

Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Agrarias



Trabajo Final de Graduación

Modalidad Pasantía

Tema: “Realización, seguimiento y evaluación de ensayos en el cultivo del algodón.”

Tesista/Alumno: KOLBENEHUYER, Álex Ricardo Facundo

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

2023

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a mi familia por el apoyo y esfuerzo que hicieron durante todos estos años de estudio; especialmente a mis padres, mi hermano, mi novia que en la última etapa su apoyo fue muy importante, y que me brindaron todo para que esto se realice.

A todos mis amigos y colegas por el acompañamiento en todo este proceso.

A mi director de pasantía Ing. Agr. José Ramón TARRAGÓ, por su incondicional tiempo dedicado, por transmitir sus conocimientos y brindar oportunidades.

Al EEA INTA Las Breñas por permitir desarrollar las actividades en esta institución.

A todo el personal del EEA INTA Las Breñas que tuvo predisposición para realizar las tareas planteadas.

A todas aquellas personas que de una u otra forma han colaborado en la concreción de este trabajo.

Realización, seguimiento y evaluación de ensayos de en el cultivo del algodón.

Objetivos: Desarrollar competencias en la realización, seguimiento y evaluación de ensayos en el cultivo del algodón.

Lugar de realización: INTA Las Breñas. Ruta 89 Km 227 Las Breñas Chaco Argentina

Descripción de las tareas desarrolladas:

Las tareas realizadas estuvieron enmarcadas dentro de las actividades de investigación del equipo de algodón pertenecientes al grupo de Producción Vegetal de la Estación Experimental del INTA Las Breñas. Los ensayos en los que he trabajado fueron:

Fechas de siembras y variedades de algodón

Uso de bioestimulante en el cultivo del algodón

Para la realización de estos ensayos se han realizado las siguientes tareas:

Siembra de ensayos: La siembra se realizó con una sembradora neumática de cuatro surcos marca Giorgi la cual tenía un distanciamiento entre surcos de 0,52 m y se sembraron 13 semillas por metro buscando una población objetivo de 11 plantas por metro lineal (22 plantas/m²) (**Figura 1 A**).

Ensayo de fechas de siembra

Cada variedad estuvo representada por tres franjas de 16 líneas de ancho por 50 metros de longitud. Las variedades ensayadas fueron: NuOpal Bt/RR; DP1238 Bt/RR; Guazuncho 2000 RR; Guaraní INTA Bt/RR; Porá INTA Bt/RR y Guazuncho IV Bt/RR. Se realizaron tres fechas de siembras correspondiente a: 1) 29 de octubre del 2022; 2) 20 de noviembre del 2022 y 3) 26 de diciembre del 2022. Seguidamente a la siembra se colocaron las estacas identificatorias de cada uno de los tratamientos los cuales correspondieron a las distintas variedades ensayadas (**Figura 1 B; Tabla 1**).

Tabla1. Fechas de cosecha y duración de ciclo de las distintas variedades ensayadas en tres fechas de siembra.

Variedad	1 ^{era} fecha de siembra 29-10-22		2 ^{da} fecha de siembra 20-11-22		3 ^{ra} Fecha de siembra 26-12-22	
	Fecha	*Días	Fecha	*Días	Fecha	*Días
Porá INTA	3-4-23	156	27-4-23	158	23-6-23	179
Guaraní INTA	3-4-23	156	27-04-23	158	23-6-23	179
Guazuncho IV	3-4-23	156	27-04-23	158	23-6-23	179
Guazuncho 2000	27-4-23	180	11-5-23	172	23-6-23	179
NuOpal**			11-5-23	172	23-6-23	179
DP1238	27-4-23	180	11-5-23	172	23-6-23	179

*Días desde la siembra a la cosecha. **En la primera fecha de siembra se perdió la variedad NuOpal por fallas en la germinación.

Ensayo bioestimulantes

En el caso de los ensayos de bioestimulantes en el cultivo de algodón se realizaron siembras en macetas de 5 litros de capacidad y en tubos de PCV de 110 mm de diámetros y 1,3 m de largo los cuales (macetas y tubos). Estos fueron rellenos con una mezcla de suelo y cómpos de cama de pollos previamente tamizados. Se trabajó con la variedad de algodón DP1238 y se sembraron 4 semillas por contenedor realizando el raleo en V1, dejando una sola planta. Se utilizaron semillas de la variedad DP1238, fiscalizadas con tratamiento de insecticida y funguicida (Gensus®) realizándose dos tratamientos: A) testigo sin aplicación y B) con aplicación de bioestimulante a base de *Bacillus amyloliquefaciens*. Las semillas utilizadas en el tratamiento B se inocularon con bioestimulante en una dosis de 7,5 ml de formulado comercial en 100 kg de semillas. Cada tratamiento estuvo compuesto por 5 plantas, y cada una de ellas fue considerada como una repetición. Los contenedores se regaron periódicamente manteniendo siempre buena disponibilidad de agua.

Ensayo en macetas: La fecha de siembra fue el 20 de diciembre del 2022 y las mediciones de longitud de tallo, número de pimpollos, peso seco hojas, peso seco tallo, peso seco pimpollos, peso seco raíz, y volumen de raíz se realizaron el 25 de enero momento en el cual las plantas estaban en inicio de pimpollado y habían transcurrido 36 días desde la siembra (**Figura 1 C**).

Ensayo en tubos: La fecha de siembra fue el 12 de febrero del 2023 y las mediciones de Longitud de tallo, Longitud de raíz, peso seco vegetativo, peso seco reproductivo y peso seco de raíz se realizaron el 24 de abril cuando las plantas estaban en fin de pimpollado inicio de floración (66 días desde la siembra).

Los tubos con una planta de cada tratamiento se pusieron de a pares (un control y uno con bioestimulante) dentro de un pozo de 120 cm de profundidad (**Figura 1 D**).

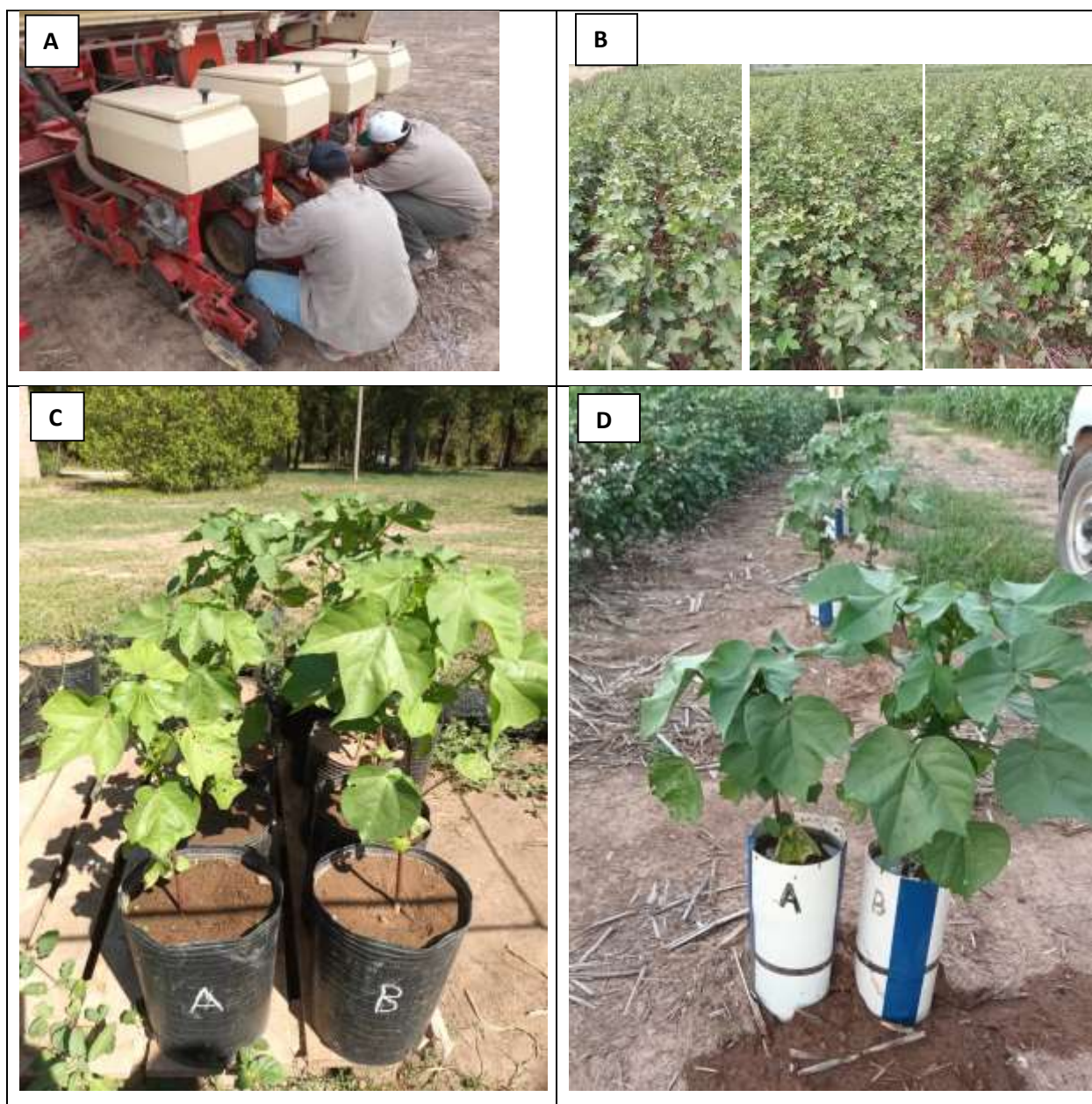


Figura 1. A) Siembra de ensayos de variedades de algodón en distintas fechas de siembra. B) Estado del cultivo de la segunda fecha de siembra a los 115 días de siembra. C) Ensayo de bioestimulantes en macetas. D) Ensayo bioestimulante en tubos de PVC.

Aplicación de diferentes productos

Fechas de siembras y variedades de algodón

Durante la campaña algodонера 22/23, para la localidad de Las Breñas, no tuvimos presencia de picudo del algodnero el cual se empezó a registrar al final del ciclo de la última fecha de siembra y para los cual se realizaron dos aplicaciones.

Beta Ciflutrina (12,5%) dosis 80 ml/ha (Bulldock)

Tiametoxan + Lambdacialotrina (14,1 % + 10,6 %) dosis 200 ml/ha (Engeo)

En las dos primeras fechas de siembra la plaga principal fue el Trips para el cual se aplicó:

Isocycloceran (83%) dosis 50 ml/ha (Virantra)

Imidacloprid 35 % dosis 100 ml/ha

Las aplicaciones se realizaron con un equipo pulverizador de arrastre con un tanque de 3500 litros y 18 metros de ancho de botalón.

Uso de bioestimulante en el cultivo del algodón

En los dos ensayos de bioestimulantes la plaga clave fueron los trips y para lo cual se aplicó Imidacloprid en la misma dosis usada en los ensayos de fechas de siembra, pero en este caso se realizó en Drench regando una solución de 10 ml por contenedor.

Mediciones realizadas.

Ensayo fechas de siembra

En este ensayo se determinó el rendimiento de algodón en bruto, el desmote y el rendimiento en fibra por ha.

Ensayo bioestumulante:

Ensayo en macetas:

El 25 de enero del 2023 (cundo el cultivo estaba en inicio de pimpollado) se realizó la toma de datos. Se midieron las siguientes variables:

Longitud de tallo: La longitud del tallo se midió desde el nudo cotilenodal hasta el nudo donde se encontraba la última hoja mayor a 5 cm de diámetro.

Número de pimpollos: Se contabilizó el número de pimpollos por planta.

Peso seco particionado de hojas, tallo, pimpollos y raíz: Las rices, hojas tallos y pimpollos por planta se llevaron a estufa a 80°C hasta peso constante y luego se pesaron en una balanza de precisión.

Volumen de raíz: Las raíces previamente lavadas y desprovistas del suelo se introdujeron en el interior de una probeta con agua midiendo el desplazamiento de esta.

Se considero la introducción de todas las raíces y del tallo hasta la altura del nudo de los cotiledones (**Figura 2**).



Figura 2. Ensayo en macetas: A) Toma de datos al finalizar el experimento. B) Medición de altura, extracción y partición de órganos para determinación de peso seco. C) Limpieza de raíces. D) Medición del volumen de raíces por desplazamiento de agua.

Ensayo en tubos: La fecha de siembra de este ensayo fue el 12 de febrero del 2023 y el fin del experimento fue 66 días después de la siembra, momento en el cual se retiraron los tubos y se limpiaron las raíces para hacer las mediciones (**Figura 3**).

Se midieron las siguientes variables:

Longitud de tallo: La longitud del tallo se midió desde el nudo cotiledonal hasta el nudo donde se encontraba la última hoja mayor a 5 cm de diámetro.

Longitud de raíz: La longitud de raíz se determinó desde el nudo cotiledonal hasta el final de la raíz principal luego de su limpieza y extensión en su máxima longitud.

Peso seco particionado estructuras vegetativas, pimpollos y raíces.



Figura 3. Crecimiento de plantas y raíces al finalizar el experimento: Izquierda tratamiento control y derecha inoculado con bioestimulante.

Monitoreo de insectos: Se realizarán monitoreos de las plagas presentes en los ensayos. Como se describió precedentemente las plagas que requirieron control fueron

los trips en ambos ensayos, y el picudo del algodón en la última fecha de siembra del ensayo de las variedades (**Figura 4**). El monitoreo de trips se realizó mediante observación visual de las hojas nuevas (cercanas al ápice) en 10 plantas contiguas en cada unidad experimental. Para el caso del picudo del algodón se analizaron estructuras reproductivas (pimpollos) en los cuales se identificaron los daños de alimentación y oviposición. Por tratarse de ensayos no se contemplaron umbrales de tratamiento para estas dos importantes plagas y la sola presencia de éstas hacía necesario un control.

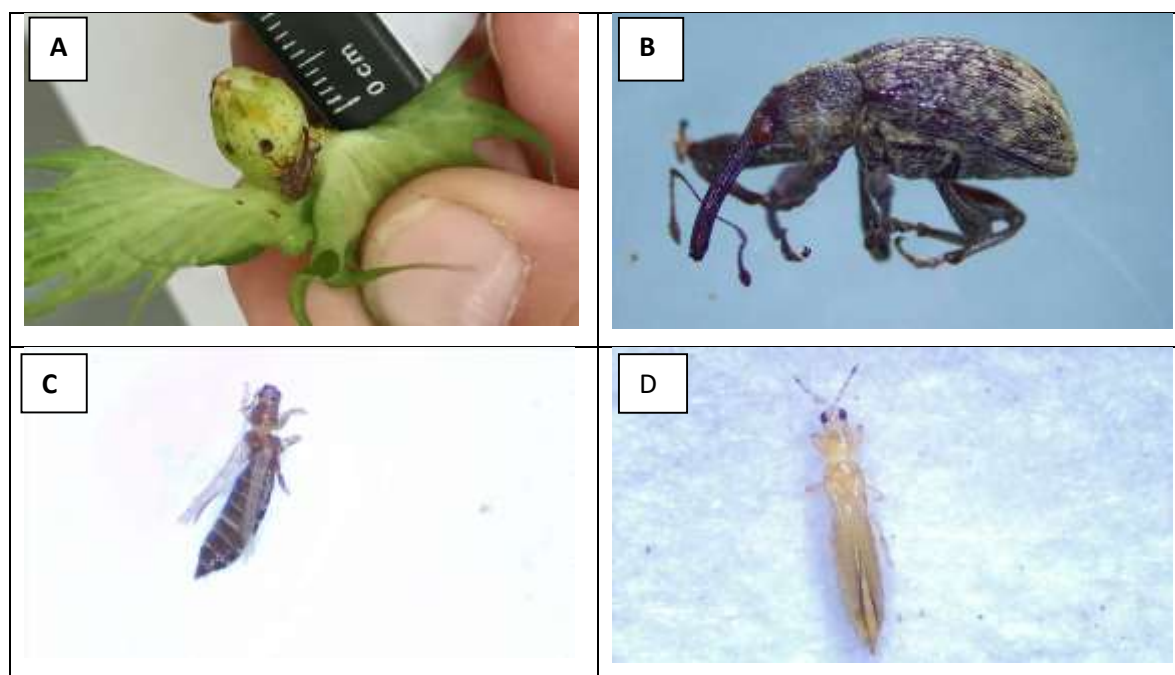


Figura 4. A) Picudo del algodón haciendo daño en pimpollos. B) Características del picudo del algodón. C) Adultos de Trips. D) Ninfas de Trips.

Mapeos de plantas: Se realizaron mapeo de plantas en los ensayos de bioestimulantes (ensayo en tubos de PVC) contabilizando nudos, abortos y pimpollos por posición.

Defoliación: La defoliación se realizó en el ensayo de variedades y fechas de siembra. Se utilizó Tiazuron+diuron (12%+ 6%) a una dosis de 500 ml por ha. La aplicación se realizó cuando la apertura de cápsulas era del 60 %. Para el caso de la última fecha de siembra se tuvo que aplicar, luego del defoliante, un desecante para provocar la caída de las hojas remanentes que eran muchas. Para esta tarea se aplicó carfentrazone a una dosis de 80 ml/ha.

Cosecha: La cosecha de los ensayos de variedades y fechas de siembra se realizó de manera manual en cuatro puntos de 4,16 m² en cada parcela. Las fechas de cosecha y días desde la siembra a la cosecha se muestran en la tabla 1. Las muestras obtenidas se llevaron al laboratorio, se secaron a temperatura ambiente durante 2 días y luego se pesaron para obtener el rendimiento de algodón en bruto.

Desmote: El algodón cosechado de las parcelas (ensayo fechas de siembra y variedades) se desmote mediante el uso de una mini desmotadora para ensayos. Luego del desmote se pesaron las fracciones para el cálculo del rendimiento al desmote de cada variedad y fecha de siembra y con este valor se calculó el rendimiento de fibra por ha (**Figura 5**). Las muestras de fibras se enviaron al laboratorio de la empresa Buyatti para ser analizadas por instrumento de alto volumen (HVI).



Figura 5. Cosecha desmote y pesaje de fracciones.

Carga de datos en planillas de Excel. Los datos obtenidos en los distintos ensayos y a partir de la medición de las distintas variables fueron cargados en planillas de cálculo y con ellas se realizó el análisis respectivo. Para realizar los gráficos se utilizó el software GraphPad y para los análisis estadísticos en Software Infostat.

Resultados obtenidos

Ensayo comparativo de variedades de algodón en distintas fechas de siembra para el sudoeste del Chaco.

Objetivo

Evaluar la adaptación de variedades de algodón a diferentes fechas de siembras para el sudoeste del Chaco.

Evolución de las condiciones ambientales

En la **figura 6** se pueden apreciar las temperaturas (máximas, medias y mínimas) y las precipitaciones ocurridas desde el mes de octubre del 2022 hasta el mes de mayo del 2023 lo cual abarco las estaciones de crecimiento de las tres fechas de siembras. Las precipitaciones mensuales fueron: octubre (20 mm); noviembre (38 mm); diciembre (55 mm); enero (80,3 mm); febrero (26,5 mm); marzo (208 mm); abril (61 mm) y mayo (31,5 mm). Las precipitaciones mensuales presentaron déficit respecto a la media histórica de los últimos 10 años en todos los meses a excepción del mes de marzo en el cual llovieron 78 mm más que la media. En los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, abril y mayo llovieron 46,5; 100; 72; 84; 83; 25 y 11 mm menos, que la media de los últimos 10 años (Tabla 2). Las condiciones ambientales de la campaña hacen pensar que la primera fecha de siembra fue altamente afectada por el déficit hídrico, la segunda menos afectadas y la tercera afectada por el descenso de la temperatura media durante la fase del llenado y las heladas ocurridas el 14 y 15 de junio momento en el cual las variedades de ciclo largo, sembradas en fechas tardías, estaban terminando la etapa de floración.

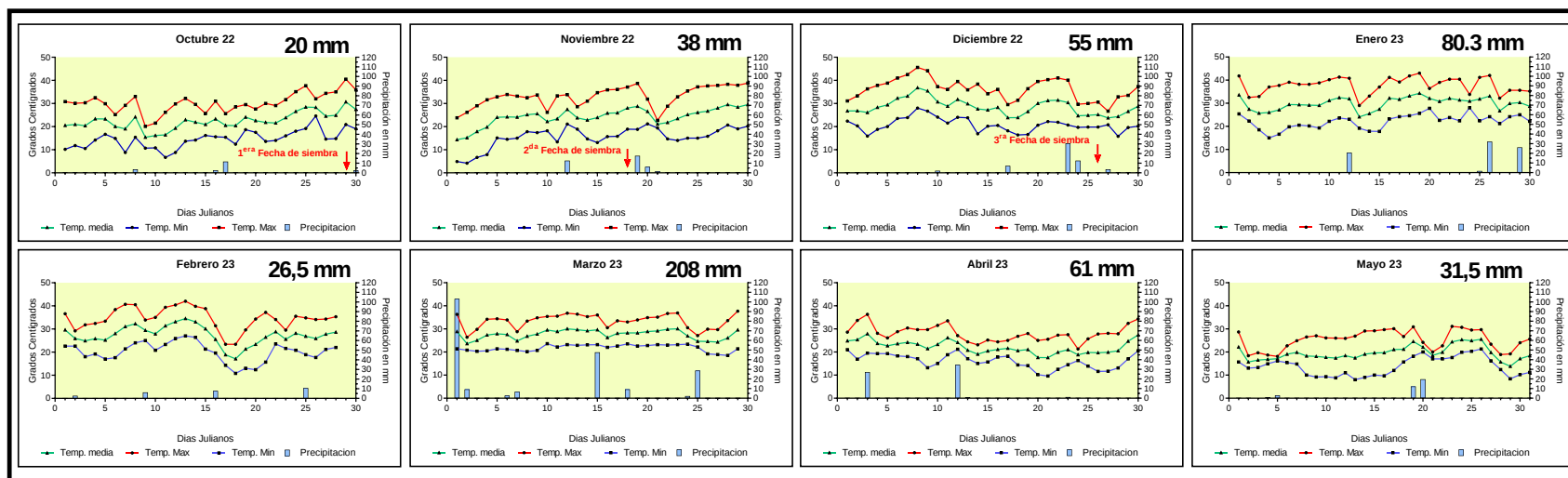


Figura 6. Condiciones ambientales en las que se desarrolló la campaña aldonera 2022-2023 en el sudoeste del Chaco. Datos extraídos de la Estación Meteorológica de la E.E.A INTA Las Breñas. *Con flechas rojas se indican las tres fechas de siembra. **En el margen superior derecho se indican las precipitaciones mensuales.

Tabla 2. Temperaturas máximas, mínimas, medias y precipitaciones en la campaña 2022-2023 en comparación a la media mensual de los últimos 10 años en la localidad Las Breñas Chaco.

Mes	Temp. Máxima			Temp. Mínima			Temp. Media			Precipitaciones		
	Serie	2022-2023	Difer.	Serie	2022-2023	Difer.	Serie	2022-2023	Difer.	Serie	2022-2023	Difer.
OCT	30,54	30,02	-0,51	17,05	14,56	-2,48	23,79	22,29	-1,50	66,59	20	-46,59
NOV	32,19	33,05	0,85	18,50	15,51	-2,99	25,34	24,28	-1,06	139,17	38,6	100,57
DIC	34,24	36,35	2,10	20,95	20,81	-0,14	27,60	28,58	0,98	127,8	55,5	-72,3
ENE	34,65	37,82	3,16	22,21	22,09	-0,12	28,43	29,95	1,51	164,78	80,3	84,48
FEB	33,67	34,61	0,94	21,71	20,12	-1,58	27,69	27,37	-0,31	110,23	26,5	-83,73
MAR	31,38	33,35	1,97	19,65	21,78	2,13	25,51	27,57	2,05	132,52	210,6	78,07
ABR	28,26	28,10	-0,15	17,00	16,02	-0,97	22,63	22,06	-0,56	88,85	63,3	-25,55
MAY	24,19	25,47	1,27	13,03	12,70	-0,33	18,61	19,09	0,47	46,87	35,5	-11,37

El análisis del rendimiento de algodón en bruto para las distintas fechas de siembra se puede observar en la **figura 7**. El rendimiento de la primera fecha de siembra (29 de octubre) fue: Porá (1238 kg/ha); Guaraní (1524 Kg/ha); Guazuncho 4 (1122 kg/ha); Guanzuncho 2000 (2077 Kg/ha); y DP1238 (2195 Kg/ha) (**Figura 7 A**). Considerando las condiciones ambientales de la campaña, el déficit de precipitaciones afectó más a las variedades de ciclo corto que a las de ciclo largo las que pudieron aprovechar, durante el final de la floración, las precipitaciones de fines de enero.

En la fecha de siembra, que consideramos óptima para la zona, (20 de noviembre) los rendimientos de algodón en bruto no mostraron grandes variaciones entre las variedades (**Figura 7 B**). Los rendimientos fueron: Porá (2764 kg/ha); Guaraní (3065 Kg/ha); Guazuncho 4 (3053 Kg/ha); Guazuncho 2000 (3594 Kg/ha); NuOpal (3205 Kg/ha) y DP1238 (3223 kg/ha). Estos rendimientos fueron significadamente mayores (en todas las variedades) a los obtenidos en la primera fecha de siembra. Las variedades de mayor longitud de ciclo tuvieron un mayor rendimiento que las de menor longitud de ciclo, aunque sin grandes diferencias.

En fecha de siembra tardía (26 de diciembre), los rendimientos de las variedades de ciclo corto fueron mayores a las variedades de ciclo largo. Los rendimientos de las distintas variedades fueron: Porá (3377 kg/ha); Guaraní (2540 Kg/ha); Guazuncho 4 (3317 Kg/ha); Guazuncho 2000 (2836 Kg/ha); NuOpal (1410 Kg/ha) y DP1238 (1314 kg/ha) (**Figura 7 C**).

Agrupando las variedades por la duración del ciclo en cortas (Porá INTA; Guaraní INTA y Guazuncho 4) y largas (Guazuncho 2000, NuOpal y DP1238) podemos considerar que en una fecha de siembra temprana habría una pérdida de 375 kg de algodón en bruto (44% de pérdida) por sembrar una variedad de ciclo corto, y no una de ciclo largo. En fecha de siembra óptima (mediados de noviembre) habría un 11 % de pérdida de rendimiento bruto (380 Kg/ha) sembrando una variedad de ciclo corto respecto de una de ciclo largo, aunque esta diferencia estaría mayormente condicionada a la distribución de las precipitaciones. En fechas de siembra tardías (26 de diciembre) habría una pérdida de 535 kg/ha (43%) de pérdida de algodón en bruto por sembrar una variedad de ciclo largo en vez de una de ciclo corto.

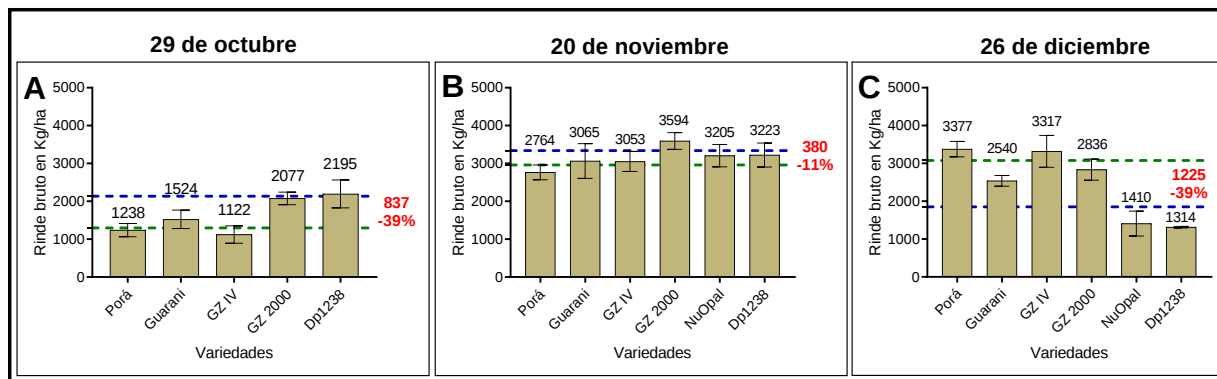


Figura 7. Rendimiento de algodón en bruto expresado en kg/ha para diferentes variedades de algodón y en tres fechas de siembra. Las barras indican el rendimiento promedio de las tres repeticiones $\pm$ el error estándar de la media. Las líneas de puntos indican la media del rendimiento de las variedades de ciclo corto (Verde) y largos (Azul). En rojo figuran las diferencias de rendimiento entre las variedades de ciclo corto y largo para las tres fechas analizadas en su valor absoluto y en porcentaje.

En la **figura 8** se puede observar el rendimiento al desmote de las distintas variedades de algodón en las tres fechas de siembras. El rendimiento al desmote (en estos niveles de rendimiento bruto) estuvo correlacionado positivamente con el rendimiento del algodón en bruto en el cual las variedades de ciclo corto sembradas tempranas, en donde se registraron bajos niveles de rendimientos, presentaron bajos niveles de desmote, mientras que las mismas variedades en fechas de siembras óptima y o tardías presentaron altos valores de desmote y altos rendimiento de algodón en bruto (**Figura 8 A; B; C**). En la fecha de siembra óptima las variedades cortas tuvieron un alto porcentaje de fibra respecto a las variedades de ciclo largo.

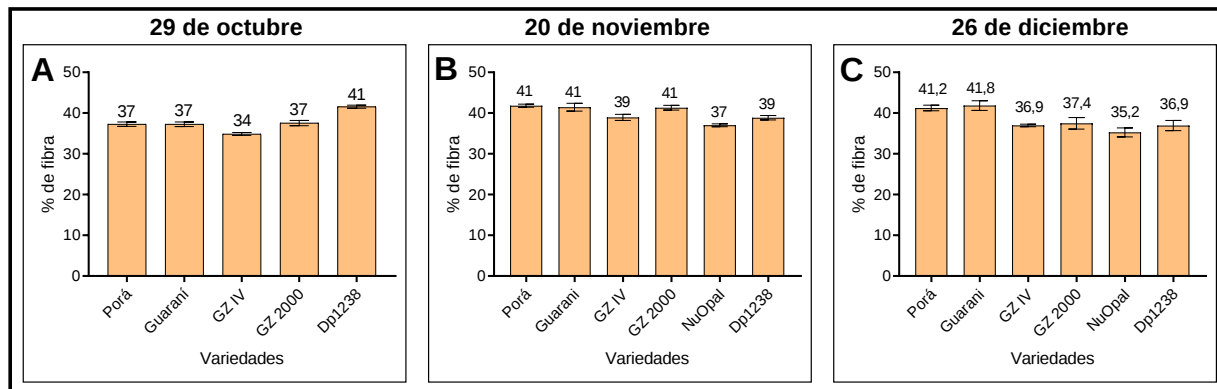


Figura 8. Rendimiento al desmote para tres fechas de siembra y variedades de algodón de distinto ciclo de duración. Las barras indican el promedio de las tres repeticiones para las distintas variables $\pm$ el error estándar de la media.

El rendimiento de fibra en kg/ha para todas las variedades y en tres fechas de siembra se muestran en la **figura 9**.

El rendimiento de fibra en Kg/ha siguió el mismo patrón que el rendimiento en bruto. En fechas tempranas las variedades de ciclo largo rindieron más que las de ciclo corto. En fecha óptima no se registraron marcadas diferencias entre los distintos ciclos, mientras que en siembras tardías el rendimiento en fibra por hectárea fue mayor en las variedades cortas respecto a las largas.

Haciendo las diferencias según el ciclo de las variedades, se perderían 375 kg/ha (44%) de fibra por sembrar tempranamente una variedad de ciclo corto en vez de una de ciclo largo. En fecha de siembra óptima se perdería solo 101 kg/ha de fibra (7%) por sembrar ciclos cortos en fechas óptimas. Esta diferencia del 7 % en fibra se redujo respecto del 11% de diferencia en algodón en bruto, para la misma fecha de siembra, debido al alto rendimiento de fibra que presentaron las variedades de ciclo corto.

En fecha de siembra tardía, se perderían 535 Kg/ha de fibra lo que representa un (43%) de pérdida de rendimiento por sembrar tardíamente una variedad de ciclo largo y no una de ciclo corto.

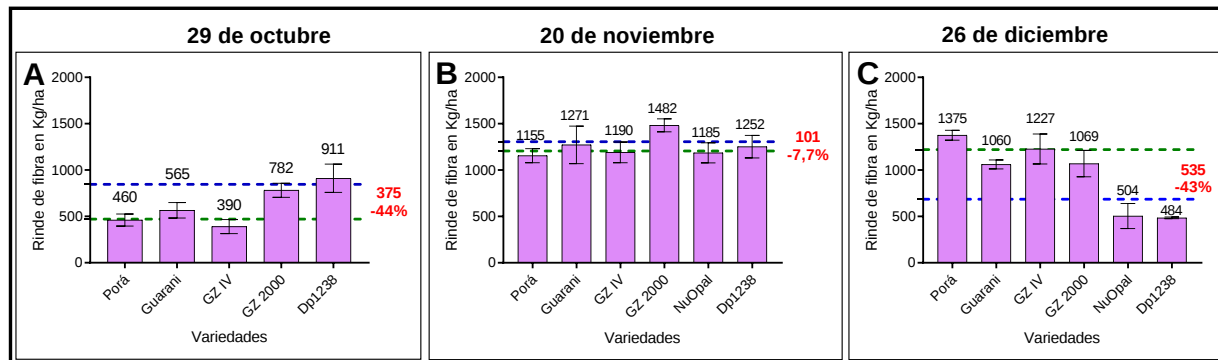


Figura 9. Rendimiento de fibra en kilogramos por hectárea para tres fechas de siembra y distintas variedades de algodón. Las barras indican el promedio de las tres repeticiones para las distintas variables $\pm$ el error estándar de la media. Las líneas de puntos indican la media del rendimiento de las variedades de ciclo corto (Verde) y largos (Azul). En rojo figuran las diferencias de rinde de fibra, entre las variedades de ciclo corto y largo, para las tres fechas analizadas en su valor absoluto y en porcentaje.

Evaluación la aplicación de bioestimulante a base (*Bacillus amyloliquefaciens*) en el cultivo del algodón.

Objetivo: Evaluar el efecto de promotor del crecimiento, aéreo y de raíces, en plantas de algodón tratadas con (*Bacillus amyloliquefaciens*).

En la **figura 10** se puede observar la longitud promedio de tallo (A) y el número de pimpollos promedio por planta para el tratamiento control e inoculado con Impresa®. El tratamiento control presento un promedio de longitud de tallo de 27, 2 cm mientras que las plantas tratadas con impresa presentaron 28,8 cm promedio de longitud de tallo (**Figura 10 A**). El número de pimpollos por planta fue de 4,6 y 5,5 en el tratamiento control y tratado con impresa respectivamente (**Figura 10 B**).

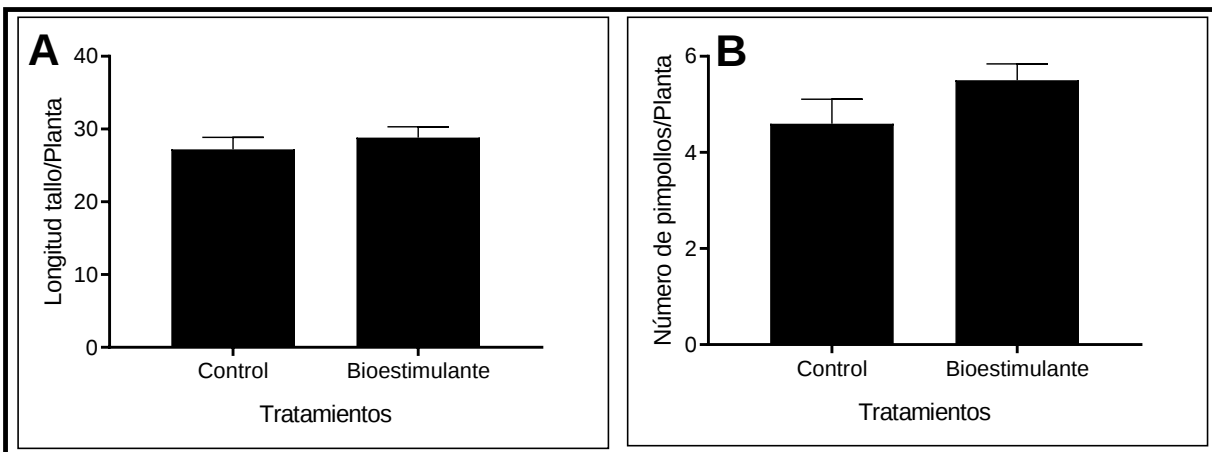


Figura 10. Longitud de tallo por planta y número de pimpollos por planta para el tratamiento control e inoculado con Impresa®. Las barras indican el valor promedio de las cinco repeticiones $\pm$ el error estándar de la media.

El peso seco de raíces fue de 3,2 y 3,1 g por planta para el tratamiento control y tratado con Impresa respectivamente (**Figura 11 A**). Los volúmenes de raíces generados por los tratamientos generados fueron de 10,8 y 12 cm³ en el tratamiento control y el inoculado con Impresa respectivamente (**Figura 11 B**).

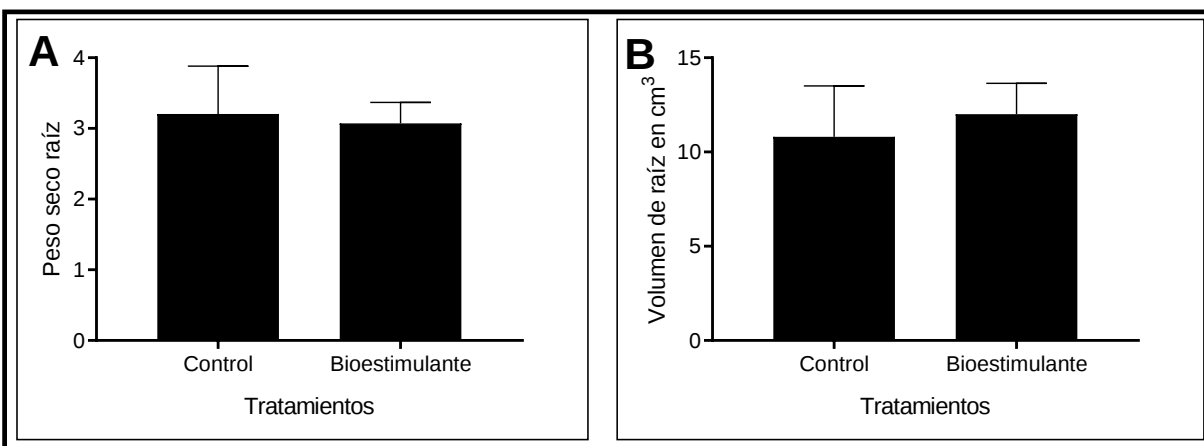


Figura 11. Peso seco de raíces y volumen de raíces por planta para el tratamiento control e inoculado con Impresa®. Las barras indican el valor promedio de las cinco repeticiones $\pm$ el error estándar de la media.

La materia seca aérea particionada se puede observar en la **figura 12**. La materia seca de hojas tallos y pimpollos fue mayor en el tratamiento con impresa respecto al control, aunque las mismas no fueron estadísticamente significativas según test de Duncan ($p > 0,05$).

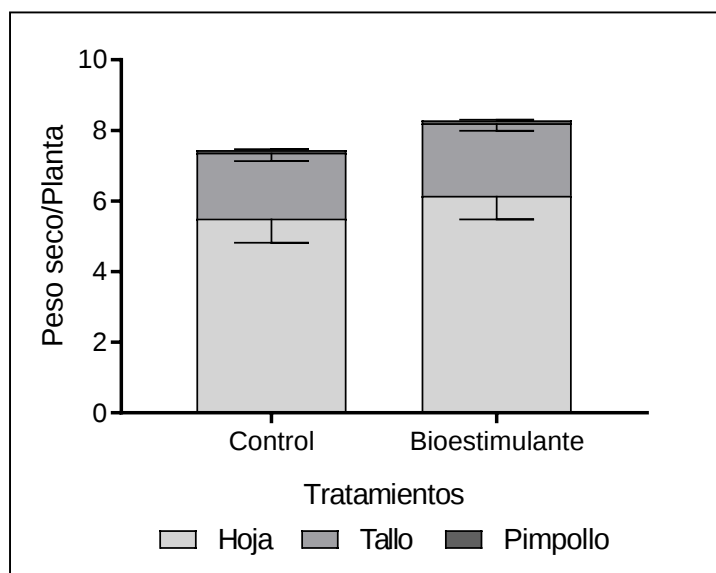


Figura 12. Peso seco particionado en hojas, tallo y pimpollos por planta para el tratamiento control e inoculado con Impresa®. Las barras indican el valor promedio de las cinco repeticiones $\pm$ el error estándar de la media.

Ensayo en tubos:

La longitud del tallo, en el ensayo realizado en tubos, fue de 40,6 cm en tratamiento control y de 40 cm en el tratamiento inoculado con Impresa sin ser estas diferentes estadísticamente (**Figura 13**).

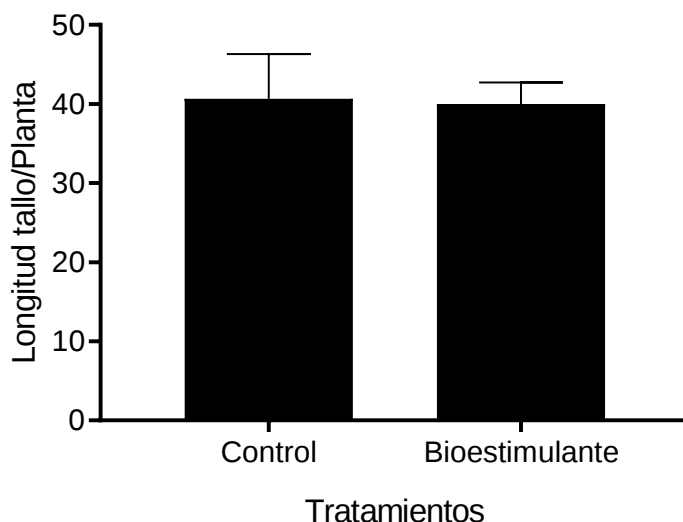


Figura 13. Longitud de tallo por planta en centímetros para el tratamiento control e inoculado con Impresa®. Las barras indican el valor promedio de las cinco repeticiones $\pm$ el error estándar de la media.

La media de la longitud de raíz fue de 149 y 124 cm en el tratamiento control y el inoculado con Impresa respectivamente (**Figura 14**). Si bien, la longitud de raíces en el tratamiento control fue mayor en el control, el tratamiento con Impresa muestra una gran variabilidad entre los valores que componen la media debido a la dificultad de desenrollar la raíz principal y seguirla hasta el final de la misma. En la **figura 15** se puede observar el crecimiento de las plantas y la raíz en el tratamiento con Impresa evidenciando una gran cantidad de estructuras reproductivas, buen crecimiento vegetativo y las raíces creciendo enrolladas en el fondo del tubo. Cabe considerar, que bajo las condiciones del ensayo, las raíces crecieron más de tres veces la altura del tallo, superando los valores citados en la bibliografía.

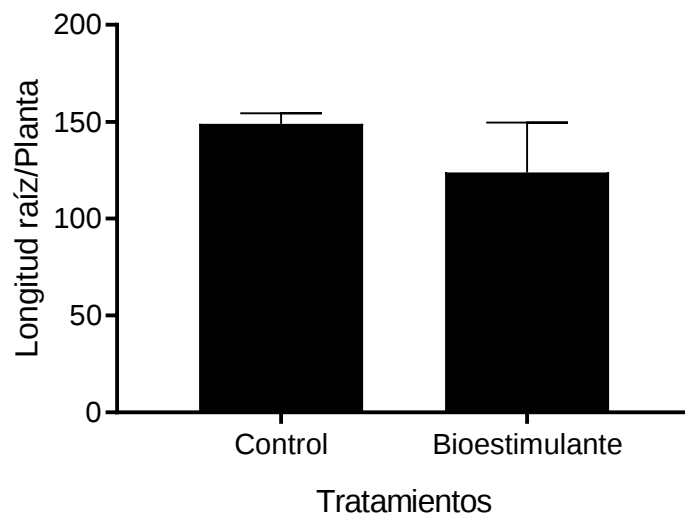


Figura 14. Longitud de raíz principal promedio por planta en centímetros para los dos tratamientos realizados. Las barras indican el valor promedio de las cinco repeticiones $\pm$ el error estándar de la media.



Figura 15. Estado de las plantas y crecimiento de raíces al finalizar el experimento (66 días) en el tratamiento inoculado con bioestimulante.

En la **figura 16** se puede observar la materia seca particionada según las fracciones vegetativas, reproductivas y raíz. En las tres fracciones analizadas el tratamiento con Impresa posibilitó mayores valores de materia seca, aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas.

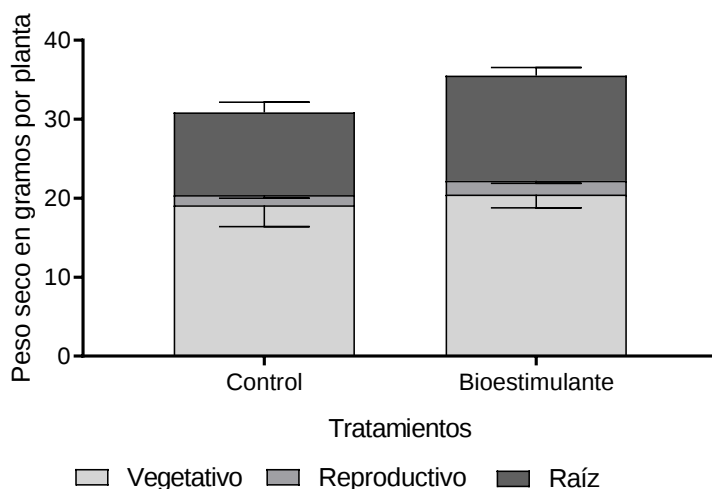


Figura 16. Peso seco particionado en estructuras vegetativas aéreas, raíz y estructuras reproductivas para los dos tratamientos realizados. Las barras indican el valor promedio de las cinco repeticiones $\pm$ el error estándar de la media.

Conclusiones ensayo realizados

Ensayo variedades de algodón y fechas de siembra

Considerando el clima de la campaña agrícola 22-23 para el sudoeste del chaco y para un año de ensayo se podrían arribar a las siguientes conclusiones:

En una fecha de siembra temprana (finales de octubre) habría una pérdida de rendimiento por sembrar una variedad de ciclo corto y no una de ciclo largo. En fecha de siembra óptima (mediados de noviembre) no habría marcadas diferencias entre los rendimientos de los ciclos de las variedades, mientras que en fechas de siembras tardías (fines de diciembre) habría marcadas pérdidas de rendimiento por sembrar variedades de ciclo largo respecto de las cortas.

La ampliación de la oferta varietal mediante el trabajo realizado por el INTA en el cultivo del algodón posibilita la adecuación de la variedad a los distintos ambientes, fechas de siembras y posibilita ser más eficientes en el uso de los recursos que nos brinda el ambiente.

Conclusiones ensayo bioestimulantes:

En ambos ensayos la inoculación de las semillas con bioestimulante (*Bacillus amyloliquefaciens*) posibilitó un mayor crecimiento, evidenciado a través de un incremento en la biomasa acumulada. Si bien estas variables no fueron estadísticamente significativas habría que ajustar la metodología para disminuir la variabilidad dentro del tratamiento.

Nuevos ensayos con metodología ajustada serían necesarios a fin de evaluar la acción de este bioestimulante en el cultivo del algodón

Conclusiones generales de la pasantía

En lo particular esta pasantía me ha permitido aprender metodología de evaluación de distintas variables aplicadas al cultivo del algodón y aplicar los conocimientos adquiridos durante mi paso por la facultad. Además, los días de trabajo en le EE INTA Las Breñas me permitió conocer las producciones más importantes de la zona e intercambiar opiniones técnicas que me servirán para mi desempeño profesional.