



Universidad Nacional del Nordeste.



Facultad de Ciencias Agrarias.

Trabajo Final de Graduación.

Modalidad Pasantía.

Tema: Entrenamiento en actividades de investigación en cultivos extensivos de importancia para el Sudoeste del Chaco.

Pasante/Alumna: Constansa María Casafús.

Director: Ing. Agr. (Dr.) José Ramón Tarragó.

2024



índice

Introducción.....	2
Objetivos.....	2
Actividades desarrolladas	2
Algodón.....	2
Mapeos de plantas en ensayos de variedades de algodón y estimación del rendimiento en ensayo de fertilización nitrogenada.....	2
Preparación de muestras de fibra y su envío para el análisis de su calidad	7
Conclusiones:.....	8
Sorgo	9
Incidencia del pulgón amarillo del sorgo en diferentes híbridos de sorgo....	9
Evaluación de distintos tratamientos insecticidas para el control del Pulgón amarillo del sorgo.	13
Conclusiones:.....	18
Soja.....	19
Relevamiento de orugas en soja e identificación de las especies presentes.	19
.....	19
Conclusiones.....	23
Recomendaciones	23
Maíz	23
Evaluación de insecticidas biológicos y de síntesis para el control de <i>D. maidis</i>	24
Conclusiones.....	27
Consideraciones finales:	28
Agradecimientos.....	29
Bibliografía.....	30

Entrenamiento en actividades de investigación en cultivos extensivos de importancia para el Sudoeste del Chaco.

Introducción

La producción actual de alimentos requiere de profesionales capacitados en lograr que los cultivos optimicen la utilización de los recursos y minimicen las pérdidas ocasionadas por adversidades bióticas y abióticas. De esta manera se podrán lograr altas productividades, en un mundo con creciente población, y elevada demanda de alimentos y productos de uso industrial derivados del agro. En el grupo de producción vegetal de la E.E.A. Las Breñas se realizan diferentes actividades relacionadas al manejo de cultivos y las plagas que los afectan, con el propósito de generar información que permita a los productores lograr mayores producciones con un uso más eficiente de los recursos.

Objetivos

Adquirir entrenamiento en actividades relacionadas al manejo de cultivo y plagas en cultivos de Algodón, Maíz, Sorgo y Soja en el Sudoeste del Chaco.

Actividades desarrolladas

Las actividades se desarrollaron en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Las Breñas durante las campañas agrícolas 2022 y 2023 y se describen a continuación las tareas realizadas por cultivos:

Algodón

Mapeos de plantas en ensayos de variedades de algodón y estimación del rendimiento en ensayo de fertilización nitrogenada.

La fertilización y fecha de siembra es determinante para la optimización de la captación de los recursos que nos brinda el ambiente por parte de los cultivos.

La determinación del rendimiento y mapeos de plantas se realizó en un ensayo de fertilización en el lote de producción de la Asociación Cooperadora INTA Las Breñas. También se realizó desmote de algodón y preparación de muestras para enviar al laboratorio y realizar la determinación de calidad tecnológica de la fibra obtenida.

El ensayo de fertilización correspondió a una parcela experimental con fines demostrativos en el cual se dividió un lote de 25 ha en dos porciones de las

cuales en una de ellas se fertilizó a la siembra con 100 kg de urea lo que corresponde a 46 kg de nitrógeno por hectárea (Figura 1).

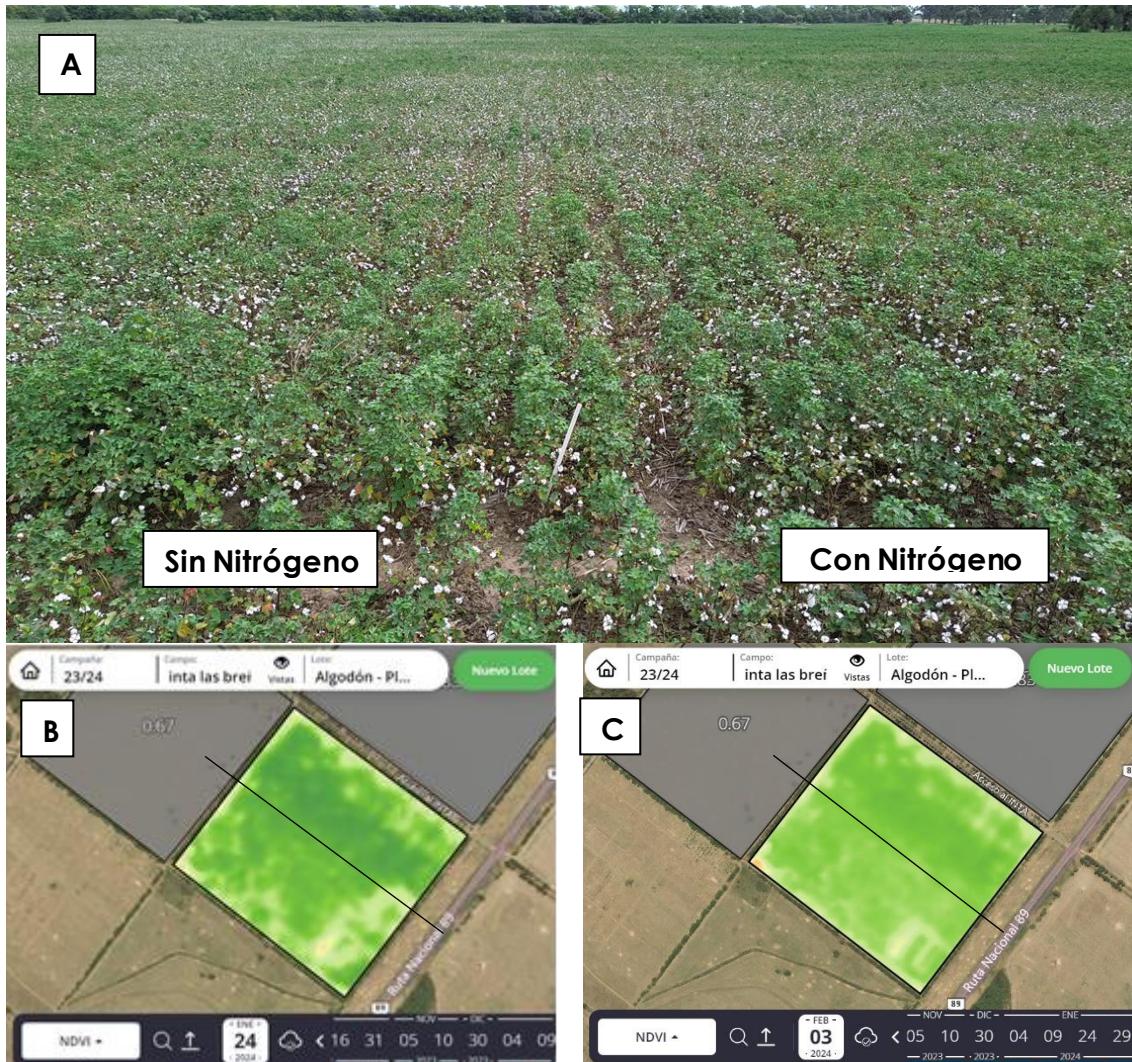


Figura 1: A) Estado de la parcela indicando las franjas con y sin aplicación de nitrógeno; B y C) Imágenes de NDVI del 24 de enero (B) y del 3 de febrero (C) en la cuales se indica las franjas con fertilizante arriba y sin fertilizante abajo.

El mapeo de las plantas se realizó en fin de floración efectiva más 20 días, momento en el cual el cultivo tenía definida su carga. Se mapearon las plantas contiguas de un metro lineal en 4 puntos de cada parcela la cual correspondía a la porción sin fertilización y con fertilización nitrogenada. En la figura 2 se puede observar 4 de los parámetros obtenidos en el mapeo de plantas los cuales son: altura, número de nudos, porcentaje de retención y número de capullos por planta.

Analizando los resultados del mapeo de plantas se puede observar que el tratamiento con fertilización nitrogenada presenta plantas de mayor altura, con similar número de nudos y porcentaje de retención y un mayor número de cápsulas (Figura 2).

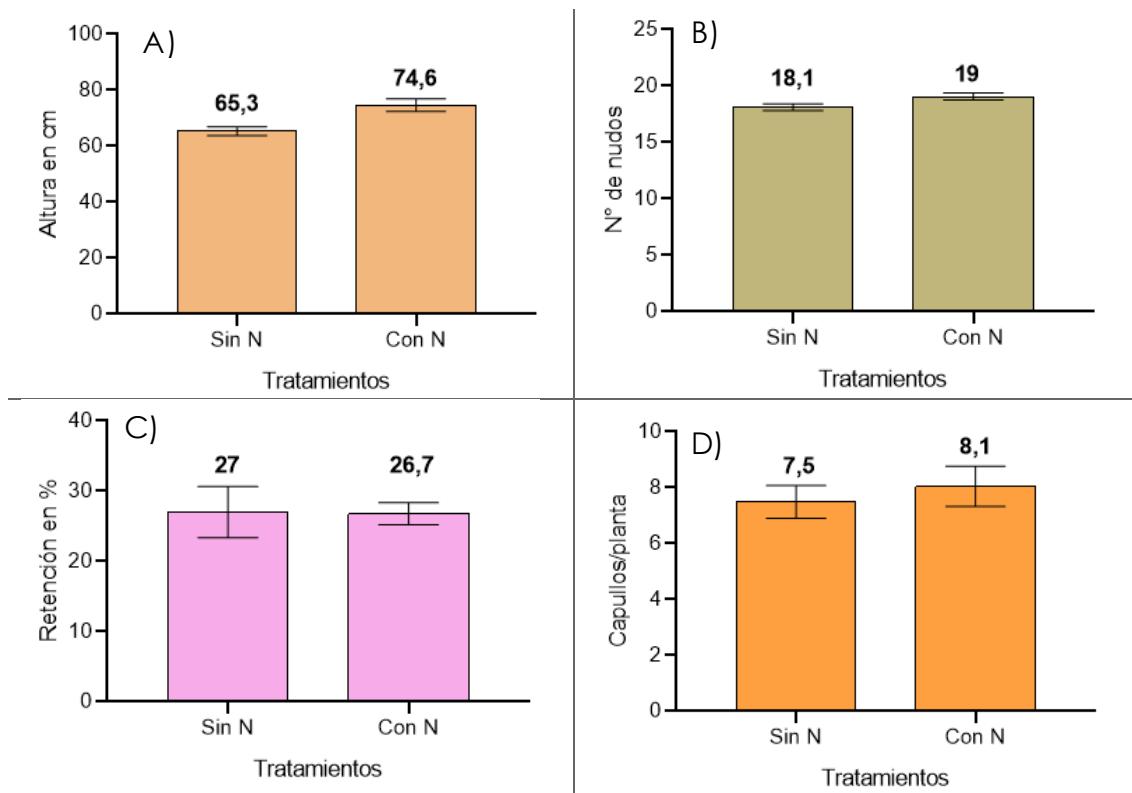


Figura 2: Mapeo de plantas de algodón en ensayo de fertilización en el cultivo del algodón: A) Altura en centímetros; B) Número de nudos desarrollados; C) Retención de órganos reproductivos en porcentaje; D) Número de capullos por planta.

La cosecha de 4 puntos de 4 m^2 en cada parcela se realizó de manera manual y el algodón obtenido se pesó, y se desmoto con la utilización de una mini desmotadora para obtener el rendimiento de fibra y poder obtener el rendimiento de fibra por hectárea para cada tratamiento (Figura 3).

Los rendimientos en fibra por hectárea 1169 kg y 1477 kg en la parcela sin fertilizar y la parcela fertilizada respectivamente. La diferencia en kg de fibra por hectárea fue de 308 kg a favor de la práctica de fertilización.



Figura 3: Cosecha y desmote de muestras del ensayo de fertilización

El rendimiento al desmote fue levemente superior en el tratamiento con fertilización el cual correspondió a 0,5 porciento mayor en el tratamiento con fertilizante respecto al tratamiento sin fertilizar (Figura 4).

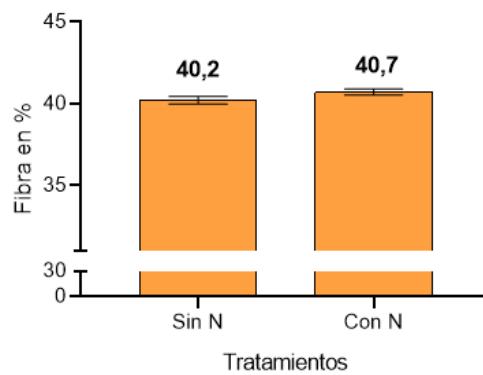


Figura 4: Rendimiento en fibra en porcentaje en lote con fertilización nitrogenada y sin fertilización.

En la figura 5 se puede observar las estimaciones del rendimiento de algodón en bruto y en fibra por ha para los dos tratamientos realizados. El tratamiento con fertilización produjo un incremento de 721 kg/ha de algodón en bruto respecto al tratamiento sin fertilización. Estos 721 kg/ha de incremento en la parcela fertilizada representó un incremento de 308 kg de fibra por hectárea.

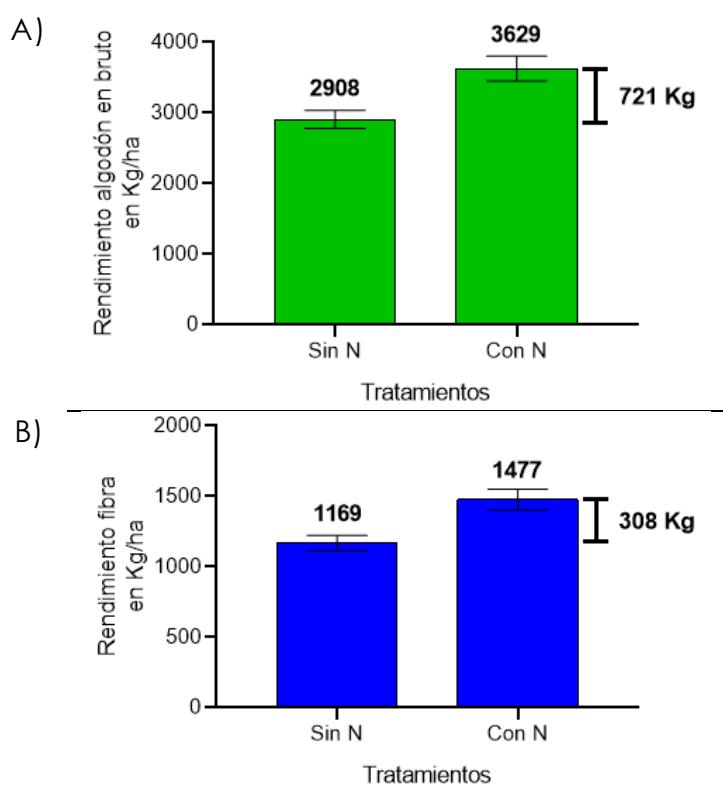


Figura 5: Rendimientos obtenidos A) Rendimiento en bruto y B) Rendimiento expresado en kilogramo de fibra por ha.

Preparación de muestras de fibra y su envío para el análisis de su calidad

En la campaña 2022- 2023 se desmotaron, prepararon y enviaron al Laboratorio de calidad de fibra de la empresa Buyatti las muestras de los ensayos de evaluación de variedades en distintas fechas de siembra. En este ensayo se evaluaron todas las variedades comerciales disponibles en tres fechas de siembras las cuales correspondieron al 29 de octubre (temprana), 20 de noviembre (óptima) y al 26 de diciembre (tardía).

La calidad de fibra fue determinada por instrumento de alto volumen (HVI) en sus distintos parámetros, se muestran en las figuras 6 a 8. En la figura 6 se puede observar la longitud de fibra en mm para las distintas variedades y fechas de siembras. Para esta variable (longitud) se pudo observar, en todas las fechas de siembras, que las variedades Porá y Guaraní presentaron menor longitud respecto de las restantes variedades.

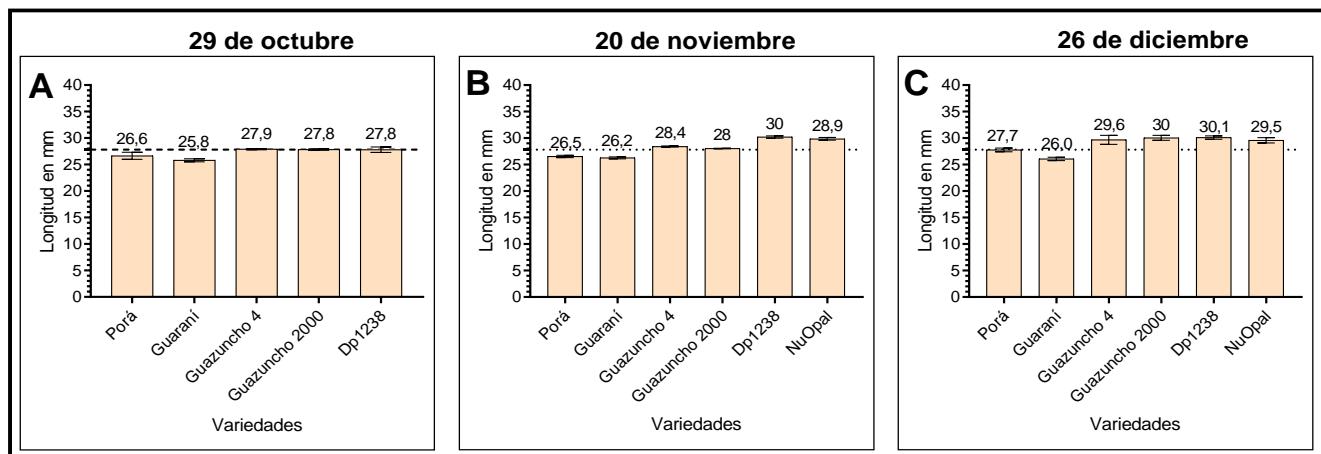


Figura 6: Longitud de fibra para distintas variedades de algodón y tres fechas de siembra. La barra indica el promedio de las tres repeticiones ± el error estándar de la media. La línea de puntos indica el valor umbral de 27 mm de longitud de fibra.

La madurez de fibra, caracterizada por el índice de micronaire, se puede observar en la figura 4. Este parámetro está dentro de los valores aceptados en todas las variedades y fechas de siembras.

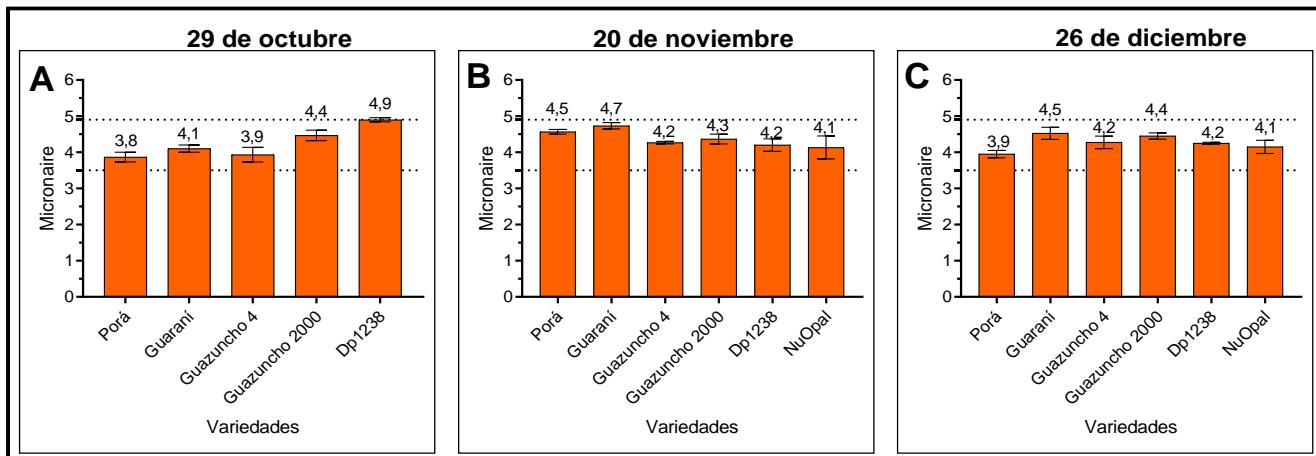


Figura 7: Índice de micronaire para distintas variedades de algodón y tres fechas de siembra. La barra indica el promedio de las tres repeticiones ± el error estándar de la media. Las líneas de puntos indican los valores aceptados como fibra madura.

La resistencia de fibra en la primera y segunda fecha de siembra fue mayor a la resistencia de fibra de las distintas variedades en la tercera fecha, lo cual se podría deber a que las condiciones ambientales no fueron favorables para el crecimiento y llenado de cápsulas en la tercera fecha de siembra (Figura 8).

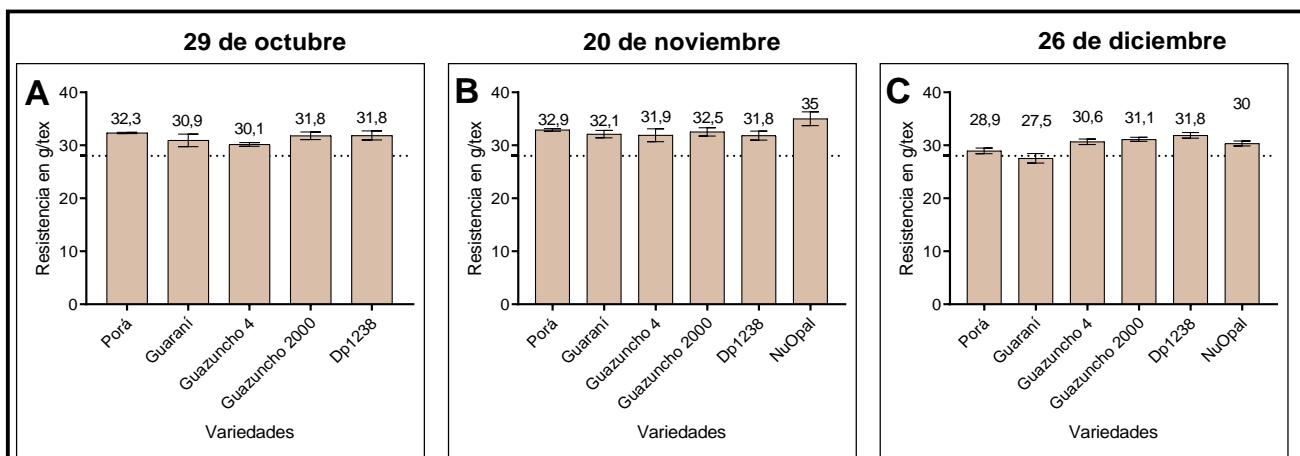


Figura 8: Resistencia de fibra para distintas variedades de algodón y tres fechas de siembra. La barra indica el promedio de las cuatro repeticiones ± el error estándar de la media. La línea de puntos indica el valor umbral de 28 g/tex.

Conclusiones:

La fertilización nitrogenada posibilitó un incremento del rendimiento, el cual se traccionó principalmente por el aumento en el número de capullos por planta como consecuencia de un mayor crecimiento.

Los distintos parámetros que determinan la calidad de fibra mostraron variaciones entre las variedades y fechas de siembra los que estarían explicados por el clima en interacción con la variedad.



Sorgo

En el cultivo del sorgo se participó de la realización de ensayos de evaluación de distintos híbridos con tolerancia al pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari/sorghii*) y de insecticidas para su control.

Incidencia del pulgón amarillo del sorgo en diferentes híbridos de sorgo.

La siembra se realizó el 17 de diciembre de 2022, con sembradora experimental a una distancia de entresurcos de 0,52 m. La densidad de siembra, fertilización y demás prácticas agronómicas fueron las recomendadas para la localidad. Las unidades experimentales fueron de 4 surcos por 10 m, totalizando una superficie de 40 m². El diseño experimental fue en bloque con arreglo en parcelas divididas de dos factores y 3 repeticiones.

Se consideraron dos factores:

Factor 1: Híbrido: 2 niveles: (Híbrido **A**; Híbrido **B**).

Factor 2: Manejo de insecticidas foliares (2 niveles: Nivel 1 sin control químico; y Nivel 2 Tratamiento químico (Sulfoxaflor) a umbral).

Los tratamientos fueron los siguientes (Tabla 1):

Tratamientos	Híbrido	Testigo sin aplic.	Control a Umbral
1	B	X	
2	B		X
3	A	X	
4	A		X

Tabla 1: Tratamientos del ensayo “incidencia del pulgón amarillo en Sorgo”.

Monitoreo del pulgón:

Desde la emergencia del cultivo, y una vez por semana, se realizaron las evaluaciones de la abundancia de pulgones por hoja de cada tratamiento. Se evaluaron 5 plantas de sorgo por tratamiento y repetición (Figura 9).

Antes de la 5^{ta} hoja se observó la última hoja totalmente desplegada y luego de la 5^{ta} hoja se registró la abundancia de pulgones en la última hoja totalmente desplegada y la primera hoja verde del estrato inferior (contando desde abajo hacia arriba).

Para estimar la abundancia de pulgones por hoja se adaptó la escala visual propuesta por Bowling et al. (2016).



Figura 9: Extracción de muestras y evaluación de la cantidad de pulgones por hoja.

La decisión de controlar, en el tratamiento con control a umbral se realizó cuando el 20% de las plantas evaluadas presentaron en promedio más de 50 pulgones por hoja. Los tratamientos se aplicaron mediante equipo manual (pulverizador de espalda eléctrica o a gas carbónico con depósito descartable), provisto de una barra con 4 picos. Las aplicaciones se realizaron hasta la etapa de embuche (E5). Las estimaciones de pulgones se realizaron hasta grano pastoso (E7).

En la etapa E5 todas las parcelas con aplicación a umbral fueron tratadas a fin de uniformar las poblaciones de pulgones.

Control químico:

El control químico, en los tratamientos que tenían control a umbral se realizó con Sulfoxaflor WG 50% a una dosis de 60 gr/ha.

Debido al peligro de daño por aves se cubrieron las panojas con bolsas de red anti-pájaros. Para la determinación del rendimiento se cosecharon 2 metros de 2 surcos centrales de cada parcela. Se recolectaron manualmente las panojas, se contaron las mismas, y se trillaron y limpiaron en el laboratorio. Posteriormente se pesaron las muestras, se midió la humedad y se determinó el peso de los 1000 granos. El rendimiento fue ajustado a una humedad de 14 %.

Resultados

En la figura 10 se pueden apreciar las temperaturas medias y las precipitaciones ocurridas desde enero hasta marzo del 2023. Las precipitaciones en los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril fueron de 55; 80,3; 26,5; 201 y 62 mm respectivamente los cuales representó un déficit de 55; 43,6 y 79,2 % respecto a la media histórica. Esta situación prolongada de falta de precipitaciones y altas temperaturas nuevamente presente en esta campaña, podrían estar relacionada a la baja población de pulgones al inicio del cultivo. Luego, la situación cambió drásticamente durante el mes de marzo, en el cual llovió 201 mm lo cual representa un 146 % más que la media histórica.

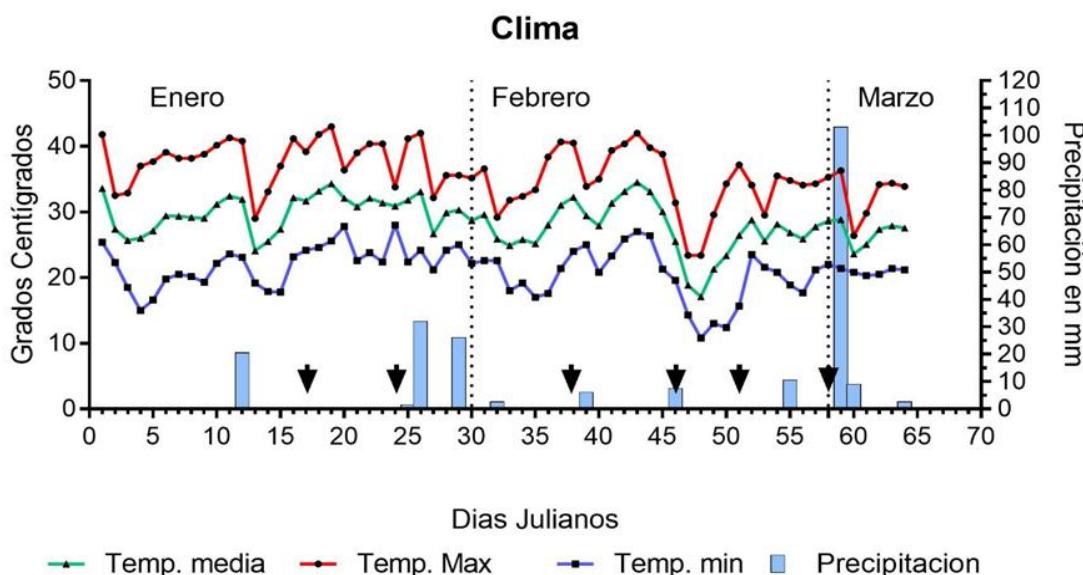


Figura 10: Condiciones ambientales en las que se desarrolló la campaña 2022-2023. Datos extraídos de la Estación Meteorológica de la E.E.A INTA Las Breñas.

En la figura 11, se puede observar que en los dos híbridos evaluados se registraron pulgones a partir de los 28 días de emergido el cultivo en un número bajo (< 20). En el híbrido B desde los 42 días se fue incrementando la abundancia de pulgones /hoja, superando el umbral establecido de 50 -125 pulgones/hoja en el 20% de las plantas por lo que se iniciaron con las aplicaciones de insecticidas para PAS con el insecticida indicado anteriormente.

Luego, a lo largo del desarrollo vegetativo del cultivo, en los tratamientos sin aplicaciones de insecticidas se pudo verificar que el híbrido A presentó la menor (< 20) cantidad de pulgones/hoja en comparación al híbrido B que registró la mayor cantidad de insectos (hasta 240 pulgones/hoja respectivamente).

En el tratamiento sin aplicaciones de insecticidas del híbrido B, se observa que luego del pico poblacional disminuye el número de pulgones/hoja a valores inferiores a los del tratamiento con control a umbral. En general, en los ensayos realizados en esta campaña se registró un menor número de pulgones en los dos híbridos evaluados en comparación a la campaña 21/22.

Híbrido A

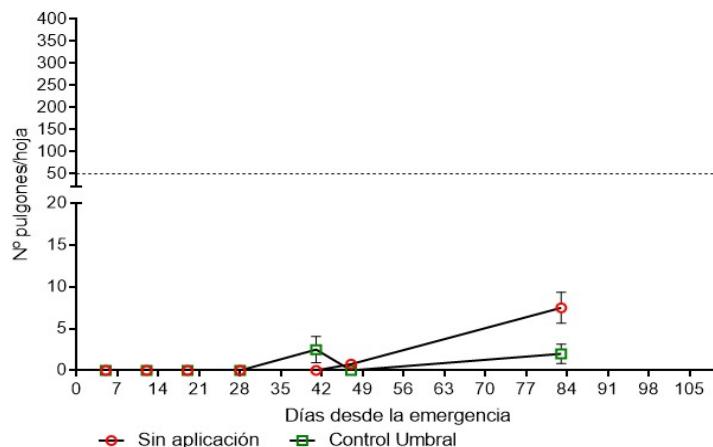


Figura 11: Evolución de las poblaciones de pulgones en el híbrido A en los distintos tratamientos en la localidad de Las Breñas, Chaco.

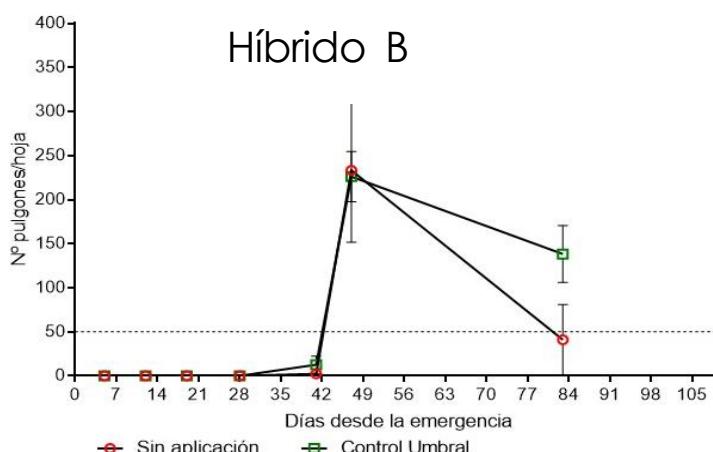


Figura 12: Evolución de las poblaciones de pulgones en el híbrido B en los distintos tratamientos en la localidad de Las Breñas, Chaco.

En la figura 13, se observan los rendimientos obtenidos en los diferentes tratamientos. El híbrido A (Testigo, control con aplicación a umbral) presentó un rendimiento superior al híbrido B evaluado.

El valor medio del híbrido A con control a umbral fue de 6341 Kg/ha que superó al tratamiento testigo cuyo valor medio fue de 5675 kg/ha.

Al comparar los rendimientos de cada híbrido sin aplicación y con aplicación a umbral no se encontraron diferencias significativas en los híbridos.

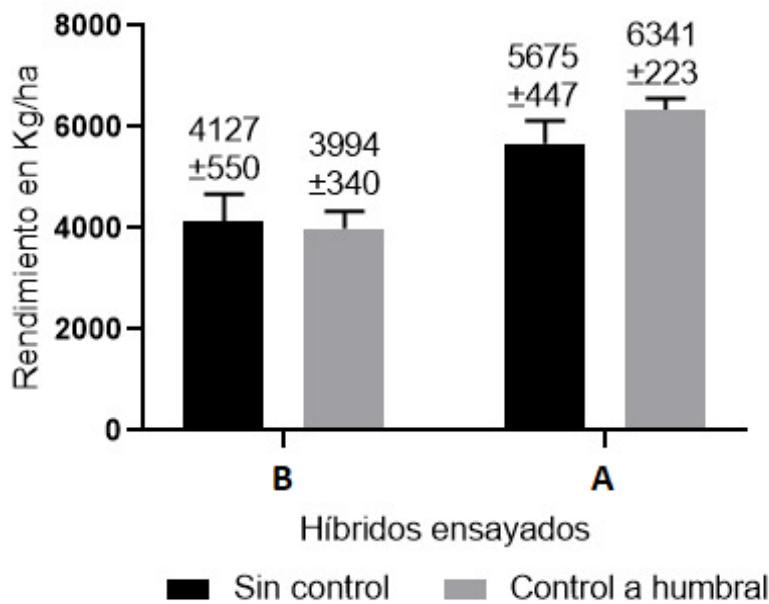


Figura 13: Rendimientos obtenidos en los tratamientos sin aplicaciones de insecticidas vs con control a umbral de los híbridos evaluados en la localidad de Las Breñas, Chaco.

Evaluación de distintos tratamientos insecticidas para el control del Pulgón amarillo del sorgo.

El ensayo se realizó en un lote de sorgo sembrado con el híbrido ADVANTA 422 el 18 de noviembre de 2022. Al momento de la aplicación de los tratamientos el cultivo se encontraba en floración. Los insecticidas evaluados en este ensayo se presentan en la tabla 2. Como información adicional a la dosis de cada tratamiento insecticida realizado, se calculó el impacto ambiental mediante la utilización de Coeficiente de impacto ambiental (EIQ) desarrollado por Ovach, J. et al., (1992).

Trat. Nº	Nombre comercial	Principio activo	Dosis		EIQ Campo
			¹ PC/ha	² i.a/ha	
1	Testigo sin aplicación		-		
2	Engeo®	Tiametoxam 14 % + Lambdacialotrina 10 %	200 cc/ha	28 +20	1,6
3	Transform®	Sulfoxaflor 50%	40gr/ha	20	
4	Mospilan®	Acetamiprid 20%	120 gr/ha	24	0,6
5	Starkle®	Dinotefuran 70 %	100 gr/ha	70	
6	IMI-MAX	Imidacloprid 70 %	150 gr/ha	105	3,4

Tabla 2.: Tratamientos ensayados. ¹ Dosis expresada en g o ml de producto comercial por ha. ² Dosis expresada en g o ml de ingrediente activo por ha. EIQ= Coeficiente de impacto ambiental para los tratamientos realizados.

Los tratamientos fueron realizados en franjas de 22 metros de ancho por 400 metros de largo, dejando a la mitad de la franja una porción de 40 metros sin aplicación como tratamiento testigo. El muestreo dentro de cada unidad experimental se realizó al azar, tomando 30 hojas del estrato inferior (primera hoja basal verde) y 30 hojas del estrato superior (primera hoja debajo de la hoja bandera) de cada tratamiento.

Para la aplicación de los insecticidas se utilizó un pulverizador de arrastre marca Metalfor (Modelo FUTUR 3200) equipado con pastillas cono hueco (0,15), se trabajó a una presión de 2,5 bares y se arrojó un caudal de 120 litros por ha. Luego a los 3, 7, 14 y 21 días de realizada la aplicación de los tratamientos, se cuantificó el número de pulgones vivos/hoja del estrato superior e inferior estableciéndose una escala de abundancia de pulgones (Tabla 3).

Escala	Nº de pulgones /hoja	Imágenes de hojas con pulgones para cada rango de la escala
1	1-25	
2	26-50	
3	51-100	
4	101-500	
5	501-1000	

Tabla 3:Escala utilizada para la cuantificación del número de pulgones por hoja.

Resultados

A partir de los 3 días después de la aplicación (DDA), en general, la mayoría de los tratamientos, redujeron el número de 51 a 100 pulgones/hoja hasta 1 a 25 tanto del estrato inferior como del superior, siendo los tratamientos tiametoxam + lambdacialotrina, sulfoxaflof, e Imidacloprid los que registraron menos de 30 pulgones por hoja en el estrato inferior y menos de 15 en el estrato superior. Los tratamientos Dinotefuran e Imidacloprid también redujeron el número de pulgones/hoja a menos de 25 en el estrato superior (1 de la escala), mientras que el número de pulgones del estrato inferior fue de hasta 50 (2 de la escala) (Figura 14).

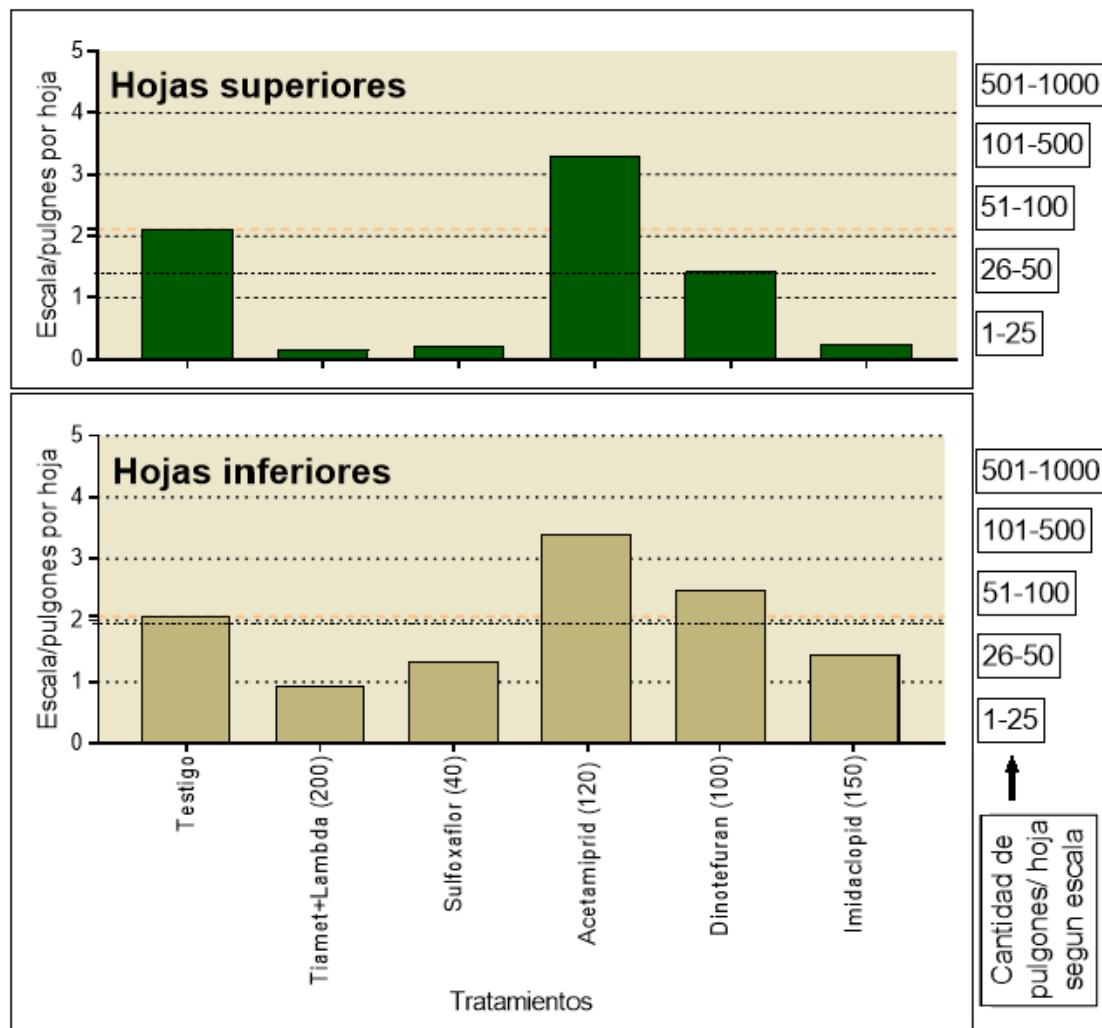


Figura 14: Pulgones por hojas en diferentes rangos según población tomados de hojas de sorgo de la parte superior e inferior a los tres días de aplicados los tratamientos. La barra indica el valor medio de una muestra compuesta de tres estaciones de 10 hojas tomadas al azar.

A los 7 DDA, el número de pulgones/hoja continuó disminuyendo en general en todos los tratamientos en comparación al testigo sin aplicación de insecticida. Los tratamientos tiametoxam + lambdacialotrina, sulfoxaflof e Imidacloprid mantuvieron el menor número pulgones/ hoja en los dos estratos respecto al testigo. Los restantes tratamientos Acetamiprid y Dinotefuram también

disminuyeron el número de pulgones/hoja en comparación al registrado a los 3 DDA (Figura 15).

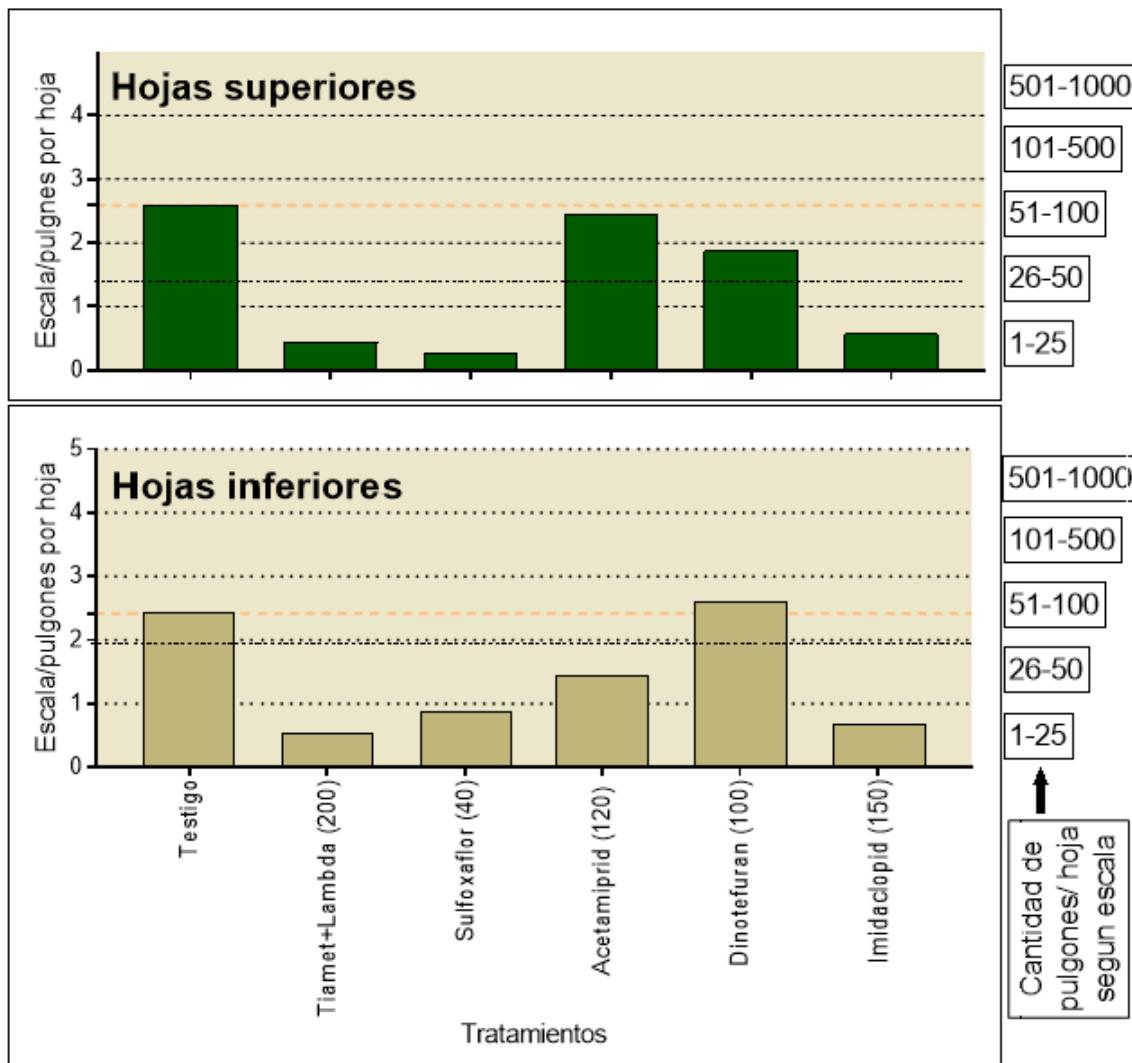


Figura 15: Pulgones por hojas en diferentes rangos según población tomados de hojas de sorgo de la parte superior e inferior a los siete días de aplicados los tratamientos.

A los 14 DDA, los tratamientos tiametoxam + lambdaiclorotrina, sulfoxaflor e Imidacloprid se mantuvieron en los menores valores (menos de 25) de pulgones /hoja en los dos estratos, continuaron disminuyendo el número de pulgones/hoja en los dos estratos respecto al testigo y a los restantes tratamientos. En los restantes tratamientos el número de pulgones/hoja se mantuvo en valores de hasta 80 pulgones/hojas en el estrato superior de Acetamiprid y menos de 50 para Dinotefuran, en cambio se incrementó ligeramente este valor en el estrato inferior en comparación al registrado a los 7 DDA (Figura 16).

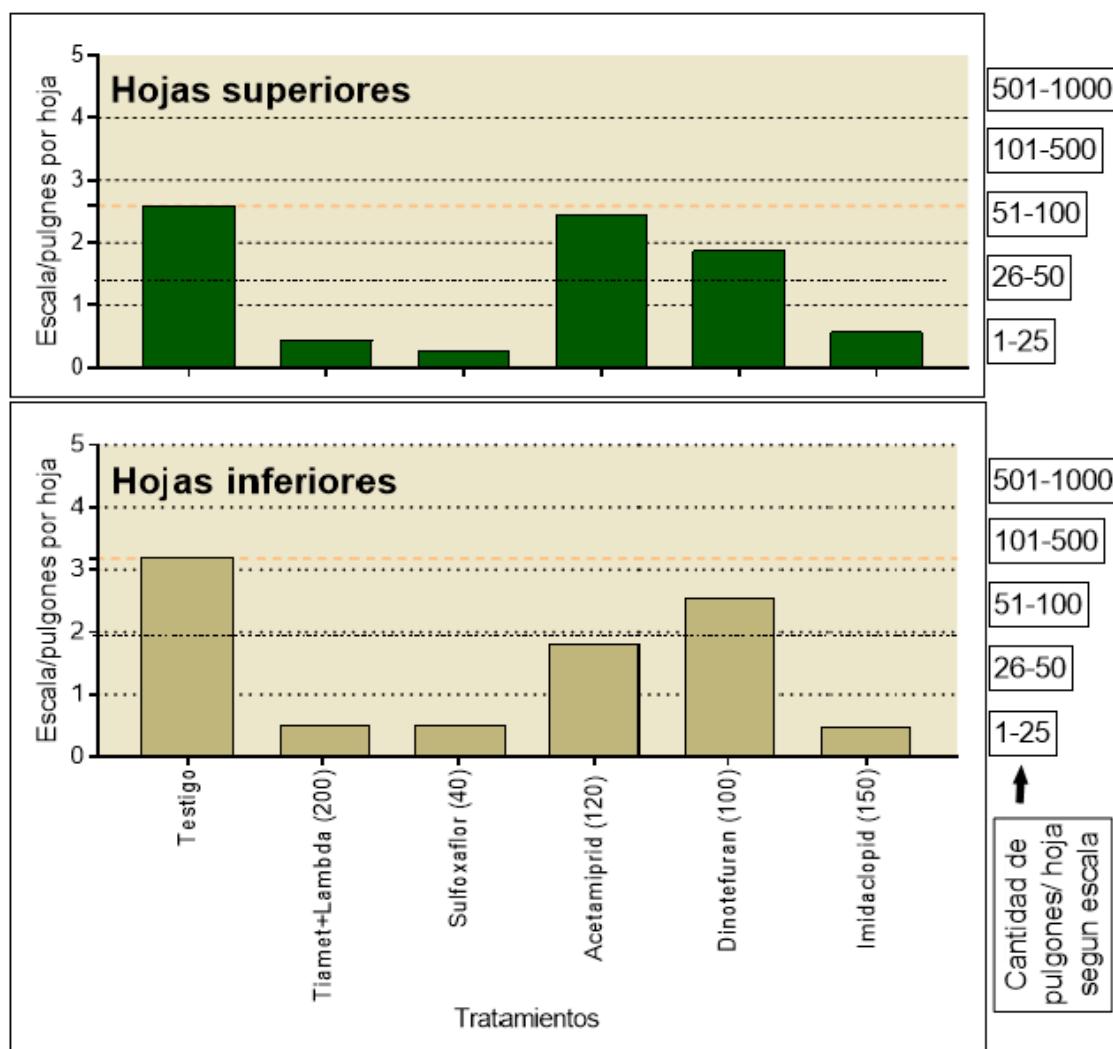


Figura 16:14 DDA Pulgones por hojas en diferentes rangos según población tomados de hojas de sorgo de la parte superior e inferior a los catorce días de aplicados los tratamientos.

A los 21 DDA, los tratamientos tiametoxam + lambdacialotrina, sulfoxaflor e Imidacloprid, continúan con los menores valores (menos de 25) de pulgones /hoja en los dos estratos. Los restantes tratamientos el número de pulgones/hoja disminuyó para en los dos estratos para el Acetamiprid en comparación al registrado a los restantes días de evaluación (Figura 17).

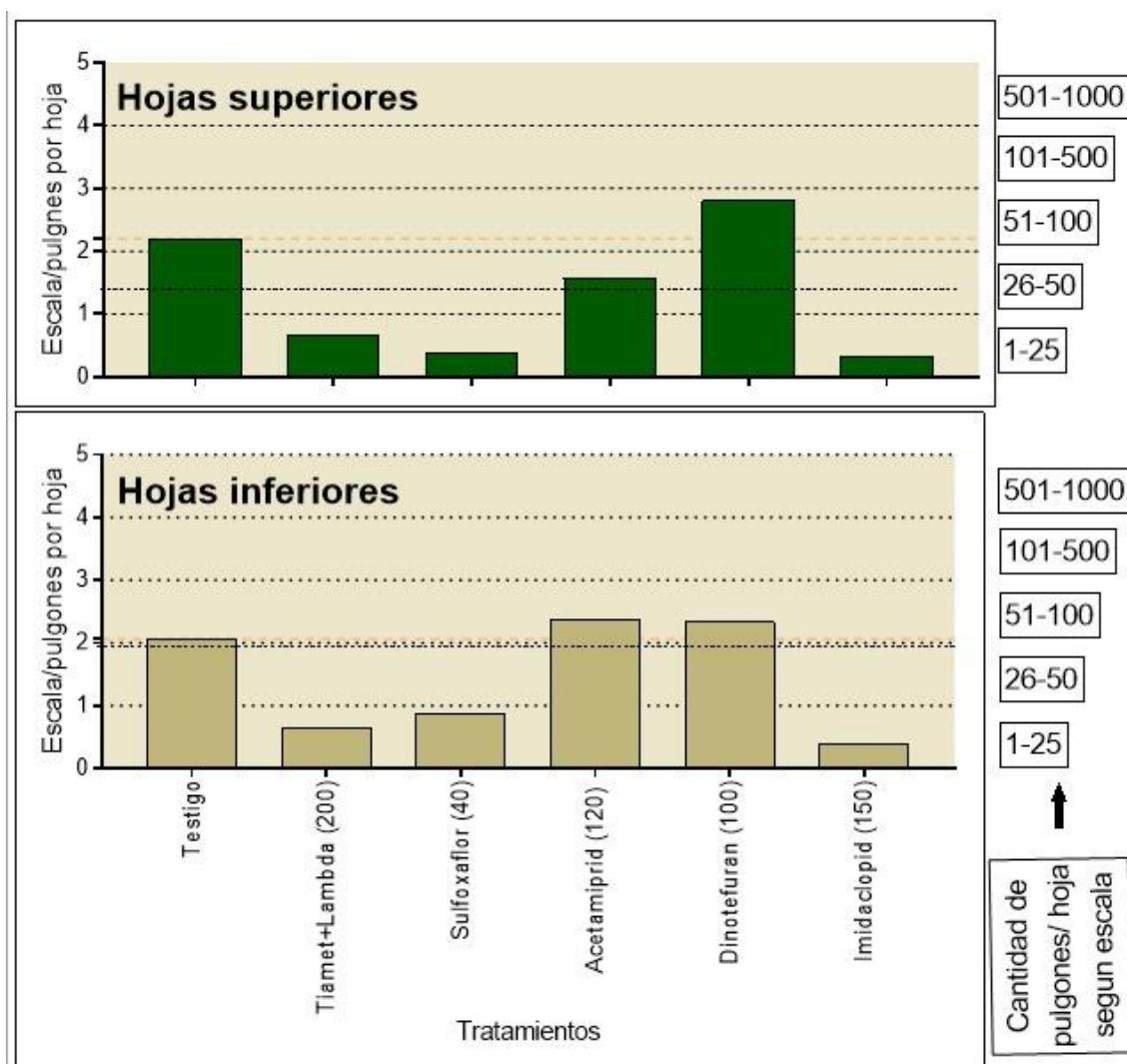


Figura 17: Pulgones por hojas en diferentes rangos según población tomados de hojas de sorgo de la parte superior e inferior a los 21 días de aplicados los tratamientos.

Conclusiones:

El híbrido A demostró ser tolerante al pulgón amarillo al sostener los rendimientos en presencia de la plaga y sin la necesidad de control.

La información generada en el presente trabajo es relevante, ya que conocer la efectividad de insecticidas con diferente modo de acción permite utilizar los más efectivos y que puedan integrarse con otras medidas que se implementen en el manejo del pulgón amarillo del sorgo *Melanphis sacchari*.

En las evaluaciones realizadas, se pudo observar que los tratamientos con tiametoxam + lambdaclorotrina, sulfoxaflor e Imidacloprid tuvieron el mejor control sobre el pulgón amarillo del sorgo hasta los 21 días de aplicados los tratamientos, con lo cual se visualiza la residualidad de estos principios activos.



Soja

Relevamiento de orugas en soja e identificación de las especies presentes.

En los meses de enero y febrero del 2022 se reportó la presencia de orugas medidoras afectando cultivos de soja Bt en diferentes regiones de la Argentina. A partir de material recolectado, en Tucumán, Reconquista, Las Breñas y Santiago del Estero, se determinó que la especie correspondía a *Rachiplusia nu*, plaga blanca de la soja Bt (Vera et al., 2022, Almada et al., 2022, Casuso et al., 2022). Durante esta campaña (22/23), se generalizaron los reportes de daños por orugas medidoras defoliadoras en sojas Bt en la zona. Debido a esta problemática se realizó un relevamiento de larvas en un cultivo no Bt versus uno Bt en la zona de influencia de la EEA INTA Las Breñas.

En relación con la problemática planteada anteriormente, en el cual se han encontrado niveles importantes de defoliación en soja Bt, es que se realizó una descripción de las características distintivas entre las especies.

La distinción de las orugas de medidoras *R. nu* de las orugas de falsa medidora *Chrysodeixis includens* se realizó mediante la observación bajo lupa binocular de las diferentes larvas colectadas en ambos tratamientos (no Bt y Bt) (Figura 18).

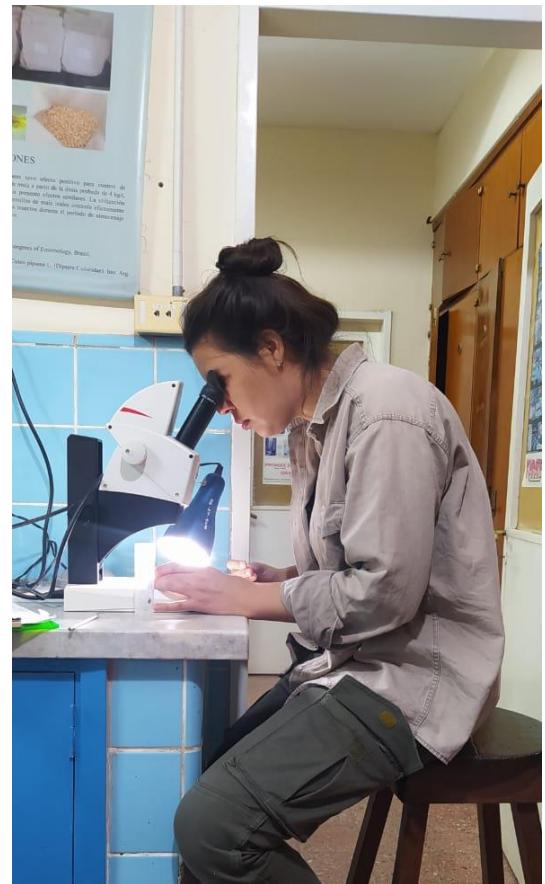
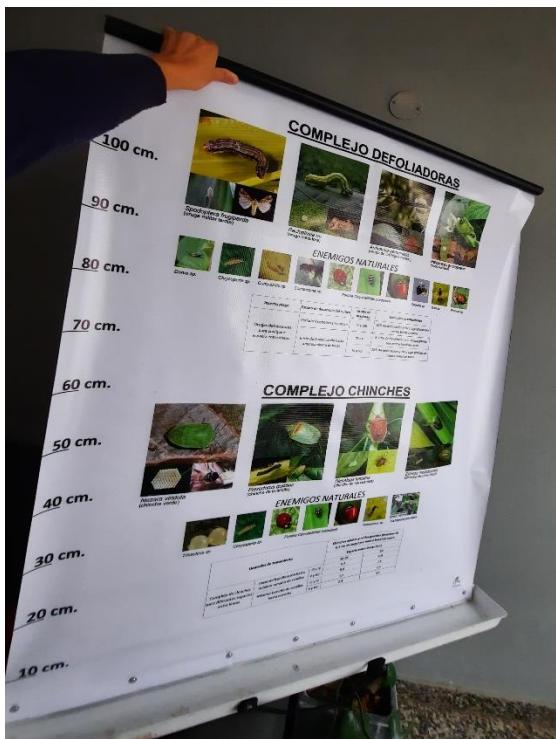


Figura 18: Monitoreo de orugas en sojas Bt, no Bt y su observación en la lupa binocular.

Las características que nos permiten diferenciarlas en el estado de larva son: presencia de microespinas en el tegumento (Figura 19 A, B, C, D), distribuidas de manera extensiva sobre la banda superior (entre las líneas dorsales), la banda

supraespiracular y toda la región ventral. En el caso de *C. includens* el tegumento es liso, sin presencia de microespinas (Figura 19 E) (Barrionuevo 2011).

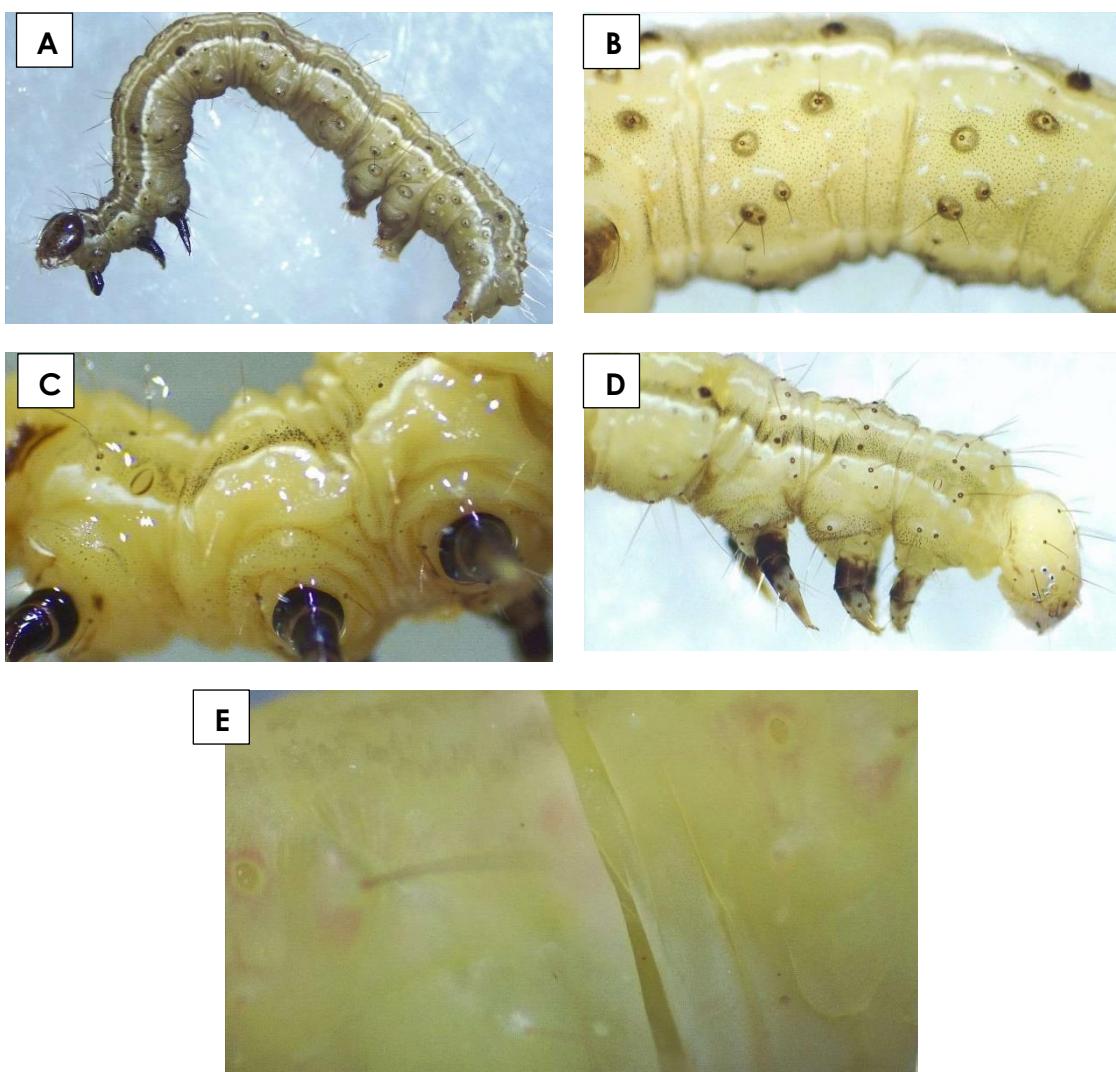


Figura 19: (A, B, C, D) Larvas de *Rachiplusia nu*. A) Vista lateral del cuerpo. B) Vista ventral de los segmentos A1 y A2, donde se destacan las microespinas del tegumento. C y D) Vista dorsal en T1-T2-T3, se destacan las microespinas. E) Tegumento liso (sin microespinas) de larva de falsa medidora *Chrysodeixis includens*.

El monitoreo de soja no *Bt* y soja *Bt* se realizó con paño vertical en dos posiciones de cada unidad experimental realizándose 4 repeticiones por tratamiento.

En la figura 20 y 21, puede observarse la diversidad de especies de orugas que afectan al cultivo de soja no *Bt* en comparación a la soja *Bt*. Los primeros monitoreos del mes de enero en la etapa vegetativa del cultivo, se registró en promedio menos de 0,5 orugas de *R. nu*/m en la soja no *Bt* y ninguna oruga en la *Bt*.

En los 4 muestreos del mes de febrero (etapa vegetativa – inicios de la reproductiva), se puede observar que se incrementa progresivamente el promedio de orugas/m hasta un valor de 3 en la soja no *Bt* y 2,5 en la variedad *Bt*. En la variedad no *Bt*, la especie predominante es *R. nu* sobre las otras especies de larvas registradas como *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera cosmiodes*, *Spodoptera albula*. Para la variedad *Bt*, la situación es similar en

cuanto a que la especie predominante en casi todos los muestreos de febrero de 2023 es *R. nu*, por sobre las Spodopteras entre ellas a *S. albula*, *S. eridania* y *S. cosmiodes* (Figura 20).

En el muestreo realizado el 10 de marzo, se duplico el número de orugas/m en ambos tratamientos, registrándose por primera vez larvas de la oruga falsa medidora *Chrysodeixis includens* solo en el tratamiento no *Bt* (Figura 21).

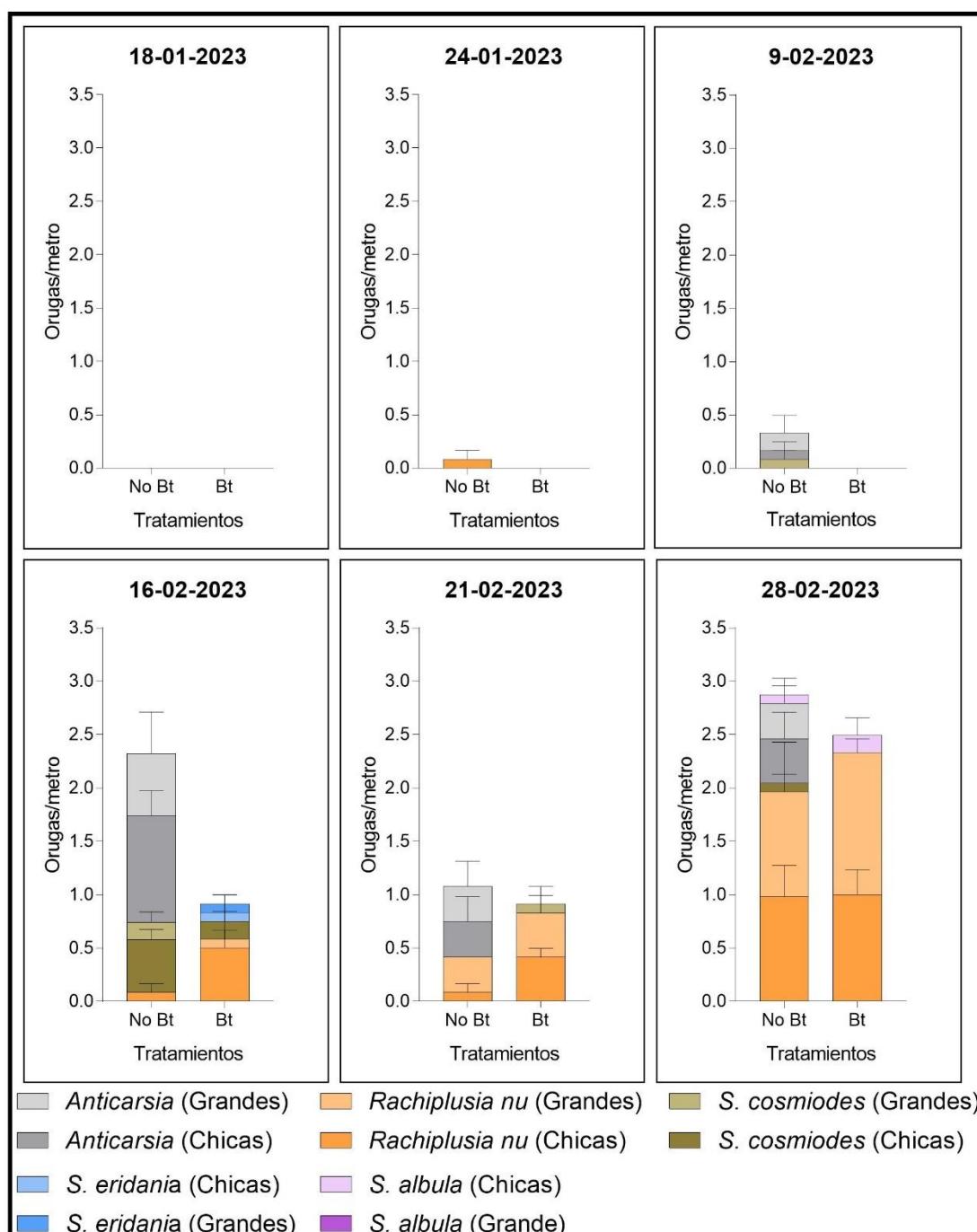


Figura 20: Número de orugas por metros y diversidad de especies en soja Bt y no Bt durante el crecimiento del cultivo de soja en la localidad de Las Breñas Chaco. Las barras indican el valor promedio ± el error estándar de la media.

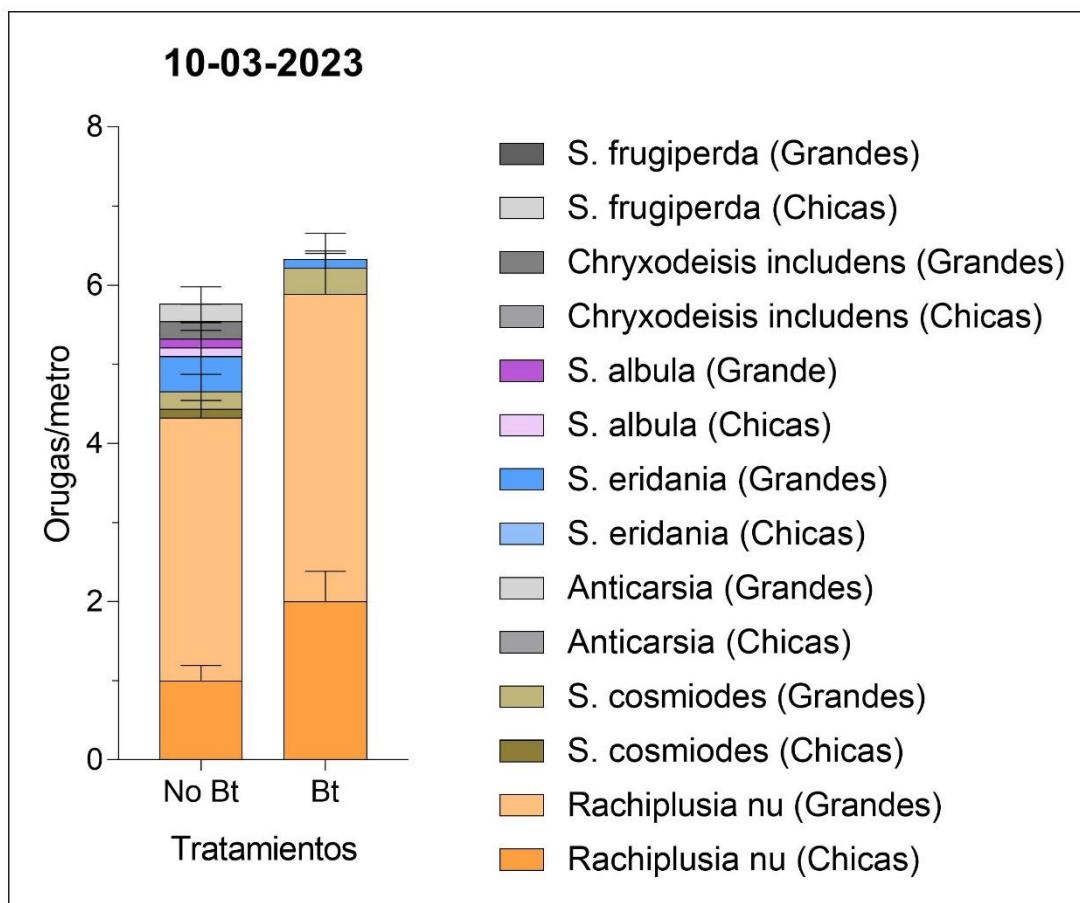


Figura 21: Número de orugas por metros y diversidad de especies en soja Bt y no Bt para el muestreo realizado el 10 de marzo del 2023 año en la localidad de Las Breñas Chaco. Las barras indican el valor promedio ± el error estándar de la media.

Conclusiones

El cambio de susceptibilidad respecto a las variedades de soja Bt, hasta el último monitoreo de larvas, es únicamente de *Rachiplusia nu*.

Recomendaciones

Nunca es tarde para empezar a hacer refugios.

Debemos continuar evaluando los posibles cambios de susceptibilidad del complejo de orugas defoliadoras y evaluar aspectos biológicos de las poblaciones alimentadas con soja Bt y no Bt.

Es importante caracterizar la susceptibilidad de las poblaciones para poder elaborar un plan de manejo y recomendaciones.

Maíz

Dalbulus maidis es una importante plaga del maíz que trasmite un complejo de enfermedades que pueden causar importantes pérdidas de rendimiento en el cultivo de maíz. Esta plaga es endémica en la región norte del país y este año



se realizaron ensayos de control, y de evaluación de híbridos en el cual tuve la oportunidad de participar.

Evaluación de insecticidas biológicos y de síntesis para el control de *D. maidis*

Para la evaluación de distintos insecticidas se realizaron tres tipos de ensayos:

- Ensayos a campo.
- Ensayos a campo con hojas ensobradas en donde se colocaron los insectos.
- Ensayos bajo condiciones controladas.

Ensayos a campo:

Los ensayos a campo se realizaron en parcelas de 4 líneas (separados a 0,52 m) de ancho y 10 metros de longitud. La aplicación de los distintos productos a evaluar se realizó con un pulverizador de CO₂ de espalda utilizando 120 litros de volumen de aplicación. En todos los casos se realizaron cuatro repeticiones por tratamiento en un diseño en bloques distribuidos al azar. Antes de la aplicación de los tratamientos y a los 1, 3, 7 14 y 21 días se evaluó la cantidad de insectos por planta analizando 10 plantas contiguas en tres puntos de cada unidad experimental. La evaluación de los insectos por planta se realizó mediante observación directa de cada planta (principalmente el cogollo) con el cuidado de que al caminar no hagamos sombra sobre las plantas y que los insectos vuelen hacia otras plantas (Figura 22).

El problema de esta metodología es que *D. maidis* posee una gran movilidad que produce re-infestaciones entre las parcelas y desde otras áreas que no fueron tratadas como así también plantas espontáneas en las cuales esta plaga se refugia.



Figura 22: Evaluación de insecticidas a campo para el control del *Dalbulus maidis*.

Ensayos a campo con hojas ensobradas en donde se colocaron los insectos

Para la realización de este ensayo se realizó la aplicación y diseño del experimento de manera similar al ensayo anterior. Posteriormente a la aplicación de los tratamientos se ensobraron (sobres de tela de voile) 3 hojas por unidad experimental en las cuales se colocaron 10 insectos previamente recolectados de un lote lindante en el cual no se hayan realizado tratamientos. Posteriormente y en la misma frecuencia que en el ensayo anterior se realizó el conteo de los insectos muertos (Figura 23).

Este método tiene varios inconvenientes. 1) Los insectos tienen acceso exclusivo a una parte de la hoja tratada sin posibilidad de elección. 2) se dificulta mantener la cantidad original de insectos en el interior del sobre. 3) El conteo de insectos vivos y muertos es dificultoso.



Figura 23: Ensayo a campo con hojas ensobradas e introducción de insectos.

Ensayos bajo condiciones controladas:

El ensayo bajo condiciones controladas permitió la evaluación de distintos insecticidas (biológicos y de síntesis) para el control de *D. maidis*.

En este tipo de ensayos se aplicaron los productos en plantas de maíz que crecían en macetas y estaban en estado fenológico de V2. Una vez aplicados

los productos a evaluar se cubrieron las plantas con un recipiente de PET y en su interior se colocaron 10 insectos por planta (Figura 24). La evaluación de los insectos vivos y muertos se realizó en distintos momentos posteriores a la aplicación y con esto se construyeron curvas de mortandad para distintos productos.



Figura 24: Ensayo de control de *D. maidis* bajo condiciones controladas.

Conclusiones

Los distintos ensayos realizados indican que el control de los productos ensayados presenta distintos grados de control y también tiempo en el cual se produce la muerte. Hay que continuar estudiando distintas alternativas para el control de este importante vector para su inclusión en un programa de manejo



que permita minimizar las pérdidas ocasionadas por el complejo de enfermedades que les trasmite al cultivo del maíz.

Consideraciones finales:

En lo particular, esta pasantía me ha permitido aprender metodología de trabajo y evaluación de distintas variables aplicadas a los cultivos de algodón, sorgo, soja y maíz, aplicando los conocimientos adquiridos durante mi paso por la facultad. Realizar mi pasantía en el INTA Las Breñas me permitió consolidar y reforzar estos conocimientos, brindándome la oportunidad de aplicar de manera práctica a campo lo que aprendí en la facultad e integrar la teoría con la práctica de forma efectiva. Pude conocer las producciones más importantes de la zona e intercambiar opiniones técnicas que me servirán para mi desempeño profesional.

También comprendí que el trabajo en equipo es fundamental para el éxito de un proyecto productivo y la responsabilidad que implica ser parte de él.

Además de las actividades descritas anteriormente, he participado de reuniones, vistas y recorridas que se realizan en el grupo de trabajo.

En el camino recorrido y hacia la culminación de la carrera, me encuentro inmersa en un profundo sentimiento de gratitud hacia quienes han sido pilares fundamentales en mi vida personal y profesional.

A mi mamá y a mi papá por su amor incondicional y ser fuente de inspiración.

A mi pareja por su paciencia y creer siempre en mis capacidades.

A mis hermanos, por su complicidad y por estar presentes en los momentos importantes.

A la Universidad Nacional del Nordeste y a la Facultad de Ciencias Agrarias por haberme dado la posibilidad de formarme como profesional en el área de agronomía.

A mi director de pasantía, el Ing. Agr. (Dr). José Tarragó, por su guía y la transmisión de sus conocimientos.

A la Ing. Agr (Mgter). Macarena Casuso, por su colaboración y enseñanzas durante todo el trabajo final de graduación.

Destacando la confianza que ambos depositaron en mí desde el primer momento, brindándome la oportunidad de aprender y desarrollarme en un ambiente de apoyo y camaradería. Permitiendo que me sienta parte del equipo, lo que me motivó a dar lo mejor en cada tarea que me fue encomendada. Su sostén y amistad son un regalo invaluable que siempre atesoraré.

Al INTA Las Breñas por permitirme realizar mi pasantía en sus instalaciones y así poder adquirir experiencia práctica en el campo. Agradecimiento especial al grupo de producción vegetal de la EEA Las Breñas por su amable predisposición y compartir sus saberes conmigo.

Por último, pero no menos importante, agradecer a todas las personas que me acompañaron durante mi carrera universitaria.

A mis compañeros de clase, por los momentos compartidos, el apoyo mutuo y las amistades forjadas.

A mis profesores, por sus enseñanzas y por inspirarme a seguir aprendiendo.

A todos aquellos que, de una u otra manera, contribuyeron a mi formación personal y profesional.

¡Gracias por ser parte de este sueño hecho realidad!



Bibliografía

Almada M., Szwarc D., Muchut R. & Vitti D. 2022. Susceptibilidad de *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae) a la toxina Cry1Ac en Soja Bt en Argentina. Publicación Especial de la Sociedad Entomológica Argentina, N° 4, Año 2022, ISSN En línea 2953-4178.

Barriónuevo M. 2011. Re descripción de los estados pre imaginales de *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina.

Casuso M.; Szwarc D.; Tarragó J.; Pérez G.; Peralta S. 2022. *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae) en soja Bt. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_informe_rachiplusia_nov_2022_3.pdf

Vera M. A.; Casmuz A. S.; Murúa M. G.; Suárez L. L.; Marchi E. C.; Medrano C. M.; Romero I.; Ale Reuter J. L.; Margagliotti E.; Gastaminza G. A.; Scalora F. S. y Devan Vera M. R. 2022. Susceptibilidad de *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae) a soja Bt.

Bowling R., Brewer M. J., Knutson A., Biles S., Way M. O., Sekula-Ortiz D. 2016. Scouting sugarcane aphids in South, Central, and West Texas. Texas A&M AgriLife Extension. NTO-043, College Station, TX, 2 p. (<http://ccag.tamu.edu/sorghum-insect-pests/>)