



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación

Modalidad: Pasantía

Tema: Determinación del patrón de fructificación en diferentes variedades de algodón sembradas en la localidad de Corrientes.

Director: Ing. Agr. GARCÍA, Jorge.

Tribunal Evaluador:

Ing. Agr. KETTLER, Belén A.

Ing. Agr. FLACHSLAND, Eduardo A.

Ing. Agr. GARAY, Jorge M.

Alumno: SOLER FERREYRA, Gustavo Leonel.

Año: 2023.

Índice

Introducción	3
1 Objetivos	4
2 Lugar de trabajo	4
3 Descripción de la parcela de trabajo	4
4 Variedades utilizadas.....	5
5 Condición climática de la campaña y manejo	5
6 Trabajos realizados.....	7
6.1 Preparación de la parcela.....	7
6.2 Siembra	7
6.3 Conteo y raleo de plantas	8
6.4 Fertilización	9
6.5 Repique	9
6.6 Manejo y control del crecimiento.....	9
6.7 Monitoreo y cuidado del cultivo	10
6.7.1 Enfermedades	11
6.7.2 Malezas.....	12
6.7.3 Plagas insectiles.....	12
6.8 Control de malezas.....	13
6.9 Control de plagas insectiles.....	14
6.10 Mapeo del cultivo.....	14
6.10.1 Introducción teórica.....	14
6.10.2 Toma de datos.....	15
6.10.3 Porcentaje de retención.....	16
6.10.4 Cosecha de los sitios de mapeo	18
6.11 Cosecha general, medición de rinde y análisis de calidad	19
6.12 Destrucción del rastrojo	20
6.13 Siembra del cultivo de cobertura	20
7 Conclusión	20
8 Bibliografía	21
9 Anexos.....	22

Introducción

El cultivo del algodón en Argentina comenzó en el año 1555 en la actual provincia de Santiago del Estero, con semillas traídas de Chile. Se propagó rápidamente en la región que en la actualidad constituye las provincias de La Rioja, Catamarca y Tucumán, donde la industria textil se nutrió de este cultivo y fue la actividad principal. En el siglo XVII comenzó a declinar su producción a raíz de la competencia lanera y se recupera a finales del siglo XIX, gracias a los adelantos tecnológicos que resolvió el problema de la separación manual de las fibras de las semillas para pasar a hacerlo de forma mecánica. También se iniciaron cultivos experimentales en Chaco y Formosa con resultados excelentes, consecuentemente el gobierno asumió la promoción del cultivo de algodón distribuyendo semillas gratis e instruyendo acerca de su cultivo y cosecha.

En la actualidad el algodón es uno de los productos agrícolas de mayor intercambio comercial en el ámbito mundial, se produce en 80 países y se consume en todo el mundo. Su fibra se utiliza como materia prima textil, mientras que su semilla para la elaboración de aceites comestibles e industriales y los residuos de extracción son utilizados en la alimentación de animales, entre otros usos. Hoy en Argentina las principales provincias productoras son del norte, Santiago del Estero, Chaco y Santa Fe.

En cultivos de algodón es importante conocer el patrón de fructificación, el cual comienza a definirse con la aparición del primer primordio floral en la rama fructífera del nudo 4 al 8 (según la variedad y condiciones del ambiente) y da inicio a las etapas reproductivas en la planta, durante éstas observaremos una fructificación horizontal sobre la misma rama fructífera y otra vertical a lo largo de la planta. Los intervalos entre la aparición de un órgano fructífero y el siguiente dependerán de la posición en la planta y de la temperatura principalmente, ya que los procesos de desarrollo se dan por acumulación de unidades calóricas o Grados Dias, los cuales dependen de la temperatura base ($T_b = 15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, según escala americana) y del clima (temperatura media del día principalmente).

La planta necesita acumular desde la aparición del 1º pimpollo 100 a 110 GD para que recién aparezca el primordio de 2ª posición en la misma rama fructífera y 50 GD para que el de 1ª posición aparezca en la rama fructífera siguiente. Entonces, en la secuencia horizontal los intervalos son de aproximadamente 6 a 7 días y en la vertical de 3 a 3,5 días calendario para las condiciones climáticas de nuestra región. La fructificación se da de forma escalonada.

Durante la etapa reproductiva del cultivo es importante determinar el % de retención de frutos para poder estimar los rendimientos de algodón bruto/ha. La estimación consiste en contabilizar el número de cápsulas en un metro lineal de surco, estos valores se multiplican por los metros lineales de surco/ha y el resultado refleja el N° de cápsulas/ha, luego se multiplica este valor por el peso promedio de las cápsulas y se obtiene el rendimiento de algodón en bruto/ha. Cápsulas de 1ª posición inciden en el 60% del rendimiento de algodón bruto/ha contra un 30% de las cápsulas de 2ª posición y un 10% de las de 3ª posición.

1 Objetivos

- Conocer el manejo agronómico y la dinámica del cultivo de algodón para poder analizar y comprender el comportamiento del mismo ante los factores bióticos y abióticos incidentes.
- Determinar en las distintas variedades del cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum*) el patrón de fructificación, a través de la técnica de mapeo.

2 Lugar de trabajo

La pasantía se realizó en el Campo Didáctico y Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias U.N.N.E., ubicado sobre la ruta nacional Nº 12, en frente del acceso a la ERAGIA, en la capital correntina. (Figura 1)



Fig. 1: Imagen satelital del sitio de trabajo.

3 Descripción de la parcela de trabajo

La parcela de trabajo se marcó el 3 de noviembre de 2021, la superficie de la misma es de 400 m², su longitud es de 20 metros al igual que su ancho. Luego de su marcación se procedió a dividir la parcela en sub-parcelas, estas se destinaron a las distintas variedades con las cuales se trabajó (Figura 2). Cada sub-parcela cuenta con 6 líneas o surcos separados a 0,50 metros.

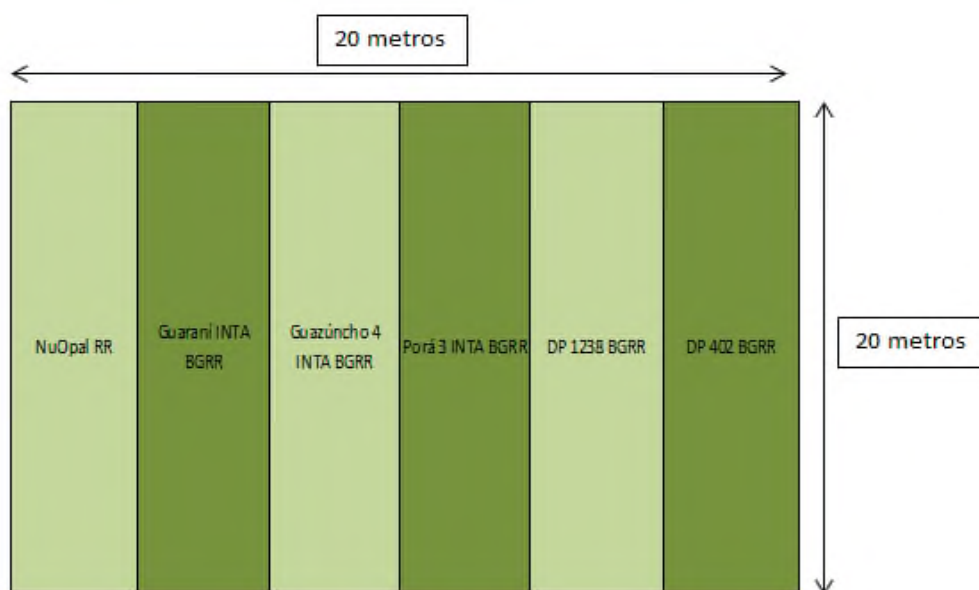


Fig. 2: Esquema de la parcela, su dimensión y ubicación de las distintas variedades.

4 Variedades utilizadas

Las variedades con las cuales se trabajó son NuOpal RR, Guaraní INTA BGRR, Guazúncho 4 INTA BGRR, Porá 3 INTA BGRR, DP 1238 BGRR y DP 402 BGRR. (Figura 3)



Fig. 3: variedades comerciales con las que se trabajó.

5 Condición climática de la campaña y manejo

Las condiciones climáticas que acompañaron al desarrollo y crecimiento del cultivo no fueron las ideales, haciendo hincapié en las condiciones hídricas y térmicas respectivamente.

Durante la primera parte del mes de noviembre se registraron 154 mm, durante este período se destacó una lluvia de 52 mm el 5/11, de 75 mm el 14/11 y de 20 mm el 16/11. Esto permitió que la siembra se realice con buenas condiciones de humedad en el suelo.

El registro de precipitaciones durante todo el ciclo del cultivo llegó a un total de 462 mm de agua de lluvia. El requerimiento hídrico del cultivo oscila entre los 400-800 mm, y si bien el

agua de lluvia caída fue tal, no fue suficiente para cumplir con el requerimiento hídrico mínimo del algodón. Esta situación se debió a la desafortunada distribución de las lluvias durante el ciclo del algodón, y a la baja capacidad de retención hídrica del suelo. (Gráfico 1)

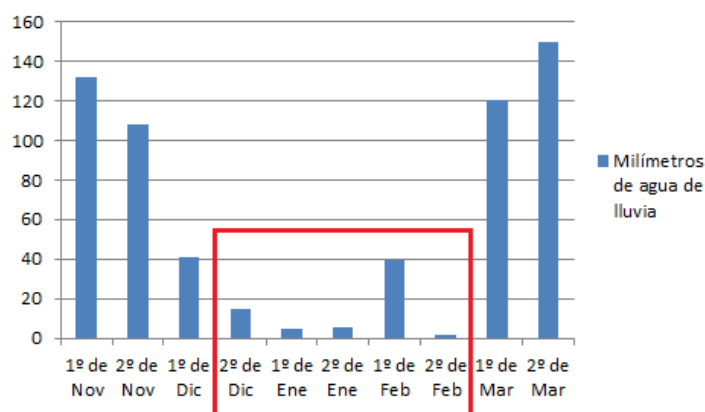


Gráfico 1: distribución y valor de las precipitaciones por quincena. Se destaca el período crítico del cultivo.

Las temperaturas óptimas que demanda el cultivo oscilan entre los 28-32 °C, aunque este puede tolerar temperaturas mayores sin que disminuya su tasa de crecimiento, siempre y cuando haya buena humedad edáfica.

En nuestro caso, la combinación de déficit hídrico, altas temperaturas y la baja humedad relativa atentaron contra el buen desempeño del cultivo. Por estas razones se optó por hacer un riego complementario, se inició a los 18 DDE, y cuyo objetivo no era satisfacer la demanda hídrica del cultivo sino simplemente tratar de paliar los efectos adversos y evitar la mortandad de plantas para que el cultivo llegue al final del ciclo.

Si bien las temperaturas medias se encuentran dentro del rango óptimo y en algunos meses hasta por debajo (Gráfico 2), el estrés hídrico potenció el estrés térmico ya que la planta utiliza el agua para regular la temperatura de sus tejidos. Cuando ambos estreses suceden en simultáneo las consecuencias sobre el cultivo son importantes y se evidencian en el rendimiento como también en la calidad comercial de la fibra.

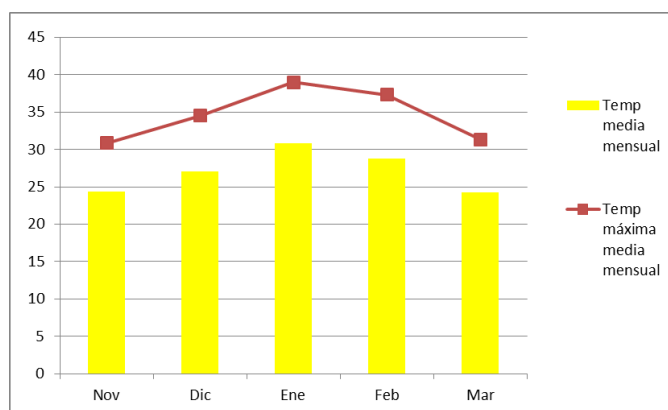


Gráfico 2: distribución y valor de la temperatura media y máxima media mensual.

6 Trabajos realizados

6.1 Preparación de la parcela

La preparación de la parcela fue realizada durante el periodo de barbecho de forma mecanizada. Se trabajó con un arado de disco y con el cual se hicieron dos pasadas día por medio, y se culminó con una pasada de rotovator.

Simultáneamente realizamos el primer control de malezas, buscando dejar una parcela libre de estas y una cama siembra lista para el próximo paso. (Figura 4 y 5)



Fig. 4: condición de la parcela antes de las labores.



Fig. 5: condición de la parcela posterior a las labores, cama de siembra lista.

6.2 Siembra

Esta práctica se realizó de forma manual el 18 de noviembre de 2021, se trabajó con una densidad de siembra de 28 gramos de semilla/lineo la cual equivale a 26-27 kg de semillas/hectárea, las semillas ya se encontraban deslintada y tratadas con fungicida e insecticida.

Previo a la siembra se hizo la marcación de los surcos trabajando con estacas y una soga, luego se procedió a la apertura de los mismos utilizando una azada (Figura 7). Acto seguido se realizó la siembra utilizando vasos plásticos que contaban con una marca de referencia la cual nos permitió respetar la densidad de siembra/lineo (Figura 6). Una vez depositadas las semillas en el surco se las cubrió con tierra dejando así a las mismas en contacto el suelo.

La emergencia de las distintas variedades se dio 4 días después de la siembra. En ese entonces tuvimos en cuenta un 50% de plántulas emergidas con los cotiledones totalmente desplegados para definir dicho momento del cultivo. (Figura 8)

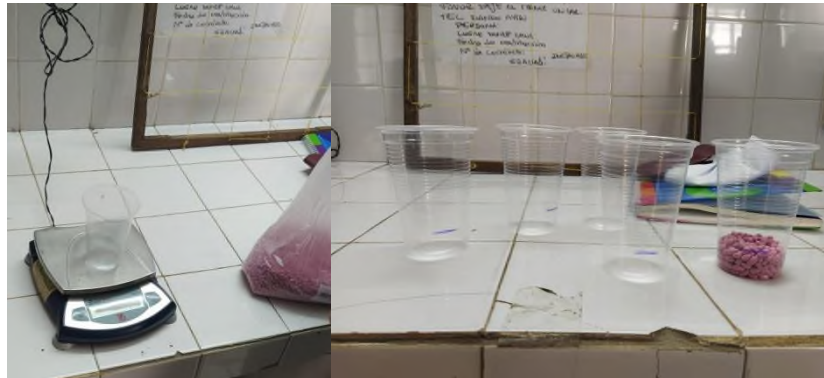


Fig. 6: determinación de la densidad de siembra/surco.



Fig. 7: marcación y apertura de los surcos.



Fig. 8: emergencia del cultivo.

6.3 Conteo y raleo de plantas

Antes de realizar el raleo se contabilizaron las plantas presentes en 3 metros lineales, haciéndose 3 repeticiones para cada variedad. Con estos valores se determinó el N° promedio de plantas/m el cual fue utilizado para definir la necesidad e intensidad del raleo.

El raleo se ejecutó de forma manual 14 DDE, para ello se tuvo en cuenta el tamaño de la planta, la distancia entre ellas y el stand de plantas deseado. Esta última variable se vio modificada por los daños provocados por Damping Off, con la incertidumbre de no saber cuántas plántulas quedarían en pie se decidió hacer un raleo menos intenso.

Finalmente el stand de plantas logrado por variedad fue el siguiente:

VARIEDAD	STAND DE PLANTAS (Nº de plantas/metro lineal)
NuOpal RR	14
Guaraní INTA BGRR	15,5
Guazúncho 4 INTA BGRR	12
Porá 3 INTA BGRR	13,5
DP1238 BGRR	14,5
DP 402 BGRR	13,5

6.4 Fertilización

La fertilización que se hizo en el cultivo de algodón fue una fertilización de base al momento de la siembra, se aplicó de forma incorporada a un lado del surco, y se trabajó con un triple 15. La dosis que se ocupó en la parcela finalmente fue de 4,18 kg de triple 15, esta equivale a 125 kg/ha.

El proceso de aplicación se realizó de forma idéntica a la siembra, primero se marcó el surco para luego realizar su apertura, seguidamente se aplicó el fertilizante manualmente trabajando con vasos de plásticos que ya contaban con una marca de referencia y así respetar la dosis de fertilizante aplicado por cada lineo. La dosis/lineo utilizada fue 0,125 kg de triple 15/surco.

6.5 Repique

Luego se volvió a fertilizar a los 28 DDE, en ese momento la mayoría de las variedades estaban iniciando el pimpollado, en ese entonces se aplicó una dosis de urea combinado con fosfato diamónico, nuevamente se hizo una fertilización incorporada y a un lado del lineo, se trabajó en la parcela con una dosis de 4 kg de urea + 2 kg de fosfato diamónico la cual equivale a 100kg urea + 50kg DAP/ha.

Ya a los 57 y 102 DDE se fertilizo con un fertilizante foliar conocido comercialmente como "STARFERT". La aplicación se realizó por medio de mochilas pulverizadoras, y en ambas fechas la dosis que se usó en la parcela fue de 160 Cc de STARFERT, esta dosis equivale a 4 litros/ha. Los nutrientes que aporta este fertilizante foliar son 8,9% N, 1,6% P, 3,7% K, 0,3% Ca, 0,35% Mg, 0,8% Fe, 0,2% Mn, 0,2% Zn, 0,2% Cu, 1,1% S, 0,2% Br, 0,06% Mb, 0,01% Co, 15,7% extractos húmicos, 0,8% ácidos húmicos y 14,9% ácidos fúlvicos.

6.6 Manejo y control del crecimiento

La comprensión de cómo está creciendo la planta de algodón es importante para implementar prácticas de manejo en momentos oportunos. Para ello debemos realizar el monitoreo del crecimiento de la planta, lo que requiere de un seguimiento periódico del cultivo el cual comienza con la aparición de los primeros pimpollos hasta la maduración total. Manejar el crecimiento nos permitirá mejorar la producción del cultivo.

En nuestro caso el monitoreo comenzó a los 18 DDE, días antes de que se dé la visualización del 1º pimpollo y se continuo respetando un intervalo de 7 días. Las mediciones se hicieron en sitios fijos, habiendo uno por cada sub-parcela o por variedad, estos sitios contaban con 10 plantas. Lo que se media en cada uno de ellos era la altura, Nº total de nudos y el largo promedio de entrenudos.

Para definir la altura total de cada planta se medía desde el nudo cero hasta el ápice.

Para determinar el número total de nudos se comienza contabilizando aquellos nudos que se ubican por sobre el nudo cero, el nudo Nº 1 es aquel donde se inserta la primera hoja verdadera y así sucesivamente contabilizar todos los nudos con o sin hojas hasta el último que contenga a una hoja de 2,5 cm de diámetro.

El largo promedio de entrenudos se calcula dividiendo la altura de la planta por el número total de nudos que tiene la misma. Siendo este valor muy importante ya que la relación altura/Nº total de nudos es tomado como un índice denominado largo promedio de entrenudos (LPE) que servirá como referencia para el manejo controlado del crecimiento.

Desde el momento en que se comienza a monitorear el crecimiento lo que se busca es conocer el valor de LPE. Es importante que este índice alcance valores de referencias y que se mantenga de esa forma, los cuales cambian según la distancia de siembra y en nuestro caso es de 4. Cuando el índice supera dicho valor eso nos indica que debemos controlar el crecimiento de la planta y para lograrlo se trabaja con reguladores de crecimiento, de todos modos siempre se debe hacer una primera aplicación cuando llegamos al estadio de 1º pimpollo, en ese momento el crecimiento de la parte aérea de la planta acelera y es importante estar preparado para ello.

La campaña 21/22 durante la cual se desarrolló nuestro cultivo de algodón contó con condiciones ambientales poco favorables, en especial por la falta de precipitaciones, y esto limito el crecimiento de nuestro cultivo, permitiendo que los valores del índice LPE se mantuviera en un valor de referencia o por debajo del mismo. Por este motivo se realizó una única aplicación de regulador de crecimiento, se utilizó $\frac{1}{3}$ de la dosis completa de cloruro de mepiquat lo que equivale a 500 ml/hectárea, y la dosis total que se aplicó en la parcela fue de 20 ml cloruro de mepiquat.

6.7 Monitoreo y cuidado del cultivo

El monitoreo es una práctica de manejo muy importante para cualquier cultivo, consiste en hacer un recorrido sistemático y con cierta frecuencia por cada lote, el objetivo de esta práctica es identificar la presencia de factores bióticos adversos para el cultivo como lo son las malezas, plagas insectiles y enfermedades. Su identificación como así también su control es muy importante para evitar que la productividad de nuestro cultivo se vea afectado.

Los factores bióticos adversos que pudimos identificar en la parcela fueron:

6.7.1 Enfermedades

FECHA DE OBSERVACIÓN	ENFERMEDADES IDENTIFICADAS
6-dic	Damping Off
15-dic	Mosaico común (virosis)
29-dic	Alternariosis o Tizón (<i>Alternaria macrospora</i> y <i>A. alternata</i>)



Fig. 9: Mosaico común.



Fig. 10: Tizón por *Alternaria*.

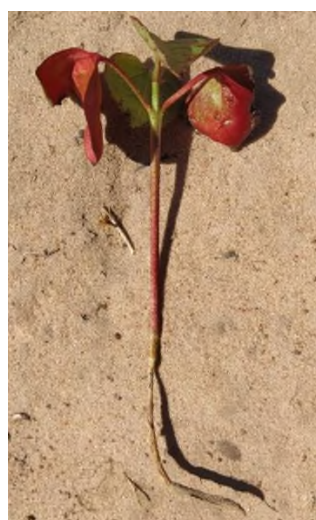


Fig. 11: Damping Off.

6.7.2 Malezas

FECHA DE OBSERVACIÓN	MALEZAS IDENTIFICADAS	
	Nombre común	Nombre científico
6-dic	Cebollín	<i>Cyperus rotundus</i>
	Ortiga toro	<i>Solanum carolinense</i>
	Rama negra	<i>Conyza bonariensis</i>
	Yuyo colorado	<i>Amaranthus quitensis</i>
	Cadillo	<i>Cenchrus echinatus</i>
	Amor seco	<i>Bidens pilosa</i>
	Pasto amargo	<i>Eleusine indica</i>
	Abrojo rojo	<i>Boerhavia coccinea</i>
	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
	Flor de Santa Lucía	<i>Commelina erecta</i>

6.7.3 Plagas insectiles

FECHA DE MONITOREO	PLAGAS INSECTILES IDENTIFICADAS	
	Nombre común	Nombre científico
20-dic	Broca del ápice	<i>Chalcodermus niger</i>
22-dic	Pulgón del algodón	<i>Aphis gossypii</i>
29-dic	Chinche verde	<i>Nezara viridula</i>
10-ene	Arañuela roja	<i>Tetranychus urticae</i>
10-ene	Pulgón del algodón	<i>Aphis gossypii</i>
24-ene	Cochinilla algodonosa	<i>Planococcus citri</i>



Fig. 12: Pulgón del algodonero, *Aphis gossypii*.



Fig. 13: Arañuela roja, *Tetranychus urticae*.



Fig. 14: Cochinilla algodonosa, *Planococcus citri*.

6.8 Control de malezas

El control de malezas comenzó durante el periodo de barbecho, se hizo un control mecánico haciendo una doble pasada de arado de disco entre los días 8 y 9 de noviembre de 2021, esto nos permitió llegar con una parcela libre de malezas a la siembra la cual se realizó el 18 del mismo mes y año.

Posterior a la siembra, precisamente el día 19 se realizó la aplicación de herbicidas pre-emergente. Se utilizó Diuron y Acetoclor, estos principios activos fueron combinados para ampliar el número de malezas a controlar, y así evitar la emergencia de nuevas malezas manteniendo una parcela libre de ellas para favorecer al establecimiento del cultivo.

Diuron es un herbicida residual que actúa selectivamente a dosis bajas, y en forma total a dosis altas. Penetra a través de las raíces, por lo cual requiere de humedad para actuar. Puede ser aplicado en pre-emergencia de malezas y de cultivos, y en aplicaciones dirigidas en algunos cultivos establecidos. La dosis que se aplicó en la parcela fue de 50 Cc la cual equivale a una dosis de 1 litro de Diuron/ha.

Acetoclor es un herbicida residual y selectivo para el control en pre-emergencia de gramíneas anuales y algunas latifoliadas en cultivos como el algodón. La dosis que se aplicó en la parcela fue de 60 Cc la cual equivale a una dosis de 1,2 litro de Acetoclor/ha.

Luego de que emergiera el cultivo de algodón se siguió con el control, a los 23 DDE se realizó una aplicación de Glifosato para controlar todas aquellas malezas que se escaparon de un control previo y las que emergieron a medida que disminuía la residualidad de los pre-emergentes. Se trata de un herbicida de amplio espectro para el control de malezas en áreas cultivadas y no cultivadas.

Este herbicida post-emergente es selectivo para cultivos como el de algodón, siempre y cuando estemos hablando de variedad transgénicas que se caracterizan por ser resistentes a glifosato. Es muy efectivo para controlar malezas perennes con sistema radicular profundo y especies anuales y bianuales, gramíneas y latifoliadas.

Este principio activo se aplicó en la mayoría de las variedades con las que se trabajó excepto la variedad DP 402 BGRR, el motivo por el cual no se aplicó en esta última fue porque al momento de hacerlo se podía ver algunas plantas aisladas en estadio de primer pimpollo y si

bien todas son variedades son transgénicas y resistentes al PA el gen que le otorga esta característica conocido como “RR1” no se replica en el grano de polen y de aplicarse hubiéramos ocasionado su esterilidad. Entonces se optó por un control mecánico realizando carpida en esta sub-parcela, mientras que en el resto de la parcela se aplicó una dosis de 85 Cc lo que equivale a una dosis de 2,5 litros de glifosato/ha.

6.9 Control de plagas insectiles

De las plagas insectiles que se identificaron las de mayor incidencia fueron arañuela roja *Tetranychus urticae*, pulgón del algodón *Aphis gossypii* y cochinilla algodonosa *Planococcus citri* (Figura 12, 13 y 14). Si bien arañuela roja y cochinilla no son una plaga principal de este cultivo, su presencia fue muy importante e influenciada por las condiciones del clima.

A los 50 DDE se hizo el primer control químico, se aplicó una dosis de 20 Cc de Dimetoato la cual es equivalente 500 Cc de Dimetoato/ha. Dicha aplicación se realizó pensando en el control de *Aphis gossypii* y *Tetranychus urticae*.

El primer control no fue efectivo por lo que se procedió a hacer un segundo a los 59 DDE con una dosis de 24 Cc de Abamectina + 5 Cc de coadyuvante, estas dosis son equivalentes a 600 Cc de Abamectina/ha + 125 Cc de coadyuvante/ha. En esta oportunidad el control fue exitoso, pudiendo observarse una disminución de la densidad poblacional de *Aphis gossypii* y *Tetranychus urticae* como así también del daño que ocasionaban.

A los 63 DDE nos enfocamos en el control de cochinilla, en este caso se combinó Abamectina + Dimetoato + coadyuvante, las dosis fueron 40 Cc de Abamectina + 40 Cc de Dimetoato + 10 Cc del coadyuvante, equivalentes a 1 litro de Abamectina/ha + 1 litro de Dimetoato/ha + 250 Cc de Nonilfenol polietilenglicoléter/ha.

El control no fue eficiente debido a que la cochinilla ya se encontraba en un estado adulto y no sería un momento ideal para controlarla. El atraso en el control se debió a que la misma plaga insectil no está descripta en la bibliografía como una plaga del algodón, no hay métodos de monitoreo ni controles publicados. Y si bien se pensó que su densidad poblacional se mantendría baja en el cultivo, se realizaron consultas a técnicos del INTA Las Breñas, donde también se registró su presencia en el cultivo y nos realizaron esa sugerencia como prueba de control.

6.10 Mapeo del cultivo

6.10.1 Introducción teórica

La etapa de fructificación del cultivo comienza con la aparición de la primera rama fructífera, su presencia se da entre los nudos número 4 al 8 según la variedad y el ambiente.

Los frutos en la medida que aparecen respetan un patrón de fructificación escalonado en ambos sentidos, en el sentido horizontal se aprecia, para las temperaturas características en la época de cultivo, un intervalo de 7:1 y en el vertical un intervalo de 3:1, es decir que aparece un nuevo órgano fructífero cada 7 días en una misma rama y cada en 3 en la primera posición de la rama siguiente. Generalmente la planta necesita acumular desde la aparición del 1º pimpollo 110 GD en base 60 para que recién aparezca el fruto de 2º posición en la misma rama

reproductiva, y 50 GD en base 60 para que el de 1ª posición aparezca en la rama fructífera subsiguiente.

Para conocer las unidades calóricas que vaya acumulando el cultivo vamos a considerar la temperatura base de la especie ($T_b = 15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ equivalente a $60\text{ }^{\circ}\text{F}$, según la escala americana) y la temperatura media diaria.

El mapeo es una práctica que nos va permitir evaluar y conocer el patrón de fructificación de la planta como así también los intervalos, además de ello dicha técnica se emplea para determinar el % de retención de los órganos reproductivos/planta y con esta información hacer estimaciones de rendimiento de algodón bruto/ha en distintos momentos del cultivo.

Los porcentajes de retención no suelen ser elevados debido a que se trata de una especie que tiene un derrame natural del 45-50% de los órganos reproductivos totales, la retención del resto dependerá del manejo que hagamos.

6.10.2 Toma de datos

Antes de iniciar con la práctica de mapeo se marcó en cada sub-parcela un sitio con 10 plantas cada uno sobre las cuales se llevaría a cabo las mediciones correspondientes.

Los datos fueron tomados en distintos momentos, estos fueron el inicio de floración (14/01/22), plena floración (24/01/22), fin de floración (09/02/22) y en madurez fisiológica (18/03/22).

Para determinar cada momento se tuvo en cuenta lo siguiente:

- 1º momento: mínimo un 50% de plantas en estadio de 1ª flor blanca (primera flor blanca de primera posición en la primera rama fructífera).
- 2º momento: mínimo un 50% de plantas en las que ya se produjo la antesis del 50% de las flores totales y potenciales.
- 3º momento: mínimo un 50% de plantas en estado de Cut-Out (se da cuando al menos el 50% de plantas tiene 5 o menos nudos por encima de la última flor blanca de primera posición).
- 4º momento: mínimo un 50% de plantas con el 50% de frutos abiertos (capullos) sobre el total retenido.

La información que se obtuvo en cada fecha fue volcada en una planilla excel y discriminada según el número de planta, número del nudo en el que se presentaba la rama fructífera, la posición fructífera y por el tipo de órgano reproductivo, entre otros datos adicionales. (Tabla 1)

Para poder identificar la primera rama reproductiva se consideró el crecimiento de la misma, tiene un crecimiento simpodial y cada segmento de la misma se origina de una yema y su crecimiento se detiene una vez que forma una hoja, una yema que dará origen al siguiente segmento y un órgano reproductivo. Para definir el número del nudo en cual se presente esta rama se contabilizaron todos ellos, comenzando por el nudo cero o cotiledonar.

A lo largo del ciclo del cultivo se pudo ver distintos tipos de órganos reproductivos los cuales aparecieron en el siguiente orden: pimpollo, flor, capsula o bocha, y capullo. En la planilla se

los identifico con una letra consonante mayúscula que son la P (pimpollo), B (flor y bocha), y la C (capullo o capsula abierta), también se utilizó la X para representar aquellos órganos que fueron abortados por la planta, quedando una cicatriz en su lugar.

Otras mediciones adicionales que se hicieron fueron la altura de cada planta, nudos por arriba de la flor blanca y presencia de ramas vegetativas. A modo de ejemplo les dejo una ilustración de la planilla excel y como se distribuyó la información del mapeo en ella.

FECHA:		24-ene						
PLANTA Nº	1				PLANTA Nº	2		
Nudo	PF 1	PF 2	PF 3 +		Nudo	PF 1	PF 2	PF 3 +
4					4			
5	B	X			5	X	P	X
6	B	X			6	B	B	P
7	X	B			7	B	B	P
8	B	B	X		8	B	B	P
9	B	P			9	B	P	X
10	B	X			10	B	P	P
11	P	P			11	P	P	P
12	X				12	P	P	
13					13	P	P	
14					14	P		
15					15			
16					16			
17					17			
TOTAL	6	5	0		TOTAL	10	9	5
VEGETATIVA	SI				VEGETATIVA	SI		
NAFB	2				NAFB	4		
ALTURA (cm)	56				ALTURA (cm)	66		

Tabla 1: planilla excel.

6.10.3 Porcentaje de retención

Luego de haber realizado la práctica de mapeo, con la información recolectada se procedió a calcular los porcentajes de retención para cada variedad y en las diferentes etapas del cultivo, también se consideró la posición de los órganos fructíferos. **(Tabla 2, 3 y 4)**

FECHA DE MAPEO	FASE FENOLÓGICA DEL CULTIVO	POSICIÓN FRUCTIFERA	% DE RETENCIÓN					
			NuOpal RR	Guaraní INTA BGRR	Guazúncho 4 INTA BGRR	Porá 3 INTA BGRR	DP 1238 BGRR	DP 402 BGRR
14-ene	INICIO DE FLORACIÓN	PF 1º	63%	62%	64%	60%	61%	48%
24-ene	PLENA FLORACIÓN	PF 1º	63%	49%	57%	44%	56%	47%
9-feb	FIN DE FLORACIÓN	PF 1º	41%	38%	42%	36%	37%	33%
18-mar	MADUREZ FISIOLÓGICA	PF 1º	33%	33%	34%	28%	34%	24%

Tabla 2: porcentaje de retención de órganos reproductivos de 1º posición.

FECHA DE MAPEO	FASE FENOLÓGICA DEL CULTIVO	POSICIÓN FRUCTÍFERA	% DE RETENCIÓN					
			NuOpal RR	Guaraní INTA BGRR	Guazúncho 4 INTA BGRR	Porá 3 INTA BGRR	DP 1238 BGRR	DP 402 BGRR
14-ene	INICIO DE FLORACIÓN	PF 2º	53%	37%	47%	36%	44%	17%
24-ene	PLENA FLORACIÓN	PF 2º	65%	22%	42%	24%	34%	23%
9-feb	FIN DE FLORACIÓN	PF 2º	15%	7%	20%	24%	12%	13%
18-mar	MADUREZ FISIOLÓGICA	PF 2º	9%	3%	15%	8%	9%	4%

Tabla 3: porcentaje de retención de órganos reproductivos de 2º posición.

FECHA DE MAPEO	FASE FENOLÓGICA DEL CULTIVO	POSICIÓN FRUCTÍFERA	% DE RETENCIÓN					
			NuOpal RR	Guaraní INTA BGRR	Guazúncho 4 INTA BGRR	Porá 3 INTA BGRR	DP 1238 BGRR	DP 402 BGRR
14-ene	INICIO DE FLORACIÓN	PF 3º	21%	1%	23%	4%	3%	0%
24-ene	PLENA FLORACIÓN	PF 3º	30%	3%	13%	0%	8%	0%
9-feb	FIN DE FLORACIÓN	PF 3º	3%	1%	2%	3%	0%	3%
18-mar	MADUREZ FISIOLÓGICA	PF 3º	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabla 4: porcentaje de retención de órganos reproductivos de 3º posición.

Como era de esperar para la densidad y distanciamientos de siembra usados, la retención de frutos de 1º posición comienza con valores considerados buenos o cercanos al óptimo (65% o superior), sin embargo a medida que avanza la campaña estos valores declinan abruptamente, al momento de madurez la retención varía entre un 24% a un 34%, evidenciando el alto impacto de las condiciones ambientales desfavorables registradas durante todo el ciclo.

Los porcentajes de retención de 2º posición registrado al inicio de la práctica son relativamente buenos, se destacaron NuOpal RR, DP 1238 BGRR y Guazúncho 4 INTA BGRR que superan valores del 40%. Pero también sufren una importante caída en el porcentaje de retención llegando a madurez con valores del 3 al 15%.

Para el caso de frutos de 3º posición, durante el inicio del mapeo las variedades que destacaron fueron NuOpal RR con un 21% y Guazúncho 4 INTA BGRR con un 23%, ya en la madurez del cultivo todas las variedades presentaron un 0% de retención.

También es interesante observar cómo influye la duración del ciclo. La variedad DP 402 BGRR de ciclo corto es en la que se observa una menor retención en casi todas las fechas y posiciones, evidenciando la característica de esta variedad que tiene excelentes rendimientos siempre y cuando se den las condiciones ambientales óptimas ya que tiene baja capacidad de compensación. En cambio, las variedades de ciclo intermedio a largo fueron las que registraron mejor comportamiento, llegando más tarde al inicio de floración y escapando a las condiciones adversas, además de tener mejor capacidad de compensación por llegar más tarde a madurez.

6.10.4 Cosecha de los sitios de mapeo

El objetivo de esta práctica es determinar cómo inciden los órganos reproductivos de cada posición fructífera y estrato sobre el rendimiento de algodón bruto/variedad. En cada planta se identificaron tres estratos, el basal que estaba representado por las primeras 4 ramas fructíferas, el medio representado por las siguientes 4 y el superior representado por el resto de las ramas fructíferas que desarrolle la planta.

Esta actividad se realizó a los 139 DDE de forma manual, las plantas cosechadas fueron aquellas que se ubicaban en los sitios de mapeo de cada variedad. Entonces, se extrajeron las 10 plantas de cada sitio y se identificaron las ramas reproductivas de cada estrato de la planta. Posteriormente se retiró todos los frutos y se los separó por estrato y posición fructífera para luego ser guardados en bolsas. El material de cosecha se lo deja a temperatura ambiente por 15 días para que se establezca el nivel de humedad y finalmente se pesó cada bolsa. El rendimiento final resulta de sumar el peso de las distintas bolsas de una misma variedad.

Conocido el peso de cada muestra y el rendimiento final de cada variedad se procedió a calcular que incidencia tuvieron los órganos reproductivos de cada posición fructífera y estrato sobre el rendimiento final. (Tabla 5)

Variedad	Estrato	Posición fructífera	Peso de la muestra (gr)	% de participación	Rendimiento final (gr)
Guaraní INTA BGRR	Basal	PF 1º	216	36%	607
		PF 2º	78	13%	
	Medio	PF 1º	196	32%	
		PF 2º	46	8%	
	Superior	PF 1º	71	12%	
DP 1238 BGRR	Basal	PF 1º	68	17%	390
		PF 2º	11	3%	
	Medio	PF 1º	133	34%	
		PF 2º	77	20%	
	Superior	PF 1º	101	26%	
Porá 3 INTA BGRR	Basal	PF 1º	172	49%	354
		PF 2º	23	6%	
	Medio	PF 1º	130	37%	
		PF 1º	29	8%	
NuOpal RR	Basal	PF 1º	139	32%	433
		PF 2º	54	12%	
	Medio	PF 1º	154	36%	
		PF 2º	36	8%	
	Superior	PF 1º	50	12%	
Guazúncho 4 INTA BGRR	Basal	PF 1º	131	31%	416
		PF 2º	42	10%	
	Medio	PF 1º	118	28%	
		PF 2º	67	16%	
	Superior	PF 1º	58	14%	
DP 402 BGRR	Basal	PF 1º	149	42%	352
		PF 2º	35	10%	
	Medio	PF 1º	94	27%	
		PF 2º	47	13%	
	Superior	PF 1º	27	8%	

Tabla 5: porcentaje de participación de los órganos reproductivos de distintas posiciones sobre el rendimiento final de cada variedad.

Como se puede observar la participación de cada estrato y los frutos de las distintas posiciones sobre el rendimiento final también se ven influenciado por la duración del ciclo y estructura de planta. Tanto DP 402 BGRR, Guaraní INTA BGRR y Porá 3 INTA BGRR que son de ciclos corto e intermedios concentran su producción en el estrato basal e intermedio y muy poco en el superior. Sin embargo en el resto de las variedades de ciclos intermedio-largos y largos, tiene una distribución un poco más uniforme, incluso en DP 1238 BGRR y NuOpal RR la retención en el estrato medio es superior a la del basal.

A su vez las variedades Porá 3 INTA BGRR y DP 1238 BGRR se caracterizan porque sus plantas poseen una estructura columnar, los porcentajes de retención han sido claramente superiores en aquellos órganos reproductivos de 1ª posición independientemente del estrato.

6.11 Cosecha general, medición de rinde y análisis de calidad

La cosecha se realizó a los 139 DDE de forma manual, antes que ello se eligieron al azar dentro de cada sub-parcela 3 sitios de 1 metro lineal cada uno y se los marco, también se tuvo en cuenta que los sitios no se ubicaran en los líneas limitantes de la mismas sub-parcelas. Ya luego se extrajo de forma manual todos los capullos de aquellas plantas que se encontraban en estos sitios, y posteriormente se separó el algodón y semillas de los carpelos.

El algodón bruto que obtuvimos pos cosecha se lo guardo en bolsas rotuladas con el nombre de la variedad, acto seguido se las pesaron y los resultados fueron:

Variedad	Rendimiento/3 m lineales (Kg/3 m lineales)	Rendimiento/ha (tn/ha)
Guaraní INTA BGRR	4,3	2,15
NuOpal RR	3,5	1,77
Porá 3 INTA BGRR	3,3	1,65
DP 1238 BGRR	3,2	1,6
Guazúncho 4 INTA BGRR	2,8	1,4
DP 402 BGRR	2,7	1,35

Después de calcular los rendimientos se tomaron muestras de algodón bruto para las distintas variedades y se las envió al laboratorio del “El embrión S.R.L.”, situado en la localidad de Charata Chaco, donde se evaluó el porcentaje de rinde de fibra para cada variedad. El análisis arrojó los siguientes resultados:

Variedad	% de rinde de fibra	Rendimiento de fibra/ha (tn/ha)
Porá 3 INTA BGRR	34,83	574,7
Guaraní INTA BGRR	32,25	693,38
DP 402 BGRR	31,33	422,96
DP 1238 BGRR	29,49	471,84
Guazúncho 4 INTA BGRR	28,59	400,26
NuOpal RR	27,6	489,9

Del laboratorio “El embrión S.R.L.” también obtuvimos las muestras de fibra de cada variedad las cuales fueron enviadas a la desmotadora de “Buyatti S.A.I.C.A.”, ubicada en la localidad de Las Breñas Chaco, donde se analizó la calidad de la fibra. Las propiedades que se analizaron de la fibra son la Longitud media de la mitad superior (Len), Índice de uniformidad (Unf),

Resistencia (Str), Índice de fibra corta (SFI), Alargamiento (Elg) y Micronaire (Mic). Los resultados obtenidos son:

Variedad	Calidad de la fibra
DP 1238 BGRR	D
Guaraní INTA BGRR	D½
Porá 3 INTA BGRR	D½
Guazúncho 4 INTA BGRR	D½
NuOpal RR	D¼
DP 402 BGRR	D¼

6.12 Destrucción del rastrojo

Esta práctica se ejecutó a los 145 DDE, para ello se trabajó con un implemento de labranza. Su destrucción luego de que el cultivo se haya cosechado es muy importante desde el punto de vista sanitario, al no quedar plantas en pie y sin posibilidad de que la misma rebrote estamos interrumpiendo el ciclo de una de las principales plagas del algodón como es el picudo algodonero *Anthonomus grandis*. Al imponer estas condiciones estamos generando lo que se conoce como “vacío sanitario”, inicia con la destrucción del rastrojo y finaliza con la siembra del próximo cultivo.

6.13 Siembra del cultivo de cobertura

Luego de la destrucción del rastrojo se sembró a fines de junio y comienzo de julio una *Vicia villosa* como cultivo de cobertura. (Figura 15)



Fig. 15: cultivo de *Vicia villosa*.

7 Conclusión

Durante el trabajo experimental de esta pasantía pude conocer la dinámica del cultivo de algodón a lo largo de su ciclo, relacionado con esto también observe y aprendí cómo funciona el patrón de fructificación de la especie *Gossypium hirsutum*, la planta responde a dos intervalos de fructificación que son el vertical y el horizontal independientemente de las condiciones que rodeen al cultivo, eso no significa que el ambiente deje de incidir en la retención de los órganos reproductivos.

Esta experiencia laboral me permitió adquirir diversos conocimientos que pueden ser utilizados para el manejo agronómico del cultivo, para comprender y evaluar el comportamiento del cultivo ante adversidades bióticas y abióticas. Además de adquirir habilidades para la toma de datos, para el análisis agronómico y la elaboración de informes.

8 Bibliografía

- Protocolo PROCALGODON. (Desarrollado por el MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA, Secretaría de Alimentos, Bioeconomía y Desarrollo Regional, y Subsecretaría de Desarrollo de Economías Regionales, año 2022)
- Guía para la identificación de malezas del cultivo de algodón (*Gossypum hirsutum* L.) en la provincia del Chaco. L. Royo Simonella, M.G. Lopez, R. Lovato Echeverria, M. Davalos Aguirre, R. O. Vanni. Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía, F.C.A., UNNE, IBONE.2022.
- Algodón, Manual de Campo. Coordinado por Alberto Bianconi. Ediciones INTA – RIAN. 2010.
- Producción de Algodón: Recomendaciones para el manejo de plagas y de cultivo. EEA INTA Las Breñas. 2016.
- Bases eco-fisiológicas de la generación del rendimiento. (Desarrollado por el Ing. Agr. (MSc.) Mario Mondino)
- Fenología del algodonoero. (Desarrollado por los Ing. Agr. (Dr.) Juan Prause – Ing. Agr. Jorge García, año 2013)
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Algod%C3%B3n>.
- <https://gensus.com.ar/productos/>
- <http://www.appasantafe.org.ar/estres-termico-por-altas-temperaturas-en-algodon-efectos-sobre-el-cultivo-y-opciones-de-manejo-para-reducir-las-perdidas>

9 Anexos

Planillas excel que muestran como fue cambiando los porcentajes de retención de los órganos fructíferos de distintas posiciones a lo largo del tiempo.

NuOpal RR:

14/1/2022				24/1/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	50%	20%	10%	5	40%	10%	0%
6	70%	80%	40%	6	70%	70%	30%
7	70%	100%	50%	7	40%	90%	80%
8	100%	100%	50%	8	90%	90%	50%
9	100%	80%	30%	9	90%	90%	50%
10	90%	50%	10%	10	90%	90%	50%
11	50%	40%	0%	11	100%	100%	30%
12	30%	10%	0%	12	90%	60%	10%
13	10%	0%	0%	13	60%	40%	0%
14				14	40%	10%	0%
15				15			
16				16			
17				17			
PROMEDIO	63%	53%	21%	PROMEDIO	71%	65%	30%
Promedio de NAFB		4,78		Promedio de NAFB		3,7	
ALTURA promedio (cm)		51,2		ALTURA promedio (cm)		59,2	
9/2/2022				18/3/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	40%	0%	0%	5	40%	0%	0%
6	70%	50%	0%	6	70%	40%	0%
7	40%	40%	10%	7	40%	40%	0%
8	70%	20%	0%	8	70%	10%	0%
9	80%	0%	0%	9	80%	0%	0%
10	50%	0%	0%	10	40%	0%	0%
11	20%	30%	20%	11	20%	10%	0%
12	40%	20%	0%	12	20%	0%	0%
13	40%	20%	0%	13	10%	10%	0%
14	30%	0%	0%	14	10%	0%	0%
15	10%	0%	0%	15	0%	0%	0%
16	0%	0%	0%	16	0%	0%	0%
17				17			
PROMEDIO	41%	15%	3%	PROMEDIO	33%	9%	0%
Promedio de NAFB		S/D		Promedio de NAFB		S/D	
ALTURA promedio (cm)		65,4		ALTURA promedio (cm)		65,7	

Guaraní INTA BGRR:

14/1/2022				24/1/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	40%	0%	0%	5	40%	10%	0%
6	50%	30%	0%	6	50%	30%	10%
7	100%	70%	0%	7	80%	20%	0%
8	90%	80%	0%	8	60%	30%	0%
9	90%	70%	10%	9	80%	60%	0%
10	90%	40%	0%	10	60%	40%	10%
11	70%	20%	0%	11	50%	10%	10%
12	20%	10%	0%	12	50%	10%	0%
13	10%	10%	0%	13	10%	10%	0%
14				14	10%	0%	0%
15				15			
16				16			
17				17			
PROMEDIO	62%	37%	1%	PROMEDIO	49%	22%	3%
Promedio de NAFB		3,71		Promedio de NAFB		2,25	
ALTURA promedio (cm)		46,7		ALTURA promedio (cm)		50,1	
9/2/2022				18/3/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	40%	10%	0%	5	40%	10%	0%
6	50%	0%	10%	6	50%	0%	0%
7	80%	0%	0%	7	80%	0%	0%
8	60%	20%	0%	8	60%	10%	0%
9	50%	20%	0%	9	50%	0%	0%
10	40%	0%	0%	10	40%	0%	0%
11	10%	20%	0%	11	10%	10%	0%
12	30%	0%	0%	12	0%	0%	0%
13	20%	0%	0%	13	0%	0%	0%
14	0%	0%	0%	14	0%	0%	0%
15				15			
16				16			
17				17			
PROMEDIO	38%	7%	1%	PROMEDIO	33%	3%	0%
Promedio de NAFB		S/D		Promedio de NAFB		S/D	
ALTURA promedio (cm)		50,9		ALTURA promedio (cm)		52	

Guazúncho 4 INTA BGRR:

14/1/2022				24/1/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	50%	30%	30%	5	50%	10%	10%
6	70%	60%	20%	6	60%	20%	0%
7	90%	80%	50%	7	70%	90%	50%
8	90%	80%	50%	8	60%	60%	40%
9	90%	60%	40%	9	80%	70%	20%
10	90%	70%	30%	10	80%	60%	0%
11	70%	40%	0%	11	80%	80%	20%
12	50%	30%	10%	12	70%	50%	20%
13	30%	20%	0%	13	60%	20%	0%
14	10%	0%	0%	14	40%	40%	0%
15				15	20%	0%	0%
16				16	10%	0%	0%
17				17			
PROMEDIO	64%	47%	23%	PROMEDIO	57%	42%	13%
Promedio de NAFB		4,29		Promedio de NAFB		3,1	
ALTURA promedio (cm)		50,2		ALTURA promedio (cm)		56,6	
9/2/2022				18/3/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	50%	10%	0%	5	50%	10%	0%
6	60%	10%	0%	6	60%	10%	0%
7	60%	70%	0%	7	60%	70%	0%
8	40%	60%	0%	8	40%	40%	0%
9	60%	30%	10%	9	60%	30%	0%
10	50%	10%	0%	10	50%	10%	0%
11	60%	30%	0%	11	50%	0%	0%
12	20%	20%	10%	12	20%	10%	0%
13	40%	10%	0%	13	20%	0%	0%
14	30%	10%	0%	14	0%	0%	0%
15	30%	0%	0%	15	0%	0%	0%
16	30%	0%	0%	16	0%	0%	0%
17	10%	0%	0%	17			
PROMEDIO	42%	20%	2%	PROMEDIO	34%	15%	0%
Promedio de NAFB		S/D		Promedio de NAFB		S/D	
ALTURA promedio (cm)		60,1		ALTURA promedio (cm)		61,3	

Porá 3 INTA BGRR:

14/1/2022				24/1/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	10%	10%	0%	5	10%	0%	0%
6	30%	40%	10%	6	20%	20%	0%
7	90%	80%	20%	7	60%	70%	0%
8	100%	60%	0%	8	70%	50%	0%
9	90%	40%	0%	9	50%	30%	0%
10	70%	20%	0%	10	90%	10%	0%
11	30%	0%	0%	11	30%	10%	0%
12				12	20%	0%	0%
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
PROMEDIO	60%	36%	4%	PROMEDIO	44%	24%	0%
Promedio de NAFB		3,29		Promedio de NAFB		1	
ALTURA promedio (cm)		43,9		ALTURA promedio (cm)		45,3	
9/2/2022				18/3/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	10%	0%	0%	5	10%	0%	0%
6	20%	20%	0%	6	20%	20%	0%
7	60%	50%	10%	7	60%	30%	0%
8	70%	10%	10%	8	60%	0%	0%
9	30%	40%	0%	9	30%	0%	0%
10	50%	50%	0%	10	30%	0%	0%
11	50%	20%	0%	11	10%	10%	0%
12	0%	0%	0%	12	0%	0%	0%
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
PROMEDIO	36%	24%	3%	PROMEDIO	28%	8%	0%
Promedio de NAFB		4		Promedio de NAFB		S/D	
ALTURA promedio (cm)		46,2		ALTURA promedio (cm)		47,3	

DP 1238 BGRR:

14/1/2022				24/1/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	30%	10%	0%	5	30%	10%	0%
6	60%	40%	0%	6	50%	20%	0%
7	50%	70%	10%	7	40%	60%	20%
8	90%	80%	0%	8	60%	60%	30%
9	90%	70%	10%	9	100%	70%	20%
10	90%	30%	0%	10	80%	60%	0%
11	20%	10%	0%	11	80%	20%	0%
12				12	50%	10%	0%
13				13	10%	0%	0%
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
PROMEDIO	61%	44%	3%	PROMEDIO	56%	34%	8%
Promedio de NAFB		3,57		Promedio de NAFB		2,5	
ALTURA promedio (cm)		44,7		ALTURA promedio (cm)		47,9	
9/2/2022				18/3/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	30%	10%	0%	5	30%	10%	0%
6	50%	20%	0%	6	50%	20%	0%
7	40%	20%	0%	7	40%	20%	0%
8	50%	30%	0%	8	50%	20%	0%
9	90%	0%	0%	9	90%	0%	0%
10	30%	20%	0%	10	30%	10%	0%
11	30%	10%	0%	11	30%	0%	0%
12	20%	10%	0%	12	10%	10%	0%
13	20%	0%	0%	13	10%	0%	0%
14	10%	0%	0%	14	0%	0%	0%
15				15			
16				16			
17				17			
PROMEDIO	37%	12%	0%	PROMEDIO	34%	9%	0%
Promedio de NAFB		1		Promedio de NAFB		S/D	
ALTURA promedio (cm)		49		ALTURA promedio (cm)		49,8	

DP 402 BGRR:

14/1/2022				24/1/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	30%	20%	0%	5	20%	20%	0%
6	30%	30%	0%	6	20%	20%	0%
7	60%	20%	0%	7	50%	70%	0%
8	100%	20%	0%	8	90%	30%	0%
9	50%	10%	0%	9	80%	10%	0%
10	20%	0%	0%	10	50%	10%	0%
11				11	20%	0%	0%
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
PROMEDIO	48%	17%	0%	PROMEDIO	47%	23%	0%
Promedio de NAFB		3,33		Promedio de NAFB		2	
ALTURA promedio (cm)		42,5		ALTURA promedio (cm)		44,3	
9/2/2022				18/3/2022			
Nudo	% de retención			Nudo	% de retención		
	P F 1	P F 2	P F 3 +		P F 1	P F 2	P F 3 +
4				4			
5	20%	0%	0%	5	20%	0%	0%
6	20%	0%	10%	6	20%	0%	0%
7	30%	30%	10%	7	30%	10%	0%
8	60%	40%	0%	8	60%	10%	0%
9	60%	10%	0%	9	40%	0%	0%
10	30%	20%	0%	10	0%	0%	0%
11	30%	0%	0%	11	10%	0%	0%
12	10%	0%	0%	12	10%	10%	0%
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
PROMEDIO	33%	13%	3%	PROMEDIO	24%	4%	0%
Promedio de NAFB		1		Promedio de NAFB		S/D	
ALTURA promedio (cm)		44,9		ALTURA promedio (cm)		45,6	