



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

**Cuantificación del daño y pérdidas de producción ocasionadas por
Tetranychus urticae en el cultivo de maní en el sur de la provincia de
Córdoba.**

Pellizzari, Melisa Florencia

DNI: 35.666.795

Director: Ing. Agr. Cecilia Crenna

Co-Director: Ing. Agr. Cecilia Cassano

Río Cuarto, Córdoba

Junio-2018

DEDICATORIA

A mis padres Daniel, Dally y hermanos Carla, Nicolás y Brisa Pellizzari, a la directora de este trabajo Ing Agr. Cecilia Crenna y a mi pareja Ignacio Fernandez Corradi.

AGRADECIMIENTOS

- A la directora de este trabajo Ing. Agr. Cecilia Crenna por su predisposición y dedicación constante, por permitirme hacer este trabajo en maní, y por todos los viajes a campo que realizamos.
- A la Co-directora Ing. Agr. Cecilia Cassano por todos sus aportes en el trabajo.
- A mi padre Daniel, mi madre Dally y hermanos Carla, Nicolas y Brisa Pellizzari por su apoyo incondicional y alentarme constantemente para poder cumplir este objetivo.
- A mi pareja Ignacio Fernandez Corradi por acompañarme en este proceso en estos años de la carrera.
- A los docentes de la cátedra Zoología Agrícola por su colaboración en los viajes y la realización de este trabajo.
- Al productor que permitió realizar el ensayo en su establecimiento.
- A mis amigas y amigos por el apoyo y el aliento durante los años de la carrera.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
MATERIALES Y METODOS	8
Área de estudio y método de muestreo.....	8
Determinación de la prevalencia, la incidencia y la severidad regional de las arañuelas en el cultivo de maní.....	9
Determinación del rendimiento del cultivo y la calidad de la producción con diferentes intensidades de arañuelas	11
Función de pérdida de producción por diferentes intensidades de la plaga.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
Determinación de la prevalencia, la incidencia y la severidad regional de las arañuelas en el cultivo de maní.....	13
Determinación del rendimiento del cultivo y la calidad de la producción con diferentes intensidades de arañuelas	14
Función de pérdida de producción por diferentes intensidades de la plaga.....	18
CONCLUSIONES	22
BIBLIOGRAFÍA	23

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Prevalencia, incidencia y severidad de la arañuela roja según relevamiento.	13
Tabla 2 Peso de la muestra, peso de los granos, peso de los granos confitería, severidad, incidencia, rendimiento en caja, rendimiento en grano, rendimiento confitería y la relación grano/caja para cada parcela muestreo y su parcela testigo apareada.	14
Tabla 3 Diferencia de severidad, de incidencia, de rendimiento en caja, de rendimiento en grano, de rendimiento confitería y de la relación grano/caja entre la parcela testigo apareada y la parcela muestreo.	15
Tabla 4 Resumen de los modelos probados, con el R^2 y la ecuación para cada uno de los parámetros de producción medidos.	19

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo biológico de <i>Tetranychus urticae</i>	3
Figura 2 Área monitoreada en la campaña 2015/16.....	8
Figura 3 Mapa de rutas en las que se hizo la gira regional	9
Figura 4 Escala diagramática de daño por arañuelas en maní.	10
Figura 5 Punto medio y límites inferior y superior para cada clase de la escala	10
Figura 6 Ensayo en la localidad de Ucacha	12
Figura 7 Rendimiento en caja de las parcelas muestreo y las parcelas testigos apareadas....	16
Figura 8 Rendimiento en granos de las parcelas muestreo y las parcelas testigos apareadas	16
Figura 9 Rendimiento confitería de las parcelas muestreo y las parcelas testigos apareada	17
Figura 10 Relación grano/caja de las parcelas muestreo y las parcelas testigos apareadas.	17
Figura 11 Diferencias de producción y de relación grano/caja para diferentes porcentajes de severidad.....	18
Figura 12 Diferencia de rendimiento en caja en función de la severidad.....	20
Figura 13 Diferencia de rendimiento en grano en función de la severidad	21
Figura 14 Diferencia de rendimiento confitería en función de la severidad.....	21

RESUMEN

La arañuela roja (*Tetranychus urticae*) es un acaro fitófago que afecta la parte aérea de los vegetales succionando el contenido celular lo que genera disminuciones de rendimiento. Debido a la escasa o nula información existente sobre el grado de daño que ocasiona esta plaga sobre el cultivo de maní, la finalidad de este trabajo fue relevar la presencia de la plaga y evaluar las pérdidas ocasionadas por la misma en el cultivo. Para ello se realizó un relevamiento de 68 lotes comerciales en la zona centro-sur de la provincia de Córdoba durante la campaña 2015/16, donde se evaluó la prevalencia, incidencia y severidad. Para la determinación de las pérdidas ocasionadas, en un lote comercial, se marcaron 10 parcelas muestreo con diferente grado de daño, medido a través de la escala logarítmica diagramática de daño para “arañuela roja” y 10 parcelas testigo apareadas. A madurez fisiológica se cosecharon las parcelas. Con los datos obtenidos se ajustó una función de pérdida de producción para diferentes intensidades de la plaga. Los resultados hallados en el relevamiento regional indican valores de incidencia y severidad de 8,06% y 2,65% respectivamente hacia el noreste de la ciudad de Río Cuarto. En la misma dirección, pero más hacia el norte, también se detectó la presencia de la plaga, encontrándose una incidencia de 1,54% y una severidad de 0,70%. Finalmente la prevalencia regional media fue de 4,41%. El rendimiento en caja y grano de las parcelas muestreo fue levemente menor que las parcelas testigo hasta el 44% de severidad, a partir de donde las diferencias fueron significativamente mayores. Lo mismo sucedió respecto a la calidad de producción, para el rendimiento en grano confitería, no así para la relación grano/caja donde las diferencias fueron variables. La función de pérdida de producción que mejor capacidad de predicción presento fue la de tipo lineal segmentada, con un R^2 de 0,84 para rendimiento en caja, R^2 de 0,83 para rendimiento en grano y R^2 de 0,83 para rendimiento en grano confitería. Se concluyó que el rendimiento en caja, en grano y en grano confitería se relacionaron negativamente con la severidad de la plaga, ya que todas las parcelas muestreo presentaron menor rendimiento y calidad respecto a las parcelas testigo apareadas. Finalmente, la presencia de la plaga en la región monitoreada fue baja, probablemente debido a las condiciones meteorológicas de elevadas precipitaciones y humedad ambiental imperantes durante la campaña, que no favorecieron el desarrollo de la plaga.

Palabras claves: *Tetranychus urticae*, maní, prevalencia, función de pérdidas.

Damage quantification and yield losses caused by *Tetranychus urticae* in peanut crop in the south of Córdoba province.

SUMMARY

The phytophagous two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) affects aerial part of plants by sucking the cellular content causing yield decreases. Due to little or no available information about damage degree that this plague causes on peanut crop, the aim of this work was to evaluate presence and yield losses caused by the two-spotted spider mite in the crop. During 2015/16 campaign 68 commercial lots in south-central area of Córdoba province were survey to evaluate prevalence, incidence and severity caused by the plague. To determine losses caused by the plague 10 plots with different damage degrees, measurement throughout logarithmic diagrammatic scale to two-spotted spider mite, and 10 witness plots paired were established. A physiological maturity plots were harvested. With the obtain data a function of yield loss for different plague intensities was adjusted. Results found in the regional survey indicate incidence and severity values of 8,06% and 2,65% respectably towards the northeast Río Cuarto city. In the same direction, further more north, plague was present with 1,54% incidence and 0,70% severity. Finally, regional average prevalence was 4,41%. Pod and grain yield of sampling plots was slightly lower than witness plots until 44% of severity. From there, yield differences were significantly greater. The same occurred for raw 3842 yield but not for grain/pod ratio. Segmented linear type function presented the best capacity of prediction with R^2 : 0,84 to pod yield, R^2 : 0,83 to grain yield and R^2 : 0,83 to raw 3842 yield. It was conclude that pod, grain and raw 3842 yield were negative relation to plague severity. All sampling plots had lower yield and quality than witness plot. Finally, plague presence was low in the monitoring area probably due to weather conditions prevailing high rainfall and humidity.

Key words: *Tetranychus urticae*, peanut, prevalence, loss function.

INTRODUCCIÓN

El maní, clasificado por el botánico Linneo en 1753 como *Arachis hypogaea*, se asume que es originario de Sudamérica ya que en esa zona crece espontáneamente la especie silvestre *Arachis monticola*, con la cual se han obtenido hibridaciones fértiles (Giayetto, 2006).

El maní que consumimos es el fruto de la especie *Arachis hypogaea*, planta anual, herbácea, de la familia de las fabáceas (leguminosas), de porte erecto o rastrero. Este fruto es una semilla que está contenida en el interior de vainas que crecen enterradas en el suelo, denominadas “cajas”, en cantidades de una a cuatro semillas por caja, dependiendo de la variedad cultivada. El fruto es consumido en todo el mundo por su agradable sabor, sus múltiples usos y su valor nutricional (CAM, 2007).

La producción mundial se encuentra en expansión, superando desde hace casi una década las 35 millones de toneladas de maní en caja y de las 6 millones de toneladas 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 Argentina el primer registro estadístico pertenece a la campaña 1872/73 con una superficie cultivada de 2388 ha. A partir de 1896/97, se encuentran datos continuos con valores de 13709 ha para dicha campaña agrícola, de las cuales solo 300 ha correspondían a Córdoba. La mayor parte de esa superficie se localizaba en el noreste argentino; siendo las provincias del litoral las principales productoras hasta el año 1920 (Giayetto, 2006).

En la provincia de Córdoba el gran impulso de esta producción se produciría a partir de 1930 con la localización del cultivo en nueve departamentos de la región central de la provincia. Allí, la superficie cultivada fue aumentando progresivamente, mientras que en las otras regiones del país iba desapareciendo paulatinamente. Entre los factores causantes de esa declinación se mencionan la ausencia de infraestructura agrícola especializada para el cultivo y la cosecha y la inexistencia de mercados locales para comercializar la producción. En consecuencia, a partir de ese momento, la región central de la provincia de Córdoba concentró la mayor parte de la superficie cultivada y de la producción de maní del país (95-98%) constituyendo una importante economía regional. En la campaña agrícola 1977/78 se registró la superficie de siembra record, con 450.000 ha (Giayetto, 2006).

Además al considerar las actividades que esta industria genera, el número de personas empleadas alcanza las 12.000 (Rollán, 2000; Busso *et al.*, 2004; Ackermann, 2009).

En la campaña 2016/17 se sembraron alrededor de 378.008 ha a nivel nacional obteniendo una producción de 1.160.000 tn con un rinde promedio de 3.247 kg/ha, por lo que se detectó un incremento del 15% con respecto al año anterior. En la provincia de Córdoba se sembraron 319.400 ha alcanzando una producción de 1.136.400 tn, conformando el 92% del total producido en el país, obteniéndose un rendimiento promedio de 3700 kg/ha (CAM, 2017).

Según Pedelini (2012), el maní crece adecuadamente en suelos profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, donde pueda desarrollar un amplio sistema radicular. Los suelos sueltos, con bajos porcentajes de arcilla, son los recomendados para maní ya que el clavo penetra fácilmente, produce vainas de buen tamaño y se arranca fácilmente, por lo que los suelos del sur de la Provincia de Córdoba son propicios para su cultivo.

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 (Citivaresi *et al.*, 2002; Oddino *et al.*, 2008; Fiant *et al.*, 2013). La principal causa de este desplazamiento hacia nuevas áreas productivas han sido los problemas sanitarios que afectan al cultivo (Moresi *et al.*, 2014), y dentro de estos, se pueden mencionar a las enfermedades fúngicas como el principal inconveniente ya que las mismas ocasionan las mayores pérdidas (Busso *et al.*, 2004; Marinelli y March, 2005; Moresi *et al.*, 2014).

La región sur de esta provincia se caracteriza por poseer un régimen climático templado subhúmedo con invierno seco. El régimen de precipitaciones presenta una distribución anual del tipo monzónico con un 80% de las lluvias concentradas en el período primavera-estival, así mismo, la provincia se encuentra en una zona de transición entre subhúmedo y semiárido por lo que hay una gran variabilidad anual, donde se presentan años húmedos y años secos (Seiler *et al.*, 1995).

El maní puede ser afectado por varias plagas que provocan distintos tipos de daño, y pueden agruparse en: aquellas que afectan la parte de la planta que se encuentra inmediatamente por debajo o sobre la superficie del suelo y aquellas que se alimentan de la parte aérea de la planta (Pedelini, 2008). Entre estas últimas encontramos a *Tetranychus urticae* “arañuela roja” (Acari: Tetranychidae).

Las “arañuelas” o “ácaros” causan daño al introducir su aparato bucal conformado por estiletes, en los tejidos de las plantas succionando el contenido de las células desde el envés de las hojas (Garrido y Ventura 1993; Park y Lee 2002; Aucejo-Romero *et al.*, 2004; Martínez-Ferrer *et al.*, 2006; Molinari *et al.*, 2008).

El ciclo biológico de esta plaga comprende cinco estados: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto (Poe, 1980). Cada estado inmaduro es seguido por un estado de quiescencia llamados ninfocrisálida, deutocrisálida y teliocrisálida respectivamente.

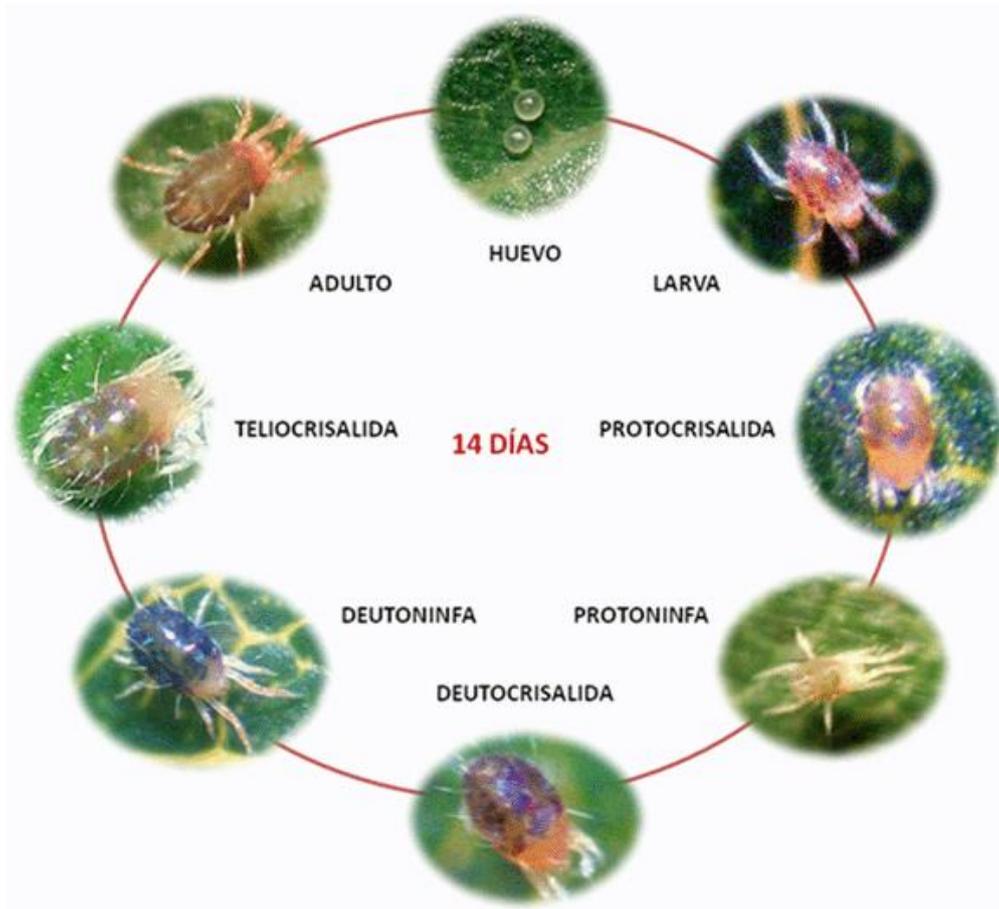


Figura 1- Ciclo biológico de *Tetranychus urticae*.

T. urticae es un ácaro fitófago cuyo tamaño oscila entre 0,4 y 0,6 mm. Las hembras adultas se reconocen fácilmente por su característico color naranja o rojizo y se ven a simple vista como puntos rojos en el envés de las hojas. En situaciones de alta abundancia desarrollan telas que utilizan para la dispersión y protección. Los machos son más pequeños, de color claro y cuerpo más puntiagudo. Los estados inmaduros son de color claro y de menor tamaño. Durante todos estos estados de desarrollo presentan dos manchas oscuras

sobre el dorso. Los huevos son muy pequeños, esféricos y cristalinos (Evans, 1992; Greco *et al.*, 2007).

Bajo óptimas condiciones (26°C), las arañuelas completan su desarrollo en aproximadamente 21 días, prefieren los días calurosos y secos del verano y el otoño, pero puede ocurrir que aparezcan en cualquier momento del año (Fasulo, 2000). Cuando las temperaturas son más elevadas (30°C), el tiempo de desarrollo de huevo hasta adulto puede completarse en 7 días (Thomas, 2001). Tienen un elevado potencial reproductivo, y presentan entre 7 y 10 generaciones o más en una temporada de crecimiento, si las condiciones calurosas y secas persisten (Cullen y Schramm, 2009).

La presencia de arañuelas, históricamente se ha asociado a períodos prolongados de sequía y elevadas temperaturas. Como consecuencia de su rápido desarrollo y con generaciones superpuestas, en poco tiempo alcanzan importantes niveles de infestación (Massoni y Frana, 2008).

El efecto del daño causado por las arañuelas en el rendimiento de un determinado cultivo depende de varios factores, entre los cuales tenemos el patrón de crecimiento del hospedante, la naturaleza del daño y su distribución en el cultivo y en la planta, el tiempo de ataque en relación con el estado de crecimiento de la planta, la intensidad del daño, la duración del ataque y las condiciones ambientales (Castañeda, 1977).

T. urticae ataca a los cultivos generando pérdidas de rendimiento, principalmente en los años secos y calurosos, afectando la capacidad fotosintética de las hojas y provocando su caída prematura con altas poblaciones y estrés ambiental (Boito *et al.*, 2006 y Perotti *et al.*, 2006). De manera general los ataques comienzan en borduras y de persistir las condiciones se generalizan en todo el lote. Los daños causados a través de sus estiletes bucales producen la pérdida de clorofila y agua acentuando aún más la condición de sequía. Los primeros daños observables son en las hojas basales observándose un amarillamiento y trasladándose posteriormente a hojas del estrato medio. Bajo condiciones de humedad las arañuelas bajan sensiblemente sus poblaciones (Flores, 2009). Simpson y Connel (1980), Flechtmann (1981), describen que en condiciones de elevada humedad relativa, la población de ácaros disminuye drásticamente al afectar la fertilidad o longevidad de las hembras y la supervivencia de las larvas neonatas.

El problema drástico se observa cuando la persistencia de días sin buenas lluvias y altos registros térmicos acentúa la condición de sequía, favorable al desarrollo de la plaga, y cuando el exagerado calentamiento de suelo y aire provoca corrientes convectivas y vientos que favorecen la dispersión de las arañuelas. Todo ello genera un crecimiento exponencial de

su población y una rápida difusión de la plaga dentro y entre lotes. Con tal situación, también será exponencial la rapidez del amarronado de las hojas (Ianonne, 2011).

La presencia de arañuelas se observa en manchones dentro del lote, manifestando las plantas un aspecto amarillento grisáceo. Cuando el ataque es intenso se observa la presencia de tela y las plantas pueden llegar a morir (Pedelini, 2012). Cuando la abundancia de arañuelas es alta las hojas se secan y la planta queda severamente dañada. Una vez que las plantas dejan de ser apetecibles, las arañuelas migran en busca de plantas vecinas en mejor estado para depositar los huevos. De esta manera se forman manchones de plantas atacadas (Greco *et al.*, 2007).

Existen diversos estudios acerca del daño que provoca esta especie en diferentes cultivos, en el cultivo de poroto, Calza *et al.* (1971), observaron que la especie *T. urticae* puede ocasionar pérdida de las hojas y muerte de la planta cuando el ataque es muy severo. Por otro lado, Hagel y Landis (1972), encontraron que el daño por alimentación del ácaro *T. urticae* reduce el tamaño de las semillas y el número de semillas/vainas.

Castañeda (1977) señala que si la infestación del ácaro *Tetranychus cinnabarinus*, en poroto, permanece sin control durante un largo período, afecta la capacidad fotosintética y la defoliación puede ocurrir seguida por una drástica pérdida del cultivo; también señala que la etapa de formación del fruto es crítica en el rendimiento y que niveles de 60, 90 y 120 ácaros/planta ejercen un efecto negativo en el crecimiento de la planta.

Morros y Aponte (1995) encontraron que a medida que aumenta el nivel o presión de infestación de *T. ludeni* durante la fase vegetativa en poroto, se produjo una reducción altamente significativa en el peso seco de los órganos vegetativos y reproductivos de la planta.

En el cultivo de soja, observaron que lotes infectados con arañuelas durante el estado vegetativo avanzado o al inicio del estado reproductivo, han mostrado reducciones del rendimiento entre el 40 y 60%. Además, se han observado que las vainas de plantas afectadas por arañuelas son más propensas a abrirse, con la consecuente disminución del rendimiento (Cullen y Schramm, 2009).

En maní las arañuelas son especialmente destructivas en climas calurosos y secos. Se alimentan mediante la penetración de sus estiletes en los tejidos vegetales y la remoción del contenido celular. Los cloroplastos desaparecen y el material celular remanente coagula formando un área ámbar. La alimentación continua provoca la formación de manchas

cloróticas irregulares sobre el tejido de la hoja, síntoma típico del daño de las arañas (Smith y Barfield, 1982).

En nuestro país se desconoce el Umbral de Daño para araña en soja. Según Gray (2005), cuando la estructura foliar de esta leguminosa adquiere color verde pálido con moteado amarillo y el número de arañas es aproximadamente 7 individuos/cm² de hoja, el cultivo sufre pérdidas de rendimiento, más aún cuando se asocia a condiciones de sequía prolongada. Perotti *et al.* (2006), registraron valores máximos de 37 arañas/folículo y describen que niveles de infestación próximos a 40 arañas/folículo, no han afectado los rendimientos.

En el cultivo de maní, altas densidades de poblaciones de *T. urticae* pueden producir severos daños y reducir los rendimientos (Johnson *et al.*, 1980). Smith y Mozingo (1983) encontraron que bajas densidades de *T. urticae* hacia el final de la temporada de crecimiento (0,1 a 11,5 ácaros/hoja) tienen efectos perjudiciales sobre el rendimiento y la cantidad de semillas de tamaño grandes en maní del tipo Virginia. Altas poblaciones (10,7 a 20,8 ácaros/hoja) en la mitad de la temporada de crecimiento reduce los rendimientos en 2,803 kg/ha.

En un estudio llevado a cabo en Virginia (EEUU), Herbert (1998) encontró que el daño por arañas reduce los rendimientos en 1,62 kg/ha (1,450 lb/acre), generando una reducción del rendimiento del 32% respecto de los tratamientos con acaricidas.

En Argentina no existen reportes acerca de las pérdidas que ocasiona *T. urticae* en el cultivo de maní.

El manejo de las arañas en soja y maíz depende del monitoreo, de los umbrales de acción y de los acaricidas. La densidad de arañas por planta es la unidad de muestreo ideal, aunque esto es impracticable en el manejo integrado de plagas. El monitoreo y los umbrales de acción dependen de la confirmación de la presencia de las colonias de arañas en el cultivo y de la observación de los síntomas de daño en las plantas. Daños por estrés térmico o por enfermedades foliares pueden ser confundidos con el daño ocasionado por arañas (Cullen y Shramm, 2009).

Si bien se conoce que la plaga causa daños al cultivo de maní disminuyendo el rendimiento, su cuantificación directa todavía no está definida por lo que en el presente proyecto se plantearon los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

Objetivo general

- ❖ Cuantificar la presencia de *Tetranychus urticae* “arañuela roja” en el cultivo de maní y evaluar las pérdidas ocasionadas por la misma en el sur de la provincia de Córdoba.

Objetivos específicos

- ❖ Determinar la prevalencia, incidencia y severidad regional de las arañuelas en el cultivo de maní.
- ❖ Determinar el rendimiento del cultivo y la calidad de la producción con diferentes intensidades de arañuelas.
- ❖ Establecer la función de pérdida de producción por diferentes intensidades de la plaga.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio y método de muestreo

Para obtener los estimadores de la intensidad poblacional de la plaga que representen el área manisera del centro-sur de la provincia de Córdoba durante la campaña 2015/16 y cuando el cultivo se encuentre en el estadio R3 (Boote, 1982) se realizó el monitoreo de un área de 1.280.162 km² (Fig. 2). Para ello, tomando como punto de partida la Universidad Nacional de Río Cuarto, se relevó hacia el Sur por la ruta 35, hasta las localidades de Vicuña Mackenna y Coronel Moldes. En dirección Este, se monitoreo hasta la localidad de Ucatcha y hacia el Noreste, por la ruta 158, hasta la localidad de Hernando, Arroyo Cabral y Ausonia. Hacia el Suroeste se monitorearon los lotes localizados hasta Sampacho, transitando entre medio Las Vertientes, hacia el Oeste hasta la localidad de Cuatro Vientos y hacia el Noroeste hasta Alpa Corral, monitoreando todos los lotes encontrados en las localidades precedentes entre ellas (Fig.3).

El método de muestreo realizado en cada lote fue un muestreo sistemático con diseño en W, extrayendo 20 ramas cotiledonares de cada brazo del diseño. De cada muestra se observó la presencia o ausencia de la plaga, o de sus síntomas. En total se monitorearon 68 lotes comerciales de maní.

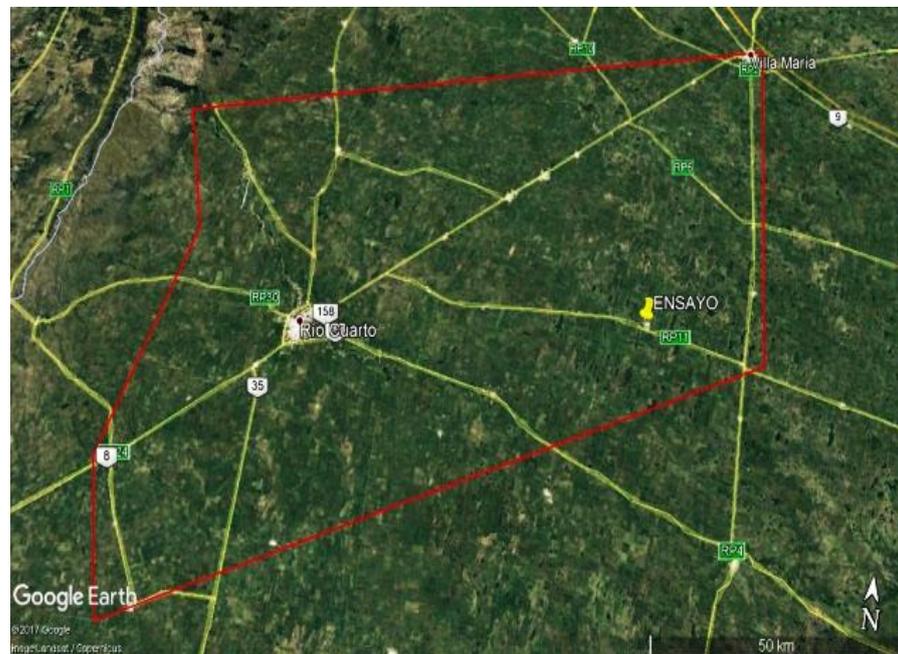


Figura 2-Área monitoreada en la campaña 2015/16.

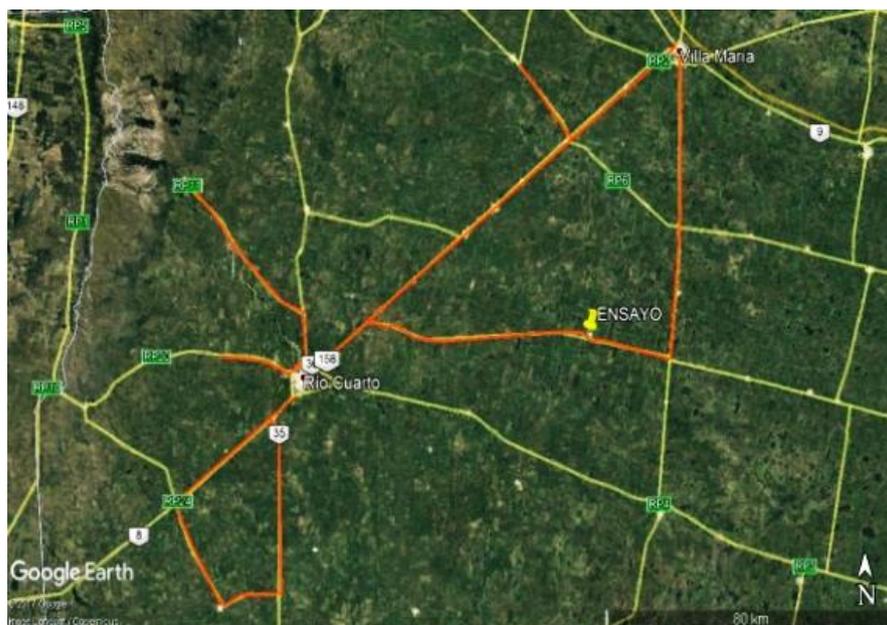


Figura 3- Mapa de rutas en las que se hizo la gira regional.

Determinación de la prevalencia, la incidencia y la severidad regional de las arañuelas en el cultivo de maní.

La intensidad de la plaga fue cuantificada a través de los parámetros: prevalencia, incidencia y severidad.

Para el cálculo de la incidencia se utilizó la siguiente fórmula:

$$I = \frac{fd}{ft} \times 100$$

Dónde:

I: incidencia (%)

Fd: foliolos dañados

Ft: foliolos totales.

Para el cálculo de la severidad se utilizó la escala logarítmica diagramática de daño para “arañuela roja” (*Tetranychus urticae*) en maní, realizada por Crenna *et al.* (2016). Esta escala presenta 9 grados, donde el grado 0 representa ausencia de daño y el grado 8 es el

daño máximo, como se presenta en la figura 4 y en la figura 5 se observa el límite inferior, punto medio y límite superior para cada uno de los grados de la escala.

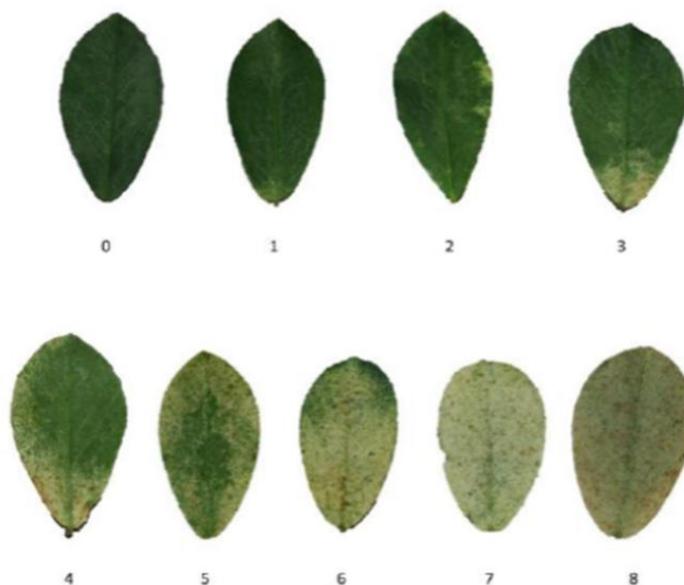


Figura 4- Escala diagramática de daño por arañuelas en maní.

CLASE	L. I.	P. M.	L. S.
0	0	0	0
1	0	2.24	3.36
2	3.36	5.03	7.54
3	7.54	11.29	16.9
4	16.9	25.32	37.92
5	37.92	55.98	70.61
6	70.61	80.38	86.9
7	86.9	91.25	94.16
8	94.16	96.1	

Figura 5- Punto medio y límites inferior y superior para cada clase de la escala.

Para el cálculo de la severidad se utilizó la siguiente fórmula:

$$S = Nf \times Gd$$

Dónde:

S: severidad

Nf: número de foliolos afectados

Gd: grado de daño del foliolo según escala.

Finalmente, para el cálculo de la prevalencia se utilizó la siguiente fórmula:

$$P = \frac{La}{Le} \times 100$$

Dónde:

P: prevalencia (%)

La: lotes afectados

Le: lotes evaluados.

Determinación del rendimiento del cultivo y la calidad de la producción con diferentes intensidades de arañuelas.

Para la obtención de diferentes niveles de intensidad de la plaga se marcaron 10 parcelas de muestreo con presencia de la plaga y diferente porcentaje de severidad medido a través de la escala logarítmica diagramática de daño para “arañuela roja” (*Tetranychus urticae*) (T1: 4,69; T2: 19,76; T3: 22,04; T4: 24,06; T5: 28,10; T6: 32,97; T7: 36,09; T8: 44,00; T9: 57,68; T10: 82,70). Luego de la demarcación, a cada parcela se las pulverizo con abamectina al 1,8% en una dosis de 150 cc/ha y clorpirifos al 48% en una dosis de 500 cc/ha, para controlar a las arañuelas y evitar el progreso del daño. Además se marcaron 10 parcelas testigo apareadas a cada parcela de muestreo, donde no había presencia de la plaga (T1t, T2t, T3t, T4t, T5t, T6t, T7t, T8t, T9t, T10t).

Cada parcela tuvo un tamaño de 1m² (1,43 m lineales de surco), distribuidos en diferentes sectores del lote.

En cada parcela de muestreo se recolectaron 5 ramas cotiledonares, a las cuales se les midió la incidencia y severidad en estadios previos a la cosecha del cultivo. Posteriormente se cosecharon las parcelas en el estadio de R8 para cuantificar su rendimiento y la diferencia de producción.

En R8 se realizó la cosecha de cada parcela dañada y de cada parcela testigo apareada, evaluándose la producción en caja, en grano, en granos tamaño confitería y la relación grano/caja para determinar la diferencia de producción según la severidad de la plaga.

Función de pérdida de producción por diferentes intensidades de la plaga.

Para determinar el efecto de la intensidad de la plaga sobre el rendimiento, se relacionó la severidad final con la producción, a través de modelos lineales y no lineales (exponencial y polinómico) utilizando el programa Infostat-Windows (Di Renzo *et al.*, 2014). Además se utilizó el modelo lineal segmentado utilizando el programa GraphpadPrism-Windows.



Figura 6- Ensayo en la localidad de Ucacha.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Determinación de la prevalencia, la incidencia y la severidad regional de las arañuelas en el cultivo de maní.

Como se puede observar en la tabla 1, la intensidad de la plaga fue baja para toda la región monitoreada. La mayor incidencia y severidad se encontró en el recorrido realizado hacia el noreste de la ciudad de Río Cuarto sobre las rutas provinciales N° 4 y N° 11, donde los valores hallados fueron de 8,06% y 2,65% respectivamente. En la misma dirección, sobre la ruta provincial N° 158, también se detectó la presencia de la plaga, encontrándose una incidencia de 1,54% y una severidad de 0,70%. Paredes *et al.* (2016) encontraron los mayores valores de incidencia de carbón de maní en la región norte. En el resto del área de la región monitoreada la plaga no fue detectada mediante el muestreo. Finalmente, la prevalencia regional media fue de 4,41% en relación a los 68 lotes monitoreados.

Tabla 1-Prevalencia, incidencia y severidad de la arañuela roja según relevamiento.

Dirección	Ruta	Severidad (%)	Incidencia (%)	Prevalencia (%)
SUROESTE	RP24	0	0	0
SUR	RP35	0	0	0
NOROESTE	RP11	0	0	0
OESTE	RP30	0	0	0
NORESTE	RP158	0,70	1,54	20,00
NORESTE	RP11-R4	2,65	8,06	9,09
Regional		0,56	1,60	4,41

Según Massoni y Frana (2008), *T. urticae* se ve favorecida por temperaturas elevadas y sequías prolongadas. En correspondencia a lo hallado por estos autores, y Simpson y Connel, (1980) y Flechtmann, (1981) la intensidad de la plaga fue baja debido a que la campaña se sucedió bajo un año húmedo.

Determinación del rendimiento del cultivo y la calidad de la producción con diferentes intensidades de arañuelas.

Para la determinación del rendimiento del cultivo se realizó un ensayo en la localidad de Ucacha en donde, a pesar de no detectarse a través del muestreo la presencia de la plaga, se visualizaron manchones de arañuelas con diferente grado de afectación sobre el cultivo, lo que permitió establecer 10 parcelas muestreo, con diferente grado de daño por arañuelas.

En el tabla 2 se observa que a diferentes porcentajes de severidad, el rendimiento en caja, en grano y confitería de las parcelas muestreo, son menores a sus parcelas testigo apareadas. Lo mismo se observa respecto a la relación grano/caja para cada una de las parcelas dañadas y sus parcelas testigo apareadas, por lo que se puede decir que la presencia de la plaga afecta la producción del cultivo de maní.

Tabla 2- Peso de la muestra, peso de los granos, peso de los granos confitería, severidad, incidencia, rendimiento en caja, rendimiento en grano, rendimiento confitería y la relación grano/caja para cada parcela muestreo y su parcela testigo apareada.

TTO.	PM (grs)	PG (grs)	P.G. CONF (grs)	SEV (%)	INC (%)	RTO CAJA (KG/HA)	RTO GRANO (KG/HA)	RTO CONF (KG/HA)	REL G/C (%)
T1	575	134	108	4,69	22,88	5750	3853	3105	67,0
T1t	647	144	121	0,00	0,00	6470	4658	3914	72,0
T2	588	151	142	19,76	38,93	5880	4439	4175	75,5
T2t	680	150	133	0,00	0,00	6800	5270	4794	77,5
T3	654	148	137	22,04	42,84	6540	4840	4480	74,0
T3t	728	150	133	0,00	0,00	7280	5642	5132	77,5
T4	624	151	141	24,60	47,68	6240	4711	4399	75,5
T4t	722	146	129	0,00	0,00	7220	5596	5090	77,5
T5	545	145	133	28,10	52,48	5450	3951	3624	72,5
T5t	627	146	133	0,00	0,00	6270	4577	4170	73,0
T6	737	145	128	32,97	74,95	7375	5381	4782	72,8
T6t	774	153	138	0,00	0,00	7740	5930	5380	76,5
T7	704	146	126	36,09	77,66	7040	5139	4435	73,0
T7t	817	148	123	0,00	0,00	8170	6046	5025	74,0
T8	753	148	133	44,00	90,73	7530	5572	5007	74,0
T8t	782	152	135	0,00	0,00	7820	5943	5279	76,0
T9	568	145	120	57,68	98,88	5680	4118	3408	72,5
T9t	824	151	138	0,00	0,00	8240	6221	5686	75,5
T10	367	161	143	82,70	96,22	3670	3156	2753	80,5
T10t	797	172	150	0,00	0,00	7970	6416	5699	86,0

En la tabla 3 se representan las diferencias de severidad, incidencia, rendimiento en caja, rendimiento en grano y rendimiento confitería entre las parcelas testigos apareadas y cada una de las parcelas con diferente porcentaje de severidad. Se observa que las diferencias de rendimiento entre las parcelas testigo apareadas y las parcelas muestreo se mantienen en valores relativamente bajos y constantes hasta el T7. A partir de ese valor de severidad, a medida que la misma aumenta, se observan mayores diferencias de rendimiento.

Tabla 3- Diferencia de severidad, de incidencia, de rendimiento en caja, de rendimiento en grano, de rendimiento confitería y de la relación grano/caja entre la parcela testigo apareada y la parcela muestreo.

TTO.	DIF. SERV. (%)	DIF. INC. (%)	DIF. RTO. CAJA (KG/HA)	DIF. RTO GRANO (KG/HA)	DIF. RTO. CONF. (KG/HA)	DIF. REL G/C (%)
T1	4,69	22,88	720	806	809	5,0
T2	19,76	38,93	920	830	619	2,0
T3	22,04	42,84	740	802	652	3,5
T4	24,60	47,68	980	884	691	2,0
T5	28,10	52,48	820	626	545	0,5
T6	32,97	74,95	365	549	598	3,8
T7	36,09	77,66	1130	907	589	1,0
T8	44,00	90,73	290	371	271	2,0
T9	57,68	98,88	2560	2103	2278	3,0
T10	82,70	96,22	4300	3260	2946	5,5

A través del análisis gráfico (Fig. 7 y 8), se observa que las parcelas testigo apareadas obtuvieron, para todos los porcentajes de severidad, mayor rendimiento en caja, rendimiento en grano y rendimiento en grano confitería que las parcelas muestreo.

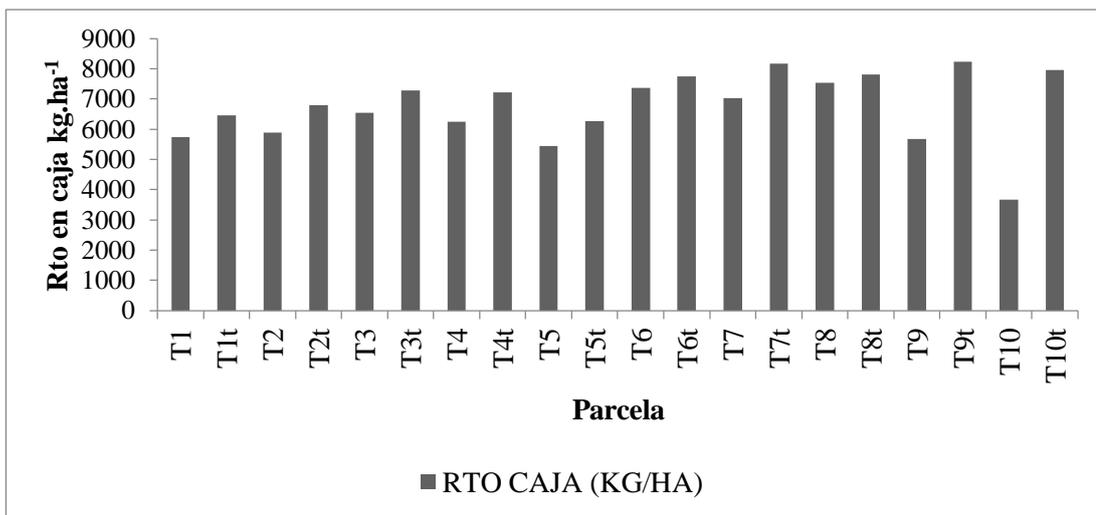


Figura 7- Rendimiento en caja de las parcelas muestreo y las parcelas testigos apareadas.

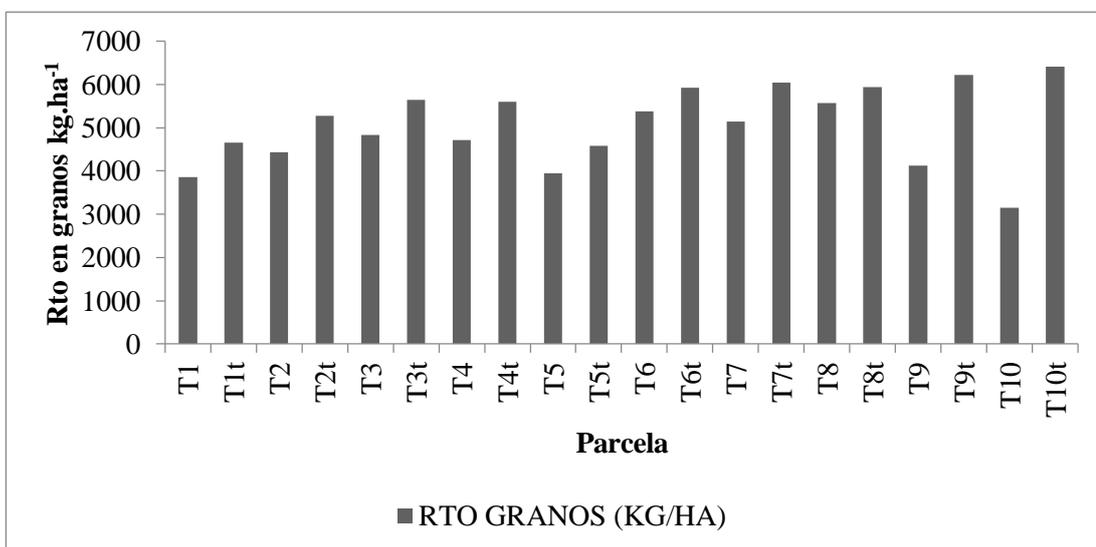


Figura 8- Rendimiento en granos de las parcelas muestreo y las parcelas testigos apareadas.

Del análisis de la calidad de la producción obtenida (Fig. 9 y 10), se observa que el rendimiento confitería y la relación grano/caja tuvieron un comportamiento similar que el rendimiento en caja y en grano, donde las parcelas testigo apareadas obtuvieron un mayor resultado que las parcelas dañadas por la plaga.

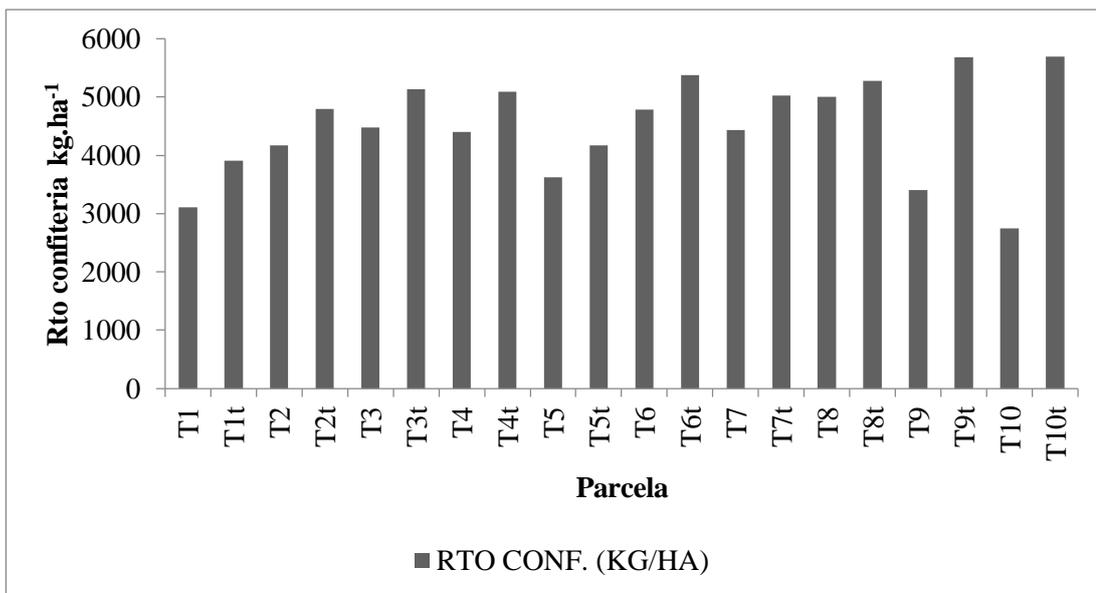


Figura 9- Rendimiento confitería de las parcelas muestreo y las parcelas testigos apareadas.

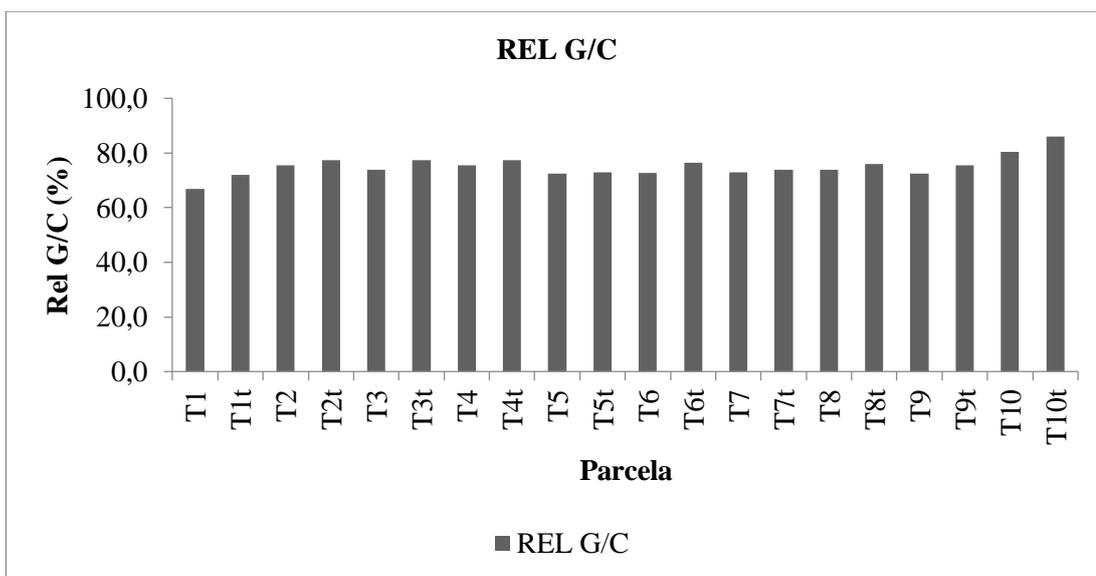


Figura 10- Relación grano/caja de las parcelas muestreo y las parcelas testigos apareadas.

Al observar la figura 11 se puede manifestar que entre los valores de severidad de 4,69% (T1) hasta 44% (T8) las diferencias de rendimiento en caja, rendimiento en grano y rendimiento en grano confitería entre las parcelas testigo apareadas y las parcelas muestreo, fueron similares. A partir de allí, ante aumentos en el porcentaje de severidad, se observan

aumentos en la diferencia de rendimiento a medida que aumenta la severidad, no así para la relación grano/caja donde las diferencias fueron variables. Esto coincide con lo obtenido por Cappiello (2011) quien estudió el comportamiento de la enfermedad foliar viruela del maní causada por *Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*.

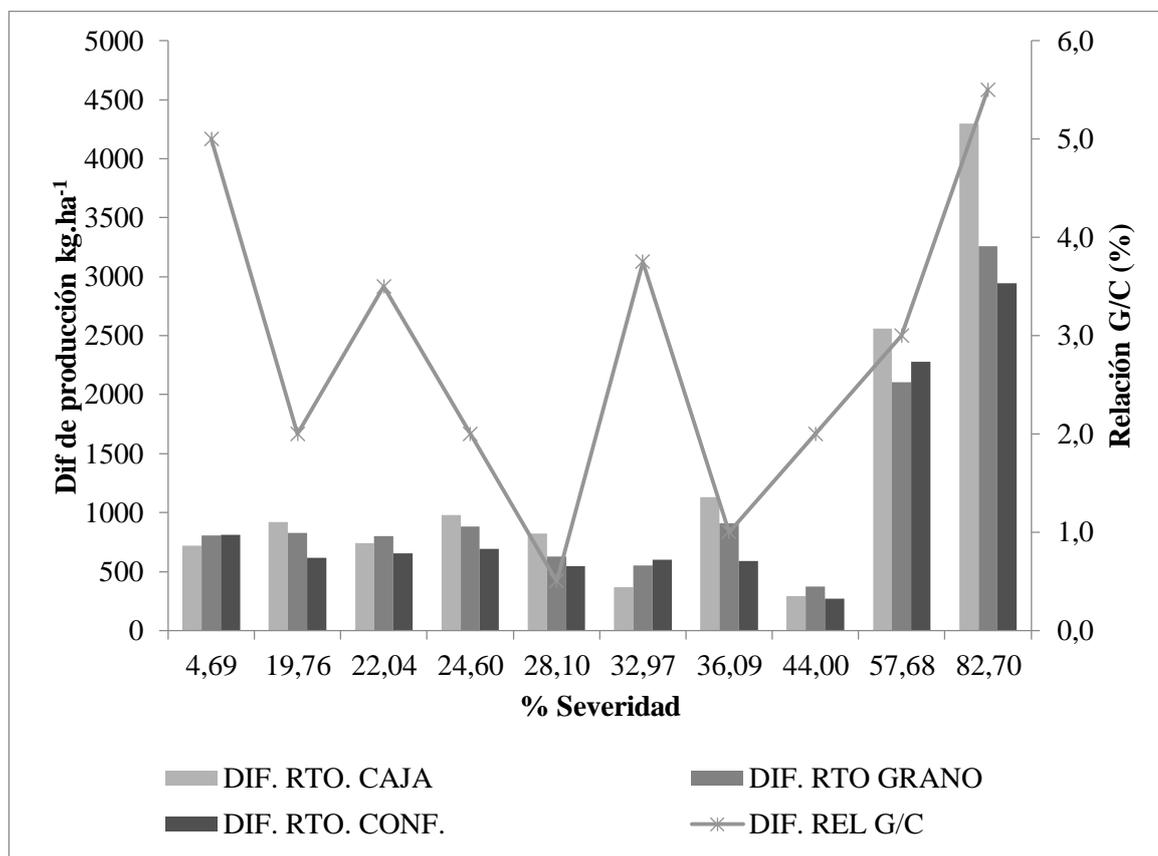


Figura 11- Diferencias de producción y de relación grano/caja para diferentes porcentajes de severidad.

Función de pérdida de producción por diferentes intensidades de la plaga.

Para la modelización de los parámetros rendimiento en caja, rendimiento en grano y rendimiento grano confitería en función de la severidad de la plaga se evaluó la capacidad de predicción de cuatro tipos de modelos, los cuales responden a funciones de tipo exponencial, lineal, polinómica y lineal segmentada. La bondad de ajuste del modelo se obtuvo a través del estadístico R^2 .

En la tabla 4 se presenta para cada parámetro de producción, las funciones con sus parámetros ajustados y el valor R^2 obtenido de la regresión.

Tal como se observa, los R^2 estimados determinan que el nivel de ajuste de los modelos polinómico y lineal segmentado son los que representan mejor la función de pérdida. A pesar de ello, la función lineal segmentada es la que presentó los mayores valores de R^2 tanto para el rendimiento en caja (R^2 : 0,84), rendimiento en grano (R^2 : 0,83) y rendimiento en grano confitería (R^2 :0,83).

Tabla 4- Resumen de los modelos probados, con el R^2 y la ecuación para cada uno de los parámetros de producción medidos.

Parámetro de la plaga	Parámetro de producción	Modelo	R^2	Ecuación
Porcentaje de severidad	Rto. en caja	Exponencial	0,16	$Y: 10,491e^{0,0162x}$
		Lineal	0,46	$Y: 0,6784x + 1,2539$
		Polinómico	0,73	$Y: 0,0201x^2 - 1,1236x + 31,769$
		Lineal segmentado	0,84	$Y: 0x + 785,1$ si $x < 44\%$ $Y: 95,55x$ si $x > 44\%$
	Rto. en grano	Exponencial	0,35	$Y: 438,29e^{0,019x}$
		Lineal	0,56	$Y: 32,004x - 45,272$
		Polinómico	0,81	$Y: 0,8006x^2 - 39,782x + 1170,4$
		Lineal segmentado	0,83	$Y: 0x + 757,7$ si $x < 44\%$ $Y: 69,11x$ si $x > 44\%$
	Rto. en grano confitería	Exponencial	0,31	$Y: 304,08e^{0,0226x}$
		Lineal	0,57	$Y: 32,251x - 190,66$
		Polinómico	0,77	$Y: 0,7234x^2 - 32,616x + 907,79$
		Lineal segmentado	0,83	$Y: 0x + 643,5$ si $x < 44\%$ $Y: 42,87x$ si $x > 44\%$

En las siguientes figuras (Fig. 12, 13 y 14) se observa de manera gráfica la función lineal segmentada para rendimiento en caja (Fig. 12), rendimiento en grano (Fig. 13) y rendimiento en grano confitería (Fig. 14) en función de la severidad de la plaga.

Se puede observar hasta un 44% de severidad no se perciben cambios en las diferencias de rendimiento en caja, rendimiento en grano y rendimiento en grano confitería. A partir del 44%, a medida que aumenta el porcentaje de severidad, las diferencias de rendimientos aumentan con una tendencia lineal y con un valor de R^2 significativo. Se puede decir que a mayores valores de severidad el rendimiento de las parcelas dañadas es cada vez menor respecto a su parcela testigo apareada. Esto coincide con lo hallado por Cabona y Barberis (2016) para la enfermedad viruela del maní, quienes encontraron que ante aumentos de la severidad se produce una disminución de la producción. Así como también lo hallado por Paredes *et al.* (2016) para carbón del maní (*Thecaphora frezii*) quienes encontraron una

relación lineal y altamente significativa entre las pérdidas de producción y la intensidad de la enfermedad.

Se puede decir que el rendimiento se relacionó negativamente con la intensidad de la plaga (Boote *et al.*, 1980; Phipps y Powel, 1984; Pixley *et al.*, 1990).

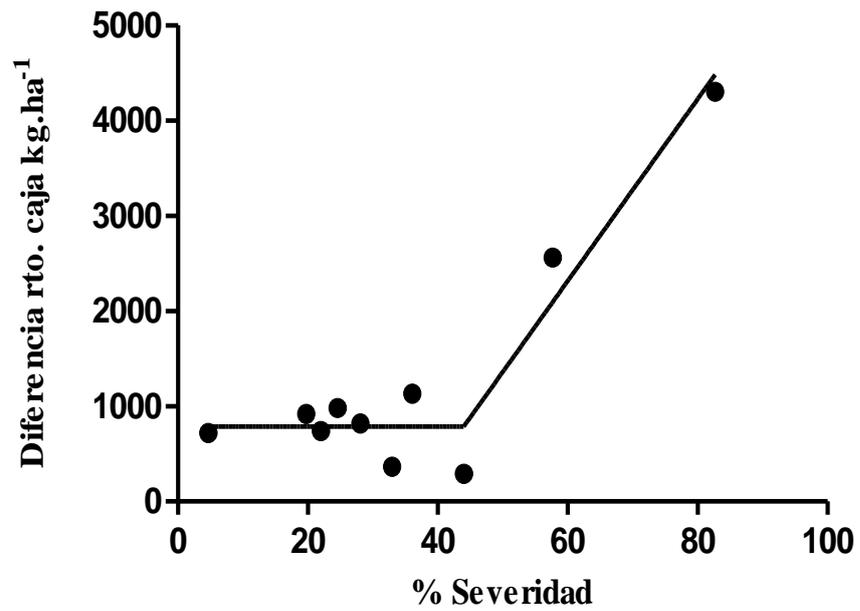


Figura 12- Diferencia de rendimiento en caja en función de la severidad.

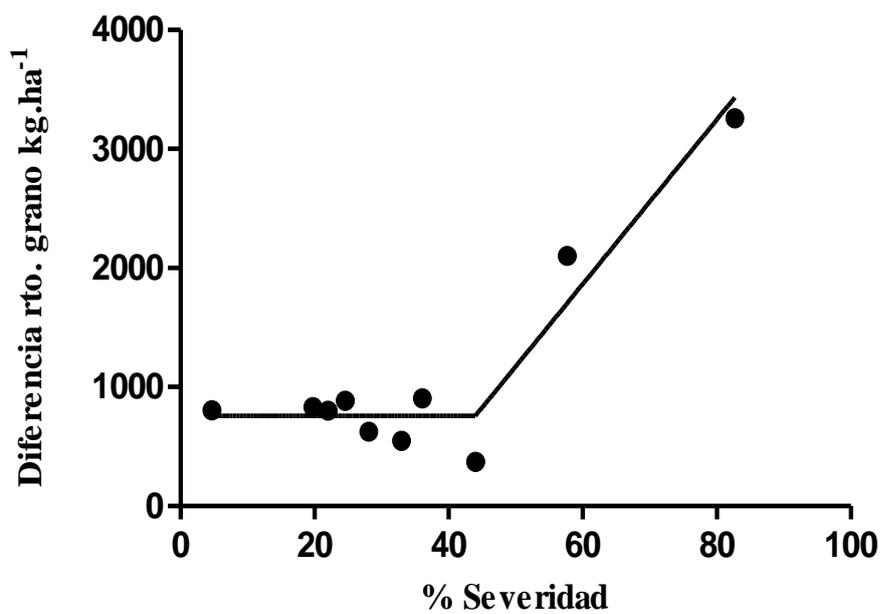


Figura 13- Diferencia de rendimiento en grano en función de la severidad.

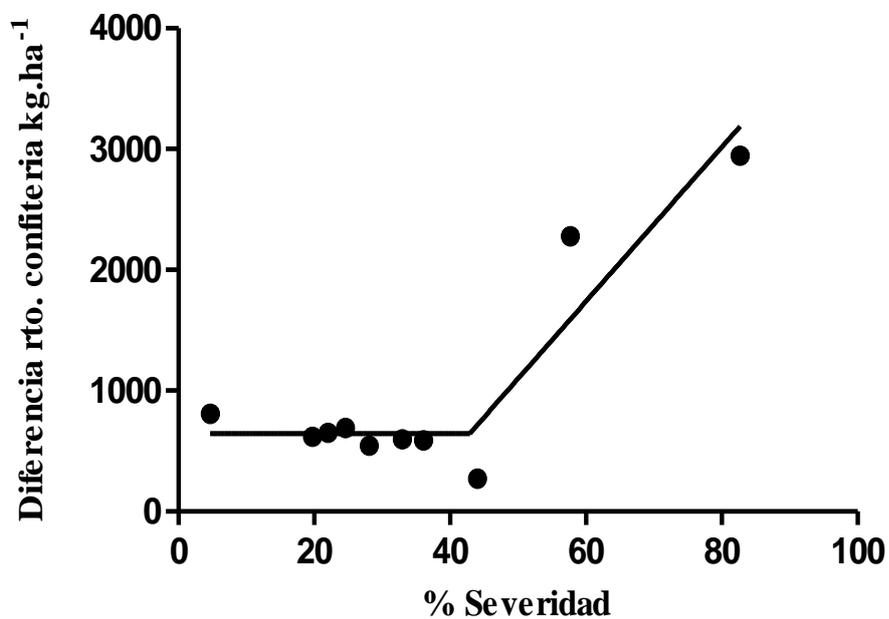


Figura 14- Diferencia de rendimiento confitería en función de la severidad.

CONCLUSIONES

- La arañuela roja se presentó con una muy baja prevalencia en el relevamiento realizado en el área manisera del centro-sur de la provincia de Córdoba en la campaña 2015/16.
- Las condiciones ambientales imperantes durante la campaña 2015/16, de elevadas precipitaciones y alta humedad ambiente, podrían haber generado condiciones desfavorables para el desarrollo de la plaga.
- Todas las parcelas muestreo, con diferentes porcentajes de severidad, presentaron un menor rendimiento en caja, rendimiento en grano, rendimiento en grano confitería y relación grano/caja respecto a las parcelas testigo apareadas.
- Las pérdidas ocasionadas por la plaga fueron bajas, a partir del 44% de severidad a medida que la severidad aumenta (T8) las pérdidas fueron más manifiestas.
- El rendimiento en caja, rendimiento en grano y rendimiento en grano confitería se relacionaron negativamente con la severidad de la plaga.
- La relación encontrada entre la producción y la severidad no fue lineal, siendo los modelos polinómicos y lineal segmentado los que presentaron los mejores ajustes.
- No existen datos anteriores de estimación del daño de la plaga en el cultivo por lo que el aporte de este trabajo ha sido importante.

BIBLIOGRAFÍA

- ACKERMANN, B. 2009. Nuevos escenarios. Nuevas visiones. **XXIV Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba, Argentina. p: 4-6.
- AUCEJO-ROMERO, S., GOMEZ-CADENAS, A. y J.A. JACAS-MIRET. 2004. Effects of NaCl-stressed citrus plants on life-history parameters of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology* 33: 55–67.
- BOITO, G.T., ORNAGHI, J.A. y J.A. GIUGGIA. 2006. Artropofauna del cultivo de maní. En: *El cultivo de maní en Córdoba*. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba. 1^{ra} Edición. Cap. XII. p: 209-214.
- BOOTE, K.J. 1982. Growth status of peanut (*Arachis hypogaea L.*). *Peanut Sci.* 9: 35-39.
- BOOTE, K.H., J.W. JONES, G.H. SMERAGE, C.S. BARFIELD y R.D. BERGE. 1980. Photosynthesis of peanut canopies affected by leafspot and artificial defoliation. *Agronomy Journal* 72: 247-252.
- BUSSO, G., CIVITARESI, M., GEYMONAT, A. y R. ROIG. 2004. Situación socioeconómica de la producción de maní y derivados en la región centro-sur de Córdoba. Diagnósticos y propuestas de políticas para el fortalecimiento de la cadena. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba, Argentina. 163p.
- CABONA, F. y S. BARBERIS. 2016. Efecto de mancozeb + azoxistrobin (Glory®) en el control de viruela y el rendimiento de maní. **XXXI Jornada del maní**. General Cabrera, Córdoba, Argentina. p: 103-104.
- CAMARA ARGENTINA DE MANI. 2007. El maní como alimento. Disponible en: <http://www.camaradelmani.com.ar/espanol/productos/>. Consultado 29/10/2015.
- CALZA, R., E.A. BULISANI y S. MIYASAKA. 1971. Efeito de alguns acaricidas sobre o ácaro rajado *Tetranychus urticae* Koch em feijão *Phaseolus vulgaris* L. *Bragantia* 30(1):IX-XV.
- CAPPIELLO, C. 2011. *Efecto de la intensidad de la viruela del maní sobre la producción del cultivo*. Tesis final de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. 41p.
- CASTAÑEDA, P.D. 1977. *The effect of time and level of carmine spider mite attack on dwarf french beans*. Tesis de Maestría. Universidad de Londres. Inglaterra. 82 p.

- CITIVARESI, M., BIANCONI, E. y L. GONZÁLEZ IRUSTA. 2002. Localización y caracterización de la producción de oleaginosas en la provincia de Córdoba. **XI Jornadas de Investigación y Trabajo Científico y Técnico de la Facultad de Ciencias Económicas-UNRC**. Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- CRENNA, C.; GIOVANINI, D.; FERRARI, S.; CASSANO, C.; GERARDO, U.; GIUGGIA, J.; PELLIZZARI, M.; OSELLA, A. y C. ODDINO. 2016. Desarrollo y validación de una escala para evaluar el daño por arañuela roja (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de maní. **XXXI jornada del maní**. General Cabrera, Córdoba, Argentina. p: 39-40.
- CULLEN, E. y S. SCHRAMM. 2009. *Two-spotted spider mites managing in soybean and corn*. University of Wisconsin Extension. Publication N° A3890. 4p.
- DI RIENZO, J., F. CASANOVES, M. BALZARINI, L. GONZALEZ, M. TABLADA y C. W. ROBLEDO. 2014. InfoStat, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- EVANS, G. O. 1992. *Principles of Acarology*. 1^{ra} Edición. CAB International, Reino Unido. 563p.
- FASULO, T.R. y H.A. DENMARK. 2000. Common name: twospotted spider mite. Scientific name: *Tetranychus urticae* Koch (Arachnida: Acari: Tetranychidae). Entomology Circular 89. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/twospotted_mite.htm Consultado: 17/06/2016.
- FLECHTMANN, C.H.W. 1981. Ácaros de importancia agrícola. Sao Paulo, Nobel. 1: 34-39.
- FIANT, S.; ALONSO, C.; FONTANA, T.; SPINAZZÉ, C.; COSTERO, D.; y BONVEHI, L. 2013. Caracterización de la producción de maní. Campaña 2010/11. **XXVI Jornada Nacional del Maní**. General Cabrera, Córdoba, Argentina. p: 34-36.
- FLORES, F. 2009. Hacia dónde vamos en el manejo de plagas. EEA INTA Marcos Juárez. Suelos y producción Vegetal. En: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-hacia_dnde_vamos_en_el_manejo_de_plagas_.pdf Consultado: 16/10/15.
- FLORKOWSKI, W.J. 1994. *Groundnut production and trade*. En: The groundnut Crop. Chapman Hall, U.K. p: 1-33.
- GARRIDOVIVAS A. y J.J. VENTURA RIUS, 1993. *Plagas de los cítricos: bases para el manejo integrado*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, España. pp. 183

- GIAYETTO, O. 2006. Origen, historia y clasificación. En: *El cultivo de maní en Córdoba*. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto, Córdoba, Argentina. 1^{ra} Edición. Cap. I. p: 25-35.
- GRAPHPAD PRISM version 5.00 for Windows, GraphPad Software, San Diego California USA, www.graphpad.com.
- GRAY, M. 2005. Twospotted Spider Mite Infestations in Soybeans Intensify as Drought Conditions Persist. *The Bulletin*. 15. Article 4. <http://bulletin.imp.illinois.edu/print.php?id=354> Consultado: 17/06/2016.
- GRECO, N.M., E. NORMA, G.G. LILJESTROM, E. AMBROSIO, M. de los A. BASIGLIO CORDAL, M.F. CINGOLANI, N. CLUIGT, M.F. GUGOLE y M. ROGGIERO. 2007. *Transferencia de una estrategia de manejo de "Arañuela roja" a productores de frutilla del cinturón hortícola del Gran La Plata*. Experiencias en Extensión. 10p.
- HAGEL, G.T. y B.J. LANDIS. 1972. Chemical control of the twospotted spider mite on field beans. *Journal of Economic Entomology* 65(3):775-78.
- HARVEZ, J. 1999. Situación y perspectivas del mercado. *Agromercado Cuadernillo Maní*: 38, 44-52.
- HERBERT, D. A., Jr. 1998. Insect pest management in Virginia peanuts, soybeans, and cotton. Tidewater Agric. Res. and Ext. Ctr. Info. Ser. No. 410. TAREC, Suffolk, Virginia.
- IANNONE, N. 2011. Manejo de arañuela roja (*Tetranychus urticae*) en el cultivo de soja. Tomado de Sistema de Alerta – Servicio Técnico – INTA Pergamino. Consultado: 25/10/2015.
- JOHNSON, D.R., W.V. CAMPBELL, y J.C. WYNNE. 1980. Fecundity and feeding preference of the twospotted spider mite on domestic and wild species of peanuts. *Journal of Economic Entomology* 73: 575-576.
- MOLINARI, A.M.; J.C GAMUNDI. ; E. PEROTTI y M. LAGO. 2008. *Presencia de arañuela en cultivos de soja*. Estación Experimental Agropecuaria Oliveros Grupo Protección Vegetal, Sección Entomología. 7 p.

- MARINELLI, A.D. y G.J. MARCH. 2005. Viruela. En: *Enfermedades del maní en Argentina*. Biglia impresores. Córdoba, Argentina. 1^{ra} Edición. p: 13-39.
- MARTÍNEZ-FERRER, M.T., JACAS, J.A., RIPOLLÉS-MOLES, J.L. y S. AUCEJO-ROMERO. 2006. Approaches for sampling the twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) on clementines in Spain. *Journal of economic entomology* 99 (4), 1490-1499.
- MASSONI, F.A. y J.E. FRANA. 2008. Evaluación del daño de trips, mosca blanca y arañuela, sobre el rendimiento del cultivo de soja. Campaña 2009 (2008). Publicación miscelánea N° 118 2009: 163-174.
- MORESI, A., J. SOAVE, S. SOAVE, C. BIANCO, M. BUTELER, D. TORRE, P. FAUSTINELLI y C. ODDINO. 2014. Efecto de diferentes combinaciones de herbicidas en el control de malezas y la fitotoxicidad en el cultivo de maní. **XXIX Jornada Nacional de Maní: 2**.
- MORETZSOHN, M., LEAL-BERTIOLI, S., GUIMARAES, P., PROITE, K., JOSE, A., FÁVERO, A. GIMENES, M, VALLS, J., BERTIOLI, D. 2006. Mapeamento genético en *Arachis*. Págs. 33-38, en: Actas de resúmenes **V Encuentro Internacional de Especialistas en Arachis**. Río Cuarto.
- MORROS M.E. y O. APONTE. 1995. Efecto de dos niveles de infestación de *Tetranychus ludeni* Zacher sobre las fases de desarrollo de la caraota. I. Nivel de campo. *Agronomía Trop.* 54(2):189-194.
- ODDINO, C.; MARINELLI, A.; ZUZA, M.; GARCÍA, J. y G. MARCH. 2008. Situación sanitaria regional del maní. Pág. 158, en actas de resúmenes, **1º Congreso Argentino de Fitopatología**. Córdoba, Argentina.
- PAREDES, J.A.; CAZÓN, L.I.; OSELLA, A.; PERALTA, V.; ALCALDE, M.; KEARNEY, M.I.; ZUZA, M.S.; RAGO, A.M. Y C. ODDINO. 2016. Relevamiento regional del carbón del maní y estimaciones de pérdidas producidas por la enfermedad. **XXXI Jornada del maní**. General Cabrera, Córdoba, Argentina. p: 53-54.
- PARK, Y.; LEE, J. 2002. Leaf cell and tissue damage of cucumber caused by twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae). *Journal of Economic Entomology*. 95: 952-957.
- PEDELINI, R. 2008. Maní. Guía Práctica para su cultivo. Boletín de divulgación técnica 2. 12p.

- PEDELINI, R. 2012. Maní, guía práctica para su cultivo. 2^{da} Ed. Manfredi, Córdoba (AR): INTA. Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. Boletín de Divulgación Técnica N°. 2, 21 p.
- PEROTTI, E., GAMUNDI, J.C. y A.M. MOLINARI 2006. Control del trips *Caliothrips phaseoli* arañuela *Tetranychus* sp. en cultivos de soja. Soja 2006. Para mejorar la producción. 33: 72-76.
- PHIPPS, P.M. y N.L. POWEL. 1984. Evaluation of criteria for the utilization of peanut leaf spot advisories in Virginia. *Phytopatology* 74: 1189-1193.
- PIXLEY, K.V.; BOOTE, K.J.; SHOKES, F.M. y D.W. GORBERT. 1990. Disease progression and leaf area dynamics of four peanuts genotypes differing in resistance to late leafspot. *Crop Science*. 30: 789-796.
- POE, S. L. 1980. Sampling Mites on Soybean. In Kogan, M. & Herzog, D. ed. *Sampling Methods in Soybean Entomology*. New York, Springer- Verlag, 15: 312-323.
- ROLLÁN, A. 2000. Apoyo financiero clave para el maní. *La Voz del Interior*. Córdoba: 6-7.
- SEILER R.; FABRICIUS R.; ROTONDO V.; VINOCUR M. 1995. Agroclimatología de Río Cuarto - 1974 / 1993. Volumen I. Universidad Nacional de Río Cuarto. 41 p.
- SIMPSON, K.V. y W.A. CONNELL. 1980. Sampling Mites in Soybean. In Kogan, M. & D. Herzog, sd. *Sampling Methods in Soybean Entomology*. New York, Springer-Verlag, 15: 313-323.
- SMITH, J. W. J. y C. BARFIELD (1982). Management of preharvest insects. *Peanut Science and Technology*. H. E. Pattee y C. T. Young. Texas, Estados Unidos, American Peanut Reserch and Education Society. 9: 251-325.
- SMITH, J.C. y R.W. MOZINGO. 1983. Effect of twospotted spider mites (Acari: Tetranychidae) on large-seeded, Virginia- type peanuts. *Journal of Economic Entomology*. 76: 1315-1319.
- THOMAS, C. 2001. Biological control of two-spotted spider mite. Integrated Pest Management Program, Pennsylvania Departament of Agriculture. <http://paipm.cas.psu.edu/agipm.html>.