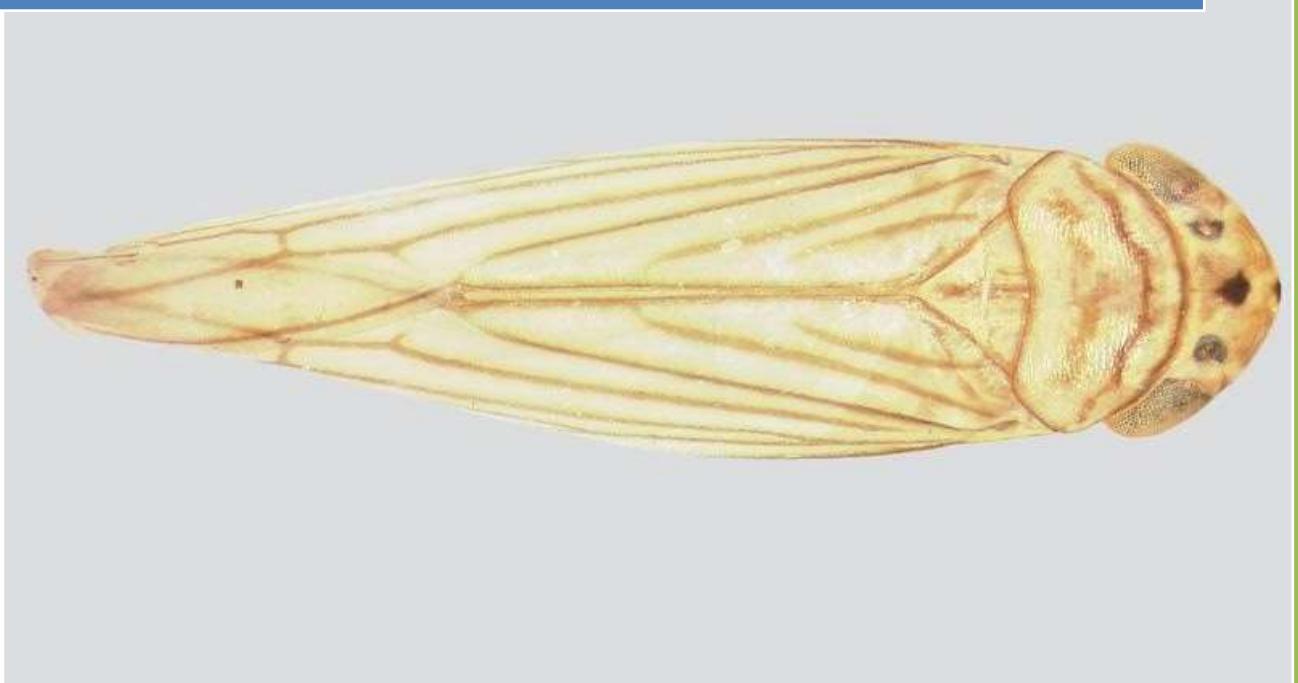




PASANTÍA

“Determinación de hospedantes preferenciales para oviposición de *Plesiommata mollicella* (Hemiptera: Cicadellidae: cicadellini), potencial vector de la clorosis variegada de los citrus”



2017

ALUMNO: Ricardo Sebastián Davis

ASESOR: Ing. Agr. Juan José Bermúdez

1- Introducción:

Las enfermedades que afectan a los cítricos en la Argentina representan uno de los factores más limitantes de la producción y comercialización. Las más relevantes son: cancrisis (*Xanthomonas campestris* pathovar *citri*), gomosis o pudrición de pie (*Phytophthora* sp.), tristeza (*Citrus* tristeza virus), clorosis variegada (CVC) (*Xylella fastidiosa* Wells), y la amenaza presente en países limítrofes Huanglongbing o HLB (ex Greening) (*Candidatus liberibacter*) transmitida por el psílido vector, *Diaphorina citri*.

La “Clorosis Variegada” (CVC) (*foto 1*) representa uno de los problemas fitosanitarios de mayor relevancia para la citricultura, debido a que ocasiona severas epidemias desde la Florida (EEUU) hasta Brasil, y Argentina, donde tiene alta incidencia en el NEA. La CVC es causada por una bacteria que se aloja en el xilema: *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* que es transmitida principalmente por un grupo de insectos (“chicharritas”) que se alimentan del xilema de la planta (Subfamilia Cicadellinae, tribus Proconiini y Cicadellini).

Las estrategias adoptadas para la explotación de un recurso nutritivamente deficiente como el xilema {particularmente la extrema polifagia y los altos niveles de consumo}, sumado al gran poder de dispersión que exhiben la mayoría de estos insectos, son factores clave que hacen de ellos potenciales vectores transmisores de la enfermedad.

La subfamilia Cicadellinae representa un grupo de muy relevante debido a la potencialidad vectora de todas sus especies, habiéndose reportado hasta el presente 38 de ellas como vectores (experimentales) de distintas cepas de la bacteria *X. fastidiosa*. Estos insectos, al alimentarse de una planta infectada, adquieren la bacteria y, por tratarse de un patógeno persistente no circulativo, pueden trasmitirlo durante toda la vida.

Un problema adicional con la CVC es que las malezas, arbustos y árboles aledaños a los cultivos se comportan como reservorios del patógeno (Mizell et al. 2003). El mismo agente causal tiene un amplio rango de hospederos que incluye a más de 75 plantas y es responsable de las enfermedades conocidas como “Phony Peach Disease” (PPD) del durazno, “Pierce’s disease” (PD) de la vid, “Plum Leaf Scald” (PLS) del ciruelo, y “Almond Leaf Scorch” (ALS) o “escaldadura” del almendro, y afecciones similares en sicomoros, laurel de jardín, alfalfa, cafetos, robles, etc.

Dado el comportamiento de *X. fastidiosa*, muchas plantas (agrícolas, ornamentales y silvestres) aledañas a los agroecosistemas cítricos, son reservorios asintomáticos del patógeno (Hopkins & Purcell 2002). Como dato adicional, en la década de los ’90 se mencionó la presencia de *X. fastidiosa* afectando almendros en la provincia de Catamarca (Nome et al. 1992, Haelterman et al. 1996).

El manejo de esta enfermedad se enfoca en dos frentes: control del vector, y desarrollo de variedades resistentes (Fletcher & Wayadande 2002); en cítricos, y para este último aspecto, según Machado (2005) no existe resistencia varietal en naranjas dulces, existe tolerancia en mandarinos, y la bacteria no se multiplica en limas y limones.

Las Chicharritas son considerados los transmisores más importantes de *X. fastidiosa* ya que incluyen el mayor número de vectores identificados hasta el momento: 20 géneros y 40 especies, en el mundo. De ellas, sólo 12 fueron confirmados como vectores de la subespecie causal del CVC. En la Argentina, 23 especies de cicadelinos se encuentran asociadas a plantaciones cítricas del litoral argentino entre las cuales seis se destacan por ser vectores confirmados en Brasil. Existe sólo un aporte de

carácter taxonómico referido a Cicadellini (Paradell *et al.* 2011), mientras que, recientemente, se han llevado adelante estudios taxonómicos sobre los proconinos, con nuevos registros de distribución y plantas huéspedes (Paradell *et al.* 2012).

Es interesante resaltar que las especies *Macugonalia cavifrons*, *Hortensia similis*, *Plesiommata mollicella*, *Molomea lineiceps* y *Bucephalogonia xanthophis* han sido mencionado como portadores de la bacteria *Xylella fastidiosa*, agente causal de CVC. (De Coll *et.al.*, 1998).

Plesiommata mollicella (foto 2) es un Cicadellini de amplia distribución y asociado a los agroecosistemas citrícolas del NEA. Estudios realizados en la provincia de Misiones demostraron que los individuos analizados serológicamente eran portadores de *X. fastidiosa*, si bien aún no se han realizado pruebas de trasmisión para valorar efectivamente su rol epidemiológico. Su biología es muy poco conocida, se la colecciona abundantemente en las malezas asociadas a cítricos y maíz. Se conoce que se alimenta de gramíneas y que pone huevos en algunas monocotiledóneas, pero se desconoce si este insecto tiene una preferencia por alguna de ellas en particular.

En base a los antecedentes expuestos, resulta importante investigar sobre la potencial diversidad de gramíneas en las cuales ovipone este cicadelino y conocer, mediante pruebas de libre elección si existen preferencias por alguna de ellas.

2- **Objetivo:**

Estudiar la variedad de plantas hospedadoras utilizadas para oviposición por la chicharrita *Plesiommata mollicella* y determinar el grado de preferencia por ellas.

3- **Descripción de las tareas desarrolladas:**

- a) Lectura crítica de bibliografía relativa al tema propuesto. Selección de datos que puedan mejorar el plan de trabajos aquí sugerido.
- b) Siembra de potenciales especies hospedadoras en macetas a fin de utilizar en los experimentos. Las plantas utilizadas fueron: Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense* L. Pers), Maíz (*Zea mays* L.), Sorgo granífero (*Sorghum bicolor* L. Moench), Césped (*Digitaria* sp.), Lima de Rangpur (*Citrus limonia*); menta (*Mentha piperita* L.) (*Fotos 3 al 8*).
- c) Prácticas para que el pasante logre adquirir las habilidades para reconocer la especie en estudio y el sexo de los ejemplares. (*Fotos 9 y 10*)
- d) Toma de muestras desde la naturaleza a fin de transportar al laboratorio ejemplares de *Plesiommata mollicella*.

e) Pruebas de oviposición:

En cada ensayo se localizarán en jaulas cubiertas por tela tipo voile plantas en estado vegetativo de las diferentes especies. En cada jaula se ubicarán dos macetas y serán liberadas 8 a 10 hembras oviplenas capturadas en campo.

Se verificará a las 72 hs. la presencia de posturas y se caracterizarán las mismas (ubicación, tamaño, nº de huevos). Se realizarán al menos 5 repeticiones con cada especie vegetal.

f) Pruebas de preferencia de libre elección:

Con las especies vegetales que hayan sido verificadas en el punto anterior como “hospedantes de oviposición”, se armarán jaulas conteniendo todas las plantas. Los ejemplares de las diversas especies estarán en estado vegetativo, con 4 hojas totalmente desplegadas. En la jaula serán liberadas dos a cuatro hembras oviplenas (para evitar fenómenos de competencia), y después de 72 hs. se verificará el nº de posturas y la ubicación de las mismas. Este ensayo será repetido al menos 5 veces. (Foto 11)

g) Todos los datos obtenidos serán volcados en planillas electrónicas, se analizarán los resultados y comunicarán en reuniones científicas y/o a través de una nota científica.

4- Materiales y Métodos

Este estudio se desarrolló en la localidad de Riachuelo, en una casaquinta distante a unos 15 km de la ciudad de Corrientes en la República Argentina (Foto 12), situada a la altura de la Ruta Nacional N° 12 km 1021, en un terreno de 5 x 12 metros, un lugar al aire libre, bien ventilado e iluminado y cómodo para trabajar y cercano a los posibles lugares de capturas de los insectos.

En segundo lugar se procedió a la siembra (17/10/2017) de Maíz (*Zea mays L.*)- Sorgo granífero (*Sorghum bicolor L. Moench*) - y también plantación de Menta (*Mentha piperita L.*) - Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense L. Pers*) y Citrus limonia – Lima Rangpur- y césped (*Digitaria sp*). Todo esto se realizó en macetas plásticas de 5 litros utilizando como sustrato suelo arenoso-arcilloso (Foto 13).

Los **lugares de colecta** de los individuos fueron en el campo natural ubicado en la misma finca donde se realizaron los ensayos.

Las capturas se ejecutaron en los **meses** de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre del corriente año, y los **horarios** de colección fueron:

- 8:30 a 11:00 hs.
- 12:00 a 15:00 hs.
- 16:00 a 18:00 hs.

Para realizar dichas capturas se utilizaron los siguientes instrumentos: (*Fotos 14 - 16*)

- Red de golpe
- Aspiradora atrapa insecto portátil
- Bolsitas de tela de voile para transportarlas.

A) Caracterización de las posturas y su ubicación en las plantas:

Una vez realizada la recolección, los ejemplares capturados de *Plesiommata mollicella* se incorporaron dentro de las jaulas cubiertas con tela de voile donde se encuentran las macetas individuales con su respectiva planta -para cada una de las especies mencionadas-, alrededor de 10 a 12 individuos machos y hembras oviplenas, primeramente se observaban las plantas verificando si los insectos se alimentaban de ella y luego en busca de posturas de los insectos, y de ellas se registraba el número de posturas, número de huevos que las componían y su posición en la hoja. Este ensayo fue realizado para determinar solamente posibles plantas hospederas. Este ensayo fue repetido 5 veces.

B) Determinación de los hospedantes preferidos para oviposición:

Para la determinación de preferencia se llevaron a cabo pruebas de libre elección de las especies vegetales que hayan sido verificadas como posibles hospedantes en el punto anterior como “hospedantes de oviposición”, para ello se armaron jaulas de 60 x 40 x 70 cm hecha de soportes de alambre, cubierta con tela de voile (*Foto 11*) conteniendo en su interior todas las especies vegetales que fueron evaluadas como hospedantes, una planta por cada especie. Los ejemplares de las diversas especies (Sorgo de Alepo, Maíz, Sorgo granífero y Césped, la Menta y el Citrus) estaban en estado vegetativo, con 4 hojas totalmente desplegadas. En la jaula fueron liberadas dos a cuatro hembras oviplenas (para evitar fenómenos de competencia), y después de 72 hs. se verificó el nº de posturas y la ubicación de las mismas. Este ensayo fue repetido 5 veces.

5- Resultados

5-I. Observaciones complementarias que se fueron observando en los momentos de recolección a campo abierto y durante la experimentación.

Como fuera explicado en la sección “materiales y métodos” las capturas se fueron haciendo en varios momentos del año y en varios horarios, en base a eso se registró lo siguiente:

5-I-a) Ocurrencia mensual: Se valoró de acuerdo al número de individuos promedio recolectados por cada 30 golpes de red (1 muestra), basado en 10 muestras tomadas, se obtuvo lo siguiente (**Fig. 1**):

- a) En Agosto, prácticamente no se colectaron individuos, obteniéndose un valor promedio de 0.1/30 golpes de red.
- b) En Septiembre, las colectas fueron escasas, y los individuos recolectados eran principalmente ninfas, el valor promedio de chicharritas obtenido fue 6 ind/30 golpes de red.
- c) En Octubre, la población incremento a valores de 23 ind/30 golpes de red pudiéndose apreciar hembras y machos adultos muy activos.
- d) En Noviembre, una población muy alta, con casi de 45 ind/30 golpes de red, muy activos machos y hembras.

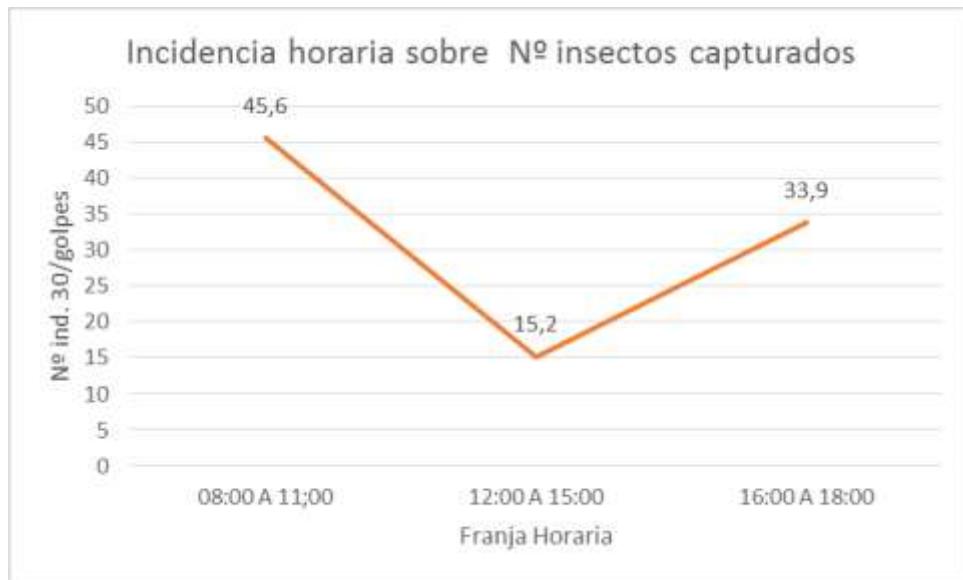
Figura 1: Variación del N° promedio de individuos coleccionados en los diferentes meses muestreados (localidad: Riachuelo).



5-I-b) Horarios de capturas: En el mes de *noviembre*, basado en 10 muestras tomadas en cada franja horaria se registró (**Fig. 2**):

- a) 8:00 a 11:00 hs: Se detectó alta población muy activa = muchos individuos capturados, con una media de 46 insectos /30 golpes.
- b) 12:00 a 15:00 hs: Se detectó baja población activa = pocos individuos capturados, un tanto aletargados con una media de 15 insectos / 30 golpes.
- c) 16:00 a 18:00 hs: Nuevamente se detectó incremento de la población activa = muchos individuos capturados, con una media de 34 insectos/30 golpes.

Figura 2: Variación en el N° de individuos de *Plesiommata mollicella* capturados en función del horario, en el mes de Noviembre (Riachuelo - Corrientes).



6- Observaciones durante el desarrollo de los experimentos:

Visualmente se pudo observar en la jaula la presencia de gran cantidad de individuos que permanecían sobre las plantas de Sorgo de Alepo, Maíz, Césped, Sorgo granífero y en menor medida en Citrus y muy pocas en menta. La localización de los insectos sobre las especies gramíneas era muy cerca de la vena media en forma paralela, ubicándose del estrato medio de la planta hasta el ápice, indistintamente en el haz de la hoja como el envés. En menta y Citrus se alimentan tanto en el haz como en el envés sobre hojas nuevas.

En horarios de altas temperaturas las “chicharritas” descienden cerca del “cogollo” en las gramíneas, donde se conserva un mayor porcentaje de humedad, lo que podría evitar así una posible deshidratación del insecto (*Foto 17*).

Con respecto a los horarios donde se visualizaba a las “chicharritas” más activas dentro de la jaula eran desde las 9:00 hs hasta las 18:00 hs.

Del total de cicadélidos que se colocaron en las jaulas, entre el 40 % y 50 % no se adaptó al nuevo ambiente y murió antes de las 24 horas de introducidos.

7- Resultados de los experimentos

7-A) Caracterización de las posturas y su ubicación en las plantas.

En el mes de **Noviembre** se obtuvieron varias posturas: seis (06) en Sorgo de Alepo, tres (03) en Maíz, tres (03) en Césped y una (01) en Sorgo granífero.

❖ **En Sorgo de Alepo (Foto 18)**

-Repetición 1 (14-nov) con un estadio fenológico de cuatro hojas, una masa de 3 huevos sobre la cara Adaxial o haz de la hoja número 3.

-Repetición 2 (17-nov) con un estadio fenológico de cuatro hojas, una masa de 3 huevos sobre la cara adaxial o haz de la hoja número 2 de un macollo y otra masa de 3 huevos sobre la cara Adaxial o haz de la hoja número 3 sobre otro macollo.

-Repetición 3 (21-nov) con estadio fenológico de seis hojas, una masa de 4 huevos sobre la vaina de la hoja número 3.

-Repetición 5 (29-nov) con estadio fenológico de nueve hojas, una masa de 3 huevos sobre la cara Adaxial o haz de la hoja número 2 y una masa de 2 huevos sobre la cara Adaxial o haz de la hoja 4.

❖ **En Maíz (Foto19)**

-Repetición 2 (17-nov), en estadio fenológico V4, en la hoja número 3, sobre la cara Adaxial o haz una masa de 2 huevos.

-Repetición 3 (21-nov) en estadio fenológico de V5, en la hoja 4 desplegada sobre la cara Adaxial o haz una masa de 4 huevos a 1 cm de la vena media.

-Repetición 5 (29-nov) en estadio V7, en hoja número 5 una masa de 4 huevos en la base de la hoja muy cerca de la lígula sobre la cara Adaxial o haz de la hoja.

❖ **En Digitaria sp. (Foto 20 tomada con Lupa Leica EZ4D con software del servicio de terceros de la sala de Microscopía FCA)**

-Repetición 2 (17-nov) una masa de 3 huevos ubicados en el envés de la hoja.

-Repetición 3 (21-nov) una masa de 4 huevos ubicados en el envés de la hoja.

-Repetición 5 (29-nov) una masa de 4 huevos ubicados en el envés de la hoja.

❖ **En Sorgo granífero** -Repetición 3 (21-nov) con un estadio fenológico de 7 hojas, en la hoja 4 desplegada sobre el haz una masa de 4 huevos a 1 cm de la vena media. (Foto 21).

Sobre la base de los resultados obtenidos, las masas de huevos puestas en el hospedante **sorgo de Alepo** tuvieron un promedio de 3 huevos c/u; en el hospedante **maíz** tuvieron un promedio de 3,33 huevos c/u; en **sorgo granífero** se obtuvo un promedio de 4 huevos, y en el hospedante **césped** se obtuvo un promedio de 3,66 huevos c/u.

Las posturas son ubicadas en la cara Adaxial o haz de la lámina de las gramíneas, principalmente cercanas a la base, y cerca de la lígula hasta la mitad de la lámina; nunca se las observó asociadas directamente a nervadura central.

En especies como Menta y Citrus sp. No se han encontrado oviposiciones realizando el mismo número de tratamientos que en gramíneas, pero si se ha podido

constatar que utilizan estas especies para alimentarse, considerándolas de esta manera como hospedantes de alimentación.

A) 1- Tablas de resultados de los ensayos de caracterización de las posturas y ubicación en las plantas.

Sorgo de Alepo (<i>Sorghum halepense</i> L. Pers)						
Fecha	Repeticiones	Fenología	Nº Posturas	Nº hoja	Posición en hoja	Nº Huevos/cartucho
14/11/2017	1	4 hojas	1	3	adaxial, cerca ligula	3
17/11/2017	2	4 hojas	2	2,3	adaxial, cerca ligula	6
21/11/2017	3	6 hojas	1	3	adaxial, cerca ligula	4
25/11/2017	4	9 hojas	0	0	0	0
29/11/2017	5	9 hojas	2	2,4	adaxial, cerca ligula	5
TOTALES OBSERVADOS:			6			18

Césped (<i>Digitaria</i> sp.)						
Fecha	Repeticiones	Fenología	Nº Posturas	Nº hoja	Posición en hoja	Nº Huevos/cartucho
14/11/2017	1		0		0	0
17/11/2017	2		1		enves	3
21/11/2017	3		1		enves	4
25/11/2017	4		0		0	0
29/11/2017	5		1		enves	4
TOTALES OBSERVADOS:			3			11

Maíz (<i>Zea mays</i> L.)						
Fecha	Repeticiones	Fenología	Nº Posturas	Nº hoja	Posición en hoja	Nº Huevos/cartucho
14/11/2017	1	v4	0	0	0	0
17/11/2017	2	v4	1	3	adaxial	2
21/11/2017	3	v5	1	4	adaxial	4
25/11/2017	4	v7	0	0	0	0
29/11/2017	5	v7	1	5	adaxial	4
TOTALES OBSERVADOS:			3			10

Sorgo Granífero (<i>Sorghum bicolor</i> L. Moench)						
Fecha	Repeticiones	Fenología	Nº Posturas	Nº hoja	Posición en hoja	Nº Huevos/cartucho
14/11/2017	1	6 hojas	0	0	0	0
17/11/2017	2	6 hojas	0	0	0	0
21/11/2017	3	7 hojas	1	4	adaxial	4
25/11/2017	4	9 hojas	0	0	0	0
29/11/2017	5	9 hojas	0	0	0	0
TOTALES OBSERVADOS:			1			4

Citrus limonia -Lima Rangpur-						
Fecha	Repeticiones	Fenología	Nº Posturas	Nº hoja	Posición en hoja	Nº Huevos/cartucho
14/11/2017	1		0			0
17/11/2017	2		0			0
21/11/2017	3		0			0
25/11/2017	4		0			0
29/11/2017	5		0			0
TOTALES OBSERVADOS:			0			0

Menta (Mentha piperita L.)						
Fecha	Repeticiones	Fenología	Nº Posturas	Nº hoja	Posición en hoja	Nº Huevos/cartucho
14/11/2017	1		0			0
17/11/2017	2		0			0
21/11/2017	3		0			0
25/11/2017	4		0			0
29/11/2017	5		0			0
TOTALES OBSERVADOS:			0			0

7-B) Determinación de los hospedantes preferidos para oviposición.

Mediante la realización de ensayos de libre elección de las hembras para oviposición, se pudo corroborar que las mismas depositaron sus masas de huevos en Sorgo de Alepo, Maíz y Digitaria sp. (*Tablas 1 y 2*)

Tabla 1: Resumen de los datos obtenidos en pruebas de preferencia de oviposición para el cicadélico *Plesiommata mollicella* enfrentada a 6 potenciales especies hospedantes, con referencia a número de POSTURAS obtenidas.

Nº DE POSTURAS OBTENIDAS EN PRUEBA DE ESPECIES HOSPEDANTES						
REPETICIÓN/FECHA	SORGO DE ALEPO	CÉSPED	MAIZ	SORGO GRANÍFERO	MENTA	CITRUS
1- 14/11/17	0	0	0	0	0	0
2- 17/11/17	1	1	0	0	0	0
3- 21/11/17	1	0	1	0	0	0
4- 25/11/17	1	1	0	0	0	0
5- 29/11/17	2	1	1	0	0	0
TOALES	5	3	2	0	0	0

Gráfico 3: Cantidad de posturas de huevos obtenidas en Ensayos de Libre Elección y Preferencia, para el mes de Noviembre en la localidad de Riachuelo -Corrientes.

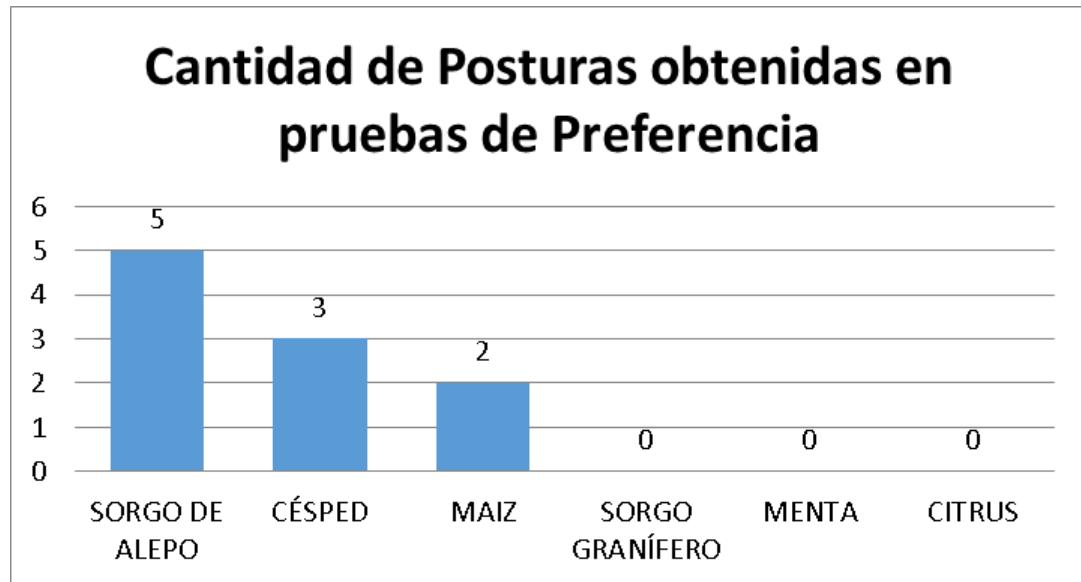
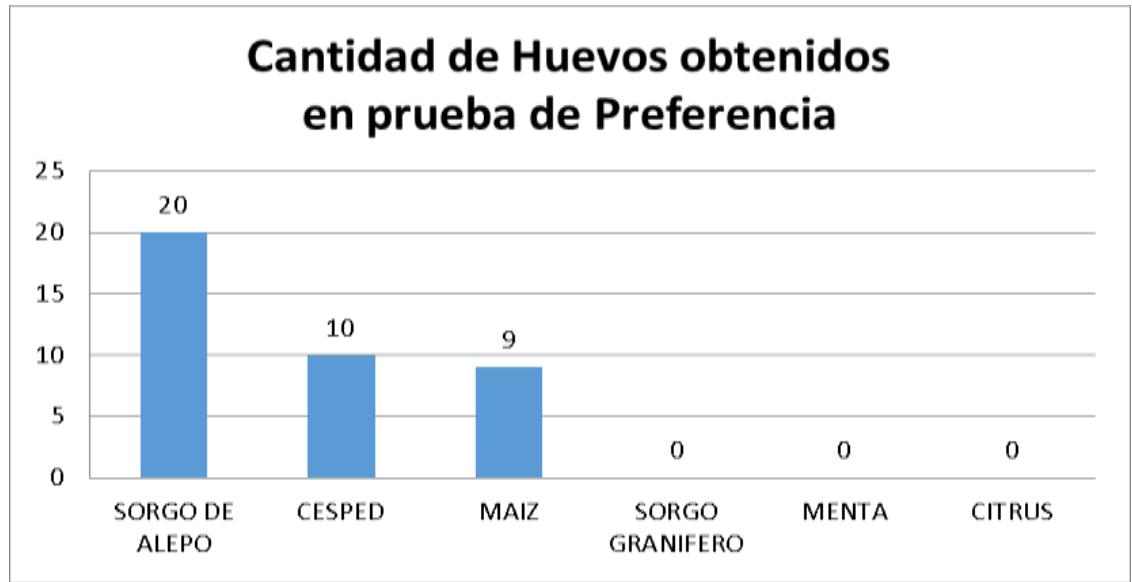


Tabla 2: Resumen de los datos obtenidos en pruebas de preferencia de oviposición para el cicadélido *Plesiommata mollicella* enfrentada a seis potenciales especies hospedantes, con referencia al NÚMERO DE HUEVOS obtenidos.

Nº DE HUEVOS OBTENIDOS EN PRUEBA DE ESPECIES HOSPEDANTES						
REPETICIÓN/FECHA	SORGO DE ALEPO	CÉSPED	MAIZ	SORGO GRANÍFERO	MENTA	CITRUS
1- 14/11/17	0	0	0	0	0	0
2-17/11/17	4	4	0	0	0	0
3-21/11/17	3	0	4	0	0	0
4-25/11/17	6	4	0	0	0	0
5-29/11/17	7	2	5	0	0	0
TOALES	20	10	9	0	0	0



8- Detalle de la ubicación de las posturas obtenidas en los ensayos de preferencia:

- **En Sorgo de Alepo:**

-Repetición 2 (17-nov.) con estadio fenológico 4 hojas se observó un cartucho con cuatro (04) huevos en la hoja número dos en la cara Adaxial o haz.

-Repetición 3 (21-nov.) con estadio fenológico 6 hojas se observó un cartucho con tres (03) huevos en la hoja número 3 en la cara Adaxial o haz.

-Repetición 4 (25-nov.) con estadio fenológico 9 hojas se observó un cartucho con seis (06) huevos en la hoja número cinco en la cara Adaxial o haz.

-Repetición 5 (29-nov.) con estadio fenológico 9 hojas se observó dos cartuchos con cuatro (04) y tres (03) huevos en las hojas número cuatro y seis en la cara Adaxial o haz.

- **En Césped:**

-Repetición 2 (17-nov.) se observó un cartucho con cuatro (04) huevos en el envés o cara abaxial de la hoja.

-Repetición 4 (25-nov.) se observó un cartucho con cuatro (04) huevos en el envés o cara abaxial de la hoja.

-Repetición 5 (29-nov.) se observó dos cartuchos con cuatro (04) y tres (03) huevos en el envés o cara abaxial de la hoja.

- **En Maíz:**

-Repetición 3 (21-nov.) con estadio fenológico V5 se observó un cartucho con cuatro (04) huevos en la hoja número 2 en la cara Adaxial o haz.

-Repetición 5 (29-nov.) con estadio fenológico V7 se observó un cartucho con cinco (05) huevos en la hoja número 5 en la cara Adaxial o haz.

9- Discusión y Conclusiones.

Una de las principales consideraciones a tener en cuenta al momento de encarar la discusión y las conclusiones del presente trabajo de investigación es el hecho de contar con un acervo bibliográfico más bien escaso en lo referente a citas específicas para la especie *Plesiommata mollicella*, en cuanto a detalles específicos de su ciclo de vida, sus hábitos de alimentación y niveles de actividad según las condiciones ambientales. Esta cuestión, lejos de desalentarnos, promovió nuestra curiosidad y nos impulsó a llevar adelante todos los ensayos para determinar si era posible cumplir con el objetivo propuesto para este trabajo.

Poder presentar los resultados expuestos en el presente trabajo ha significado un camino de aprendizaje progresivo en lo referente a la adquisición de las habilidades

necesarias para lograr las capturas de las chicharritas mediante las técnicas de recolección con red y trampas de luz nocturnas, la extracción y selección de los individuos con el uso del succionador tubular, la identificación y reconocimiento de los diferentes estadios del ciclo de vida del insecto y la diferenciación entre individuos machos y hembras de *P. mollicella*.

Otra cuestión importante fue aprender a **ajustar las condiciones del ambiente** donde llevar a cabo los distintos ensayos, sobre todo en los referido a las condiciones de luminosidad, que determina el nivel de actividad de las chicharritas, la temperatura ambiente que incide en el nivel de deshidratación y la mortalidad de los individuos, la frecuencia de los riegos a las macetas para mantener las plantas hospedantes en buenas condiciones, el control de los insectos depredadores como las hormigas, que se cuelan por los orificios de drenaje de las macetas y suben por los canalículos que forma el agua de riego al descender hasta el fondo de las macetas y eliminan a las ninfas de primeros estadios disminuyendo las poblaciones de chicharritas en estudio.

Una vez adquiridas todas estas habilidades, comenzamos a efectuar las capturas para determinar la **Ocurrencia Mensual**, los resultados obtenidos y expuestos en la **figura 1** muestran que las cantidades promedio de individuos capturados por cada muestra (30 golpes de red) sigue el patrón de una curva ascendente que se incrementa con el paso de los meses y el aumento de la temperatura y la cantidad de horas de luz.

En este sentido cabe aclarar que los valores de captura obtenidos en el mes de agosto son prácticamente nulos y se deban posiblemente a la incidencia de bajas temperaturas medias diarias, con noches muy frescas y un alto nivel de humedad de los suelos en el lugar donde se efectuaron las capturas. A partir del mes de octubre la cantidad promedio de individuos capturados (22,5 ind. / muestra) se ha incrementado hasta alcanzar los valores promedio máximos en el mes de noviembre (44,8 ind. /muestra) coincidiendo con el aumento de la temperatura media diaria y la disminución de la frecuencia de las lluvias.

Con respecto a la **composición de las muestras**, en el mes de septiembre se capturaron en promedio (5,7 ind./muestra) principalmente ninfas de primeros estadios, que se mostraban poco activas, sin embargo no pudimos obtener hembras adultas oviplenas lo que nos indica un comportamiento poblacional que recién está reiniciando su actividad plena post invernal. En cambio, las muestras capturadas en el mes de noviembre estaban compuestas por individuos de todos los estados y estadios posibles con un nivel de actividad muy intenso, lo cual dificultaba las tareas de extracción y manejo del succionador tubular durante las capturas.

De los resultados obtenidos en los ensayos de **Horarios de captura**, podemos afirmar que la curva que se muestra en la **Figura 2** coincide con la forma teórica esperada, mostrándose la especie más activa en las horas de la mañana con el valor más alto obtenido de (45,6 ind./muestra), cuando la temperatura va en aumento, durante las horas de intenso calor del mediodía y hasta las 15:00 hs. aproximadamente; la cantidad promedio de individuos capturados por muestra (30 golpes de red) disminuye hasta los

valores más bajos (15,2 ind./muestra) del experimento, esta disminución corresponde al momento del día en los insectos se refugian en la base de las plantas hospederas, buscando el abrigo de las altas radiaciones solares y elevadas temperaturas que puedan ocasionarle muerte por deshidratación y stress térmico. Hacia la tarde, con leve descenso de temperaturas pero con menor intensidad de la radiación solar, la especie muestra un repunte en el nivel de actividad, lo que se ve reflejado en un incremento del valor de individuos capturados (33,9 ind. /muestra).

En las horas de la noche, hemos practicado la técnica de captura mediante el uso de **trampas de luz**, si bien hemos logrado capturar ejemplares de *Plesiommata mollicella* por ser insectos atraídos por la luz, la cantidad obtenida mediante esta técnica es muy escasa comparada con la técnica del golpe de red en horas del día, por lo tanto desistimos de intentar capturar ejemplares de estudio por este medio aunque nos quedamos con el aprendizaje de la técnica utilizada.

Analizando los resultados obtenidos de los ensayos de **Caracterización de las posturas y su ubicación en las plantas**, podemos afirmar que el objetivo del presente trabajo se ha cumplido en todas sus consideraciones.

Elegimos el mes de **Noviembre** para realizar los ensayos por ser el de mayor actividad de la especie y por coincidir con el momento óptimo para hacer crecer las plantas de las especies evaluadas en sus contenedores. Se obtuvieron varias posturas: seis (06) en Sorgo de Alepo, tres (03) en Maíz, tres (03) en Césped y una (01) en Sorgo granífero.

Así, hemos logrado establecer que *Plesiommata mollicella*, es una especie que muestra un amplio rango de **hospedantes de alimentación**, que para el caso de las **especies evaluadas en el presente trabajo (Sorgo de Alepo, Sorgo granífero, Maíz, Césped, Menta y Citrus)**, todas han obtenido resultados positivos para **alimentación**, aunque vale la pena aclarar que en el caso de las plantas de menta, citrus y sorgo granífero hemos encontrado la mayor cantidad de chicharritas muertas en las primeras 24 hs. posteriores a su introducción en el ensayo, tal vez se deba a una mayor dificultad de adaptación si se las compara con las otras especies de gramíneas.

Las especies donde NO conseguimos posturas de huevos fueron la Lima de Rangpur (*Citrus limonia*) y la Menta (*Mentha piperita L.*), cuando fueron testeadas aisladamente, pero en el ensayo de Preferencia, donde se hallan todas las especies juntas, en la especie Sorgo Granífero NO encontramos posturas a diferencia de los resultados encontrados en el ensayo individual.

En las especies de gramíneas evaluadas (Sorgo de Alepo, Maíz, Césped y Sorgo Granífero) encontramos resultados **positivos** para oviposición, según se detalla en la Tablas y los gráficos, la mayoría de las posturas encontradas en las especies gramíneas fueron encontradas en la cara Adaxial o haz de la hoja, en la porción que corresponde al primer tercio de la lámina, o bien cerca de la ligula, y alineados longitudinalmente siguiendo el patrón paralelinervio de las hojas de las gramíneas; solo en la *Digitaria*

(césped), que presenta una pubescencia más marcada que las otras especies evaluadas, hemos encontrado los cartuchos de huevos en la cara Abaxial o envés de las hojas, donde la pubescencia es menos marcada que en otras partes de la planta y facilitaría las labores de oviposición de la chicharrita.

Con respecto a la posición de la hoja en plantas donde se encontraron posturas de huevos, podemos generalizar que las mismas aparecieron a un altura media y hacia el ápice, ascendiendo en las hojas a medida que la planta crecía en altura y número de hojas. Este patrón ascendente, siguiendo el término de mitad de planta, podría explicarse por la consistencia de los tejidos de las plantas en este sector, considerando que deben ser lo suficientemente tiernos para dejarse penetrar por el pico de las chicharritas y ceder igualmente ante las labores de las estructuras de oviposición de las hembras.

De los resultados obtenidos en los ensayos de **Determinación de los hospedantes preferidos para oviposición**, pudimos advertir rápidamente que las chicharritas recién introducidas a la jaula de ensayo optaron por explorar primeramente las plantas de las especies gramíneas (sorgo de Alepo, maíz y Césped principalmente) y en menor medida las plantas de Citrus, Menta y Sorgo granífero, probablemente siguiendo los condicionantes organolépticos y sensoriales de las especies ofrecidas como alimento.

De esta forma, analizando los valores expuestos en la **Tabla 1 y 2** y en los **gráficos 3 y 4** podemos concluir que la preferencia de oviposición en ensayos de libre elección –para las especies evaluadas-, arrojaron en orden decreciente: 6 posturas de 4 huevos promedio en Sorgo de Alepo, con un total de 20 huevos; 3 posturas de 3,33 huevos promedio en Césped, con un total de 10 huevos y dos posturas de 4,5 huevos promedio en maíz, con un total de 9 huevos. En las demás especies evaluadas (Sorgo granífero, Citrus y Menta) NO se encontraron posturas de huevos en las condiciones y duración de los ensayos, aunque si se constató la presencia de chicharritas alimentándose en esas plantas.

La localización de estas posturas en su gran mayoría coinciden con las obtenidas para las mismas especies evaluadas individualmente, es decir sobre las láminas de las hojas, en la cara superior, Adaxial o haz y con la excepción del césped donde las posturas las encontramos en el envés de las hojas. Con respecto a la cantidad promedio de huevos por postura, la bibliografía consultada no aporta datos específicos al respecto por lo cual se nos hace difícil deducir las posibles causas en las variaciones que se muestran al medir este aspecto.

Finalmente, cabe aclarar que se han elegido las 6 especies que fueron evaluadas por presentar una presencia y una frecuencia muy importante en los agroecosistemas cítricos y aledaños en nuestra región, por tal motivo, los resultados de los ensayos realizados nos muestran que hay que tener muy presente, al momento de hacer la planificación de las tareas del año agrícola, al monitoreo y control de poblaciones de las especies gramíneas como el Sorgo de Alepo y la Digitaria sp. Especialmente en las

matas de malezas de las áreas periféricas al lote donde son más frecuentes que en las calles internas del lote Y de existir, cercanías de cultivos de maíz y sorgo granífero, monitorear las presencia de la chicharrita en estos hospedantes, todas estas medidas son tendientes a reducir las poblaciones de hospedantes alternativos de oviposición y alimentación de *Plesiommata mollicella*. De esta forma, estaremos ejerciendo un control indirecto sobre las poblaciones del insecto vector de la enfermedad que nos ocupa.

10- Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por el don de la vida, por la familia y el trabajo que nunca me ha faltado.

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE por todo lo brindado en estos largos años de estudio, y con ella a todos los Docentes y no Docentes que me han marcado el camino en mi formación profesional.

Al Ing. Agr. Juan José BERMÚDEZ por darme la oportunidad de explorar mis potencialidades y la confianza necesaria para concluir esta etapa, además de distinguirme con su franca amistad..

A mi esposa Cecilia y mis hijos Guillermo y Juan Ignacio, por ser la fuente de la motivación y la fuerza necesaria para no bajar los brazos nunca.

11- Referencia Bibliográfica:

AGOSTINI J.P. 1993. Clorosis Variegada de los cítricos (CVC). XVI Jornada Citrícola Nacional. INTA Concordia: 9-10.

ALONSO, O. & DOCAZAL, J., 1994.- Evaluación de plagas y enfermedades en un sistema de pastoreo intensivo para la producción de leche. *Rev. Pastos y Forrajes*, 17 (3): 231-243

BELTRÁN, V. M., S. CÁCERES, H. ZUBRZYCKI, D. PLOPER, E. WILLINK & H. JALDO. 2004. CVC Associated vectors in Valencia Orange of Corrientes, Argentina. *En: Proceedings of the International Society of Citriculture: 10th International Citrus Congress*, Marruecos, 2004, pp. 75-83.

DE COLL, O. R., A. M. M. REMES LENICOV, J. AGOSTINI & S. PARADELL. 2000. Detection of *Xylella fastidiosa* in weeds and sharpshooters in orange groves affected with Citrus Variegated Chlorosis in Misiones, Argentina. *En: Proceeding of the 14th Internaciona*l Organization of Citrus Virologists Conference. Insect-Transmitted Prokaryotes, Riverside, California, 200, pp. 216-222.

DELLAPÉ, G., G. A. LOGARZO, E. G. VIRLA & S. L. PARAELL. 2011. New records on the geographical distribution of South American Sharpshooters (Cicadellidae: Cicadellinae: Proconiini) and their potential as vectors of *Xylella fastidiosa*. *Florida Entomologist* 94(2): 364-366.

FUNDECITRUS, 1999. Descobertos mais seis vetores de CVC. *Revista Fundecitrus* 94:8-9. FUNDECITRUS, 2007. Manual técnico de CVC. www.fundecitrus.com.br/pdf/manuais/124-201305311805.pdf

FLETCHER, J. & A. WAYADANDE. 2002. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2009-0323-01

HOPKINS, D. L., & A. H. PURCELL. 2002.. *Plant Dis.* 86: 1056-1066.

MACHADO, M. 2005. Enfermedades emergentes y limitantes de la citricultura Brasileña: CVC, HLB, Leprosis, Muerte Súbita y Tristeza Severa. V Congreso Argentino de Citricultura, Concordia, Entre Ríos.

MAZZA, S., CONTRERAS, G.B., VIDELA, G.W., POLAK, M., SCHROEDER, J.A. & TANNURE, C.J., 1996.- Técnicas de muestreo para la evaluación de infestación por pulgones (*Aphis gossypii*) en algodón (*Gossypium hirsutum*). Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas SGCTY-UNNE. Actas, 3 (5): 1-4.

NOME, S.F., HAELETERMAN, R., DOCAMPO, D., PRATAVIERA, A., DI FEO, L. 1992. Fitopatol. Brasileira 17[1], 57-60. 1992.

PARADELL, S.; M. ROCCA; B. DEFEA. 2011. "Primer registro de *Syncharina lineiceps* (Hemiptera-Cicadellidae) en la Argentina. Clave para la identificación de las especies del género." *Rev. Soc. Ent. Arg. (RSEA)* 70 (1-2): 141-146.

PARADELL, S. L., E. G. VIRLA, G. A. LOGARZO & G. DELLAPÉ. 2012. Proconiini Sharpshooters of Argentina, with notes on its distribution, host plants, and natural enemies. *Journal of Insect Science* 12(116): 1-17.

(Foto 3)-Sorgo de Alepo

(Foto7)-Lima de Rangpur

(Foto 8)-Menta

(Foto 9)-Práctica con red de captura

(Foto 10)-Práctica con Sucionador Tubular

(Foto 11)- Jaula de Ensayo de libre elección y preferencia

(Foto 12)- Quinta "La Mimosa"

(Foto 13)-Armado de las macetas

(Foto14)-Red de golpe

(Foto 15)- Sucionador Tubular atrapa insectos

(Foto 16)-Bolsas de Tela de Voile Blanca

(Foto 17)- Chicharritas refugiadas en el cogollo.

(Foto 18)-Posturas en Sorgo de Alepo

(Foto 19)-Posturas en Maiz

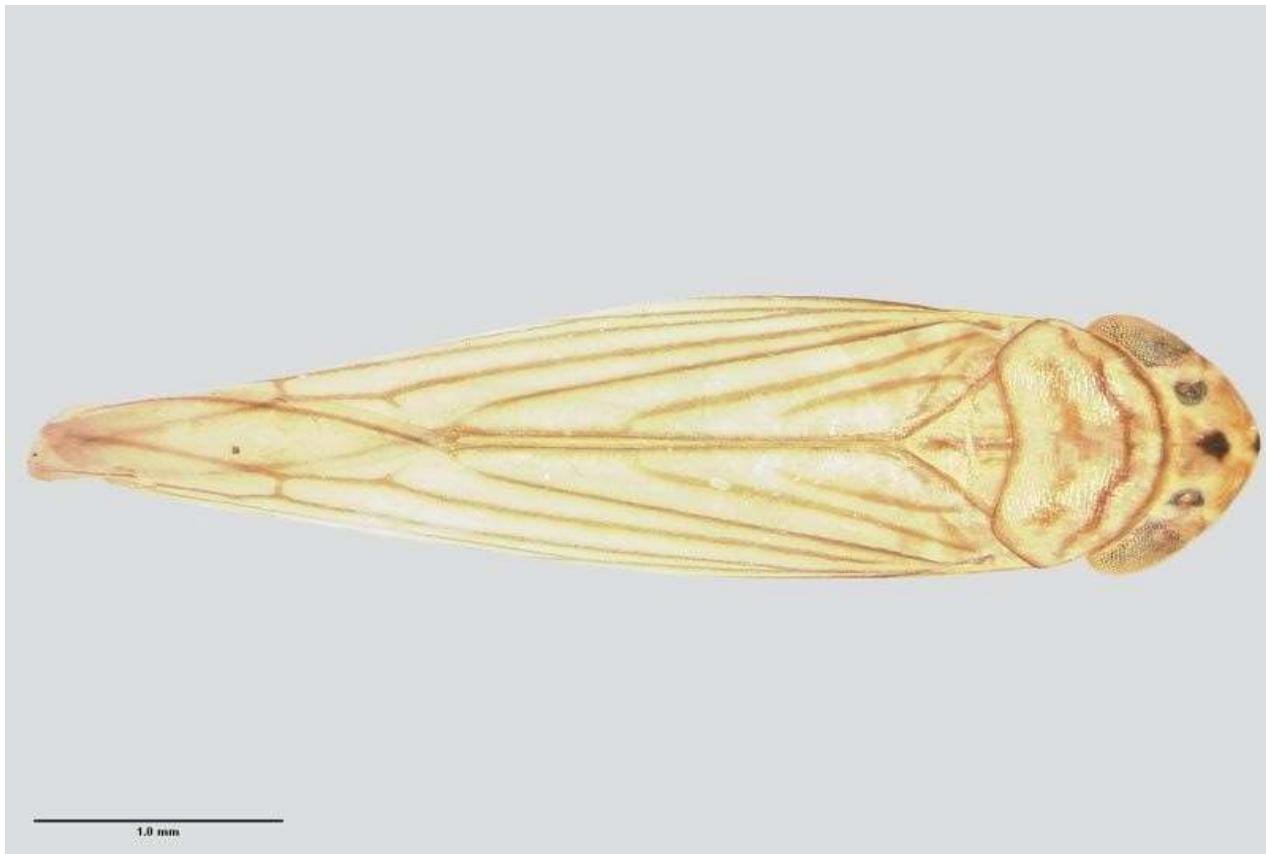
(Foto 20)-Posturas en Césped

(Foto 21)-Posturas en sorgo Granífero

(Foto 22)-



(Foto 1)- Clorosis Variegada de los Citrus



(Foto 2)- *Plesiommata mollicella*



(Foto 4)- *Digitaria* sp.



(Foto 5)- *Maiz*



(Foto 6)- *Sorgo Granífero*



(Foto7)- *Lima de Rangpur*



(Foto 8)-Menta



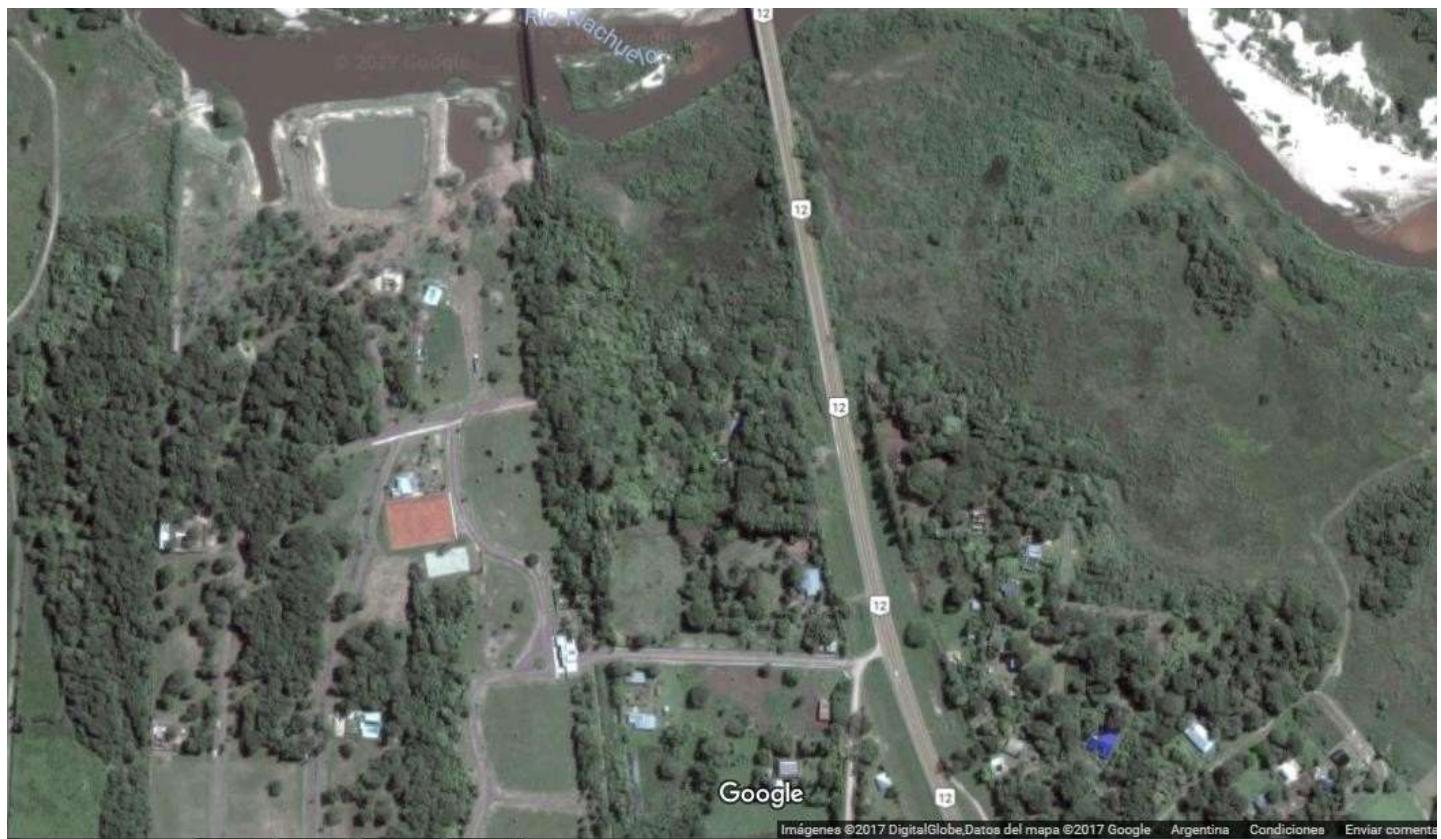
(Foto 9)-Práctica con red de captura



(Foto 10)-Práctica con Succión Tubular



(Foto 11)- Jaula de Ensayo de libre elección y preferencia



(Foto 12)- Quinta "La Mimosa"



(Foto 13)-Armado de las macetas



(Foto 14)-Red de golpe



(Foto 15)- Succionador Tubular atrapa insectos



(Foto 16)-Bolsas de Tela de Voile Blanca



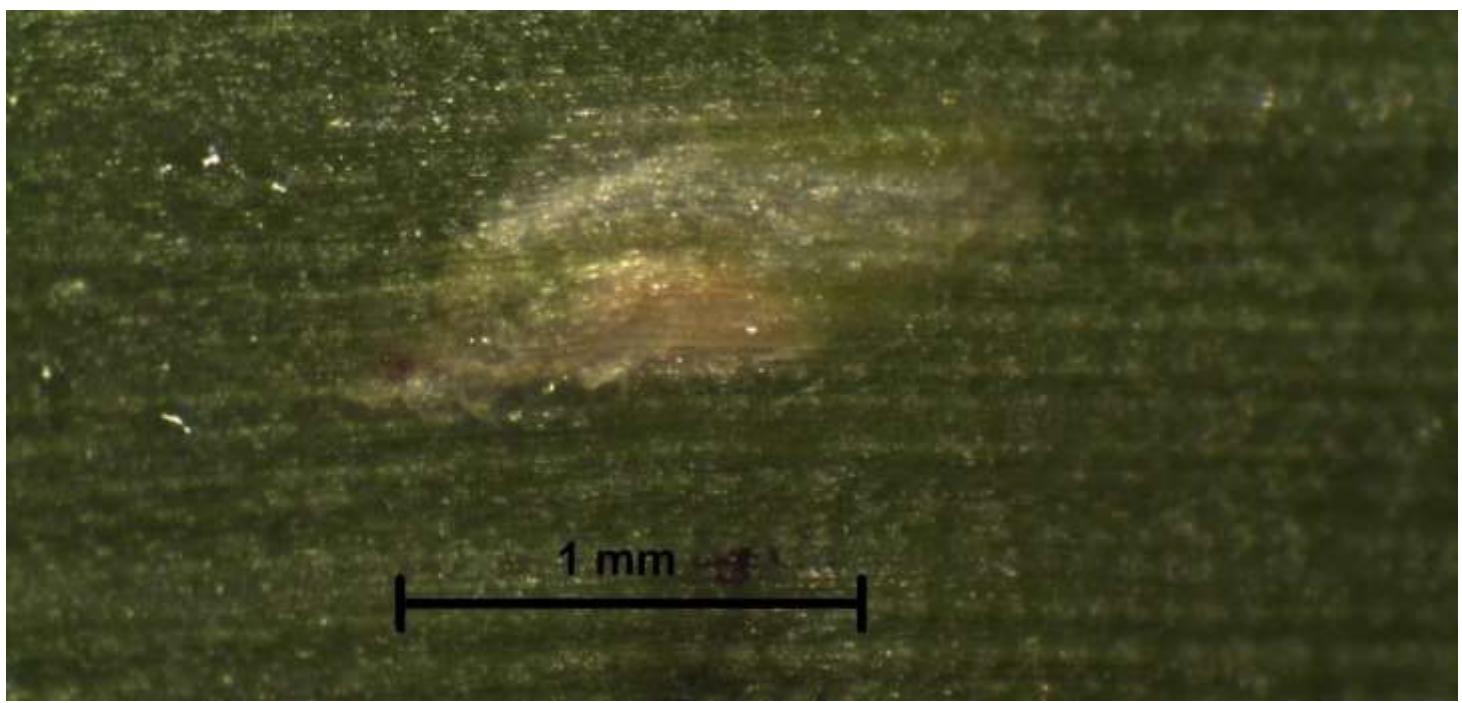
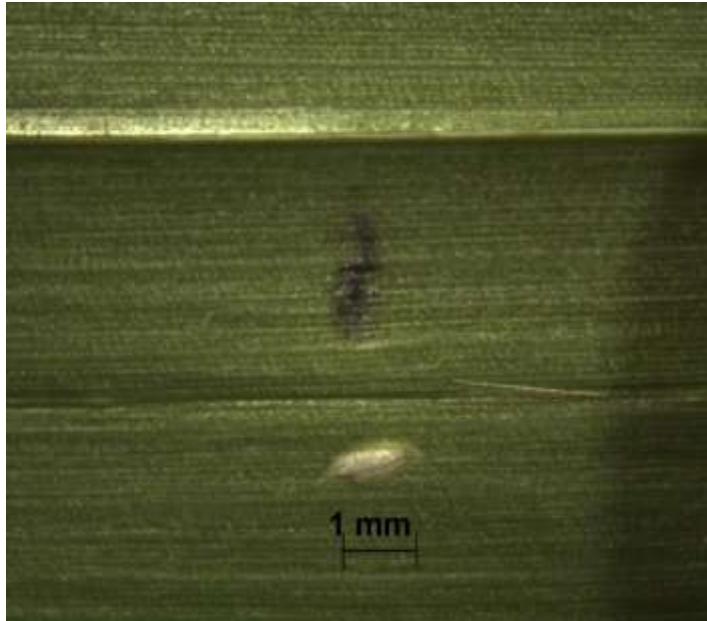
(Foto 17)- Chicharritas refugiadas en el cogollo.



(Foto 18)-Posturas en Sorgo de Alepo –en hoja y vaina



(Foto 19)-Posturas en Maiz



(Foto 20)-Posturas en Césped (*Digitaria sp.*)

Tomado con Lupa LEICA EZ4D con software del servicio de terceros de la sala de Microscopía de la FCA.



(Foto 21)- Postura en Sorgo Granifero