



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación

Modalidad Pasantía

**Efecto fitotóxico de insectos picador-suctores
(*Piezodorus guildinii*) en soja para semilla en la
Provincia del Chaco-Argentina.**

Alumna: Frontalini, Silvana Patricia.

Director: Ing. Agr. (MSc) Oscar Rolando Ayala.

Lugar de realización: Departamento de Protección Vegetal,
Cátedra de Zoología Agrícola en conjunto con “El
Establecimiento Don Firpo”.

Año: 2016

ÍNDICE

Introducción.....	1
Objetivos.....	3
Descripción.....	3
Plaga.....	4
Daños de Plaga.....	6
Impacto sobre calidad de semilla.....	7
Materiales y Métodos.....	7
Construcción de Jaulas.....	9
Colecta de Insectos.....	9
Colocación de Jaulas.....	10
Cosechas del Ensayo.....	11
Análisis de las Semillas de los Diferentes Tratamientos.....	19
Humedad Relativa y Temperatura.....	22
Discusiones.....	23
Conclusiones.....	25
Anexo 1.....	26
Anexo 2.....	27
Bibliografía.....	28

Introducción:

En Argentina, *Glycine max*, es el principal cultivo agrícola que genera ingresos económicos por exportación de granos y subproductos, superiores a cualquier otra producción de origen agropecuario, constituyendo una significativa proporción de los ingresos para el país. El incremento de la superficie sembrada con soja conlleva a un aumento en el uso de insumos al inicio de la campaña, siendo la semilla el principal en cualquier sistema agropecuario. Frente a este panorama, surge la necesidad de contar con la disponibilidad de lotes de óptima calidad a fin de lograr siembras exitosas en términos de rapidez y uniformidad a la hora de la siembra (Gargicevich y Leguizamón, 2006).

El uso de semillas de soja con pureza y calidad posee una serie de ventajas al momento de realizar la siembra, como la capacidad de germinar rápidamente y producir una plántula con aptitudes para desarrollarse hasta estados más avanzados del cultivo; esto deben ser rápido y uniforme en todo el lote sembrado a fin de lograr una pronta cobertura del entresurco y evitar la permanencia en el suelo de las simientes durante largos períodos de tiempo exponiéndose al ataque de patógenos de suelo y/o insectos plaga. La capacidad de germinar de las semillas está íntimamente relacionada con una buena condición de viabilidad debido a que las semillas que germinan y producen plántulas normales poseen sus estructuras esenciales sanas y vigorosas; por otro lado la siembra de soja de buena calidad fisiológica minimiza de manera importante los riesgos de fallas en la emergencia, permitiendo aprovechar el momento oportuno de siembra y evitar los gastos económicos que implica la resiembra (Cravotto et al., 2008).

El primer factor de rendimiento es número de plantas por hectáreas y para cumplir con éste, necesitamos semillas de excelente poder germinativo. Hoy en día las nuevas variedades de soja apuntan al cuidado del complejo de orugas dejando muchas veces en descuido a las chinches que pueden considerarse entre las plagas más importantes de la soja; varias especies de chinche invaden los cultivos a partir de la floración y formación de vainas produciendo perdidas de granos y en otros casos aborto de la vaina completa. Las más comunes en nuestro régión son: Chinche verde (*Nezara viridula*), chinche de la alfalfa

(*Piezodorus guildinii*), estos insectos succionan los granos en formación e introducen toxinas y patógenos por medio de un sistema bucal chupador. Las picaduras de las chinches impiden el desarrollo de granos chicos y provocan deformaciones en los medianos, en tanto que granos ya formados, reducen el poder germinativo produciendo la muerte del embrión.

Al no contar con antecedentes precisos de la plaga *Piezodorus guildinii* en soja para producción de semilla en la región, se hizo el estudio del seguimiento de la misma en contacto con el cultivo de sojas. La plaga fue colocada en jaulas que se construyeron en el taller del mismo campo con las medidas necesarias para no alterar el desarrollo normal del cultivo. Tres fueron los tratamientos en estudio; un testigo que no contenía chinches, otro con tres chinches por jaula, ya que el umbral de daño estudiado fue una chinche por planta, y el tercer tratamiento se realizó con el objetivo de duplicar el umbral de daño.

Lugar de Realización



Figura 1. Ubicación del establecimiento e indicación de las 50 hectáreas de la parcela experimental.

El trabajo se realizó en la provincia del Chaco, Departamento Chacabuco, en la zona rural de Pampa Cabrera, distante a 60 kilómetros de la localidad de Charata; en el “Establecimiento Don Firpo”, que tiene una superficie de 600 hectáreas, de las cuales se tomaron 50 de ellas para el desarrollo del trabajo final (**Figura 1**). El lote cuenta con una rotación 2011/2012 girasol, 2013/2014 maíz, ambos en siembra directa con el objetivo de conservar la estructura del suelo.

Para el trabajo final de graduación se sembraron las 50 hectáreas con soja de variedad M 6410 IPRO el día 18/01/15.

La variedad M 6410 IPRO tiene un excelente potencial de rendimiento y amplia adaptabilidad, es un grupo de madurez 6.7 con un hábito de crecimiento indeterminado y una altura de la planta de 94 cm.

Objetivos

- Determinar el efecto de *Piezodorus sp* sobre la energía germinativa y poder germinativo en semillas de soja para siembra.
- Profundizar y aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del cursado de la carrera integrando las distintas disciplinas.

Descripción

La producción de semillas de soja de alta calidad y pureza depende de la adopción de tecnologías especiales; cuando esas técnicas no son utilizadas se producen semillas de calidad inferior, sobre todo cuando la producción ocurre en regiones donde el ambiente no acompaña con el ciclo del cultivo. La calidad de las semillas de soja puede ser afectada por diversos factores que se dan en el campo durante las etapas de la producción, cosecha, almacenamiento y transporte. (Panizzi, 2004c).

En últimos años, el ataque *Piezodorus guildinii* se considera como el más difícil de controlar. Estos insectos se alimentan insertando sus estiletes para succionar los nutrientes, lo cual provoca daños en los tejidos de las plantas y su severidad depende de la frecuencia de penetración, duración de la actividad e ingreso de secreciones salivales tóxicas que pueden causar necrosis tisular. De

esta forma, producen el marchitamiento, y en muchos casos aborto de frutos y semillas. Además, durante el proceso de picado-succión, pueden transmitir patógenos, lo que incrementa su perjuicio (Panizzi, 2004c).

En lo que se refiere a la calidad de la semilla, se debe considerar la pérdida de poder germinativo, del vigor de las semillas y la alteración en el contenido de aceite y proteína. Existe otro tipo de daño que ha sido observado en soja, que es llamado retención foliar, en la que a pesar de que las vainas están maduras, las hojas no se desprenden de la planta dificultando la cosecha mecánica, esto sucede porque la chinche inyecta su toxina alterando procesos fisiológicos que afectan la maduración; la toxina actúa a nivel del ciclo de Krebs invirtiendo su sentido, impidiendo de esta forma que finalice la maduración del cultivo, ocasionando la retención de hojas. En condiciones de campo se observan manchones dentro del lote dificultando la cosecha.

Plaga: *Piezodorus guildinii* es una especie de hemíptero heteróptero de la familia Pentatomidae. Conocida como chinche verde pequeña o chinche de la alfalfa (Molina, A. R. 1992).

Descripción morfológica y comportamiento

Los adultos miden alrededor de 11mm. de largo en el caso de las hembras y 9mm. en los machos. Tienen color verde claro o amarillento con una banda roja en el pronoto principalmente en las hembras, mientras que los machos la banda es de color marrón amarillento. El tegumento es marcadamente alveolado y al envejecer adquiere color ocre sucio. Los hemielitros (primer par de alas) son verdes y la parte membranosa es incolora y translúcida. Las patas son verdes y están recubiertas de una pilosidad incipiente (**Figura 2**).

Esta especie se ubica preferentemente en el tercio medio de la planta de soja, pero a medida que aumenta el IAF (Índice de área foliar) hay un movimiento de ascenso y descenso al tercio superior según el horario, con la finalidad de adquirir mayor temperatura.

Los adultos viven aproximadamente 50 días en soja tanto los machos como hembras. Esta chinche pasa el invierno en estado adulto, abrigada en los

escondites naturales para protegerse del frío, sin embargo un alto porcentaje muere antes de finalizar la estación y con el arribo de la primavera se desplazan hacia los cultivos.

Huevos

Los huevos son cilíndricos, tienen forma de “barril” y con la base redondeada, midiendo 0,8 mm de alto por 0,5 mm de diámetro. Su color es negruzco.

Las hembras ovipositan por lo general en número de 13 y 17 huevos en dos hileras. Cada hembra puede efectuar 10 oviposiciones totalizando entre 130 y 170 huevos. Preferentemente son colocados sobre vainas y en la parte inferior de la planta, pero pueden ser encontradas en tallos, hojas y ramas (**Figura 3**).



Figura 2. Adulto *Piezodorus guildinii*



Figura 3. Huevos de la plaga colocados en tallo.

Los desoves son efectuados en las mismas zonas donde se encuentran los adultos. Las oviposturas están ubicadas preferentemente en el tercio medio y superior. El período embrionario generalmente dura entre 7 a 8 días.

Ninfas

Las ninfas pasan por 5 estadios. Los individuos miden de 2,5 a 3mm. de largo, presentan cabeza y tórax negro y abdomen rojizo con manchas dorsales negras. En este período, las ninfas son encontradas en grupos próximos a los huevos. Las ninfas van cambiando de color dependiendo del estadio (IGARZÁBAL, ALDREY, GÁLVEZ 2014).

Daños de la plaga al cultivo.

El impacto del ataque de la plaga al cultivo, varía según los distintos estados reproductivos de la soja, es decir, que la pérdida variará según en qué estado reproductivo estén las chinches; debiéndose tener en cuenta no sólo formación de granos (R5) y grano lleno (R6), sino también los estados anteriores donde se desarrollan las vainas (R3 y R4). El mayor impacto de chinches, en cuanto a la susceptibilidad de la soja a los daños de la plaga, resulta ser al estado de formación de vainas (R3 y R4). En estos estados reproductivos de la soja el efecto de las punciones de chinches producen rápidamente un retorcimiento de las vainas en forma espiralada, las cuales inmediatamente se secan y caen, perdiéndose la producción de vainas enteras (Binboni, 1978).

En cambio, los daños en la etapa de formación de granos (R5), si bien muy importantes, son potencialmente menores que en R3-4. Es decir, que el ataque puede producir desde vainas parcialmente vanas o vacías hasta granos chuzos, o bien sólo con depresiones, dependiendo del menor o mayor desarrollo del grano al momento de producirse los daños (Bibliografía 1).

Impacto sobre la calidad de la semilla.

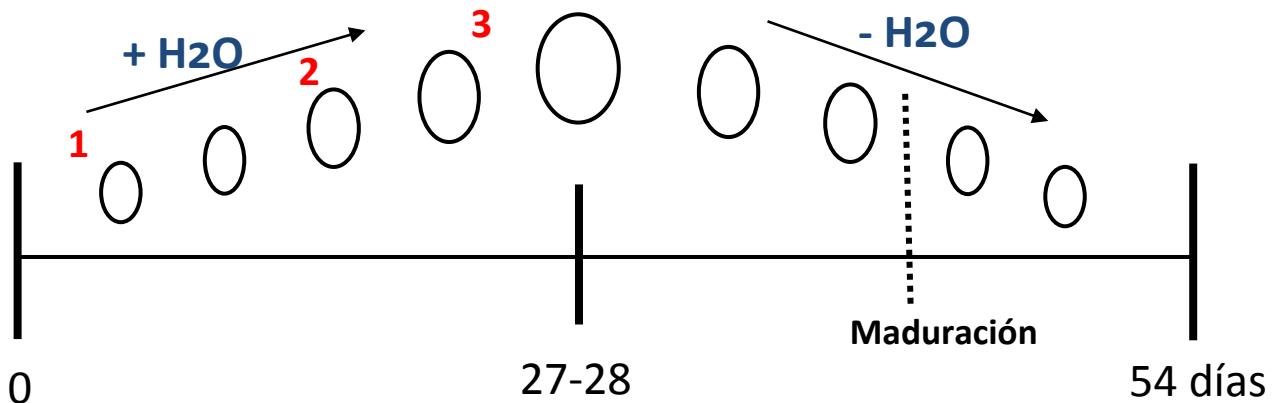


Figura 4. Formación de la semilla de soja.

La semilla de soja tarda aproximadamente 54 días en completar su formación, separando esta duración en dos etapas. La primera de ellas, dura los primeros 27-28 días y es aquí donde el grano absorbe humedad. Se pueden presentar tres casos frente al ataque de la plaga en esta etapa: si el ataque se produce en el momento 1, el resultado es grano vano. Si la plaga se encuentra en el momento 2, donde el grano se encuentra en un estado lechoso, tenemos como resultado un grano chuso. En el momento 3, el efecto se lo conoce como grano picado; éste grano en el mínimo golpe que puede sufrir en la trilla se parte y tenemos como resultado final un grano partido ((Figura 4)).

Para la producción de semilla, los granos vanos y chusos pasan por la zaranda de clasificación y no son un impedimento a la hora de calidad y pureza, ya que los mismos son apartados del resto. Los granos ya formados, que son picados en R5, R6 y R7, afectan directamente al poder germinativo de la soja causando una significativa reducción en viabilidad y vigor de la semilla.

Materiales y métodos

Siembra de soja: Variedad M6410IPRO, criadero MONSANTO ARGENTINA S.A.I.C.

La siembra se realizó en surcos a 52 cm distanciados entre sí con una sembradora ERCA de 21 surcos, propiedad del establecimiento, el día 18/01/15 (**Figura 5**). Las condiciones de siembras fueron las adecuadas para el cultivo y el suelo contaba con alta humedad, permitiendo que la semilla se coloque a 4 cm del suelo. La densidad de siembra fue de 15 semillas por metro.

A los días posteriores a la siembra se llevó a cabo un conteo de plantas en 10 metros lineales para estimar la densidad de simillas del lote.

Se recorrió las 50 hectáreas y al azar se tomaron puntos, tomando un surco y marcando 10 metros lineales.

Los resultados del conteo fueron los siguientes:

1 muestreo: se registró 102 plantas en 10 metros.

2 muestreo: se registró 117 plantas en 10 metros.

3 muestreo: se registró 147 plantas en 10 metros.

4 muestreo: se registró 137 plantas en 10 metros.

5 muestreo: se registró 166 plantas en 10 metros.

6 muestreo: se registró 131 plantas en 10 metros.

7 muestreo: se registró 152 plantas en 10 metros.

8 muestreo: se registró 147 plantas en 10 metros.

Promediando el número total de plantas en relación con las muestras realizadas, la densidad de plantas en el lote fue de 13.73 plantas/metro.



Figura 5. Sembradora ERCA de 21 surcos

Construcción de jaulas.

Para el seguimiento de *P. guildinii* en el cultivo, se confeccionaron jaulas, las mismas estaban formadas por un armazón de hierro para mantener la forma y evitar el contacto con la planta que impidan su normal desarrollo, además tenían una envoltura de friselina, cuya función fue evitar el ingreso de insectos fitófagos que puedan interferir con los datos de la lectura correspondiente al daño de *P. guildinii* y también evitar que esta plaga escape al exterior (**Figura 6 y 7**).



Figura 6. Construcción de jaula.



Figura 7. Jaula terminada.

Colecta de los insectos.

Los insectos colocados en las jaulas para su evaluación, fueron colectados de campos procedentes de la zona. A través de captura directa sobre un paño de lienzo, se recolectaban aquellos que contaban con más signos de vitalidad e íntegros. Se los acondicionaba para el traslado en frascos con material vegetal y el cierre finalizaba con tul para igualar el ecosistema del insecto en el campo.

Una vez llegado a la jaula, se provocó la liberación de los mismos de acuerdo al número que le correspondiera según el ensayo; todo ello previa observación directa y minuciosa de las plantas para evitar contaminación por suctores o cualquier oviposición que altere el número de la plaga en el tratamiento.

Cada 48 horas se realizaban observaciones en cada una de las jaulas para detectar en el caso de mortandad, la reposición del insecto y/o cualquier otra variante que pudiera surgir dentro de la jaula, hasta un período de afianzamiento de la población en la jaula.

Trascurrido el tiempo determinado del ensayo, se procedió al retiro de las jaulas para realizar las cosechas en forma manual.

Colocación de jaulas

Teniendo en cuenta que los daños de *Piezodorus sp.* comienzan en prefloración, las jaulas fueron colocadas en esa misma etapa y retiradas en el momento que el cultivo estuvo en condiciones de ser cosechado, evaluando tales granos y haciendo los análisis correspondientes para considerar las pérdidas ocasionadas por las chinches.



Figura 8. Colocación de Jaulas en el lote.

Se colocaron tres jaulas el día 08/03/15 con una separación entre ellas de cuatro metros de distancia y a siete metros del camino principal, teniendo en cuenta que el ataque de chinche se produce en cabecera y en manchones dentro del cultivo (**Figura 8**).

En la primera jaula “J1” que abarcaba tres plantas, fueron colocadas tres chinches del género *P. guildinii*.

En la segunda jaula “J2”, contenía tres plantas solamente, revisando la planta previamente para evitar la existencia de huevos en las mismas.

La tercer jaula “J3”, contenía tres plantas con seis chinches, para evaluar un seguimiento de dos chinches por planta.

Cosecha del ensayo

El día 07/05/2015, se realizó la cosecha de tres plantas fuera de las jaulas, las cuales estuvieron en condiciones naturales en todo el ciclo del cultivo (**Figura 9**). La cosecha de estas plantas se ejecutó el mismo día que entró la máquina a cosechar las 50 hectáreas (**Figura 10**).

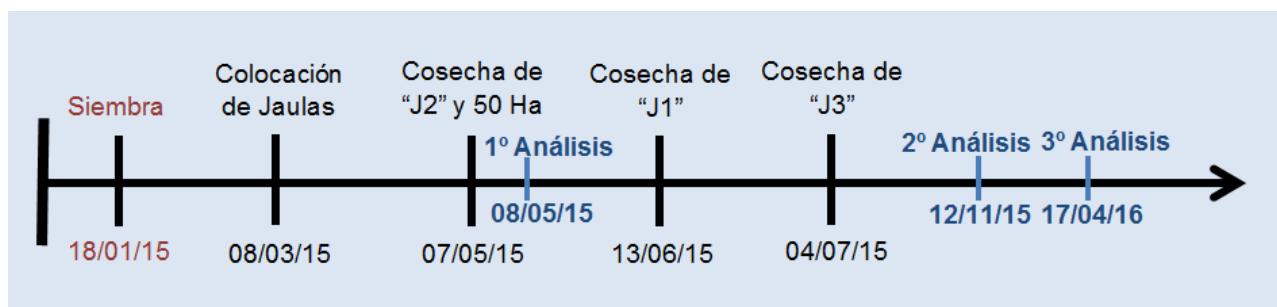


Figura 9. Cronograma de las tareas realizadas en el tiempo, desde siembra hasta cosecha de los distintos tratamientos incluyendo los análisis de las semillas que se realizaron en tres oportunidades.



Figura 10. Lote con madurez fisiológica para ser trillado, observándose las jaulas con los tratamientos.

La trilla de tres plantas tomadas al azar, consistió en contabilizar y desgranar las chauchas por número de lóculo, tomando datos del número de chauchas y teniendo este dato, se determinó la cantidad de semillas que deberíamos esperar, también se contabilizaron las semillas enteras y el número de granos atrofiados; considerando atrofiado a todo grano que fue picado y no terminó su formación normal (**Tabla 1**).

Los resultados fueron los siguientes para los tratamientos:

Tabla 1. Cosecha de tres plantas fuera del lote.

TRES PLANTAS DEL LOTE SIN JAULA					
Planta 1	Nº lóculos	Nº de Chauchas	Semillas a Cosechar	Nº de Semillas Cosechadas	Nº de Granos Atrofiadas
1 Lóculo	17	17	17	-	
2 Lóculos	48	96	95	1	
3 Lóculos	53	159	156	3	

Planta 2	1 Lóculo	11	11	11	-
	2 Lóculos	40	80	77	3
	3 Lóculos	43	129	127	2
Planta 3	1 Lóculo	9	9	9	-
	2 Lóculo	28	56	54	2
	3 Lóculo	53	159	139	9
Total		302	716	685	20

En la jaula “J2”, que también se cosechó el día 07/05/15 y se realizó el mismo procedimiento de separación por lóculo, número de semillas enteras y atrofiadas (**Tabla 2 y Figura 10**). El resto de los tratamientos no se cosecharon el mismo día, dado a que no contaban con la madurez fisiológica necesaria para su cosecha.

Tabla 2. Cosecha de Jaula con tres plantas sin chinche.

“J2” JAULA CON TRES PLANTAS SIN CHINCHE					
Planta 1	Nº lóculos	Nº de Chauchas	Semillas a Cosechar	Nº de Semillas Cosechadas	Nº de Granos Atrofiadas
	1 Lóculo	7	7	7	-
	2 Lóculos	15	30	28	2
	3 Lóculos	7	21	20	1
Planta 2	1 Lóculo	14	14	13	1
	2 Lóculos	19	38	36	2
	3 Lóculos	24	72	66	6
Planta 3	1 Lóculo	7	7	7	-
	2 Lóculo	20	40	36	4
	3 Lóculo	27	81	75	6
Total		140	310	288	22

A los 36 días de que se cosechó el lote y el tratamiento “J2” (jaula con tres plantas sin chinche) se encontraba en condiciones de cosechar el tratamiento “J1” (jaula con tres plantas y tres chinches) a la fecha 13/06/2015 (**Tabla 3**).

La diferencia de días en la cosecha entre los distintos tratamientos se debió a que las chinches introducen su toxina en la planta alterando procesos fisiológicos, interviniendo el desarrollo normal de la planta de ésta forma modificando el proceso de respiración. Esto lleva a que la planta siga respirando y no dé por finalizado su ciclo.



Figura 10. Cosecha de los tratamientos, separación por número de lóculos y conteo de las semillas.

Tabla 3. Cosecha el día 13/06/2015; Tratamiento “Jaula con tres plantas y tres chinches”. Separación de lóculos y conteo de semillas.

“J1” JAULA CON TRES PLANTAS Y TRES CHINCHE					
Planta 1	Nº Lóculos	Nº de Chauchas	Semillas a Cosechar	Nº de Semillas Cosechadas	Nº de Granos Atrofiadas
	1 Lóculo	12	12	10	2
	2 Lóculos	28	56	39	17
	3 Lóculos	25	75	41	34

Planta 2	1 lóculo	7	7	5	3
	2 Lóculos	15	30	17	13
	3 Lóculos	22	66	36	30
Planta 3	1 Lóculo	9	9	8	1
	2 Lóculo	16	32	18	14
	3 Lóculo	5	15	8	7
Total		139	302	182	121

A los 21 días de la cosecha del tratamiento “J1” (jaula con tres plantas y tres chinches), es decir a los 57 días de haber cosechado las 50 hectáreas junto con la cosecha de las plantas sin tratamiento y de la jaula “J2”; se recolectó la última jaula el día 04/07/15 (**Tabla 4**); encontrándose ya sembrado el trigo en el lote.

La retención foliar causada por la chinche no permite la cosecha del cultivo con las condiciones de humedad correspondientes, siendo ésta menor a 14 % (**Figura 11**). Los resultados de calidad de semilla fueron muy inferiores al resto, debemos tener en cuenta que el tiempo que tuvo el cultivo en el campo, dio lugar al deterioro de la semilla (**Figura 12**). En este tratamiento las chinches concentraron su ataque en R3 observando numerosas chauchas abortadas; por este motivo el número de chauchas fue inferior al resto de los tratamientos.

Tabla 4. Cosecha el día 04/07/16. Tratamiento “Jaula con tres plantas y seis chinches”. Separación de lóculos y conteo de semillas.

“J3” JAULA CON TRES PLANTAS Y SEIS CHINCHE					
Planta 1	Nº Lóculos	Nº de Chauchas	Semillas a Cosechar	Nº de Semillas Cosechadas	Nº de Granos Atrofiadas
	1 Lóculo	5	5	1	4
	2 Lóculos	9	18	2	16
Planta 2	3 Lóculos	1	3	-	3
	1 Lóculo	5	5	2	3
	2 Lóculos	5	10	3	7

	3 Lóculos	-	-	-	-
Planta 3	1 Lóculo	17	17	14	3
	2 Lóculo	20	40	22	18
	3 Lóculo	2	6	2	4
Total		64	104	46	58



Figura 11. Retención foliar causada por el efecto de la chinche, observándose el cultivo sin tratamiento con óptimas condiciones para ser cosechado.



Figura 12. Granos atrofiados del tratamiento “Jaula con tres plantas y seis chinches”.

Resultados finales :

- 1) Se observa una diferencia significativa en el número de chauchas entre las plantas que se encontraban fuera de las jaulas y las que fueron expuestas a los distintos tratamientos (**Tabla 5, Figura 13**).
- 2) Entre los tratamientos “Jaula sin chinche y jaula con tres chinches” no hubo discrepancia entre el número de chauchas que generó la planta, pero el número de semillas cosechadas marca una diferencia de 106 semillas entre los dos tratamientos, ésto es porque ambas plantas produjeron la misma cantidad de chauchas pero en la jaula donde teníamos tres chiches el insecto se alimentó más, produciendo daños y disminuyendo el número de semillas a cosechar.
- 3) El tratamiento “jaula con seis chinches” dio valores muy bajos al resto. El ataque en R3 fue muy marcado ya que la diferencia entre los tratamientos en relación al número de chauchas formadas es más del doble. La retención foliar fue muy extensa y llevó a que los granos se deterioren con mayor intensidad.
- 4) Al momento de retirar las jaulas, en el tratamiento “jaula con tres chinches” solo se encontró 1 chinche vivo; en cambio en la “jaula con seis chinches” se

encontraron 11 insectos vivos. Al haber estado 57 días más las chinches en la jaula pudo ocurrir sucesivas posturas y originarse nuevas generación de insectos.

Tabla 5. Resultados finales, comparativos entre los distintos tratamientos.

Tratamientos	Cantidad de chauchas	Semillas a cosechar	Semillas cosechadas	Semillas Atrofiadas
Plantas sin jaula	302	716	685	20
Jaula sin chinche	140	310	288	22
Jaula con 3 chinches	139	302	182	121
Jaula con 6 chinches	64	104	46	58

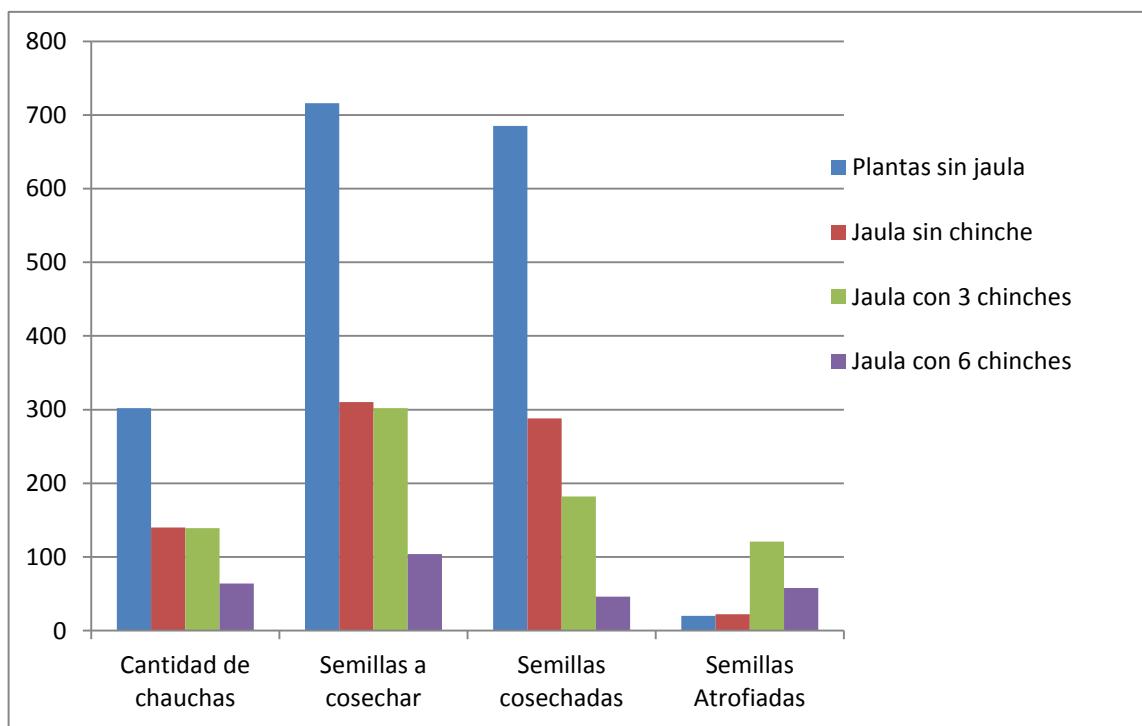


Figura 13. Histograma, cosecha de los tratamientos y testigos. Diferencias significativas entre las jaulas.

Para analizar si los diferentes tratamientos muestran diferencias significativas se aplicó análisis de la varianza a los resultados obtenidos anteriormente.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ^a	R ^b	Aj	CV
SEMILLAS COSECHADAS	34	0,41	0,35	93,75	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	22911,28	3	7637,09	6,96	0,0011
TRATAMIENTO	22911,28	3	7637,09	6,96	0,0011
Error	32902,16	30	1096,74		
Total	55813,44	33			

Resultados:

Cuando los valores de p-valor son entre 0,05 y 0,001 son significativos. Los resultados del p-valor que nos arrojó el análisis de varianza es 0,0011. Esto significa que la diferencia que se ven en los diferentes tratamientos se debe a que la plaga afectó significativamente a las semillas de soja. Descartando la idea de que los resultados diferentes del tratamiento se deben al azar.

Análisis de semillas de los diferentes tratamientos.

Reglas ISTA.

A los efectos de la comprobación de los daños por chinche *Piezodorus guildinii* en la semilla de soja se realizaron las pruebas de confirmación a través de energía y poder germinativo. Las mismas consistieron según lo descripto y dentro del encuadre de las reglas internacionales ISTA que se describen a continuación (Denmark 1995).

- Muestra de arena: Se tomó una muestra de arena equivalente en peso aproximadamente a unos seis kilogramos y fueron tamizados con tamiz 0.5 (trama) a los efectos de uniformizar el tamaño de granulo.

- Determinación del punto de saturación: a través de un embudo de vidrio se colocó un peso conocido de arena y un volumen también conocido de agua que se vertió en la arena hasta llegar al punto de goteo, esto indicaba el 100 % de la saturación. Para la arena utilizada en el análisis se necesitó la mitad de ese volumen, ya que en el germinador debía ser a un 50 % de la saturación del volumen predeterminado y conocido en este proceso. La arena previa a la determinación del punto de saturación fue esterilizada en estufa (**Figura 14**).

- Preparación de los germinadores: Se prepararon los germinadores en bandejas de plástico de 25cm de largo por 18 cm de ancho y 4 cm de altura. Se vertió la arena con el contenido de agua para colocar la semilla en su base a tres cuarto del llenado y con el cuarto restante se cubrió la semilla en su totalidad. El número de semillas colocadas fue 200 por bandejas y en un total de tratamiento por 400. Se llevó a una envoltura de bolsa de polipropileno cerrada con broches en la parte lateral para evitar contaminación.

- Rotulación: Se rotuló a cada lote correspondiente identificando el número de semilla y fecha.
- Conteo: A los cuatro días sucesivos a la siembra se realizó las lecturas de energía y tres días más, es decir, a los siete días la lectura indicó el poder germinativo.

La estufa fue calibrada a 28 grados centígrados durante los días de estufado.

Datos referentes: las semillas fueron conservadas en condiciones de baja humedad y a temperatura ambiente. Las muestras procedentes del campo venían con bolsas de papel y envolturas de tela para evitar deterioros en el traslado y obtener una buena conservación dentro de una caja de madera con bolsitas de sílice para evitar la humedad interna.

La fecha de la ejecución de los análisis se realizó a 11 meses de la cosecha individual de los tratamientos que pertenecían a las jaulas (**Tabla 6**).

Los resultados de los mismos son los siguientes.

Tabla 6. Análisis de las semillas cosechadas.

Tratamiento	Energía germinativa	Poder germinativo
Jaula 1: tres chinches	0%	0%
Jaula 2: sin chinches	0%	0%
Jaula 3: seis chinches	0%	0%
Plantas sin jaula	0%	5 %

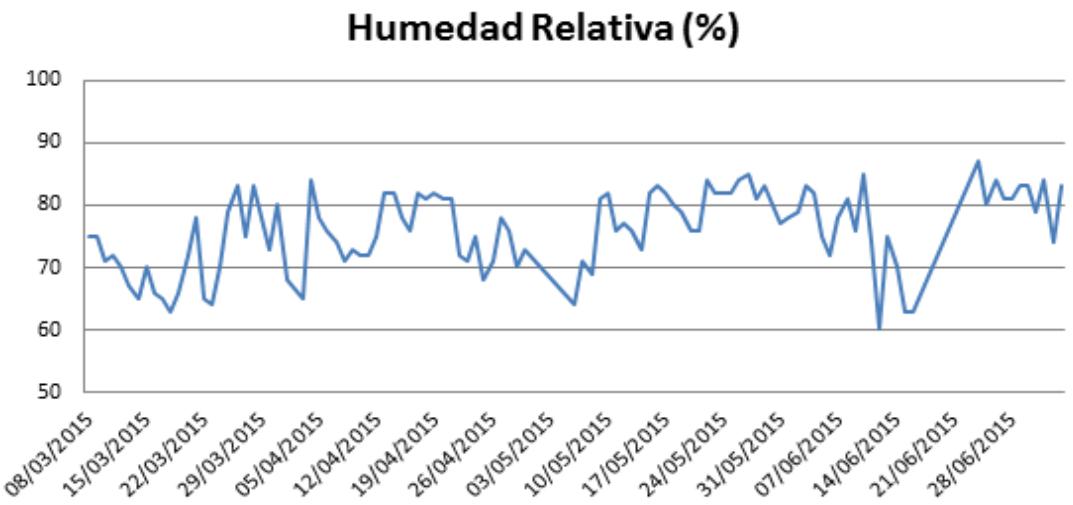
Finalizada la labor de trilla general del campo del ensayo, se tomó una muestra del embolsado a través de un calado de muestra general, perteneciente a varias bolsas y se hicieron análisis en dos épocas del año. Uno de los análisis se realizó a pocos días de la cosecha, la muestra fue llevada al laboratorio el día 08/05/15 y el análisis finalizó el 16/05/15 arrojando valores muy positivos con una energía germinativa de 80% y un poder germinativo de 92%. La segunda muestra fue llevada cerca de la fechas de siembra de la campaña 2015/2016 y los resultados fueron menores a los anteriores, arrojando una energía germinativa de 74% y poder germinativo de 88%. El número de semillas analizadas fueron 400 en un medio de crecimiento en arena. Este análisis se realizó en el Laboratorio de semillas “El Embrión” (**Anexo 1 y 2**).



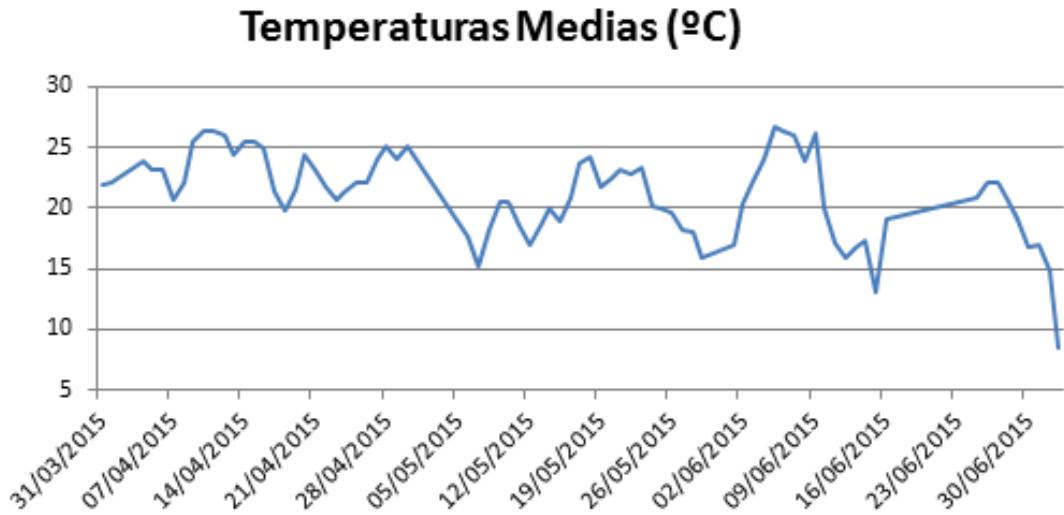
Figura 14. Materiales para preparación de las bandejas germinadoras en la Cátedra de Zoología Agrícola.

Humedad Relativa y Temperatura:

Los datos de temperatura y humedad que se observan a continuación no marcan una significancia correlativa con los daños, pero si incide con respecto a la aparición de la plaga cuando las condiciones son de alta temperatura y baja humedad relativa.



Con temperaturas medias que rondan los 25ºC la presencia poblacional de la plaga se hace más abundante que con temperaturas bajas.



Los datos de temperatura media y humedad relativa media fueron recopilados del INTA de las Breñas (Bibliografía 2).

Discusiones

- Obtenido los resultados de cosecha de los tratamientos, se puede apreciar que existe una variación importante en el número de vainas y número de semillas entre aquellas jaulas que contenían la chinche y las que no. Otra consecuencia es el número de vainas vacías que quedan en la planta adheridas por un tiempo prolongado y concentradas allí, donde posteriormente se producía la caída de las mismas.
- La diferencia de vainas entre el cultivo del entorno sin tratamiento, demuestra un mayor número de vainas y granos totales con respecto a las que están en jaulas; esto posiblemente se deba a la envoltura de friselina que intercepta una parte de la intensidad lumínica generando menores componentes de reservas o fotosintatos, que tendría como consecuencia un menor número de vainas.
- Es evidente que, a partir de una chinche por planta, existe una disminución importante de granos totales en la misma, lo que hace necesaria una revisión en los umbrales utilizados para las variedades y densidades de plantas actuales, ya que dichos valores resultan obsoletos y será necesario corregir.
- Para una densidad de planta de 13,7 se observa en forma concentrada los daños principalmente en la parte media de la planta.
- La variación del número de chinches en los distintos ensayos de jaulas, se debe a que, al colocar mayor número de individuos estos se reproducían y presentaban una nueva generación dentro de la jaula, como la medición ya fue finalizada se la seguían dejando para tener un dato más con respecto a supervivencia de adultos. En aquella jaula que había una chinche por planta o tres en el tratamiento, morían durante el proceso de medición del ensayo por efectos naturales. Al no hacerse mediciones de genitalia para separación de machos y hembras el número de individuos totales se alteró ya que no se diferenció entre machos y hembras. Como el efecto era medir daño y no población no se consideró tal cuestión.
- También se pudo observar como otro daño indirecto, la retención foliar al finalizar los procesos de formación del grano, en donde se evitaba el derrame

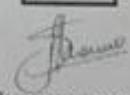
natural de las hojas por la acción de la chinche, hecho que es común en ataques tardíos de esta plaga y que puede ser altamente perjudicial por coincidir con períodos de lluvia y evitar el ingreso de las máquinas para la trilla. Tal es así que en la última jaula del tratamiento en el lote, ya se encontraba sembrado trigo y las hojas de la planta no fueron derramadas.

- A los efectos de poder comprobar los resultados estadísticamente, se realizó un análisis de la varianza, en el cual fue altamente significativo el daño de chinche en granos ya que el p-valor arroja valores menores a 1.
- Una comprobación directa con respecto al estado de la semilla fue confirmar el grado de daño en la que se midió a través de energía y poder germinativo. La incidencia de la plaga es contundente con respecto a estos valores, motivo por el cual se tendrá que resguardar o evitar densidades iguales o mayores que una chinche por planta.

Conclusiones

- Se demuestra afirmativamente con el ensayo un efecto fitotóxico de la alimentación de chinches en vainas y granos de soja.
- La temperatura y la humedad si bien no tienen efectos con respecto al daño en el grano de soja, sí tienen incidencia sobre la población de chinches (altas temperaturas y baja humedad relativa).
- Habrá que rever los umbrales de daño para chinche *Piezodorus guildinii* debido a los cambios en densidad y variedades, ya que fueron modificándose en los últimos tiempos.
- En particular, puedo apreciar una incorporación de numerosos conocimientos que permitieron sacar conclusiones sobre la temática tratada.
- Este trabajo me resultó altamente productivo, dado que complementé conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería agronómica, usada durante estos últimos años.

ANEXO 1. Análisis de semillas, muestra procesada el día 08/05/15.

	EL EMBRIÓN S.R.L. LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SEMILLAS																																																											
CERTIFICADO DE ANÁLISIS																																																												
LABORATORIO INSCRIPTO EN EL R. N. C. F. S. - I/1645																																																												
EL PRESENTE CERTIFICADO INFORMA RESULTADOS DE ANÁLISIS NO ACREDITABLES POR EL INASE																																																												
E - MAIL: elembrionsrl@gmail.com																																																												
BUENOS AIRES 1185  03731 - 420835 H3730ERF CHARATA - CHACO																																																												
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE:																																																												
NOMBRE DEL SOLICITANTE: FRONTALINI NESTOR Y DANIEL																																																												
ESPECIE, CULTIVAR, ETC.: SOJA 6.7																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº DE BOLSAS</th> <th>PESO DEL LOTE</th> <th>FECHA DE MUESTREO</th> <th colspan="4">OTRAS REFERENCIAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>N</i></td> <td><i>N</i></td> <td><i>N</i></td> <td colspan="4">PAMPA CABRERA</td> </tr> </tbody> </table>							Nº DE BOLSAS	PESO DEL LOTE	FECHA DE MUESTREO	OTRAS REFERENCIAS				<i>N</i>	<i>N</i>	<i>N</i>	PAMPA CABRERA																																											
Nº DE BOLSAS	PESO DEL LOTE	FECHA DE MUESTREO	OTRAS REFERENCIAS																																																									
<i>N</i>	<i>N</i>	<i>N</i>	PAMPA CABRERA																																																									
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PRECINTO DE LA MUEST.</th> <th>MUESTR. PROCESADA EL</th> <th>ANALISIS TERMINADO EL</th> <th colspan="4">Nº DE ANÁLISIS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>N</i></td> <td>08/05/2015</td> <td>16/05/2015</td> <td colspan="4">1743</td> </tr> </tbody> </table>							PRECINTO DE LA MUEST.	MUESTR. PROCESADA EL	ANALISIS TERMINADO EL	Nº DE ANÁLISIS				<i>N</i>	08/05/2015	16/05/2015	1743																																											
PRECINTO DE LA MUEST.	MUESTR. PROCESADA EL	ANALISIS TERMINADO EL	Nº DE ANÁLISIS																																																									
<i>N</i>	08/05/2015	16/05/2015	1743																																																									
RESULTADO DE ANÁLISIS																																																												
HUMEDAD DE INGRESO %: <i>N</i>																																																												
ESPECIE (NOMBRE CIENTÍFICO): GLYCINE MAX																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">PUREZA</th> <th rowspan="3">Nº DE DIAS</th> <th colspan="5">GERMINACION %</th> </tr> <tr> <th colspan="3">% EN PESO</th> <th>PLÁNTULAS</th> <th>SEM.</th> <th>S. FCAS.</th> <th>PLÁNTULAS</th> <th>SEM.</th> <th>TEMPERAT.</th> </tr> <tr> <th>SEMILLA</th> <th>MATER.</th> <th>OTRAS SEMILLAS</th> <th>NORMALES</th> <th>DURAS</th> <th>NO GERM.</th> <th>ANORMALES</th> <th>MUERTAS.</th> <th>DE ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PURA</td> <td>INERTES</td> <td>SEMILLAS</td> <td>5</td> <td>80</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20°</td> </tr> <tr> <td><i>N</i></td> <td><i>N</i></td> <td><i>N</i></td> <td>8</td> <td>92</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30°</td> </tr> </tbody> </table>							PUREZA			Nº DE DIAS	GERMINACION %					% EN PESO			PLÁNTULAS	SEM.	S. FCAS.	PLÁNTULAS	SEM.	TEMPERAT.	SEMILLA	MATER.	OTRAS SEMILLAS	NORMALES	DURAS	NO GERM.	ANORMALES	MUERTAS.	DE ENSAYO	PURA	INERTES	SEMILLAS	5	80				20°	<i>N</i>	<i>N</i>	<i>N</i>	8	92	0	0	4	4									30°
PUREZA			Nº DE DIAS	GERMINACION %																																																								
% EN PESO				PLÁNTULAS	SEM.	S. FCAS.	PLÁNTULAS	SEM.	TEMPERAT.																																																			
SEMILLA	MATER.	OTRAS SEMILLAS		NORMALES	DURAS	NO GERM.	ANORMALES	MUERTAS.	DE ENSAYO																																																			
PURA	INERTES	SEMILLAS	5	80				20°																																																				
<i>N</i>	<i>N</i>	<i>N</i>	8	92	0	0	4	4																																																				
								30°																																																				
EL RESULTADO DE ESTE ANALISIS ESTA DADO SOBRE MTRA. POR LO TANTO ESTE LABORATORIO LIMITA SU RESPONSABILIDAD A LA PARTIDA RECIBIDA. POR EVENTUALES RECLAMOS EL LABORATORIO ARCHIVARA LA MUESTRA POR 90 DIAS DESPUES DE EMITIDO EL CERTIFICADO																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>PRIMER CONTEO ENERGÍA GERMINAT.</th> <th>PODER GERMINATIVO %</th> <th>Nº SEMILLAS ANALIZADAS</th> <th>PESO 1000 SEMILLAS GRS.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 80</td> <td>92</td> <td>400</td> <td><i>N</i></td> </tr> </tbody> </table>							PRIMER CONTEO ENERGÍA GERMINAT.	PODER GERMINATIVO %	Nº SEMILLAS ANALIZADAS	PESO 1000 SEMILLAS GRS.	 80	92	400	<i>N</i>																																														
PRIMER CONTEO ENERGÍA GERMINAT.	PODER GERMINATIVO %	Nº SEMILLAS ANALIZADAS	PESO 1000 SEMILLAS GRS.																																																									
 80	92	400	<i>N</i>																																																									
CLASE DE MATERIA INERTE: <i>N</i>																																																												
OTRAS SEMILLAS: (NOMBRE CIENTÍF DE C / ESPECIE) <i>N</i>																																																												
OTRAS DETERMINACIONES: <i>N</i>																																																												
OBSERVACIONES: <i>N</i>																																																												
MEDIO DE CRECIMIENTO: <input checked="" type="checkbox"/> ARENA <input type="checkbox"/> S / PAPEL <input type="checkbox"/> ENTRE PAPEL <input type="checkbox"/> OTRO <small>ESTA MARCA Y SÍMBOLO DE DERECHO PROTEGIDOS DE EXCLUSIVIDAD DE EL EMBRIÓN S.R.L. - PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO</small>																																																												
PRETRATAMIENTO: <i>N</i>																																																												
ESTE CERTIFICADO <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO AMPARA LA TOTALIDAD DEL LOTE																																																												
 DIRECTOR TÉCNICO JUAN S. MORENO																																																												

ANEXO 2. Análisis de semilla, muestra pro cesada el día 12/11/15

 LABORATORIO DE SEMILLAS EL EMBRIÓN S.R.L.	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SEMILLAS																																														
CERTIFICADO DE ANÁLISIS																																															
LABORATORIO INSCRIPTO EN EL R. N. C. F. S. - I / 1645																																															
ACREDITADO PARA EMITIR CERTIFICADOS DE ANÁLISIS DE SEMILLAS VÁLIDOS EN TODO EL MERCOSUR																																															
E - MAIL: elembrionsrl@gmail.com																																															
BUENOS AIRES 1185  03731 - 420835 H3730ERF CHARATA - CHACO																																															
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE:																																															
NOMBRE DEL SOLICITANTE: FRONTALINI NESTOR Y DANIEL																																															
ESPECIE, CULTIVAR, ETC.): SOJA 6.7																																															
Nº DE BOLSAS	PESO DEL LOTE	FECHA DE MUESTREO	OTRAS REFERENCIAS																																												
N	N	N	PAMPA CABRERA																																												
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO																																															
PRECINTO DE LA MUEST. MUESTR. PROCESADA EL ANÁLISIS TERMINADO EL						Nº DE ANÁLISIS																																									
N 12/11/2015 20/11/2015						7110																																									
RESULTADO DE ANÁLISIS			HUMEDAD DE INGRESO %:			N																																									
ESPECIE (NOMBRE CIENTÍFICO):			GLYCINE MAX																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">PUREZA % EN PESO</th> <th rowspan="2">Nº DE DIAS</th> <th colspan="6">GERMINACION %</th> </tr> <tr> <th>SEMILLA</th> <th>MATER.</th> <th>OTRAS SEMILLAS</th> <th>PLÁNTULAS NORMALES</th> <th>SEM. DURAS</th> <th>S. FCAS.</th> <th>PLÁNTULAS ANORMALES</th> <th>SEM. MUERTAS</th> <th>TEMPERAT. DE ENSAYO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PURA</td> <td>INERTES</td> <td></td> <td>5</td> <td>74</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20°</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>N</td> <td>N</td> <td>8</td> <td>88</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>30°</td> </tr> </tbody> </table>			PUREZA % EN PESO			Nº DE DIAS	GERMINACION %						SEMILLA	MATER.	OTRAS SEMILLAS	PLÁNTULAS NORMALES	SEM. DURAS	S. FCAS.	PLÁNTULAS ANORMALES	SEM. MUERTAS	TEMPERAT. DE ENSAYO	PURA	INERTES		5	74					20°	N	N	N	8	88	0	0	7	5	30°						
PUREZA % EN PESO			Nº DE DIAS	GERMINACION %																																											
SEMILLA	MATER.	OTRAS SEMILLAS		PLÁNTULAS NORMALES	SEM. DURAS	S. FCAS.	PLÁNTULAS ANORMALES	SEM. MUERTAS	TEMPERAT. DE ENSAYO																																						
PURA	INERTES		5	74					20°																																						
N	N	N	8	88	0	0	7	5	30°																																						
EL RESULTADO DE ESTE ANÁLISIS ESTÁ DADO SOBRE MTRA., POR LO TANTO ESTE LABORATORIO LIMITA SU RESPONSABILIDAD A LA PARTIDA RECIBIDA. POR EVENTUALES RECLAMOS EL LABORATORIO ARCHIVARÁ LA MUESTRA POR 90 DIAS DESPUÉS DE EMITIDO EL CERTIFICADO																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PRIMER CONTEO ENERGÍA GERMINAT</th> <th rowspan="2">PODER GERMINATIVO %</th> <th rowspan="2">Nº SEMILLAS ANALIZADAS</th> <th colspan="2">PESO 1000 SEMILLAS GRS.</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>74</td> <td>88</td> <td>400</td> <td>N</td> </tr> </tbody> </table>			PRIMER CONTEO ENERGÍA GERMINAT	PODER GERMINATIVO %	Nº SEMILLAS ANALIZADAS	PESO 1000 SEMILLAS GRS.					74	88	400	N																																	
PRIMER CONTEO ENERGÍA GERMINAT	PODER GERMINATIVO %	Nº SEMILLAS ANALIZADAS				PESO 1000 SEMILLAS GRS.																																									
	74	88	400	N																																											
CLASE DE MATERIA INERTE: N																																															
OTRAS SEMILLAS: (NOMBRE CIENTÍFICO / ESPECIE) N																																															
OTRAS DETERMINACIONES: N																																															
OBSERVACIONES: N																																															
MEDIO DE CRECIMIENTO: <input checked="" type="checkbox"/> ARENA <input type="checkbox"/> S / PAPEL <input type="checkbox"/> ENTRE PAPEL <input type="checkbox"/> OTRO																																															
ES OTRA IDEA Y DISEÑO DE CHUCHO PRODUCCIONES EN EXCLUSIVIDAD PARA EL EMBRIÓN S. R. L. - PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO																																															
PRETRATAMIENTO: N																																															
ESTE CERTIFICADO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> AMPARA LA TOTALIDAD DEL LOTE																																															
DIRECTOR TÉCNICO JUAN S. MORENO 																																															

Bibliografía

- Bibliografía 1 (<http://www.agritotal.com/0/vnc/nota.vnc?id=3334>).
- Bibliografía 2 (<http://siga2.inta.gov.ar/en/datoshistoricos/>).
- BIMBONI, H. G. 1978. Daños producidos en soja por distintas densidades de población de chinche verde *Nezara viridula* (L.). IDIAEnero – Junio2: 76-82.
- DENMARK 1996. International Rules for Seed Testing Rules 1996, Zurich, Switzerland. Volumen 24, supplement, Rules.
- GARGICEVICH A.; LEGUIZAMÓN E. 2006. Soja, Naturaleza y Sociedad. Revista Agromensajes de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNR. 20:39-40.
- IGARZÁBAL, D.; ALDREY, M C; GÁLVEZ, M. C. 2014 “Orugas y Chinches en Soja” DuPont.
- PANIZZI, A. R. 2006 O manejo integrado de pragas (MIP) em soja e o compromisso com o meio ambiente. Mercosoja 2006. 3º Congreso de Soja del MERCOSUR. 3º Congresso de Soja do MERCOSUL. Rosario, 27 al 30 de 2006. Conferencias Plenarias, Foros, Workshops. Pp. 144-149.