

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo

Modalidad: Proyecto

“Evaluación de dosis de fungicidas experimentales vs. comerciales
para el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*) y
su influencia en el rendimiento del cultivo.”

Bassino Santiago
DNI 34401950.

Director: Kearney Marcelo
Co-Director: Cerioni Guillermo

Río Cuarto – Córdoba
Junio 2016

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

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Evaluación de dosis de fungicidas experimentales vs. comerciales para el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*) y su influencia en el rendimiento del cultivo.

Autor: Bassino Santiago.
DNI: 34.401.950

Director: Ing. Agr. MSc. Kearney Marcelo
Co Director: Ing. Agr. MSc. Cerioni, Guillermo

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

Ing. Agr. MSc. Claudio Odino _____

Ing. Agr. Monica Alcalde _____

Ing. Agr. MSc. Kearney Marcelo _____

Fecha de Presentación: ____ / ____ / ____.

Aprobado por Secretaría Académica: ____ / ____ / ____.

Secretario Académico: _____

AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia, por darme la posibilidad de formarme como persona y profesionalmente, y por el apoyo incondicional que me brindaron durante mi carrera.

A la Universidad Nacional de Río Cuarto por brindarme la oportunidad de formarme como profesional.

A los Ingenieros Agrónomos, Profesores Marcelo Kearney y Guillermo Cerioni por el apoyo brindado y por el tiempo dedicado a la realización de este trabajo.

A mi novia y amigos por su apoyo y trabajo dedicado a la realización de esta tesis.

A la familia Cavigliasso por brindarme su campo para llevar a cabo el ensayo.

ÍNDICE GENERAL

	<u>Página</u>
Certificado de aprobación.....	I
Agradecimientos.....	II
Índice general.....	III
Índice de figuras.....	IV
Índice de tablas.....	V
Resumen.....	VI
Summary.....	VII
Introducción.....	1
Antecedentes.....	3
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	5
Materiales y métodos.....	6
Análisis e interpretación de los resultados.....	8
Resultados y discusión.....	9
1. Cuantificar la incidencia y severidad de viruela en diferentes momentos para un cultivo de maní con aplicaciones de fungicidas experimentales a diferentes dosis vs comerciales.....	9
• Incidencia de viruela del maní.....	10
• Severidad de viruela del maní.....	11
2. Evaluar los efectos de las aplicaciones de diferentes fungicidas en el rendimiento final y calidad comercial del cultivo de maní (Cosecha R8).....	14
• Plantas por metro cuadrado.....	14
• Biomasa total a cosecha.....	15
• Índice de cosecha.....	18
• Numero de frutos por planta y por superficie.....	20
• Peso de 1 fruto.....	22
• Relación grano – caja.....	23
• Rendimiento de frutos y semillas.....	26
• Categorías granométricas y % confitería.....	28
Conclusiones.....	31
Bibliografía citada.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

<u>Figura 1:</u> Incidencia (%) de viruela de maní en diferentes fechas de evaluación según tratamiento de fungicidas.....	10
<u>Figura 2:</u> Severidad (%) de viruela de maní en diferentes fechas de evaluación según tratamiento de fungicidas.....	11
<u>Figura 3:</u> Número de plantas por metro cuadrado según tratamientos de aplicación de fungicidas y testigo.....	14
<u>Figura 4:</u> Biomasa total (Hojas + tallos, frutos, semillas, pericarpio y total) en gr/m ² según los distintos tratamientos	16
<u>Figura 5:</u> Índice de cosecha según tratamientos fungicidas.....	18
<u>Figura 6:</u> Número de frutos por m ² y por planta según tratamientos con fungicidas.....	20
<u>Figura 7:</u> Peso de un fruto según tratamientos con fungicidas.....	22
<u>Figura 8:</u> Relación grano/caja según tratamientos con fungicidas.....	24
<u>Figura 9:</u> Rendimiento de frutos y semillas (kg/ha) según tratamiento con fungicidas.....	26
<u>Figura 10:</u> Rendimiento confitería (%) y categorías granométricas según tratamientos de fungicidas.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

	<u>Página</u>
<u>Tabla 1:</u> Detalle de los tratamientos realizados.....	7
<u>Tabla 2:</u> Datos ambientales del periodo 2009-2014.....	9
<u>Tabla 3:</u> Valores medios de incidencia (%), severidad (%) y probabilidad (<i>p</i>) en el ultimo muestreo según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (<i>Cercosporidium personatum</i>). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	12
<u>Tabla 4:</u> Numero de plantas por metro cuadrado y probabilidad (<i>p</i>) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	15
<u>Tabla 5:</u> Peso de hojas y tallos, frutos, semillas, biomasa total, pericarpio ($g \cdot m^{-2}$), probabilidad (<i>p</i>) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.	17
<u>Tabla 6:</u> Valores de índice de cosecha y probabilidad (<i>p</i>) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	19
<u>Tabla 7:</u> Número de frutos por planta, por superficie (m ²) y probabilidad según los fungicidas utilizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	21
<u>Tabla 8:</u> Peso de un fruto y probabilidad según los fungicidas utilizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.	23
<u>Tabla 9:</u> Valores medios de relación grano/caja expresados como coeficiente y probabilidad (<i>p</i>) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.	25
<u>Tabla 10:</u> Valores medios de rendimiento en kg/ha de frutos y semillas y probabilidad (<i>p</i>) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	27
<u>Tabla 11:</u> <i>p</i> valor para rendimiento confiteria y categorías de tamaños. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.....	29

RESUMEN

El cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.) pertenece a la familia Leguminosas, subfamilia Papilionoideas, tribu Hedisareae, género *Arachis*. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar la intensidad de viruela del maní con diferentes dosis de fungicidas experimentales vs comerciales y visualizar la influencia en los rendimientos y calidad comercial en un cultivo de maní. El estudio se realizó durante la campaña 2013/2014 en la zona rural de Las Perdices. Se utilizó un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones, cada parcela era de 100 mts. de largo por 5 surcos de ancho. Los tratamientos fueron diferentes combinaciones de fungicidas: T1: testigo (sin aplicación), T2: azoxistrobina 12,5%+flutriafol 12,5%+500 cc de aceite mineral (dosis: 600 cc), T3: azoxistrobina 12,5%+flutriafol 12,5%+500 cc de aceite mineral (dosis: 750 cc), T4: azoxistrobina 12,5%+flutriafol 12,5%+500 cc de aceite mineral (dosis: 900 cc), T5: azoxistrobina 20%+epoxiconazole 10% (dosis: 450 cc), T6: azoxistrobina 20%+epoxiconazole 10% (dosis: 550 cc), T7: azoxistrobina 20%+epoxiconazole 10% (dosis: 650 cc), T8: prothioconazole 17,5%+trifloxistrobin 15% (comercial. Dosis: 700 cc), T9: difenoconazole 12,5%+azoxistrobina 20% (comercial. Dosis: 500 cc), pyraclostrobin 13,3%+epoxiconazole 5% (comercial. Dosis: 750 cc). La severidad fue el parámetro que permitió cuantificar en forma correcta la epidemia y verificar la acción de los diferentes principios activos. Todos los fungicidas utilizados presentaron control de viruela diferenciándose en forma significativa del tratamiento testigo sin aplicación. Dentro de los fungicidas experimentales los menores valores de severidad se obtuvieron con T4 y T5, aunque no se diferenciaron significativamente del resto de los tratamientos con aplicación de fungicidas. A cosecha, la biomasa vegetativa fue mayor para todos los tratamientos con fungicidas respecto al testigo sin aplicaciones. El rendimiento de frutos fue significativamente mayor en ambos principios activos experimentales con sus dosis más altas, mientras que el rendimiento de semillas no mostró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Los tratamientos experimentales tuvieron buena respuesta en las variables a cosecha y similar a los fungicidas de mercado. Los mismos en sus mayores dosis tuvieron mejor respuesta en general.

Palabras claves: *Arachis hypogaea*, viruela, maní, fungicida, rendimiento, calidad.

SUMMARY

The peanut (*Arachis hypogaea* L.) is a member of the Leguminosae family, subfamily Papilionaceae, tribe Dalbergieae, and generous *Arachis*. The objective of this research project was to quantify the viral intensity of late leaf spot in peanut crops with differing doses of experimental vs commercial fungicides and to visualize the influence on the yield and commercial quality of a crop of peanuts. The study was done during the 2013/2014 growing season on a peanut crop in the rural zone of Las Perdices in an establishment pertaining to Sr. Cavigliasso. Random assignment was used in four repetitions to assign plots of land 100 meters long by 5 furrows wide. The treatments were different combinations of fungicides: T1: control (no application), T2: azoxystrobin 12,5%+flutriafol 12,5%+500 cc of mineral oil (dosage: 600 cc), T3: azoxystrobin 12,5%+flutriafol 12,5%+500 cc of mineral oil (dosage: 750 cc), T4: azoxystrobin 12,5%+flutriafol 12,5%+500 cc of mineral oil (dosage: 900 cc), T5: azoxystrobin 20%+epoxiconazole 10% (dosage: 450 cc), T6: azoxystrobin 20%+epoxiconazole 10% (dosage: 550 cc), T7: azoxystrobin 20%+epoxiconazole 10% (dosage: 650 cc), T8: prothioconazole 17,5%+trifloxistrobin 15% (commercial dosage: 700 cc), T9: difenoconazole 12,5%+azoxystrobin 20% (commercial dosage: 500 cc), pyraclostrobin 13,3%+epoxiconazole 5% (commercial dosage: 750 cc). The severity of the virus was the parameter which allowed the epidemic to be accurately quantified and which verified the action of the first few active variables. All of the fungicides utilized demonstrated containment of the virus that causes late leaf spot, significantly differentiating themselves from the control treatment without fungicide application. Of the experimental fungicides, the least amount of severity was obtained with T4 and T5, although they weren't significantly differentiated from the rest of the treatments with the application of fungicides. At harvest, the Vegetative Biomass was larger for all of the treatments with fungicides with respect to the control plot without applications. The fruit yield was significantly larger in both the initial experimental plots with their higher dosages, while the seed yield didn't show significant statistical difference between treatments. The experimental treatments had a good response to the variables at harvest and were similar to the fungicides on the market. Those same experimental treatments in their larger dosages had a better response in general.

Key words: *Arachis hypogaea*, late leaf spot, peanuts, fungicide, yield, quality.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se refiere al estudio de aplicación de diferentes dosis de fungicidas experimentales para el control de la viruela del maní (*Cercosporidium personatum*) vs. fungicidas comerciales.

El cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.) pertenece a la familia Leguminosas, subfamilia Papilionoideas, tribu Hedisareas, género *Arachis*. Es una hierba anual, estival, postrada (maníes runner) o erecta (maníes valencia y español). Hojas tetrafoliadas, folíolos elípticos-ovales de hasta 6 cm de longitud. Flores color amarillo-doradas. El ovario posee un meristema intercalar en la base, el cual luego de la fecundación se desarrolla y origina un eje postfloral (clavo), que lleva en el ápice el ovario con los óvulos fecundados al suelo donde se desarrolla, produciendo una legumbre unilocular que encierra 2-5 semillas o por aborto una sola. El fruto es una legumbre denominada geocarpo. Las semillas poseen tegumento rojizo, violáceo-oscuro o blanco (Bianco *et al.*, 2002).

La planta de maní tiene una estructura básica conformada por un tallo central (eje n) y dos ramificaciones primarias (n+1) que se originan en las axilas de los cotiledones (de donde reciben el nombre de ramificaciones cotiledonares), pudiendo presentar además, otras ramificaciones (n+1) y de orden superior (n+2, n+3). El número de ramificaciones varía con los genotipos siendo mayor en los cultivares tipo Virginia que en los de tipo Español y Valencia (Fernández *et al.*, 2006).

La especie se caracteriza por tener crecimiento indeterminado, aunque existen diferencias entre los genotipos en el grado de indeterminación. Esta variabilidad se relaciona con la estructura de distribución de yemas vegetativas y reproductivas que cada uno posee, la que además tiene significado taxonómico. Los genotipos pertenecientes a la subespecie hypogaea, variedad hypogaea (tipo Virginia), poseen una estructura de distribución alterna de sus yemas vegetativas y reproductivas las que se disponen de forma alternada de dos en dos sobre las ramas; característica que le confiere una mayor capacidad de ocupación del espacio y del tiempo y consecuentemente, del grado de indeterminación. Mientras que los genotipos de la subespecie fastigata, variedad fastigata y vulgaris (Valencia y Español, respectivamente) tienen una estructura de distribución más secuencial, porque sus yemas reproductivas se disponen en una secuencia sobre las ramas (principalmente cotiledonares). Eso hace que los frutos estén concentrados en el espacio y el tiempo y el grado de indeterminación sea menor (Fernández *et al.*, 2006).

Anualmente se siembran en Argentina entre 300 y 350 mil hectáreas con maní, más de 90 % de las cuales son sembradas en la provincia de Córdoba. El rendimiento promedio oscila entre 3,3 y 3,5 toneladas de maní en vainas por hectárea. Como cualquier otro cultivo la rentabilidad depende del rendimiento y de la calidad del producto cosechado. Los principales factores de manejo son: elección del lote, rotación de cultivos, fertilidad del

suelo, laboreo del suelo, elección del cultivar, implantación del cultivo, malezas, insectos y arácnidos, nematodos, enfermedades foliares y de suelo, riego suplementario, arrancado, cosecha, secado y almacenamiento (Pedelini, 2012).

A las enfermedades que afectan al maní podemos dividir las en dos grupos según sea el hábitat natural del organismo causal y su influencia sobre el ciclo biológico del patógeno. El primer grupo pertenece a las llamadas enfermedades del filoplano causadas por hongos donde figuran entre otras las siguientes: Viruela (*Cercosporidium personatum*), Sarna (*Sphaceloma arachidis*), Mancha difusa (*Phoma arachidicola*) Mancha foliar por *Phyllosticta* (*Phyllosticta arachidis-hypogaea*), Quemadura de la hoja (*Leptosphaerulina crassiasca*) Tizón por *Botrytis* (*Botrytis cinerea*) (March y Marinelli, 2005).

En nuestro país la viruela del maní es la enfermedad foliar más importante, debido a su distribución en toda la región productora, presencia en todos los ciclos y elevada intensidad en la mayoría de ellos. Esta enfermedad se denomina viruela temprana o viruela tardía, según que el hongo patógeno causal de la misma sea *Cercospora arachidicola* o *Cercosporidium personatum*, respectivamente. La alternancia en la dominancia de una u otra especie puede atribuirse a los cambios producidos en el sistema productivo, entre los que se señalan el desplazamiento hacia el sur de la principal área productora con los consiguientes cambios climáticos, el reemplazo de los cultivos tipo Español y Valencia por los Runner y la sustitución periódica de los grupos de fungicidas utilizados en su control (March y Marinelli, 2005).

Actualmente el patógeno presente en el sistema manisero de la provincia de Córdoba es *Cercosporidium personatum* (Kearney, com pers).

La viruela, es la enfermedad foliar más común del cultivo de maní en la provincia de Córdoba. Produce manchas, defoliación, debilitamiento de tallos y de clavos y en consecuencia, reducción de los rendimientos, lo que se agrava cuando se demora el arrancado. Esta enfermedad puede ser identificada por producir pequeñas manchas de color marrón, de un tamaño que oscila entre 2 a 4 mm de diámetro. Es favorecida con una temperatura diaria entre 20° y 30° C con humedad relativa superior al 90 %. Un período cálido y seco impide el desarrollo de la enfermedad. Las pérdidas de rendimiento son atribuidas a la menor fotosíntesis causada por la reducción del área foliar por muerte de tejidos y por defoliación. Estas varían según las condiciones climáticas del año, alcanzando un 5 % en años de mínimo ataque y 35% en años de mayor intensidad. Sin embargo, las pérdidas pueden llegar a ser mucho mayores si se demora el arrancado, debido al debilitamiento de los clavos y desprendimiento de vainas (Pedelini, 2012).

Distintos ensayos realizados para estimar las pérdidas por viruela plantean una disminución entre 30-80 kg/ha por cada punto porcentual de severidad final que se encuentre por encima de un umbral de defoliación del 30% (García *et al.*, 2008).

El manejo de una enfermedad está basado en el conocimiento y comprensión de los factores económicos, ambientales, culturales, genéticos y microbiológicos que determinan el desarrollo de un cultivo. Como se trata de una enfermedad policíclica, las estrategias para su manejo deben basarse en disminuir el inóculo inicial y su etapa epidémica. Para disminuir el inóculo (conidios) las técnicas usadas son las culturales, como las rotaciones y el enterramiento de los rastrojos (sistemas de labranzas) y para disminuir la tasa de incremento, las empleadas son el control químico con fungicidas, control biológico y la resistencia genética. El control químico constituye la táctica más simple y eficiente para disminuir la tasa epidémica de la viruela, porque reduce el número de ciclos de la enfermedad (March y Marinelli, 2005).

ANTECEDENTES

Algunos aspectos a tener en cuenta en el control de la viruela con fungicidas son: elegir un fungicida probado por su efectividad, lograr buena cobertura del follaje, aplicar la dosis correcta, respetar el intervalo entre aplicaciones.

Actualmente el productor cuenta con distintos tipos de fungicidas, los cuales según su modo de acción pueden ser clasificados como de contacto o sistémicos. Los de contacto actúan como barrera química a la infección, o sea que protegen la planta desde el momento en que es aplicado en adelante. Los fungicidas sistémicos son absorbidos por los tejidos de la planta y proveen una protección más uniforme. Las pulverizaciones deben comenzar a partir de los 75 días después de la siembra o inmediatamente después de observar los primeros síntomas, si las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo de la enfermedad.

El intervalo entre aplicaciones también depende de las condiciones climáticas y del fungicida utilizado, variando entre 14 a 21 días, siendo menor el periodo cuando predominan condiciones de alta humedad. La primera aplicación de fungicidas coincide generalmente con la aplicación de herbicidas gramínicos que controlan los “escapes” de malezas gramíneas o de maíz “guacho”. Es conveniente evitar la pulverización simultánea de fungicidas con herbicidas, ya que la mezcla puede producir daños por fitotoxicidad desde leves a muy severos (Pedelini, 2012).

Otros autores indican que es recomendable no superar el 5% de incidencia para efectuar el primer tratamiento si las condiciones climáticas son predisponentes a las infecciones. Del mismo modo, afirman que una vez realizado el primer tratamiento, los siguientes se efectuarán luego de transcurrido el periodo de residualidad del fungicida aplicado y cuando se presenten nuevamente las condiciones favorables (March y Marinelli, 2005).

La fecha aproximada de cosecha es determinante para la realización del último tratamiento. Una vez aplicado un fungicida, el incremento de la viruela se detiene recién a

los 10-14 días y su protección se extiende efectivamente 21-28 días (fungicidas sistémicos), por lo tanto el último tratamiento debería realizarse aproximadamente 35 días antes del arrancado (March y Marinelli, 2005), según el tiempo de carencia del fungicida.

Mincof (2012) analizó el efecto de tres fungicidas a diferentes dosis (Dosis normal: recomendada en el marbete; Dosis baja: 50% menor a la del marbete; Dosis alta: 50% mayor a la del marbete y el testigo) sobre el control de la viruela y su impacto en los componentes del rendimiento. En la misma concluyó que la menor intensidad de la enfermedad fue para la mezcla de Pyraclostrobin+Epoxiconazole con valores intermedios para los demás fungicidas. La dosis alta de fungicidas tuvo la menor intensidad de viruela, mientras que la baja mostró los mayores valores y la dosis normal generó respuestas intermedias. Por otro lado, no se observaron diferencias en la calidad comercial del maní (granometría y confitería) para fungicida, dosis, ni para la interacción fungicida x dosis.

Existen otros antecedentes que señalan diferencias en el control de la viruela al utilizar diferentes dosis de fungicida. Al respecto Cariglio y Gialardoni (1991), en una experiencia destinada a determinar la dosis y el intervalo óptimo entre aplicaciones de clorotalonil en el cultivo de maní, ensayaron 4 dosis aplicadas a intervalos de 14 y 21 días. Observaron que las plantas tratadas cada 14 días no tuvieron mejoras notables con el aumento de las dosis. Por su parte, en los tratamientos realizados cada 21 días determinaron que los controles fueron inferiores a los logrados con igual dosis, pero a menor intervalo y que con el aumento de la dosis los controles mejoraron.

En la localidad de General Cabrera, Pedellini (2004) evaluó fungicidas foliares en maní (cv ASEM 485) en el control de viruela, utilizando varios productos y algunos de ellos a distintas dosis, pudiendo observar que las mayores dosis de un mismo fungicida produjeron un mejor control que las dosis menores, con un intervalo que no superó los 20 días entre aplicaciones.

Por otra parte, Marcelino (2011) en su tesis de grado evaluó el impacto de diferentes volúmenes de agua en la aplicación de fungicidas empleados para el control de viruela del maní. En la misma determinó que los diferentes volúmenes de agua no modificaron la incidencia y severidad de la viruela del maní, observándose una leve tendencia (no estadística) a aumentar la enfermedad con el menor volumen de agua. También concluyó que la mezcla pyraclostrobin + epoxiconazole, en sus tres volúmenes, mostró una leve tendencia a presentar menor severidad.

Durante los ciclos agrícolas 2007/08/09 (Olaeta) y 2009/10 (Olaeta y Las Perdices) se evaluó el efecto de Boscalid + pyraclostrobin sobre tizón, marchitamiento y viruela del maní. En esta última, se determinó el porcentaje de incidencia y severidad con intervalos de 15 días. Los resultados durante las tres campañas demuestran que el Boscalid + pyraclostrobin

tiene un control de viruela semejante a la mezcla pyraclostrobin + epoxiconazole en su dosis de 500 cc/ha (Paglione *et al.*, 2010).

Por su parte, Monetti y Pedelini (2013) observaron que aquellos productos que en su formulación contengan mezcla de activos con distintos modos de acción pueden contribuir a mejorar el control de viruela.

Durante las campañas 2007 a 2011 en las localidades de General Deheza y Vicuña Mackena se observó que la disminución de la eficiencia de los triazoles cuando se aplicaban solos, era más marcada que en el caso de las mezclas de que formaban parte y más aún respecto a las estrobirulinas, en el control de viruela del maní (Oddino *et al.*, 2012).

Como hipótesis de este trabajo se plantea que el análisis de nuevos productos fungicidas para el control de viruela del maní puede llegar a generar manejos químicos más eficientes de la enfermedad.

Objetivo general

Cuantificar la intensidad de viruela del maní con diferentes dosis de fungicidas experimentales vs comerciales y visualizar la influencia en el rendimiento y calidad comercial en un cultivo de maní de la zona rural de Las Perdices.

Objetivos específicos

- 1 Cuantificar la incidencia y severidad de viruela en diferentes momentos para un cultivo de maní con aplicaciones de fungicidas experimentales a diferentes dosis vs. fungicidas comerciales.
- 2 Evaluar los efectos de las aplicaciones de diferentes fungicidas en el rendimiento final y calidad comercial del cultivo de maní.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante la campaña 2013/2014 en un cultivo de maní en la zona rural de Las Perdices, en un establecimiento perteneciente al Sr. Cavigliasso.

El ambiente de la zona se caracteriza por presentar un relieve plano con gradiente de 1 a 0.5%, los suelos de textura franco limosa y franca, son originados por material de depósitos eólicos. La principal vía de escurrimiento es el Arroyo Carnerillo. Presenta un régimen térmico con clima templado, sin gran amplitud térmica anual. La fecha media de primera helada es el 21 de mayo y fecha media de última helada el 11 de septiembre adelantándose o retrasándose en 15 o 20 días. Las precipitaciones poseen una mayor concentración en el periodo estival correspondiendo a un régimen monzónico con una precipitación media de 800 mm (Bahill 1991).

La fecha de siembra fue el 04/11/2013 y se empleó un cultivar Granoleico. La misma se realizó con una sembradora de grano grueso en surcos a 0,70 m entre hileras. La fecha de cosecha fue el 28/03/2014.

Las aplicaciones se realizaron con una mochila utilizando pastillas cono hueco y arrojando 100 lts. de agua por ha. El intervalo de aplicación fue de 24 días entre la 1° y 2° aplicación y 22 días entre la 2° y 3° aplicación considerándose condiciones ambientes favorables para la enfermedad.

La fecha de las mismas fueron: 14/01/2014; 07/02/2014 y 01/03/2014.

Se utilizó un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones, cada parcela era de 100 mts de largo por 5 surcos de ancho. Los tratamientos fueron diferentes combinaciones de fungicidas (Tabla 1).

Tabla 1: Detalle de los tratamientos realizados

N	TRATAMIENTOS:	DOSIS (CC/Ha)	Grs i.a./Ha
1	Testigo	--	Sin aplicación
2	Azoxistrobina 12,5% + flutriafol 12,5% + 500 cc de aceite m. (600 cc)	600	75 + 75
3	Azoxistrobina 12,5% + flutriafol 12,5% + 500 cc de aceite m. (750 cc)	750	93,75 + 93,75
4	Azoxistrobina 12,5% + flutriafol 12,5% + 500 cc de aceite m. (900 cc)	900	112,5 + 112,5
5	Azoxistrobina 20 % + epoxiconazole 10 % (450 cc)	450	90 + 45
6	Azoxistrobina 20 % + epoxiconazole 10 % (550 cc)	550	110 + 55
7	Azoxistrobina 20 % + epoxiconazole 10 % (650 cc)	650	130 + 65
8	Prothiconazole 17,5 % + trifloxistrobin 15% (fungicida comercial). (700 cc)	700	122,5 + 105
9	Difenoconazole 12,5% + azoxistrobin 20% (fungicida comercial). (500 cc)	500	62,5 + 100
10	Pyraclostrobin 13,3% + epoxiconazole 5% (fungicida comercial). (750 cc)	750	99,7 + 37,5

La viruela del maní se cuantificó a partir de la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad coincidiendo la fecha de evaluación inicial con la primera aplicación de fungicida. Las siguientes evaluaciones se realizaron aproximadamente cada 21 días. Las fechas de las mismas fueron: 14/01/14, 07/02/14, 20/02/14, 01/03/14 y 11/03/14. En cada fecha de evaluación se extrajeron 10 ramas laterales (n+1) de cada tratamiento para cuantificar la viruela del maní.

La cuantificación se realizó por la incidencia (% de folíolos afectados) según el siguiente cálculo:

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de folíolos manchados} + \text{N}^\circ \text{ de folíolos desprendidos}}{\text{N}^\circ \text{ total de folíolos producidos}} \times 100$$

La severidad total (% de tejido afectado) fue calculada según la siguiente fórmula:

$$S = [(1 - d) Xv] + d * 100$$

Donde S: severidad total, d: defoliación y Xv la proporción visible de tejido enfermo estimada según escala diagramática de severidad realizada por Plaut y Berger (1980). A partir de estos datos se obtuvieron las curvas epidémicas.

Componentes del rendimiento: A cosecha (R8) se recolectaron 10 muestras de 1 m² (1.43 m lineal de surco) por tratamiento y repetición, sobre ellos se midió: número de plantas, peso de hojas y tallos, número de frutos maduros e inmaduros, peso de frutos maduros, de semillas y pericarpio, peso de 100 semillas, índice de cosecha y rendimiento (Kg/ha).

Calidad comercial: Porcentaje de maní apto para selección tipo confitería, relación grano/caja y granometría: se procesaron muestras de 500 grs. de frutos de cada tratamiento empleando la metodología utilizada en las plantas industrializadoras de maní confitería instaladas en la región productora de Córdoba. Se utilizaron zarandas de tajo de 10.0, 9.0, 8.0, 7.5, 7.0, 6.5, 6.0 mm de ancho, de las que se obtuvieron las siguientes categorías de tamaños, expresadas en base al número de semillas por onza (28,35 gramos): < 38, 38-42, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-100 y descarte, respectivamente.

Se realizaron controles fitosanitarios con el fin de minimizar el efecto adverso de malezas, plagas y enfermedades.

Análisis e interpretación de los resultados

Las comparaciones entre los datos de enfermedades se realizaron considerando los valores de incidencia y severidad total final para viruela de maní a través del programa Infostat.

Los resultados obtenidos de producción fueron procesados mediante A.N.A.V.A. y separación de medias según el test de DUNCAN (5%) usando el programa estadístico INFOSTAT (Direnzo *et al.*, 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar es importante destacar cuales fueron las condiciones ambientales en las cuales se desarrolló el cultivo ya que las mismas influyeron directamente en la intensidad de la enfermedad.

Tabla 2: Datos ambientales del periodo 2009-2014. (Estación meteorológica (874530 SAOC), 2014).

Año	T	TM	Tm	PP	V	RA	TS	GR
2009	17.2	25.2	10.7	789	14.5	71	49	1
2010	16.6	24.6	10.3	721	14.8	97	53	0
2011	16.7	24.6	10.3	669	18.0	76	56	0
2012	17.1	24.9	11.1	1049	16.8	100	81	1
2013	17.1	25.1	10.4	659	19.4	75	58	0
2014	17	24.7	11	822	19.2	95	70	1

T: Temperatura media anual; TM: Temperatura máxima media anual; Tm: Temperatura mínima media anual; PP: Precipitación total anual de lluvia y/o nieve derretida (mm); V: Velocidad media anual del viento (Km/h); V: Velocidad media anual del viento (Km/h); RA: Total días con lluvia durante el año; TS: Total días con tormenta durante el año; GR: Total días con granizo durante el año.

Las condiciones climáticas durante la campaña se presentaron propicias para el desarrollo de la viruela desde los primeros días de febrero y a partir de allí la intensidad de la viruela mostró una tasa exponencial en su desarrollo.

1. **Cuantificar la incidencia y severidad de viruela en diferentes momentos para un cultivo de maní con aplicaciones de fungicidas experimentales a diferentes dosis vs comerciales.**

En la figura 1 se muestra el porcentaje de incidencia media de viruela de maní durante las 5 fechas de evaluación (14/01/14, 07/02/14, 20/02/14, 01/03/14 y 11/03/14) en el ciclo del cultivo, considerando los valores medios de las 3 dosis para cada fungicida (en el caso de experimentales). Mientras que para los fungicidas comerciales se utilizó una única dosis (indicada en el marbete).

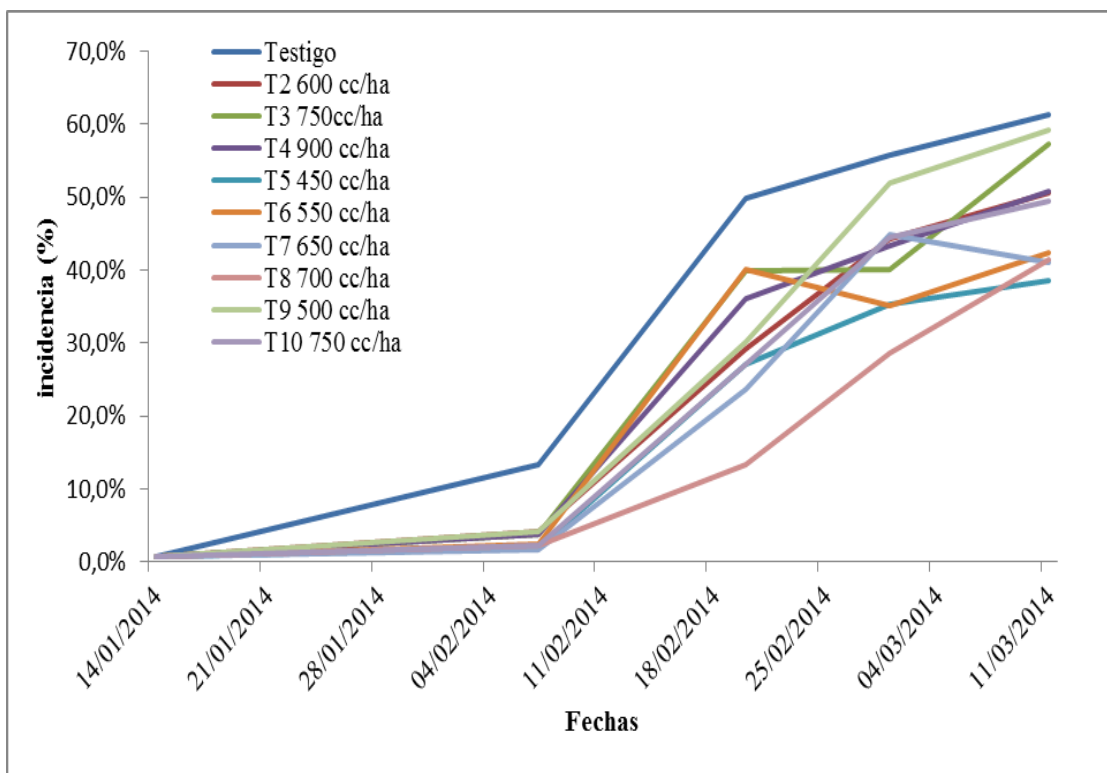


Figura 1: Incidencia (%) de viruela de maní en diferentes fechas de evaluación según tratamiento de fungicidas. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

La incidencia de la enfermedad se mantuvo estable desde el primer muestreo (14/01/14) hasta el segundo (07/02/14) para todos los tratamientos, para luego aumentar desde el segundo al quinto muestreo (11/03/14). Ese aumento es mucho más marcado entre el segundo y tercer muestreo que para los restantes, específicamente en **T**, **T3**, **T4** y **T6** donde el incremento de la incidencia (%) es más significativo que para el resto de los tratamientos.

En dos tratamientos, específicamente **T3** (750 cc/ha) y **T6** (550 cc/ha), se observa en el cuarto muestreo una disminución del porcentaje de incidencia que probablemente puede ser debido a la aparición de nuevas ramas.

En la figura 2 constan los valores de severidad de viruela en los diferentes momentos de muestreo para los distintos tratamientos y el testigo.

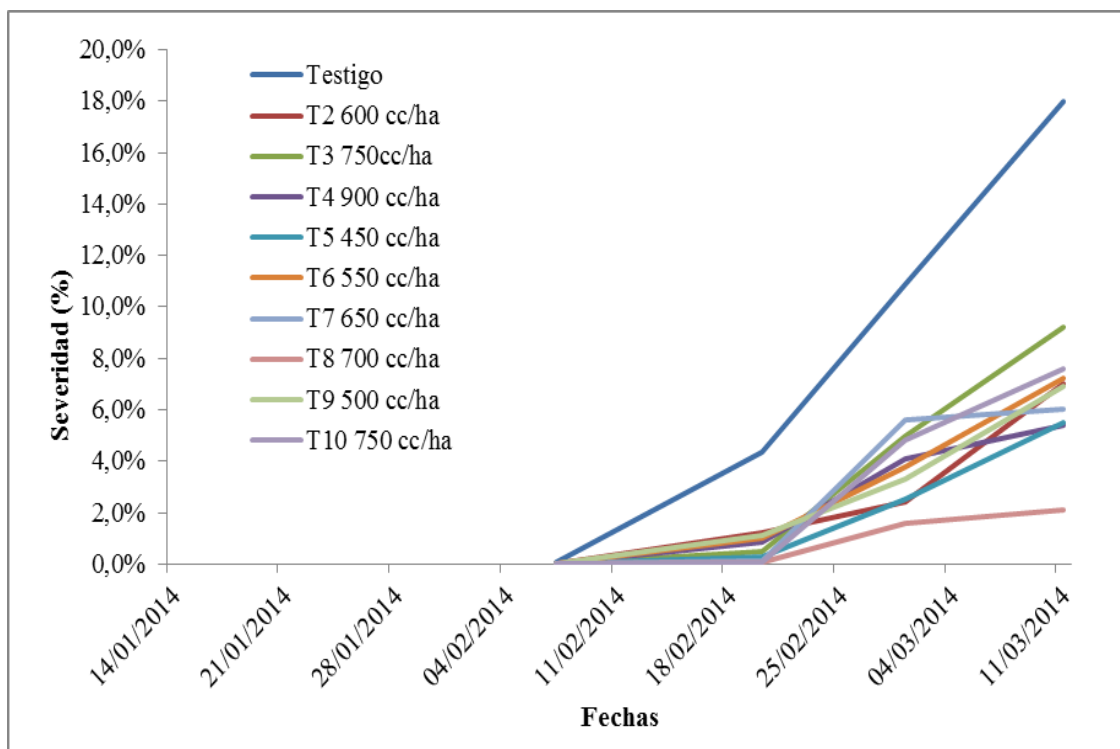


Figura 2. Severidad (%) de viruela de maní en diferentes fechas de evaluación según tratamiento de fungicidas. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Se puede observar que los porcentajes de severidad se mantuvieron constantes desde el primer al segundo muestreo (14/01/14 y 07/02/2014, respectivamente) a partir del cual los mismos comienzan a aumentar. Este incremento es mucho más marcado en el testigo respecto de los tratamientos, los cuales no superaron ninguno el 10% de severidad.

En la tabla 3 se muestran los valores de incidencia y severidad de viruela en la última fecha de evaluación para cada fungicida y el testigo.

Tabla 3: Valores medios de incidencia (%), severidad (%) y probabilidad (*p*) en el último muestreo según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

	Tratamiento	Incidencia (%)	Severidad (%)
1	Testigo	61 a	18 a
2	Azoxistrobina 12,5% + flutriafol 12,5% + 500 cc de aceite m. (600 cc).	51 a	7 b
3	Azoxistrobina 12,5% + flutriafol 12,5% + 500 cc de aceite m. (750 cc).	57 a	9 b
4	Azoxistrobina 12,5% + flutriafol 12,5% + 500 cc de aceite m. (900 cc).	51 a	5 b
5	Azoxistrobina 20 % + epoxiconazole 10 % (450 cc)	39 b	5 b
6	Azoxistrobina 20 % + epoxiconazole 10 % (550 cc)	42 b	7 b
7	Azoxistrobina 20 % + epoxiconazole 10 % (650 cc)	41 b	6 b
8	Prothiconazole 17,5 % + trifloxistrobin 15% (700 cc)- comercial	41 b	2 b
9	Difenoconazole 12,5% + azoxistrobin 20% (500 cc)- comercial	59 a	7 b
10	Pyraclostrobin 13,3% + epoxiconazole 5% (750 cc)- comercial	50 a	8 b
	P valor	<0,0001	<0,0001

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) según el tratamiento empleado.

Respecto a la incidencia y según se observa en la tabla anterior existieron diferencias significativas en el valor de enfermedad final (Yf) de los tratamientos con aplicación de fungicida y el testigo. También se observó diferencias entre tratamientos ($p < 0,0001$).

Comparando los tratamientos empleados, el de mejor comportamiento fue **T5** quién arrojó el menor valor (39%) aunque sin diferenciarse estadísticamente de **T6**, **T7** y **T8**.

En relación a la severidad se observa que el testigo tuvo mayores valores respecto a los tratamientos con aplicación de fungicidas, determinando diferencias estadísticamente

significativas con respecto a ellos. Para este parámetro, no existieron diferencias estadísticas entre tratamientos con fungicidas.

Para el caso de la severidad, con una tendencia no estadística, el mejor comportamiento lo presentó **T8** con un valor de 2%.

Haciendo mención a las dosis aplicadas y como se detalló anteriormente, el menor valor de incidencia correspondió a **T5** (dosis de 450cc), comparándolo con dosis más elevadas del mismo principio activo y a su vez con otros tratamientos a distintas dosis. El valor más bajo de severidad correspondió al **T8** con una dosis igual a la indicada en el marbete del producto comercial (700cc). Dentro de los productos experimentales, los menores valores correspondieron a **T4** y **T5** (5 %), en su mayor (950 cc) y menor (450 cc) dosis respectivamente.

Estos resultados evidencian la importancia de las aplicaciones fungicidas para el control de la enfermedad ya que si bien en la mayoría de los casos no hay diferencias entre productos, si existen entre el testigo sin aplicación y los tratamientos.

Todos los datos obtenidos en el experimento coinciden con resultados de otros trabajos de investigación. En este sentido, Woelke *et al.* (2015), concluye que el fungicida que combina una carboxamida (penthiopyrad 10%) más una estrobirulina (picoxystrobin 10%) disminuyó significativamente la incidencia y severidad final con respecto a los tratamientos empleados comúnmente por los productores, observándose diferencias entre ellos. Similares resultados obtuvieron Lopez *et al.* (2011), quienes comprobaron que la mezcla de Penthiopyrad + picoxystrobin tuvo un efecto de control igual o superior a fungicidas comúnmente utilizados para el manejo de la viruela.

Por su parte y haciendo referencia a las diferentes dosis utilizadas en este experimento, Mincof (2012), concluyó que hubo cambios en la incidencia y severidad de la viruela en maní para diferentes dosis y fungicidas. También comprobó que el testigo sin pulverizar tuvo mayores valores de incidencia y severidad respecto de los tratamientos con aplicaciones de fungicidas, estas diferencias fueron estadísticamente significativas.

Por otro lado, Paglione *et al.* (2010), observaron durante tres campañas agrícolas que la intensidad de viruela del maní disminuyó significativamente en todos los tratamientos fungicidas respecto al testigo.

2-Evaluar los efectos de las aplicaciones de diferentes fungicidas en el rendimiento final y calidad comercial del cultivo de maní (Cosecha R8):

a) Plantas por metro cuadrado:

En la figura 3 puede observarse el número de plantas por superficie al momento de cosecha.

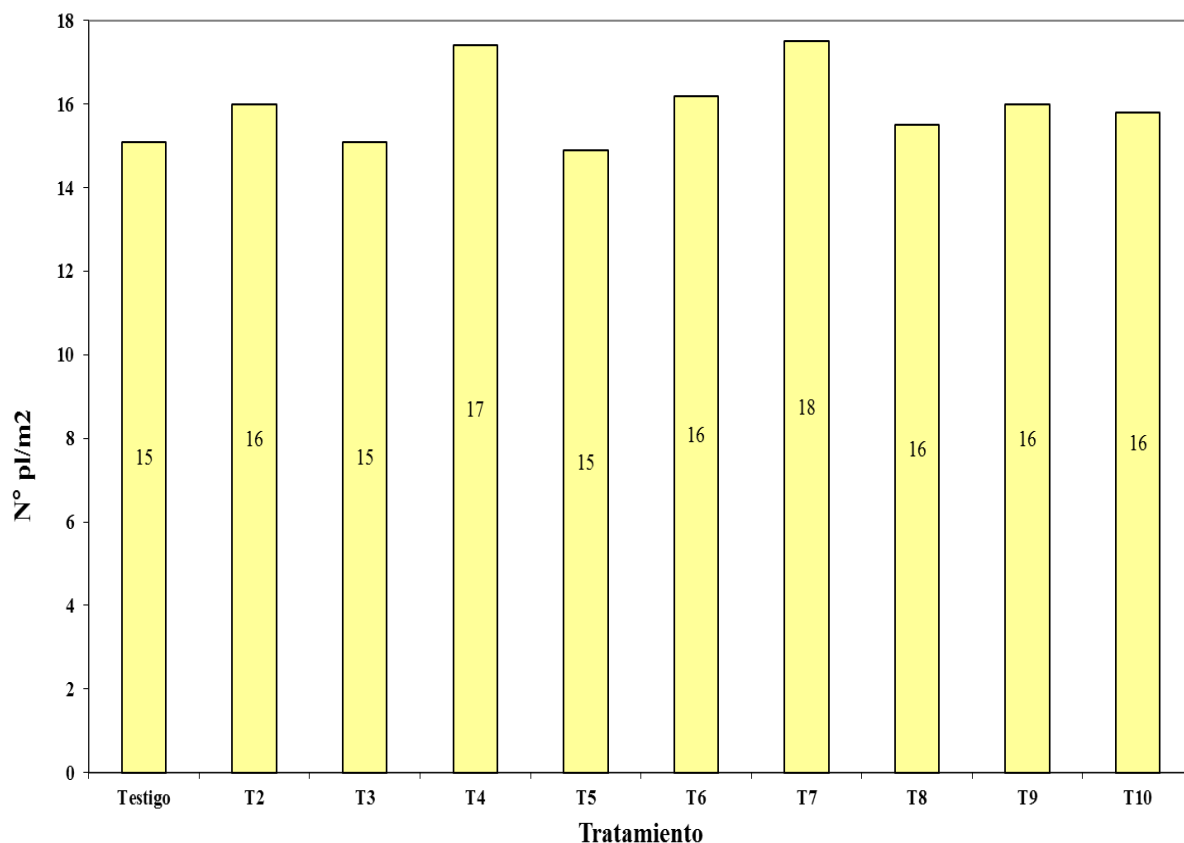


Figura 3: Número de plantas por metro cuadrado según tratamientos de aplicación de fungicidas y testigo. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

En la figura anterior puede notarse que existió un rango de 15 a 18 plantas por metro cuadrado sin diferencias estadísticas significativas ($p=0,3706$) entre tratamientos.

En la tabla 4 figuran los datos de números de plantas según tratamientos con el análisis estadístico correspondiente.

Tabla 4: Número de plantas por metro cuadrado y probabilidad (*p*) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Tratamiento	N° plantas
Testigo	15,10 a
T2	16,00 a
T3	15,10 a
T4	17,40 a
T5	14,89 a
T6	16,20 a
T7	17,50 a
T8 comercial.	15,50 a
T9 comercial.	16,00 a
T10 comercial.	15,80 a
P valor	0,3706

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) según el tratamiento empleado.

Estos valores obtenidos (15 a 18 plantas/m²) son inferiores a los reportados por Marcelino (2011) y Mincof (2012) quienes indican en sus trabajos de investigación valores de 25 y 24-27 plantas/m² respectivamente, sin diferencias estadísticas entre tratamientos y el testigo. Similares resultados observaron Kearney *et al.* (2014) y Cerioni *et al.* (2014), quienes tampoco encontraron diferencias significativas en el número de plantas/m² entre tratamientos y el testigo ($p= 0,3642-0,105-NS$).

b) Biomasa total:

En la figura 4 se muestran los valores medios de biomasa a cosecha expresados en gramos por metro cuadrado de hoja + tallo, fruto, biomasa total, semilla y pericarpio para los diferentes tratamientos utilizados en el control de viruela del maní.

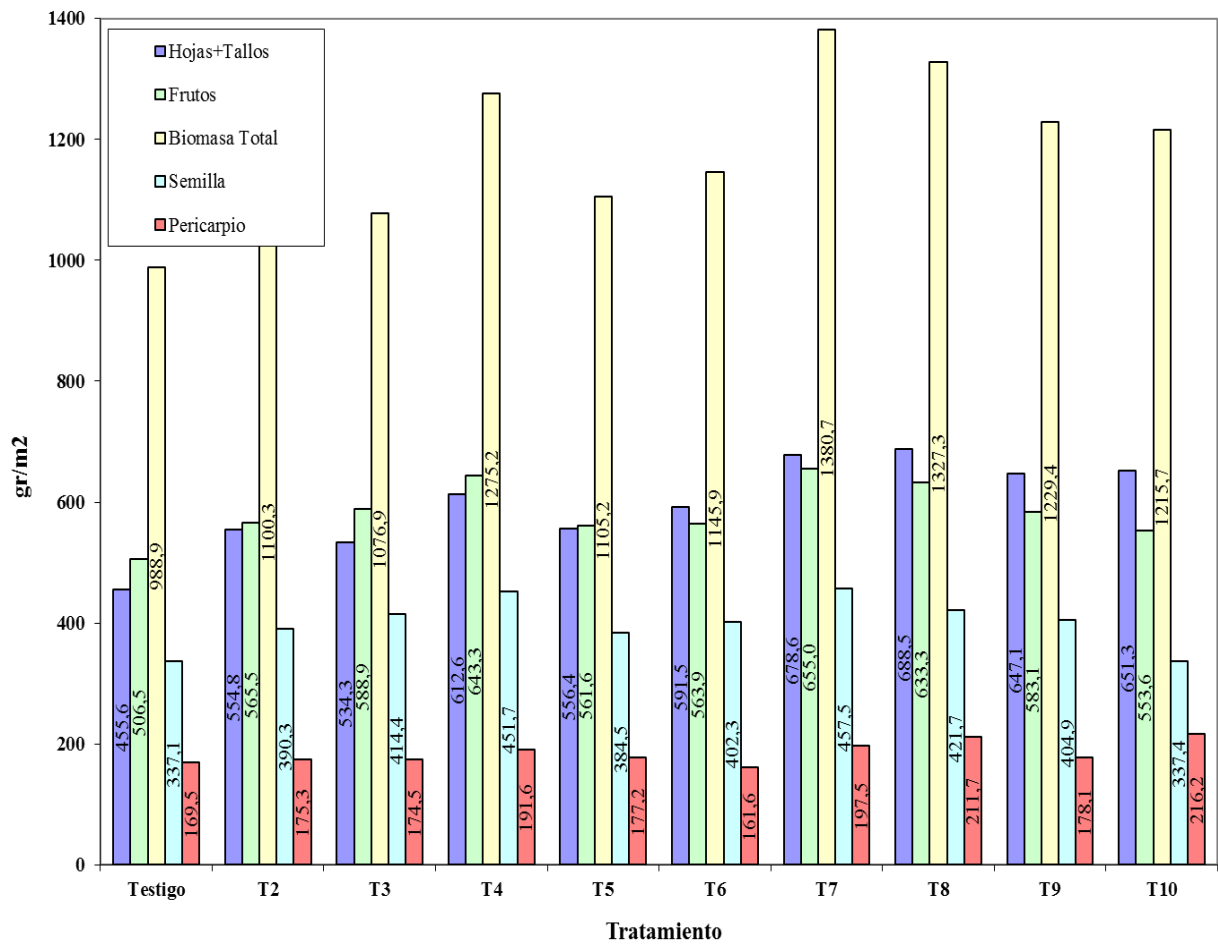


Figura 4: Biomasa total (Hojas + tallos, frutos, semillas, pericarpio y total) en gr/m² según los distintos tratamientos. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Aquí se observa que hay gran variación de biomasa total entre tratamientos, en donde el mayor valor corresponde a **T7** en su dosis de 650 cc/ha, y el menor valor de biomasa total está representado por el testigo. Respecto de la biomasa hojas + tallos, el menor valor está representado por el testigo, esto se debió a que dicho tratamiento sin aplicaciones tuvo una alta defoliación debido a los elevados niveles de viruela, tal como se muestran en las figuras 1 y 2.

Por otro lado, la biomasa reproductiva, representada por frutos y semilla, muestra una tendencia similar a la biomasa vegetativa.

En la tabla 5, se muestran valores medios de biomasa representados por el peso de hojas y tallos, frutos, semillas, pericarpio y biomasa total, expresados en gramos por m² con sus valores de probabilidad para cada tratamiento y el testigo.

Tabla 5: Peso de hojas y tallos, frutos, semillas, biomasa total, pericarpio ($g \cdot m^{-2}$), probabilidad (p) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Tratamiento	hojas y tallos	Frutos	B. total	Semillas	pericarpio
Testigo	455,63 b	543,40 b	988,22 b	337,08 b	169,46 a
T2 (600 cc)	554,75 a	651,10 a	1100,33 b	390,25 a	175,29 a
T3 (750 cc)	534,31 a	622,00 a	1076,89 b	414,38 a	174,50 a
T4 (900 cc)	612,56 a	661,20 a	1275,18 a	451,73 a	191,59 a
T5 (450 cc)	556,43 a	651,90 a	1105,15 b	384,47 a	177,16 a
T6 (550 cc)	591,50 a	635,50 a	1145,86 b	402,27 a	161,59 a
T7 (650 cc)	678,56 a	655,90 a	1380,65 a	457,51 a	197,50 a
T8 Com.	688,50 a	693,70 a	1327,34 a	421,67 a	211,67 a
T9 Com.	647,08 a	578,90 b	1229,42 a	404,93 a	178,15 a
T10 Com.	651,30 a	563,30 b	1215,74 a	337,36 b	216,23 a
p valor	0,0082	0,0140	0,0288	0,0042	0,0835

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) según el tratamiento empleado.

Todos los tratamientos con fungicidas tuvieron mayor peso ($p=0,0082$) de biomasa vegetativa (hojas + tallos) respecto del testigo sin aplicaciones, indicando esto la importancia de los terapicos sobre el follaje. No hubo diferencias significativas de esta variable entre los fungicidas evaluados.

Algo similar ocurrió con los frutos, biomasa total y semillas donde se encontró que hubo diferencias significativas no solo con el testigo, sino también entre algunos tratamientos ($p= 0,0140-0,0288-0,0042$, respectivamente). Para el caso de la biomasa total, la misma fue mayor en **T7** (650 cc/ha), **T8** (comercial), **T4** (900 cc/ha), **T9** y **T10** (ambos comerciales) respecto a los demás tratamientos y sin diferencias significativas entre ellos ($p=0,0288$).

Por último, en lo que respecta al peso del pericarpio, no hubo diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos ($p=0,0835$), incluso **T6** (550 cc/ha) arrojó un peso menor que el testigo.

Puede notarse que los tratamientos provocaron un mayor peso de la biomasa vegetativa (hojas + tallo), como así también mayor peso de frutos y semillas. Todo esto se tradujo en un mayor peso de la biomasa total.

A diferencia de los resultados de este trabajo Marcelino (2011), determinó que a pesar de encontrar variaciones en la incidencia y severidad entre productos y el testigo, las mismas

no alcanzaron a modificar la biomasa, los componentes del rendimiento y la calidad confitera entre los tratamientos, debido probablemente a las condiciones climáticas durante el desarrollo del cultivo (escasas precipitaciones, inferiores a lo normal). Lo mismo ocurrió con Mincof (2012), que si bien acepta cambios en la incidencia y severidad de la viruela en maní para las dosis y fungicidas, reportó que debido a las condiciones climáticas no se generaron diferencias en la biomasa.

Por otro lado, Kearney *et al.* (2014), encontraron que no hubo diferencias estadísticas en la biomasa total con la aplicación de distintos fungicidas combinados con fosfitos, para el control de viruela del maní entre el testigo y los distintos tratamientos, en ninguna de las dos localidades donde se llevó a cabo el ensayo (Rio Cuarto y Gral. Deheza).

c) Índice de cosecha:

En la figura 5, se muestra el índice de cosecha para los distintos tratamientos de fungicidas. Podemos observar que dicho índice es mayor para el testigo que para el resto de los tratamientos.

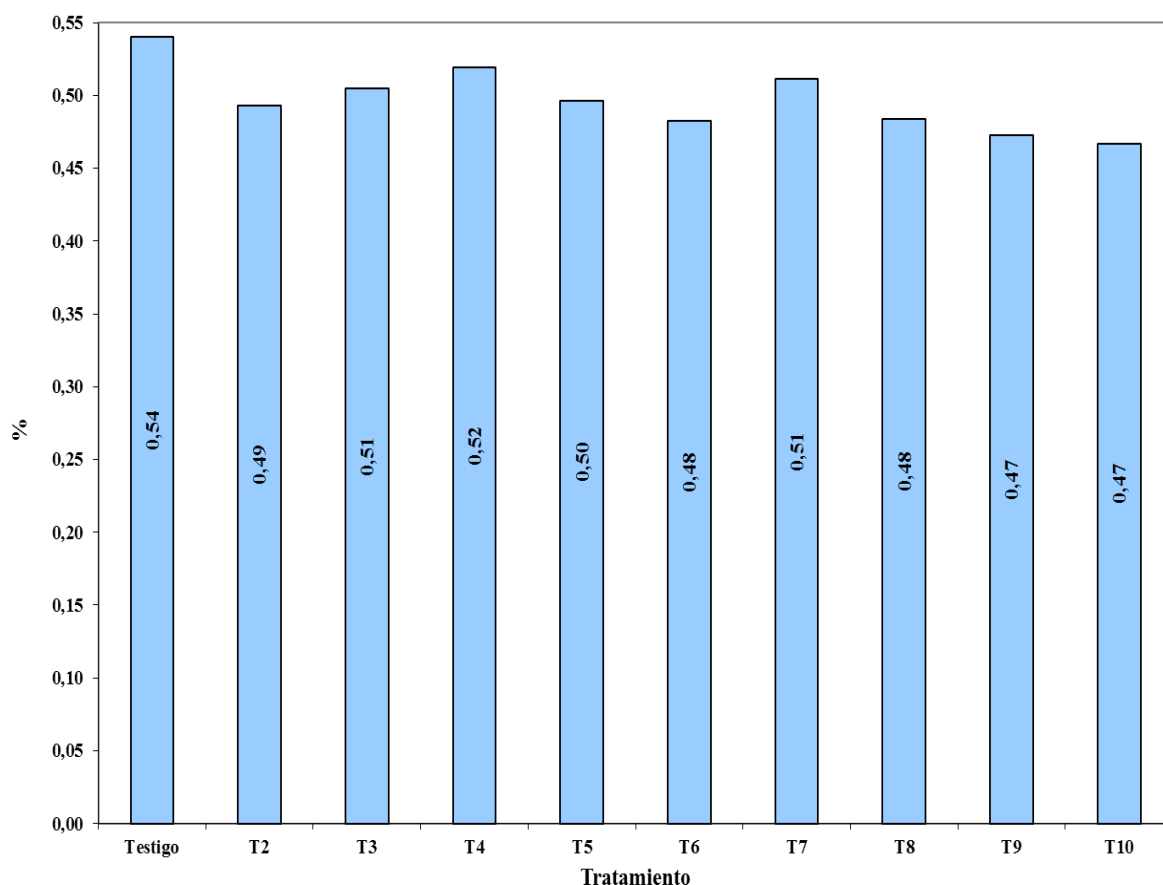


Figura 5: Índice de cosecha según tratamientos fungicidas. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

En la tabla 6 se muestra el índice de cosecha según los diferentes tratamientos y su valor de probabilidad.

Tabla 6: Valores de índice de cosecha y probabilidad (p) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Tratamiento	IC
Testigo	0,54 a
T2 (600 cc/ha)	0,49 b
T3 (750 cc/ha)	0,51 a
T4 (900 cc/ha)	0,52 a
T5 (450 cc/ha)	0,50 b
T6 (550 cc/ha)	0,48 b
T7 (650 cc/ha)	0,51 a
T8 Comercial.	0,48 b
T9 Comercial.	0,47 b
T10 Comercial.	0,47 b
P valor	0,0004

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) según el tratamiento empleado.

Puede verse que hay diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,0004$), siendo mayor para el Testigo, **T3** (750 cc/ha), **T4** (900 cc/ha) y para **T7** (600 cc/ha) respecto de los demás tratamientos.

Similares resultados fueron encontrados por Cavigliasso (2015), quien reportó que hubo diferencias estadísticas en el IC entre testigo sin fungicida y los tratamientos Testigo productor y Tratamiento 1, aunque sin diferencias entre estos dos últimos ($p=0,0021$)

En contraposición a lo anterior y lo afirmado en este trabajo, Kearney *et al.* (2014), no encontraron diferencias estadísticas en el IC entre el testigo y los tratamientos con la aplicación de distintos fungicidas combinados con fosfitos para el control de viruela del maní en ninguna de las dos localidades donde se realizó el ensayo (Rio Cuarto y Gral. Deheza).

d) Número de frutos por planta y por superficie:

En la figura 6, se representa el número de frutos por superficie y por planta.

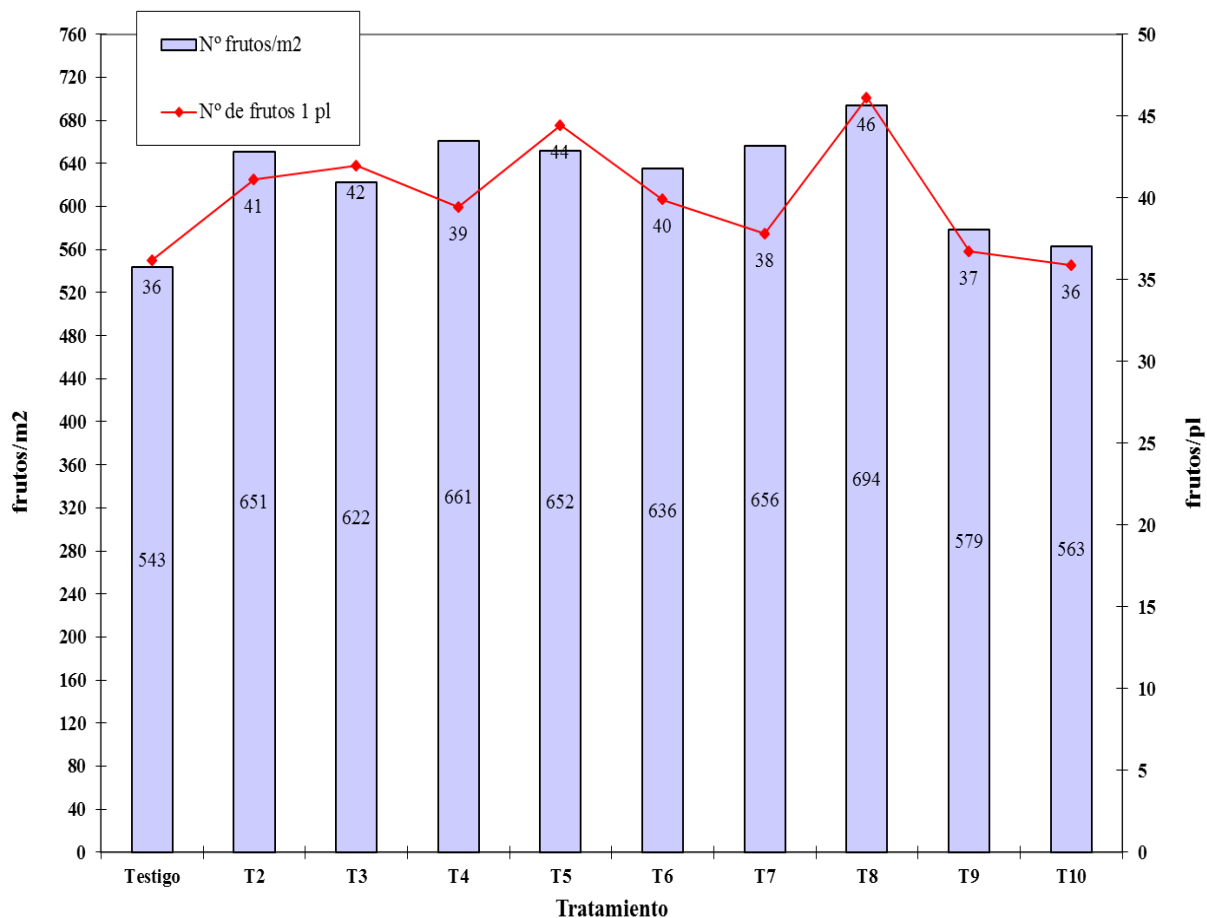


Figura 6: Número de frutos por m² y por planta según tratamientos con fungicidas. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

A continuación, en la tabla 7, se detalla el número de frutos por planta, número de frutos por superficie y el valor de probabilidad según los distintos tratamientos.

Tabla 7: Número de frutos por planta, por superficie (m²) y probabilidad según los fungicidas utilizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Tratamiento	N° frutos/pl	N° frutos/sup
Testigo	36,20 b	543,40 b
T2 (600 cc/ha)	41,13 b	651,10 a
T3 (750 cc/ha)	41,96 b	622,00 a
T4 (900 cc/ha)	39,42 b	661,20 a
T5 (450 cc/ha)	44,44 a	651,90 a
T6 (550 cc/ha)	39,89 b	635,50 a
T7 (650 cc/ha)	37,78 b	655,90 a
T8 Comercial.	46,11 a	693,70 a
T9 Comercial.	36,73 b	578,90 b
T10 Comercial.	35,87 a	563,30 b
P valor	0,0220	0,0140

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) según el tratamiento empleado.

El número de frutos por superficie varió estadísticamente con los fungicidas utilizados ($p=0,014$). El testigo tuvo menor cantidad de frutos por metro cuadrado (543) junto con **T10** (563) y **T9** (579); sin diferencias significativas entre ellos, a su vez estos fueron superados por los demás tratamientos (**T2**, **T3**, **T4**, **T5**, **T6**, **T7** y **T8**). Por su parte no se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos mencionados anteriormente.

Respecto al número de frutos por planta, los tratamientos que más se destacaron sobre el resto fueron **T8** (46) y **T5** en su dosis 450 cc/ha (44), observándose diferencias estadísticas con los demás tratamientos ($p=0,0220$).

En coincidencia con este trabajo Kearney *et al.* (2014) también encontraron diferencias en el número de frutos/m² entre los muestreos aunque en un solo sitio de estudio (Rio Cuarto, $p=0,0351$).

Por su parte, Cerioni *et al.* (2014), determinaron diferencias estadísticamente significativas en el número de frutos por plantas y por superficie entre los tratamientos y el testigo ($p<0,0001$).

En cambio, Cavigliasso (2015) no encontró diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo ($p=0,6908$).

e) Peso de 1 fruto:

En la figura 7, se observa el peso de un fruto a cosecha según los distintos tratamientos. El rango de los mismos varió de 0,88 a 1 gr.

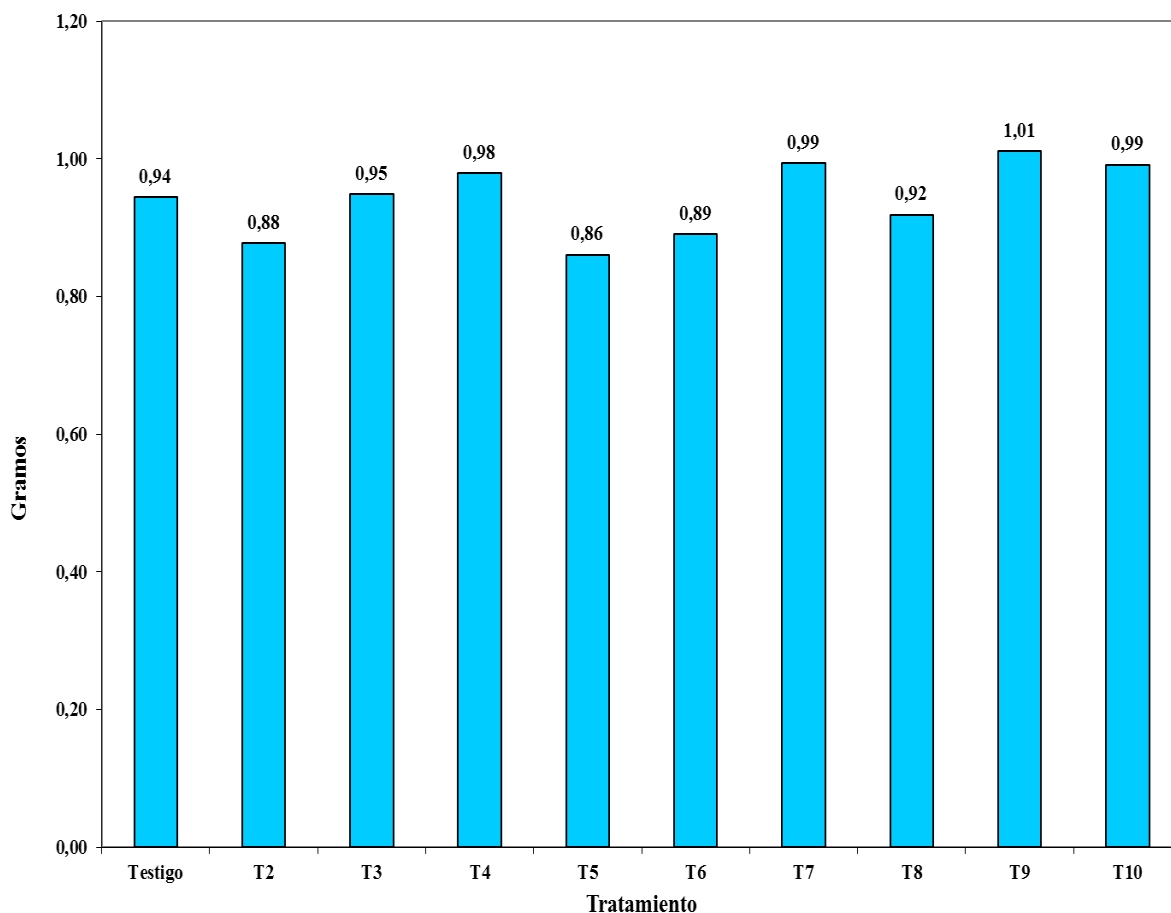


Figura 7: Peso de un fruto según tratamientos con fungicidas. Ciclo 2013-2014.
Zona rural Las Perdices.

En la tabla 8, se muestran los valores del peso de 1 grano. Puede observarse que el peso individual (gr) de los frutos no difirió ($p>0,05$) estadísticamente entre los tratamientos.

Tabla 8: Peso de un fruto y probabilidad según los fungicidas utilizados. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Tratamiento	Peso de 1 fruto
Testigo	0,94 a
T2 (600 cc/ha)	0,88 a
T3 (750 cc/ha)	0,95 a
T4 (900 cc/ha)	0,98 a
T5 (450 cc/ha)	0,86 a
T6 (550 cc/ha)	0,89 a
T7 (650 cc/ha)	0,99 a
T8 comercial.	0,92 a
T9 comercial.	1,01 a
T10 comercial.	0,99 a
P valor	0,0540

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) según el tratamiento empleado.

Estos datos coinciden con los encontrados por Mincof (2012), quien no encontró diferencias estadísticas para los factores en forma independiente (fungicidas y dosis) ni la interacción (dosis x fungicida) para el peso de 1 fruto ($p= 0,6201-0,9772$ y $0,8562$; respectivamente). Lo mismo ocurrió con Marcelino (2011), quien tampoco encontró diferencias estadísticamente significativas para volúmenes, productos y la interacción volúmenes x productos.

f) Relación grano/caja:

En la figura 8, se muestra como varía la relación grano/caja en función de los diferentes tratamientos, pudiendo observarse que no hay gran variación entre ellos.

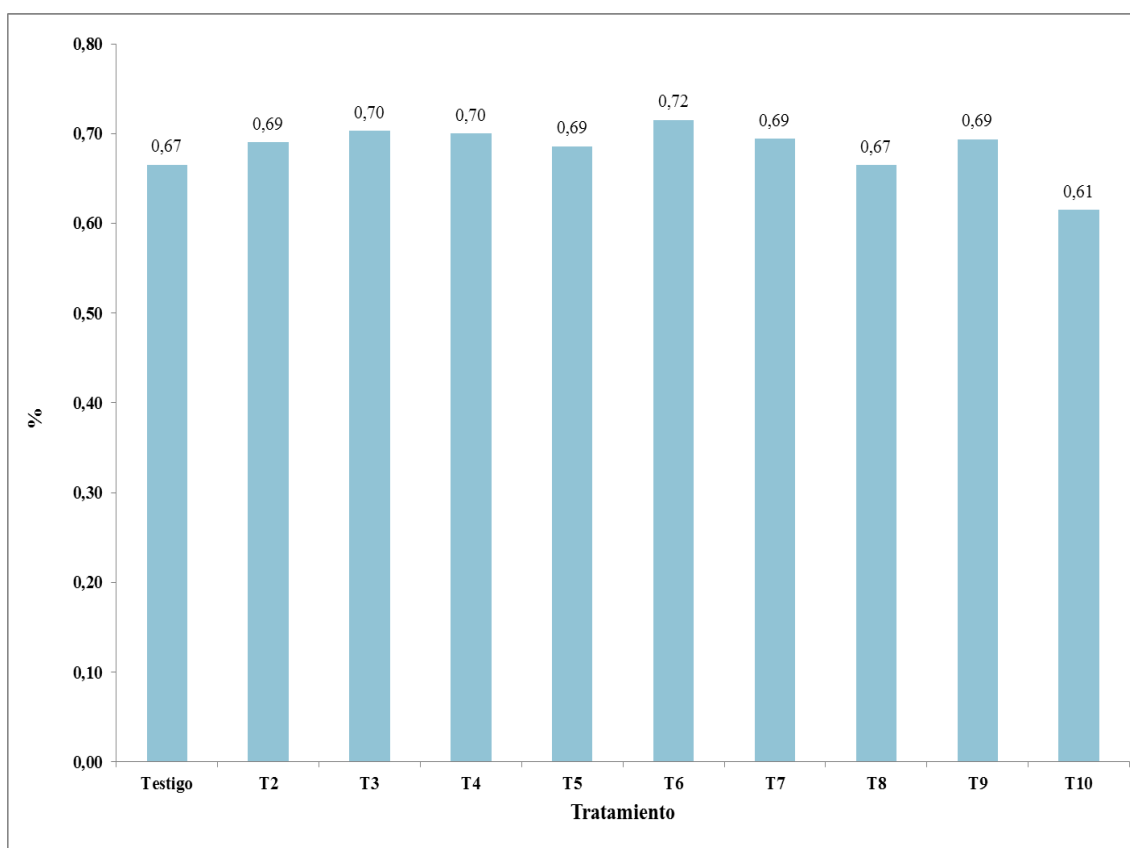


Figura 8: Relación grano/caja según tratamientos con fungicidas. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

En la tabla 9, se detallan los valores medios de relación grano/caja expresados como coeficiente. Puede observarse que todos los tratamientos con fungicidas superaron al testigo aunque sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0,0007$).

Tabla 9: Valores medios de relación grano/caja expresados como coeficiente y probabilidad (*p*) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Tratamiento	Relación grano/caja.
Testigo	0,67 a
T2 (600 cc/ha)	0,69 a
T3 (750 cc/ha)	0,70 a
T4 (900 cc/ha)	0,70 a
T5 (450 cc/ha)	0,69 a
T6 (550 cc/ha)	0,71 a
T7 (650 cc/ha)	0,70 a
T8 comercial.	0,67 a
T9 comercial.	0,69 a
T10 comercial.	0,62 a
P valor	0,0007

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) según el tratamiento empleado.

En coincidencia con estos datos Cavigliasso (2015), concluyó que no hubo diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos en la relación grano/caja. Del mismo modo, Mincof (2012) y Marcelino (2011) tampoco encontraron diferencias significativas en el mismo parámetro, ya sea en sus factores independientes como en su combinación (fungicida, dosis, dosis x fungicida y volumen, producto, volumen x producto; respectivamente). Por último, Cerioni *et al.* (2007), determinaron que la relación grano/caja tuvo un leve aumento con la inoculación en el surco, aunque no estadísticamente significativa.

g) Rendimiento de frutos y semillas:

En la figura 9 se expresan los valores de rendimientos de frutos y de semillas en kg/ha

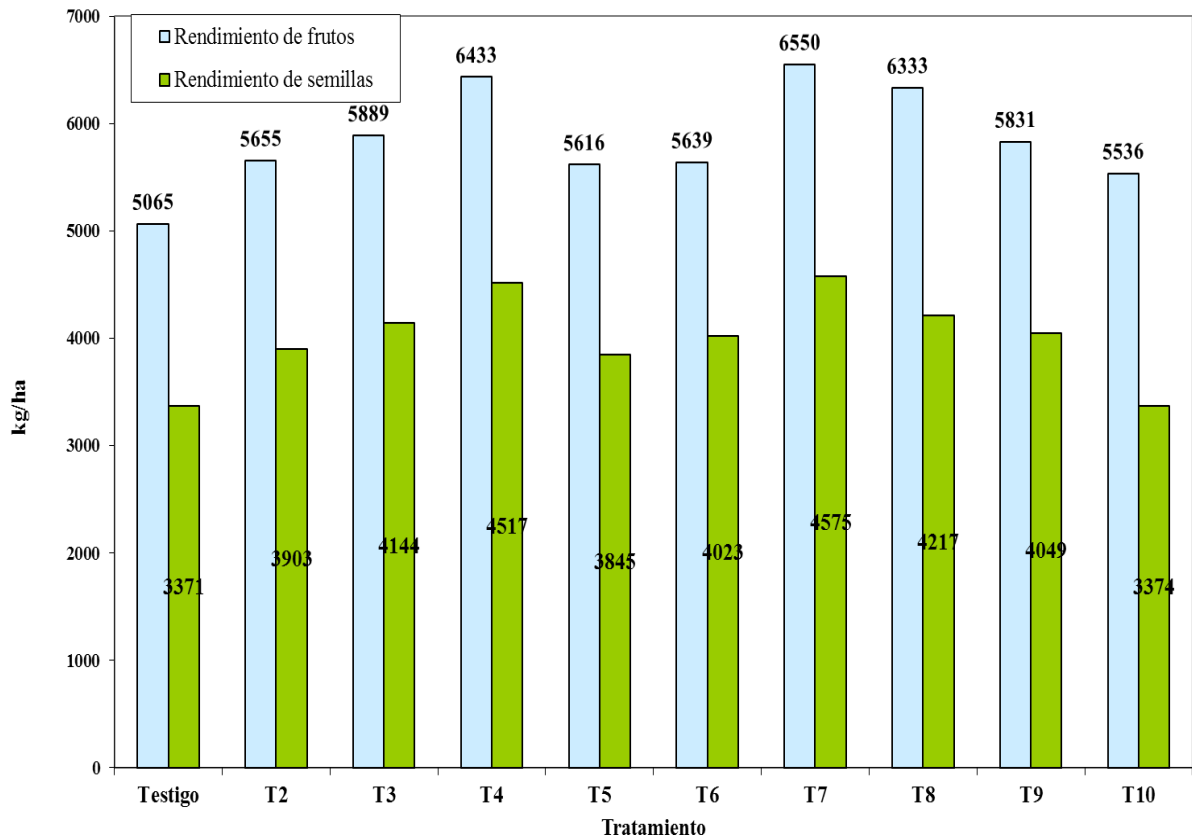


Figura 9: Rendimiento de frutos y semillas (kg/ha) según tratamientos. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Puede observarse que el mayor valor, para ambas variables, fue para **T4** (dosis 900 cc/ha) y **T7** (dosis g50 cc), es decir ambos tratamientos experimentales en su mayor dosis. Por otro lado, el menor rendimiento en frutos y semillas fue para el tratamiento testigo.

En la tabla 10, se muestran los valores medios de rendimientos de frutos y semillas en Kg/ha.

Tabla 10: Valores medios de rendimiento en kg/ha de frutos y semillas y probabilidad (*p*) según los fungicidas utilizados en el control de viruela del maní. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

Tratamiento	Rto en frutos	Rto en semillas
Testigo	5065,45 b	3370,83 b
T2 (600 cc/ha)	5655,40 b	3902,53 a
T3 (750 cc/ha)	5888,79 b	4143,83 a
T4 (900 cc/ha)	6433,12 a	4517,25 a
T5 (450 cc/ha)	5616,30 b	3844,69 a
T6 (550 cc/ha)	5638,56 b	4022,65 a
T7 (650 cc/ha)	6550,10 a	4575,11 a
T8 comercial.	6333,40 a	4216,69 a
T9 comercial.	5830,75 b	4049,29 a
T10 comercial	5535,99 b	3373,60 b
<i>P</i> valor	0,0405	0.0042
Rto. promedio	5854,78	4001,64

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) según el tratamiento empleado.

Respecto al rendimiento de frutos, el mismo fue mayor en **T4**, **T7** y **T8** respecto a los demás tratamientos ($p=0,0405$) y sin diferencias estadísticas entre ellos.

Para el caso del rendimiento de semillas (kg/ha), todos los tratamientos superaron al testigo sin aplicación de fungicida y a **T10**, sin embargo no hubo diferencias estadísticas significativas entre ellos ($p=0,0042$).

Los datos anteriormente detallados no coinciden con los reportados por Cavigliasso (2015), quien determinó que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de frutos y semillas entre los distintos tratamientos. Esta falta de respuesta en el rendimiento de frutos y semillas puede ser atribuible a una fecha temprana de arrancado, la cual por cuestiones de logística, posiblemente no permitieron que se expresen diferencias favorables para los tratamientos con fungicidas respecto al control absoluto.

Kearney *et al.* (2014), tampoco encontraron diferencias estadísticas en un ensayo realizado en la localidad de Gral. Deheza en el rendimiento en frutos ($p=0,956$) y semillas ($p=0,751$). No ocurrió lo mismo en la ciudad de Rio Cuarto, donde sí se encontraron diferencias significativas para frutos y semillas ($p=0,051$ y $0,0361$; respectivamente) entre el testigo y los diferentes tratamientos.

Como se muestra en la tabla anterior, los rendimientos promedios para frutos y semillas fueron de 5854,78 y 4001,64 kg/ha. Estos valores son superiores a los encontrados por Marcelino (2011), quien reportó un rendimiento en caja (kg/ha) para los volúmenes de agua de 1980,2, para producto 1959,3 y para interacción volumen x producto 1980,2. El rendimiento en semilla (kg/ha) para volumen fue de 1525,9, producto 1512,4 y la interacción volumen x producto 1525,9 kg/ha. En este trabajo no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

Lo mismo ocurrió con Mincof (2012), quien tampoco encontró diferencias estadísticas entre tratamientos y cuyos valores de rendimientos en frutos y semillas también fueron inferiores a los reportados en el presente trabajo (Rendimiento en caja (kg/ha): fungicida= 2126 kg/ha, dosis y dosis x fungicida= 2178 kg/ha. Rendimientos en granos: fungicida= 1644 kg/ha en el caso de fungicida, dosis e interacción dosis x fungicida= 1681 kg/ha).

h) Categorías granométricas y % confitería.

En la figura 10, se reflejan los porcentajes de rendimiento confitería y los diferentes tamaños granulométricos.

Por su parte en la tabla 11, se muestran los valores de probabilidad de rendimiento confitería expresados como categorías de tamaños, en base al número de semillas por onza.

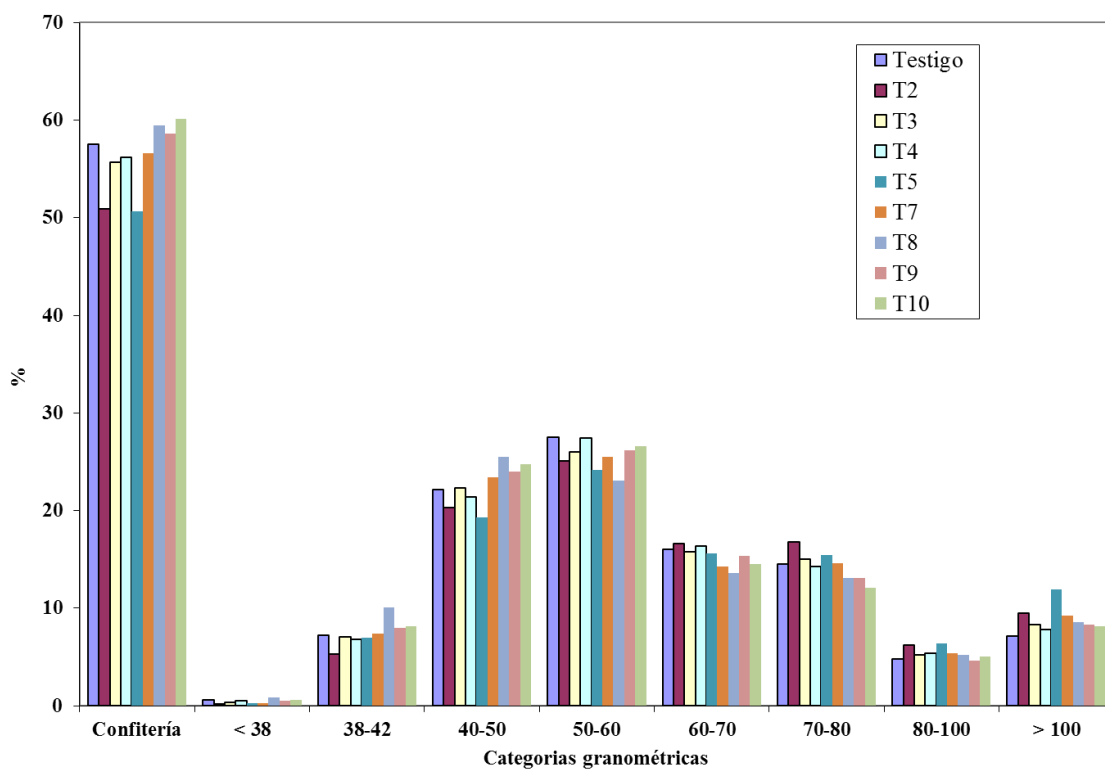


Figura 10: Rendimiento confitería (%) y categorías granométricas según tratamientos de fungicidas. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices

Tabla 11: *p* valor para rendimiento confitería y categorías de tamaños. Ciclo 2013-2014. Zona rural Las Perdices.

	<i>p</i> valor
Confitería	0,4713
< 38	0,1254
38-42	0,0896
40-50	0,4208
50-60	0,1354
60-70	0,1952
70-80	0,3709
80-100	0,6218
> 100	0,1843

Letras distintas indican diferencias significativas según test de LSD (5%) según el tratamiento empleado.

Puede verse en la figura 10, que para la zaranda 38-42 se destacó **T8** sobre el resto de los tratamientos. Lo mismo ocurrió con la zaranda >100, donde el tratamiento que se destacó fue **T5** (dosis 450cc/ha). Vale aclarar que estas diferencias no son estadísticamente significativas (0,0896 y 0,1843 respectivamente).

En la tabla 11, puede verse que no se detectaron diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de maní confitería entre los tratamientos evaluados ($p=0,4713$), ni en los diferentes tamaños granométricos (categorías: < 38, 38-42, 40-50, 50-60, 60-70, 70-80, 80-100 y > 100).

Con estos datos se puede afirmar que las aplicación de diferentes fungicidas, no causó efectos sobre la calidad comercial del maní (tamaños granulométricos y rendimiento confitería).

En coincidencia con este trabajo, Kearney *et al.* (2014) no encontraron diferencias estadísticas en el rendimiento confitería en ninguna de las dos localidades donde se realizaron los ensayos ($p=0,812-0,463$; Rio cuarto y Gral. Deheza, respectivamente).

Por otro lado, Mincof (2012), tampoco observó diferencias en la calidad comercial del maní (granometría y confitería), para fungicidas, dosis ni para la interacción dosis x fungicida.

Marcelino (2011), concluyó que no se modificó la calidad confitera entre los tratamientos debido probablemente a las condiciones climáticas durante el desarrollo del cultivo.

Por ultimo Cavigliasso (2015), reportó que no se detectaron efectos sobre la calidad comercial del maní (rendimiento confitería y tamaños granulométricos) con los tratamientos bajo estudio.

CONCLUSIONES

-La severidad fue el parámetro que permitió cuantificar en forma correcta la epidemia y verificar la acción de todos los fungicidas utilizados en el experimento para el control de Viruela del maní.

-Solo se presentó en el ciclo del cultivo el agente *Cercosporidium personatum* causante de la viruela tardía del maní.

-Todos los fungicidas utilizados presentaron control de viruela diferenciándose en forma significativa del tratamiento testigo sin aplicación.

-Dentro de los fungicidas experimentales los menores valores de severidad se obtuvieron con la aplicación de azoxistrobina 12,5% + flutriafol 12,5% en su dosis más alta y azoxistrobina 20% + epoxiconazole 10% en su menor dosis, aunque no se diferenciaron significativamente del resto de los tratamientos de fungicidas.

-A cosecha, la Biomasa Vegetativa fue mayor para todos los tratamientos con fungicidas respecto al testigo sin aplicaciones, mientras que la biomasa total fue mayor solo en dos fungicidas experimentales (azoxistrobina 20% + epoxiconazole 10% y azoxistrobina 12,5% + flutriafol 12,5% en sus dosis más altas).

-El IC varió estadísticamente entre los distintos tratamientos siendo mayor para el Testigo, azoxistrobina 12,5% + flutriafol 12,5% en dosis alta e intermedia y azoxistrobina 20% + epoxiconazole 10% en dosis alta.

-El número de frutos por superficie varió estadísticamente con los fungicidas utilizados. El peso de individual de los frutos no difirió estadísticamente entre los tratamientos.

-El rendimiento de frutos fue significativamente mayor en ambos principios activos experimentales con sus dosis más altas, mientras que el rendimiento de semillas no mostró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.

La relación grano/caja se modificó estadísticamente con la aplicación de fungicidas.

A su vez no hubo diferencias significativa en el porcentaje de maní confitería entre los tratamientos evaluados, ni en los diferentes tamaños granométricos (categorías).

Los tratamientos experimentales tuvieron buena respuesta en las variables a cosecha y similar a los fungicidas de mercado. Los mismos en sus mayores dosis tuvieron mejor respuesta en general.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

BAHILL, J. A. 1991. Cartas de suelos de la República Argentina, Hoja 3363 Serie General Cabrera.

BIANCO, C. A.; T. A. KRAUS y C. O. NUÑEZ. 2002. **Botánica Agrícola**. UNRC. Río cuarto. Córdoba. p: 353.

CAVIGLIASSO, L. 2015: Efectos de Fungicidas a base de Carboxamida en el control de viruela (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*) y carbón del maní (*Thecaphora frezii*). Tesis Final de Grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. 30p.

CARIGLIO, J. C y M. J. GILARDONI. 1991. Clorotalonil para el control de la viruela del maní. En: Sexta jornada nacional del maní. INTA. General Cabrera. Córdoba. P: 40.

CERIONI, G; BALIÑA, R; TONIOTTI, G; GIAYETTO, O; FERNANDEZ, E; 2007. Inoculación de maní aplicada en el surco. Biomasa, componentes del rendimiento y calidad. XXII Jornada nacional de maní. 1er Simposio de maní en el Mercosur. Gral. Cabrera, Córdoba. 20/09/2007.

CERIONI, G.A.; MORLA, F.D.; KEARNEY, M.I.T.; MATTANA, F.; BASSINO, S.; PIRONELLO, A.; GIAYETTO, O.; FERNANDEZ, E.M.; RIGHI, D. y STEFANI, R. 2014. Efecto de bioestimulantes e inoculantes sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo del maní. XXIX Jornada Nacional del Maní. 18/09/2014.

DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALAZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2012. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

ESTACIÓN METEOROLÓGICA 874530 (SAOC). En: www.tutiempo.net/clima/Rio_Cuarto_Aerodrome/874530.htm. Visitado el 07/08/2014.

FERNANDEZ, E.M.; O. GIAYETTO y L. CHOLAKY SOBARI. 2006. Cap IV Crecimiento y desarrollo. En: FERNANDEZ, E.M. y O. GIAYETTO (Eds.). **El cultivo de maní en Córdoba**. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. p: 73-74.

GARCÍA, J.; C. ODDINO; G. MARCH; M. ZUZA, y A. MARINELLI. 2008. Estimación de pérdidas causadas por viruela del maní. En: XXII jornada nacional de maní.p.56, 58.

KEARNEY, M.; CERIONI, G.; PICHETTI, L.; CAVIGLIASSO, L.; MORLA, F.; GIAYETTO, O.; PRACK MC CORMICK, I.; AVELLANEDA, M.; DIAZ MENACHES, J.; PICCO, F.; ZABINI, A. y SEGOVIA P. 2014: Fosfitos combinados con fungicidas para el control de viruela del maní (*Cercosporidium personatum*). Libro resumen XXIX jornada nacional del maní. 18/09/2014.

LOPEZ, D.; JAEGGI, E.; MARINELLI, A.; MARCH, G.; GARCÍA, J.; TARDITI, L.; D'ERAMO, L.; FERRARI, S. y ODDINO, C. 2011. Efecto de

penthiopyrad+picoxystrobin sobre la intensidad de viruela y la producción de maní. Libro resumen XXVI Jornada nacional del maní. Gral. Cabrera, Córdoba. 15/09/2011.

MARCELINO, DARIO (2011). Variación del volumen de agua de pulverización utilizada en el control de la viruela del maní (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*) en el Dpto. Rio Cuarto. En su tesis final de grado.

MARCH G. J. y A. D. MARINELLI 2005 Viruela. En: GUILLERMO J. MARCH y ADRIANA D. MARINELLI (Eds.). **Enfermedades del maní en Argentina**. Universidad nacional de Rio cuarto, Rio Cuarto, Argentina.

MINCOF, LEONARDO ANGEL 2012. Variación en dosis de fungicidas para el control de la viruela del maní y su impacto sobre el rendimiento y calidad. En su tesis final de grado. P: 4

MONETTI, M. y PEDELINI, R. 2013. Evaluación de la eficiencia de los fungicidas en el control de enfermedades foliares en el cultivo de maní. En: inta.gov.ar/documentos/evaluacion-de-la-eficiencia-de-los-fungicidas-en-el-control-de-enfermedades-foliares-en-el-cultivo-de-mani. Consultado 14-03-2014.

ODDINO, C.M.; GARCÍA, J.; MARINELLI, A.D.; RAGO, A.M. y MARCH, G.J. 2012. En:inta.gov.ar/documentos/xxvii-jornada-nacional-de-mani-variacion-de-la-eficiencia-de-triazoles-en-el-control-de-la-viruela-del-mani-segun-severidad-de-la-enfermedad/at_multi_download/file/INTAMfdi_RyC_2012_20_JNM_Oddino.pdf. Consultado 13-03-2014.

PAGLIONE, R.; C. ODDINO; A. Pérez; A. MARINELLI; G. MARCH; S. FERRARI; L.D'ERAMO, y J. GARCÍA. 2010. Efectos de boscalid + Pyraclostrobin sobre la intensidad de tizón, marchitamiento y viruela del maní. Libro resumen XXV Jornada Nacional de Maní. Gral. Cabrera, Cordoba. 16/09/2010.

PEDELINI R. 2004. Ensayos de funguicida de maní. En:www.dowagro.com/PublishedLiterature/dh_0100/0901b80380100a0b.pdf?filepath=/013-54132.pdf&fromPage=GetDoc. Consultado el: 15-03-2014.

PEDELINI, R; 2012. Maní: Guía práctica para su cultivo. Boletín de divulgación técnica N°2 Ediciones INTA. P: 2-13-14.

PLAUT y BERGER. 1980. Development of *Cercosporidium personatum* in three peanut Canopy layers. Peanut Sci. 7:46-49.

WOELKE, L.; BERMUDEZ, J.M.; CASTILLO, M.; ROMERO, E. 2015. Carboxamidas. Rotación de principios activos en el control de viruela del maní (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*). Libro resumen XXX jornada nacional del maní. Gral. Cabrera, Córdoba. 17/09/2015.