELLI, A.; ZUZA, M.; GARCIA, J.; MARCH, G.; VARGAS GIL, S. 2006b. Efecto de fungicidas curasemillas sobre la carga fúngica de la semilla, la emergencia y la incidencia de la podredumbre parda de la raíz del maní- Campaña 2005-06. En actas de resúmenes **XXI Jornada Nacional de Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 12-14.

ODDINO, C.; MARINELLI, A.; MARCH, G.; ZUZA, M.; J. GARCÍA. 2007. Evaluación regional de enfermedades de maní. Campaña 2006/07. En actas de resúmenes **XXII Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 10-13.

ODDINO, C.; MARINELLI, A.; ZUZA, M.; GARCÍA, J.; G. MARCH. 2008a. Situación sanitaria regional del maní. En actas de resúmenes **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, Argentina. p: 158.

ODDINO, C.; MARINELLI, A.; ZUZA, M.; MARCH, G.J. 2008b. Influence of crop rotation and tillage on incidence of brown root rot of peanut (*Arachis hypogaea*) caused by *Fusarium solani* in Argentina. *Can. J. Plant Pathol.* 30: 575-580.

ODDINO, C.; MARINELLI, A.; MARCH, G.; GARCÍA, J.; TARDITI, L.; D'ERAMO, L.; FERRARI, S. 2010. Relación entre el potencial inóculo de *Thecaphora frezii* la intensidad de carbón del maní y el rendimiento del cultivo. En actas de resúmenes **XXV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 24-26.

ODDINO, C.; MARCH, G.; MARINELLI, A.; RAGO, A.; CONFORTO, C.; GARCÍA, J.; CAZÓN, I.; VARGAS GIL, S. 2011. Control de carbón del maní. *Informe técnico de la Fundación Maní Argentino. Campaña 2010/11.* 25 p.

PEDELINI, R. 1994. Viruela del maní. En: *Maní: Implantación, Cuidados Culturales, Cosecha, Secado y Almacenaje* (M.A. Bragachini ed.). EEA INTA Manfredi, Córdoba. p: 39-46,

PEDELINI, R.; C. CASINI (eds.) 1997. *Manual del maní 2º Edición*. EEA INTA Manfredi, Córdoba. 41 p.

PORTER, D.M.; SMITH, D.H.; RODRIGUEZ-KABANA, R. 1982. Peanut plant disease. En: *Peanut Science and Technology* (H.E. Patee and C.T. Young, eds.) American Peanut Research and Education Society. Yoakum. Texas. p: 326-410.

ROLLÁN A 2000. Apoyo financiero clave para el maní. *La Voz del Campo (La Voz del Interior)* 28/07/00. p: 6-7.

SINGH, U.; SINGH B. 1992. Tropical grain legumes as important human foods. *Econ. Bot.* 46: 310-321.

SOAVE, J.; ODDINO, C.; BIANCO, C.; SOAVE, S.; MORESI, A.; M. BUTELER. 2008. Pronto (AO): Nueva variedad de maní alto oleico de ciclo corto tolerante a tizón (*Sclerotinia sclerotiorum*). En actas de resúmenes **XXIII Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 26-27.

TROEGER, J.M.; WILLIAMS, E.J.; BUTLER, J.L. 1976. Factors affecting peanut peg attachment force. *Peanut Sc.* 3: 37-40.

VARGAS GIL, S.; HARO, R.; ODDINO, C.; KEARNEY, M.; ZUZA, M.; MARINELLI, A.; MARCH, G.J. 2008. Crop management practices in the control of peanut diseases caused by soilborne fungi. *Crop Prot.* 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.

ZUZA, M.; ODDINO, C.; MARINELLI, A.; GARCIA, J.; G. MARCH. 2007. Efecto de curasemillas en la emergencia del maní y en la incidencia de la podredumbre parda de la raíz. En actas de resúmenes **XIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Fitopatología**. Carlos Paz, Córdoba. p: 140.

ZUZA, M.; ODDINO, C.; MARINELLI, A., MARCH, G. ; J. GARCIA. 2008. Importancia de la carga fúngica para la elección de la semilla de maní y el fungicida curasemilla a utilizar. En actas de resúmenes **XXIII Jornada Nacional de Maní**. General Cabrera, Córdoba. p: 14-16.

## ANEXO

**Cuadro 1. Incidencia de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>
<b>Incidencia</b>	36	0,78	0,71	75,35

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo.	2483,59	8	310,45	11,70	<0,0001
Tratamiento	2483,59	8	310,45	11,70	<0,0001
Error	716,28	27	26,53		
<b>Total</b>	<b>3199,86</b>	<b>35</b>			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 26,5287 gl: 27

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>			
<b>Pyra+epoxi</b>	1,79	4	A		
<b>Trif+cipro</b>	1,79	4	A		
<b>Azoxi+difeno</b>	2,17	4	A	B	
<b>Picox+cipro</b>	2,50	4	A	B	
<b>Tebuconazole</b>	2,64	4	A	B	
<b>Epoxiconazole</b>	4,69	4	A	B	
<b>Carbendazim</b>	6,47	4	A	B	
<b>Clorotalonil</b>	10,42	4		B	
<b>Testigo</b>	29,07	4			C

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

**Cuadro 2. Severidad de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>
<b>Severidad</b>	36	0,80	0,74	78,99

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo.	2,88	8	0,36	13,72	<0,0001
Tratamiento	2,88	8	0,36	13,72	<0,0001
Error	0,71	27	0,03		
<b>Total</b>	<b>3,59</b>	<b>35</b>			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 0,0263 gl: 27

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>			
<b>Trif+cipro</b>	0,02	4	A		
<b>Pyra+epoxi</b>	0,02	4	A		
<b>Azoxi+difeno</b>	0,03	4	A		
<b>Picox+cipro</b>	0,08	4	A		
<b>Tebuconazole</b>	0,11	4	A		
<b>Epoxiconazole</b>	0,19	4	A		
<b>Clorotalonil</b>	0,20	4	A		
<b>Carbendazim</b>	0,24	4	A		
<b>Testigo</b>	0,97	4			B

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

**Cuadro 3. Peso total de vainas (g/maceta) según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>
<b>Peso vainas</b>	36	0,42	0,25	41,85

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo.	233,89	8	29,24	2,47	0,0375
Tratamiento	233,89	8	29,24	2,47	0,0375
Error	319,40	27	11,83		
Total	553,29	35			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

*Error: 11,8295 gl: 27*

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>		
<b>Carbendazim</b>	5,16	4	A	
<b>Testigo</b>	6,20	4	A	
<b>Trif+cipro</b>	6,41	4	A	
<b>Pyra+epoxi</b>	6,42	4	A	
<b>Tebuconazole</b>	7,00	4	A	
<b>Clorotalonil</b>	8,65	4	A	B
<b>Epoxiconazole</b>	10,05	4	A	B
<b>Picox+cipro</b>	10,57	4	A	B
<b>Azoxi+difeno</b>	13,51	4		B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes(p<= 0,05)*

**Cuadro 4. Peso total de granos (g/maceta) según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>R<sup>2</sup> Aj</b>	<b>CV</b>
<b>Peso granos</b>	36	0,44	0,27	41,63

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo.	123,95	8	15,49	2,61	0,0295
Tratamiento	123,95	8	15,49	2,61	0,0295
Error	160,26	27	5,94		
Total	284,21	35			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

*Error: 5,9356 gl: 27*

<b>Tratamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>		
<b>Carbendazim</b>	3,66	4	A	
<b>Testigo</b>	4,19	4	A	
<b>Pyra+epoxi</b>	4,61	4	A	
<b>Trif+cipro</b>	4,61	4	A	
<b>Tebuconazole</b>	5,01	4	A	
<b>Clorotalonil</b>	6,15	4	A	B
<b>Epoxiconazole</b>	7,16	4	A	B
<b>Picox+cipro</b>	7,57	4	A	B
<b>Azoxi+difeno</b>	9,71	4		B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes(p<= 0,05)*

**Cuadro 5. Porcentaje de pérdidas de peso de vainas según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Perdidas vainas (%)	36	0,75	0,67	96,53

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	768,63	8	96,08	10,06	<0,0001
Tratamiento	768,63	8	96,08	10,06	<0,0001
Error	257,75	27	9,55		
Total	1026,38	35			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 9,5461 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	
Pyra+epoxi	0,17	4	A
Trif+cipro	0,26	4	A
Azoxi+difeno	0,44	4	A
Picox+cipro	1,13	4	A
Tebuconazole	1,58	4	A
Epoxiconazole	2,81	4	A
Clorotalonil	2,98	4	A
Carbendazim	3,63	4	A
Testigo	15,83	4	B

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

**Cuadro 6. Porcentaje de pérdidas de peso de granos según fungicidas foliares. Campaña 2012/13.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pérdidas granos (%)	36	0,76	0,69	91,69

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1312,46	8	164,06	10,87	<0,0001
Tratamiento	1312,46	8	164,06	10,87	<0,0001
Error	407,51	27	15,09		
Total	1719,98	35			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 15,0931 gl: 27

Tratamiento	Medias	n	
Pyra+epoxi	0,35	4	A
Trif+cipro	0,35	4	A
Azoxi+difeno	0,59	4	A
Picox+cipro	1,50	4	A
Tebuconazole	2,10	4	A
Epoxiconazole	3,75	4	A
Clorotalonil	3,95	4	A
Carbendazim	4,83	4	A
Testigo	20,73	4	B

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

**Cuadro 7. Incidencia de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>Incidencia</b>	44	0,70	0,61	70,81

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1854,68	10	185,47	7,61	<0,0001
Tratamiento	1854,68	10	185,47	7,61	<0,0001
Error	803,79	33	24,36		
Total	2658,47	43			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 24,3572 gl: 33

Tratamiento	Medias	n	
<b>Tebuconazole</b>	2,08	4	A
<b>Clorotalonil</b>	2,50	4	A
<b>Ipconazole+metalaxil</b>	3,33	4	A
<b>Carboxin+tiram</b>	4,26	4	A
<b>Metalaxil+fludioxonil(3,75+2,5)</b>	4,58	4	A
<b>Carbendazim+tiram</b>	4,95	4	A
<b>Metalaxil</b>	5,88	4	A
<b>Captan</b>	6,26	4	A
<b>Metalaxil+fludioxonil(1+2,5)</b>	7,90	4	A
<b>Tiram</b>	8,33	4	A
<b>Testigo</b>	26,59	4	B

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

**Cuadro 8. Severidad de carbón del maní (*Thecaphora frezii*) según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>Severidad</b>	44	0,62	0,51	91,31

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,11	10	0,11	5,40	0,0001
Tratamiento	1,11	10	0,11	5,40	0,0001
Error	0,68	33	0,02		
Total	1,78	43			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 0,0205 gl: 33

Tratamiento	Medias	n	
<b>Tebuconazole</b>	0,02	4	A
<b>Clorotalonil</b>	0,03	4	A
<b>Carboxin+tiram</b>	0,04	4	A
<b>Ipconazole+metalaxil</b>	0,08	4	A
<b>Metalaxil+fludioxonil(1+2,5)</b>	0,08	4	A
<b>Metalaxil+fludioxonil(3,75+2,5)</b>	0,11	4	A
<b>Carbendazim+tiram</b>	0,13	4	A
<b>Captan</b>	0,20	4	A
<b>Tiram</b>	0,21	4	A
<b>Metalaxil</b>	0,23	4	A
<b>Testigo</b>	0,61	4	B

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

**Cuadro 9. Peso total de vainas (g/maceta) según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso vainas	44	0,52	0,37	39,21

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	954,50	10	95,45	3,58	0,0027
Tratamiento	954,50	10	95,45	3,58	0,0027
Error	880,32	33	26,68		
Total	1834,82	43			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 26,6763 gl: 33

Tratamiento	Medias	n			
Tiram	6,66	4	A		
Testigo	7,84	4	A		
Ipconazole+metalaxil	9,55	4	A	B	
Clorotalonil	10,69	4	A	B	
Metalaxil+fludioxonil(3,75+2,5)	11,18	4	A	B	
Tebuconazole	12,82	4	A	B	
Captan	13,50	4	A	B	
Metalaxil+fludioxonil(1+2,5)	14,47	4	A	B	
Metalaxil	17,28	4		B	C
Carboxin+tiram	17,35	4		B	C
Carbendazim+tiram	23,58	4			C

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

**Cuadro 10. Peso total de granos (g/maceta) según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso granos	44	0,52	0,37	39,25

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	487,36	10	48,74	3,57	0,0027
Tratamiento	487,36	10	48,74	3,57	0,0027
Error	449,91	33	13,63		
Total	937,28	43			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 13,6337 gl: 33

Tratamiento	Medias	n			
Tiram	4,76	4	A		
Testigo	5,46	4	A		
Ipconazole+metalaxil	6,85	4	A	B	
Clorotalonil	7,68	4	A	B	
Metalaxil+fludioxonil(3,75+2,5)	7,99	4	A	B	
Tebuconazole	9,22	4	A	B	
Captan	9,60	4	A	B	
Metalaxil+fludioxonil(1+2,5)	10,38	4	A	B	
Metalaxil	12,29	4		B	C
Carboxin+tiram	12,44	4		B	C
Carbendazim+tiram	16,80	4			C

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

**Cuadro 11. Porcentaje de pérdidas de peso de vainas según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Perdidas vainas (%)	44	0,62	0,50	93,15

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	248,63	10	24,86	5,27	0,0001
Tratamiento	248,63	10	24,86	5,27	0,0001
Error	155,55	33	4,71		
Total	404,18	43			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 4,7136 gl: 33

Tratamiento	Medias	n	
Tebuconazole	0,31	4	A
Clorotalonil	0,37	4	A
Carboxin+tiram	0,75	4	A
Iponzaole+metalaxil	1,13	4	A
Metalaxil+fludioxonil(1+2,5)	1,20	4	A
Carbendazim+tiram	1,58	4	A
Metalaxil+fludioxonil(3.75+2,5)	1,62	4	A
Captan	3,03	4	A
Tiram	3,15	4	A
Metalaxil	3,43	4	A
Testigo	9,08	4	B

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

**Cuadro 12. Porcentaje de pérdidas de peso de granos según fungicidas curasemillas. Campaña 2012/13.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pérdidas granos (%)	44	0,62	0,50	91,00

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	439,62	10	43,96	5,33	0,0001
Tratamiento	439,62	10	43,96	5,33	0,0001
Error	272,15	33	8,25		
Total	711,76	43			

**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 8,2469 gl: 33

Tratamiento	Medias	n	
Tebuconazole	0,42	4	A
Clorotalonil	0,50	4	A
Carboxin+tiram	1,05	4	A
Iponazole+metalaxil	1,50	4	A
Metalaxil+fludioxonil(1+2,5)	1,58	4	A
Metalaxil+fludioxonil(3.75+2,5)	2,18	4	A
Carben+tiram	2,55	4	A
Captan	4,07	4	A
Tiram	4,15	4	A
Metalaxil	4,60	4	A
Testigo	12,13	4	B

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