



Universidad Nacional del Nordeste *Facultad de Ciencias Agrarias*

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MODALIDAD: PASANTIA

*“SEGUIMIENTO FENOLÓGICO Y MANEJO DE CUATRO
LINEAS PARENTALES DEL CULTIVO DE ALGODÓN EN
CORRIENTES”*

ALUMNO: ZAGO, Matías Humberto

ASESOR: Ing. Agr. RAIMONDO, Mariano R.

LUGAR: Campo Experimental y Didáctico de la Facultad
de Ciencias Agrarias –UNNE

2019

INDICE:

Introducción.....	3
Objetivos.....	6
Desarrollo de Actividades.....	7
1. Siembra.....	8
2. Trampeo Picudo.....	9
3. Fertilización.....	10
4. Control de Malezas.....	10
Registros fenológicos (etapas)	
1. Primera medición.....	11
2. Segunda medición.....	13
3. Tercera medición.....	14
4. Cuarta medición.....	15
5. Quinta medición.....	16
6. Sexta medición.....	17
7. Séptima medición.....	19
8. Octava medición.....	20
9. Novena medición.....	21
Defoliación.....	23
Cosecha.....	23
Rendimiento.....	24
Comentarios.....	25
Referencias bibliográficas.....	26
Anexos.....	27

INTRODUCCIÓN:

El algodón (*Gossypium hirsutum*) es el cultivo no alimentario más importante en el mundo, generando un significativo movimiento económico y social en los países que lo producen, donde China, India, EE.UU y Pakistán lideran el ranking de los principales países productores; cuyo centro de origen es América Central y México, mientras que el posible centro de domesticación se localiza en el sureste de México.

Este es uno de los productos agrícolas de mayor intercambio comercial en el ámbito mundial. Se produce en alrededor de 80 países y se consume en todo el mundo. Su fibra se utiliza universalmente como materia prima textil, mientras que su semilla es una importante fuente mundial de aceites vegetales. Además de producir la fibra vegetal textil más importante a nivel mundial por producción y volumen de comercialización, tiene trascendencia desde el punto de vista oleaginoso y alimenticio. La semilla puede emplearse en la elaboración de aceites comestibles e industriales y el residuo de extracción, puede utilizarse en la alimentación de animales por su alto contenido en proteínas (36-40%).

La superficie sembrada en Argentina en la campaña 17/18 fue de 317.420 hectáreas, la misma varía anualmente de acuerdo a la incertidumbre que generan los constantes cambios en lo que refiere a clima, avance del cultivo de soja, comercialización y el difícil combate contra el picudo algodonero, alterando en forma continua el nivel de producción de este textil en nuestro país. El rendimiento promedio nacional está próximo a los 1900Kg/ha.

En nuestro País la región del NEA es la zona destacada por la magnitud de la producción realizada, distinguiéndose la provincia del Chaco por la superficie sembrada, que ronda las 154.000 has; poco, considerando que en algún momento se llegó a sembrar un millón de hectáreas. Otras provincias que también participan en la producción son Catamarca, San Luis, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Salta, Santa Fe y Santiago del Estero.

Ahora bien en las provincias del norte argentino tiene un rol como factor dinamizador de la economía de la región en el sector primario (agricultura), en el sector industrial y de servicios relacionados (desmotadoras, fletes, talleres industriales, hilanderías, aceiteras, etc.) y en el sector comercial de la zona de influencia, las que en conjunto representan una gran ocupación de mano de obra directa e indirecta. Otro aspecto destacable del cultivo lo constituye su importancia

socioeconómica para los pequeños productores de la región algodonera, ya que representa una de las pocas alternativas para generar ingresos genuinos.

La siembra se realiza entre los meses de octubre y noviembre y la cosecha desde marzo y en teoría debería terminar según resolución N°74/10 del SENASA el 30 de junio del siguiente año. Esta situación de cosecha que en la práctica a veces se hace dificultosa, sin cumplimiento efectivo por múltiples motivos, en los que conviene destacar que: el parque de maquinarias cosechadoras no es suficiente para la cantidad de hectáreas sembradas, y el estado de éstas, que inician la campaña no siempre es el adecuado, así como también las condiciones de mal manejo del cultivo, durante todo el ciclo. Esto último se debe a que el algodón es un cultivo perenne y tiene la posibilidad de rebrote cuando el clima no pudo acompañar.

La producción se comercializa, mayoritariamente y sobre todo para medianos productores, como algodón en bruto. En caso de productores llamados grandes, tienden a desmotar y guardar su propia fibra y comercializan la semilla, ya sea como forrajera, o lo que no debería pasar, como semillas para siembra no fiscalizadas, conocidas como bolsas blancas.

Hablando un poco del distanciamientos entre hileras, tradicionalmente el algodón es sembrado en surcos distanciados a 1 metro, pero la necesidad de obtener mayores beneficios a través del aumento del rendimiento y la reducción de los costos de producción y sobre todo acortar los tiempos de cosecha, han llevado al desarrollo de sistemas productivos basados en el estrechamiento de la distancia entre surcos, conocido comúnmente como surcos estrechos (0,76 y 0,50m) y ultra-estrecho (menores a 0,50m). Estos nuevos distanciamientos, también forman parte del portfolio de manejo contra el picudo, pudiendo ahorrarse algunas aplicaciones contra esta plaga, y como se dijo anteriormente, dada su importancia, el ciclo fenológico del cultivo se acorta.

En el presente trabajo se evaluarán líneas parentales de las cuales se obtienen las variedades comerciales. La planta de algodón es predominantemente autógama, aunque los insectos pueden causar de 5 a 30% (variando estos porcentajes según el autor) de polinización cruzada.

Uno de los métodos de mejoramiento más usados, es el de Hibridación. Se usa para combinar genes de caracteres deseables o incorporar mediante retrocruza algún gen de carácter deseable. Entonces para obtener una nueva variedad, se combinan líneas genéticamente distintas, aunque uniformes en cuanto a características de tipo de planta, resistencia a insectos, enfermedades y

propiedades de fibra; con el posterior mantenimiento de variedades por selección masal o selección de progenie.

Todo esto da lugar a la biotecnología moderna, que es un instrumento alternativo para modificar y mejorar los cultivos, particularmente en el caso del algodón, donde las pérdidas por insectos y malezas son altamente significativas. El alto costo del control químico de estas plagas, justifica el desarrollo de organismos genéticamente modificadas, no solo para reducir el costo de producción, sino también el de amortiguar el deterioro del medio ambiente.

La utilización de nuevas variedades transgénicas de algodón resistentes a herbicidas y ciertos grupos de insectos, junto al empleo de nuevas tecnologías como el estrechamiento de surcos, la siembra directa, la fertilización de base, de fertilizantes biológicos cultivos de servicios, van a contribuir a aumentar los rendimientos del cultivo, de tal manera que éste pueda competir fuertemente con otros, de menores costos y mayor rentabilidad.

OBJETIVOS:

- Fundamentar el accionar práctico con los conocimientos teóricos adquiridos en el cursado de la materia, como lo son: fenología, fertilización, y manejo de plagas, entre otros, en un cultivo de algodón.
- Tomar enfoques técnicos-metodológicos, orientados a comprender y abordar las problemáticas en torno al manejo del cultivo, desde la implantación hasta pos-cosecha inclusive.
- Observar y comprender el comportamiento del cultivo de algodón bajo una determinada condición ambiental y edáfica en la provincia de Corrientes.

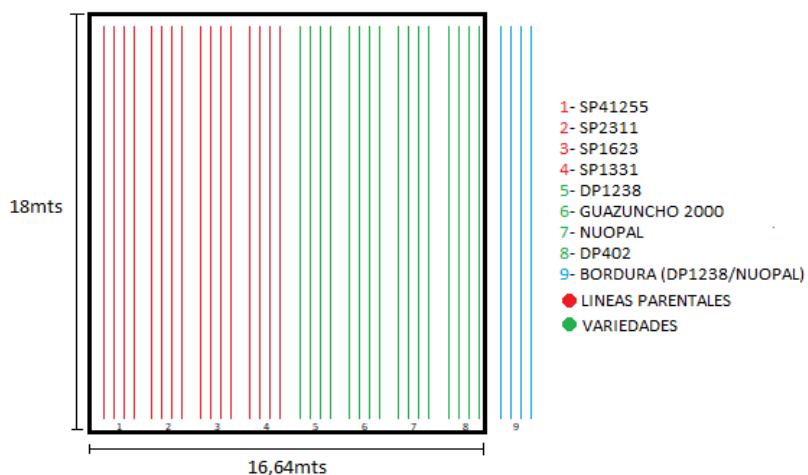
DESARROLLO DE ACTIVIDADES

El ensayo de algodón se realizó durante la campaña 2017/18, en el Campo Didáctico-Experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNNE situado sobre Ruta Nacional N° 12, Km 1031, Corrientes, Prov. De Corrientes.



FIGURA Nº 1 (Parcela de ensayo)

Se llevó a cabo en una parcela de aproximadamente 16,64 x 18 metros ($299,52\text{m}^2 / 300\text{m}^2$) donde se sembraron 4 variedades de algodón y 4 líneas parentales, con bloques de 4 líneas c/u, distanciadas a su vez a 0,52mts.



ESQUEMA Nº 1 (Arreglo espacial)

SIEMBRA:

A causa de la escasez de lluvias en los periodos propicios para la siembra, y demoras en la entrega de las semillas, esta labor se realizó el 21 de Diciembre, fecha para nada común. Fue hecha bajo el sistema convencional, donde se partió de un lote con el suelo removido con rastra de disco y emparejada con rastra de dientes.

Las semillas que se utilizaron tenían los correspondientes fungicidas (Azoxistrobina, Fludioxinil y Metalaxyl) e insecticidas (Imidacloprid y Thiodicarb) que realizó el semillero. Los fungicidas controlan fundamentalmente hongos de suelo como el complejo Dumping off: *Phytiun sp*, *Fusarium sp*, *Phytophthora sp* y *Rhizoctonia sp*. De la misma forma el empleo de insecticidas como cura semillas están destinados al control básicamente de trips (*Frankliniella paucispinosa*) y pulgones (*Aphis gossypii*), e insectos de suelo como *Diloboderus sp*, *Melanotus sp*, *Agrostis sp*. Para estos últimos lo recomendable es hacer un **monitoreo previo a la siembra**, el cual consta de marcar una superficie de 50x20 cm o 50x50 cm en la que se hará una excavación de 10 a 20 cm de profundidad, contabilizando el número de insectos por m², respetando su umbral 4-5 gusanos/m², y en el caso que lo superen realizar los controles pertinentes.

En cuanto al linter; las variedades fueron tratadas al acido, lo que posibilito sembrarlas a estas con una sembradora neumática de 2 surcos (Fig 2). En contraparte las líneas fueron flameadas, entonces se procedió a la apertura de los surcos con asadas, dosificación y tapado de la semilla en forma manual, utilizando sogas y estacas para marcar (Fig 3).



FIGURA Nº 2 (Siembra mecánica)



FIGURA Nº 3 (Siembra manual)

Una vez que se finalizó con esto se aplicó con la mochila herbicidas preemergentes, Metalaclor (100cm³) + Glifosato (300cm³) en 10lts/H₂O, que se corresponde a una dosis de 1L/ha y 3L/ha respectivamente.

En un principio hasta la fecha del 17 de enero no se tomaron datos fenológicos del cultivo, pero sí, se realizaron distintas prácticas como: fertilización, aporque, control de malezas mecánico y químico, entre otras.

A los pocos días (29/12) de realizada la siembra se hizo una visita al lote, para verificar la emergencia de las plántulas, en ese momento se observó que prácticamente estaban todas emergidas y los cotiledones se estaban desplegando. (Fig. 4 y 5)



FIGURA Nº 4 (Cotiledones desplegados) FIGURA Nº 5 (Plántulas emergidas)

TRAMPEO PICUDO:

El picudo algodonero es considerado la principal plaga de algodón en América; la más destructiva, debido a su capacidad biológica de reproducción, dispersión y colonización. Resulta a la vez, la plaga más importante en la zona algodonera del Noroeste Argentino, capaz de causar pérdidas significantes en la producción.

Controlar el nivel poblacional de una plaga, es determinante para hacer un manejo adecuado de su potencial daño en el cultivo. En el caso particular de la Provincia de Corrientes no se registran apariciones, en las últimas campañas, además de tener un área algodonera escasa actualmente.

Pero para evitar cualquier inconveniente se desarrolló el protocolo de control de picudo en la parcela de ensayo.

Previo a la siembra la única manera de conocer la presencia del picudo es mediante las trampas, si bien el tamaño de la parcela es experimental, se las recomienda tener alrededor del bloque de producción, distanciadas a 300 metros unas de otras, las cuales deben contener un dispensador de feromonas y un dispensador de insecticida, los que deben cambiarse cada 15 a 21 días. La revisión de presencia de insectos en trampas (monitoreo) debe ser realizado cada 15 días hasta la siembra y semanalmente luego de ella. Desde emergencia a primer pimpollo el objetivo es evitar que el picudo colonice el cultivo implantado; posteriormente a esto debemos prevenir, su reproducción, incremento de población o algún tipo de daño. Finalmente proceder a la destrucción de rastrojo y vacío sanitario.

FERTILIZACION:

En la parcela donde se iba a hacer el ensayo, inicialmente se realizó un análisis de suelo para saber la disponibilidad de nutrientes para el desarrollo del cultivo y posteriormente suplir las posibles deficiencias que se presentaban. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

MUESTRA	pH	N(%)	P(ppm)	K(mg/100g)	Ca(mg/100g)	Mg(mg/100g)	MO(%)
0 – 5 cm	6,02	0,59	44	0,21	1,00	2,00	0,61
5 – 30 cm	6,14	0,49	60	0,28	1,60	1,80	0,45

ANALISIS HECHO EN "LABORATORIO PROVINCIAL DE CALIDAD AGROPECUARIA"

Al observar los resultados del análisis de suelo, se consideró que las deficiencias más importantes se encontraron principalmente en el contenido de nitrógeno por la baja cantidad de materia orgánica del suelo.

CONTROL DE MALEZAS:

El algodón es un cultivo de crecimiento lento al inicio del ciclo, por lo tanto, el cierre del entresurco se retrasa y lo hace pobre competidor con las malezas. Por lo tanto, la competencia inicial del cultivo no es muy efectiva. El período crítico varía de 4 a 6 semanas, dependiendo de las condiciones climáticas, la densidad y especies de malezas involucradas.

A causa de las reiteradas lluvias en el periodo inicial, se vio un escape de malezas estoloníferas y/o de semillas grandes sobre las cuales la aplicación de preemergencia no fue exitosa

evidentemente. Se identificaron especies de hoja fina como ser: *Chloris sp*, *Trichloris sp*, *Cynodon dactylon*, *Cenchrus echinatus*, *Eleusine indica*, *Digitaria sanguinalis*; y en cuanto a latifoliadas: *Richardia brasiliensis*, *Acanthospermum hispidum*, *Comelina erecta*, *Amaranthus sp*, *Portulaca oleracea*, y algunas Cyperaceas, entre otras de menor incidencia.

Luego el día 16 de enero se realizó el control manual con asada para poder evitar la competencia por agua, nutrientes, luz o algún tipo de alelopatía. Cabe recalcar que se pensó en el control químico; pero al estar tan cerca las líneas parentales, que no poseen gen de resistencia a algún tipo de herbicidas para pos emergencia como si lo tienen las variedades comerciales, se optó por el control manual.

PRIMERA MEDICION FENOLOGICA:

El algodón presenta una fase vegetativa y otra reproductiva, a su vez la fase vegetativa se divide en:

- Germinación
- 50% de Emergencia
- Primeros 6(7-8) nudos

A partir del sexto nudo (7 o 8 también dependiendo el ciclo y la variedad) comienzan a formarse las ramas fructíferas. La fase reproductiva se divide en:

- Primer pimpollo floral
- Primera flor blanca
- Plena floración
- Fructificación
- Primera bocha abierta
- 60% de bochas abiertas
- Cosecha

El día 17 de enero, se realizó la primer toma de datos del cultivo donde se registramos inicialmente: altura de plantas, cantidad de nudos y en caso de poseer las primeras estructuras reproductivas, llamadas “pimpollos cabeza de fosforo”, también.

Las mediciones se realizaron en los surcos tomados al azar de cada línea parental con dos repeticiones por c/u, marcando con estacas estaciones fijas de 10-11 plantas, equivalente a un metro lineal. (Fig. 6)



FIGURA Nº 6 (Estaciones de medición)

A continuación un cuadro que resume los datos promedios obtenidos en esta primera medición (Cuadro N°1):

LINEA	Altura (cm)	Nudos	Altura/Nudo
SP41255	14,7	4,5	3,3
SP2331	17,9	4,6	3,9
SP1623	13,9	3,8	3,7
SP1331	13,9	4,4	3,1

CUADRO Nº 1

En esta visita también se procedió a un monitoreo de trips y pulgones, ayudado de una lupa para constatar la cantidad de individuos por hoja, teniendo en cuenta sus respectivos umbrales 0,5trip/hoja – 20pulgones/hoja; no fue necesario ninguna medida de control de estos insectos, los cuales tienen gran incidencia en la etapa netamente vegetativa. Por el lado de enfermedades a pesar de los curasemillas se pudo ver un principio de *Damping Off* (Fig. 7) con algunas plantas atacadas, que no pasó a mayores, ni hubo efecto negativo en el stand de plantas.



FIGURA Nº 7 (Damping Off)

SEGUNDA MEDICION FENOLOGICA:

En la fecha 26/01, se llevó a cabo la segunda toma de datos (Cuadro N°2) en donde se pudo apreciar un pobre incremento en el crecimiento de las plantas, atribuible a las condiciones ambientales que se dieron en la semana de altas temperaturas.

LINEA	Altura (cm)	Nudos	Alt/Nudo	Pimp/Planta
SP41255	25,4	6,8	3,7	0
SP2331	28,9	6,7	4,3	0,4
SP1623	22,7	6	3,7	0,1
SP1331	22,7	6,4	3,5	0,3

CUADRO Nº 2

Ya en esta entrada a la parcela vimos las primeras apariciones de las estructuras reproductivas como lo son los pimpollos (Fig. 8). Se observó un desfasaje en su aparición tanto dentro de las líneas, como en el nudo correspondiente a cada planta. Esto es algo muy propio de la duración de su ciclo fenológico, generalmente las de ciclo más largos cargan en algunos nudos más arriba (7º u 8º), no así las de ciclo más corto (5º o 6º).

Cabe recalcar, que aquí se midió comportamiento de líneas parentales, que en futuro se van a usar como parte del mejoramiento de nuevas variedades. Por este motivo tienen un comportamiento muy heterogéneo, tanto en altura, cantidad de pimpollos, posiciones fructíferas entre otras características; ya que no fueron estabilizadas aun.

Algo no menor que se apreció en esta visita fue el daño en la planta por deriva del herbicida Imazetapir (Fig. 9), ya que en la cercanía se encontraba una parcela del cultivo de soja en estudio.



FIGURA Nº 8 (Primer pimpollo)



FIGURA Nº 9 (Deriva Herbicida Imazetapir)

Por otra parte se siguió monitoreando trips, pulgones en la parcela y pudo verse algunos individuos de *Aphis gossypii*, pero con niveles insignificantes.

TERCERA MEDICION FENOLOGICA:

La misma se llevó a cabo el 31/01, donde se pudo observar un incremento tanto en altura como en cantidad de nudos y pimpollos. Esta toma de datos fue bastante inmediata de la anterior, ya que queríamos corroborar si la aparición de hojas y pimpollos se correspondía con los grados días acumulados durante este periodo, pudiendo complementar la teoría con la práctica.

LINEA	Altura (cm)	Nudos	Alt/Nudo	Pimp/Planta
SP41255	28,4	7,6	3,7	1,5
SP2311	32,9	7,5	4,4	1,9
SP1623	28,3	7,5	3,7	1,6
SP1331	26,7	7,7	3,4	1,5

CUADRO Nº 3

Mientras realizamos las mediciones se observó daños de pulgones, *Aphis gossypii* (Fig. 10), aunque en plantas aisladas, por debajo del umbral. Por su parte las malezas (Fig. 11) en estado juvenil comenzaban a reaparecer nuevamente, seguramente ayudadas por las lluvias que ocurrieron en esos días.



FIGURA N° 10 (Daño pulgones)



FIGURA N° 11 (Malezas juveniles)

CUARTA MEDICION FENOLOGICA:

El 09/02 se tomaron nuevamente datos (Cuadro N°4). Los promedios son:

LINEA	Altura (cm)	Nudos	Alt/Nudo	Pimp/Planta
SP41255	33,1	7,7	4,2	2,2
SP2311	37,5	8,6	4,3	2,8
SP1623	32,6	8,2	3,9	2,1
SP1331	29,7	8,4	3,5	2,1

CUADRO N° 4

Su crecimiento en esta etapa no fue muy marcado, ya que las plantas estuvieron sometidas a días de muy altas temperaturas; así como también no menos importante a la escases de agua, y en estas etapas su demanda va aumentando, notándose una marchitez incipiente (Fig. 12) más marcada al mediodía por la alta tasa transpiratoria.

El nivel de enmalezamiento, sobre todo de hoja ancha, volvió a ser considerable por eso se hizo otra entrada al lote con asada como herramienta, ya que no contábamos con algún herbicida selectivo para aplicar.

Aprovechando la ocasión, se realizó una nueva aplicación de fertilizantes; sabiendo que tanto para Nitrógeno como para Potasio, la mayor demanda por parte del cultivo ocurre entre los 60 a 80 días después de la emergencia (*Ricardo Melgar. Fertilización de Algodón 2008*). Para que puedan estar disponibles para esa etapa elegimos, una fuente potásica (CIK) que se ubicó manualmente en el surco cerca de los tallos (Fig. 13), y luego el nitrógeno (Urea), esta última fue diluida en agua y con la utilización de regaderas se dosificó, por los que no podría hablarse de una

dosis exacta. Se buscó una dosis equivalente a 200 kg/ha que en nuestra parcela estaríamos hablando de 90g/lineo aproximadamente.



FIGURA Nº 12 (Marchitez incipiente)



FIGURA Nº 13 (Fertilización y aporque)

QUINTA MEDICION:

El 14/02 se pudo apreciar un importante aumento de la población de pulgones, *Aphis gossypi* (Fig. 14), pero no se tomaron medidas de control ya que estaban por debajo del umbral, 40pulgones/hoja.(Manual de Campo, INTA Rian)

En la semana siguiente (20/02), se notó una considerable disminución de la población de pulgones por la abundante cantidad de controladores biológicos, *Hippodamia convergens* y *Cyclonedda sanguinea* (Fig. 15) que se encontraban en el cultivo.



FIGURA Nº 14 (Pulgones)



FIGURA Nº 15 (Controlador)

Los datos promedios que se registraron en esta medición (Cuadro N°5) fueron:

LINEA	Altura (cm)	Nudos	Alt/Nudo	Pimp/Planta
SP41255	36,3	8,8	4	3,5
SP2311	39,7	9	4,3	3,5
SP1623	34,8	8,7	3,9	2,6
SP1331	32,3	9,1	3,5	2,7

CUADRO N° 5

SP41255 y SP 2311 ya presentaban las primeras flores abiertas a la fecha. Considerando que, dentro de 24hs o 48hs que es fecundada la flor autogama pasa de color crema a violácea, posteriormente cae. Posteriormente fecundado, es cuando más riesgo de derrame tiene si no posee condiciones ambientales que la favorezcan.

Debido a las altas temperaturas y falta de precipitaciones, en este periodo se observó un aborto de primeras posiciones fructíferas (+ del 50% que se considera derrame natural), por lo que para no seguir perdiendo futuros órganos de cosecha se decidió aplicar un riego por aspersión complementario, tratando de abastecer la creciente demanda hídrica del cultivo.

SEXTA MEDICION:

En la visita del 26/02 los datos arrojados fueron:

LINEA	Altura (cm)	Nudos	Alt/Nudo	Pimp/Planta	Bocha/Planta
SP41255	47,4	11,4	4,1	7,2	1,3
SP2311	49	11,3	4,2	6,6	2,4
SP1623	45,3	11,6	3,8	4,9	1,4
SP1331	44,3	11,6	3,7	5,5	1,6

CUADRO N° 6

Destacando la formación de bochas y aborto de algunas posiciones (Fig. 16) no se observó ningún aspecto relevante para destacar, encontrándose el cultivo en buen estado de desarrollo.



FIGURA Nº 16 (Bochas formadas y abortos)

Entre los 14-15 días de su formación, el fruto es cuando más susceptibilidad al vuelco tiene, sobre todo si no posee las condiciones adecuadas para progresar. Si supera este periodo ya no va caer, pero si puede verse alterada la fibra por ejemplo. Naturalmente el algodón produce más de lo que puede retener, siempre hay vuelco, el cual se puede ver agravado por algún tipo de stress.

En cuanto a plagas se continuo con la observación de trips y pulgones eligiendo lugares y brotes al azar, ayudado ahora por las **trampas cromáticas** (Fig. 17), que pusieron los alumnos de la catedra de zoología en la parcela. Además se comenzaron a hacer monitoreos con la **red de manga** (Fig.18), básicamente para hemípteros (Nezara, Edessa, Horcias) y larvas de lepidópteros (Spodoptera, Heliothis, Helicoverpa, Allbama).



FIGURA Nº 17 (Trampa cromática)



FIGURA Nº 18 (Red de manga)

SEPTIMA MEDICION:

Se llevó a cabo la semana del 06/03, con el entresurco cubierto casi en su totalidad. Los datos arrojados:

LINEA	Altura (cm)	Nudos	Alt/Nudo	Pimp/Planta	Bocha/Planta
SP41255	48,8	12,9	3,7	8,1	2,9
SP2311	53,5	12,5	4,1	7,2	3,3
SP1623	49,2	12,5	3,8	6	2,2
SP1331	49,9	12,6	3,9	5,9	2,1

CUADRO Nº 7

Dicha visita a la parcela fue marcada por la gran presencia de trips (*Frankliniella pauscispinosa*), vistos en lupa, que a causa de las temperaturas elevadas y la sequía prolongada, su nivel de infestación supero los umbrales 0,5 trip/hoja o 20% plantas dañadas. El daño típico de este insecto es la deformación de las hojas, que tienden a enrollarse hacia arriba y se tornan gruesas y quebradizas, con áreas blanquecinas arriba y plateadas en el envés de las hojas que finalmente se necrosan (Fig. 19).

Para el control de este insecto raspador/suctor se aplicó un producto sistémico, como lo es el Acetamiprid a una dosis de 10g/10lts H₂O (200g/ha).

Se observó también, un ataque de la oruga militar tardía (*Spodoptera frugiperda*) (Fig. 20), la cual es una de las más problemáticas hoy en varios cultivos en la agricultura. En algodón, esta oruga ataca comiendo pimpollos, cortando el ápice y hasta a veces en la bocha. Otra de las orugas encontradas en estas líneas no BT fue la oruga medidora (*Rachiplusia nu*). Por debajo del umbral de daño.



FIGURA Nº 19 (*Frankliniella pauscispinosa*)



FIGURA Nº 20 (*Spodoptera frugiperda*)

OCTAVA MEDICION:

El día 23/03 realizamos una nueva medición y visita al lote que nos arrojó los siguientes datos:

LINEA	Altura (cm)	Nudos	Alt/Nudo	Pimp/Planta	Bocha/Planta
SP41255	51,2	13,2	3,8	0,8	4
SP2311	57,5	14,2	3,9	2	3,4
SP1623	52,6	13,4	3,9	1,3	3,3
SP1331	52,3	12,7	4	0,8	3,5

CUADRO Nº 8

Lo observado a campo y reflejado en el Cuadro Nº 8 fue el cese de crecimiento de la planta, con ausencia general de pimpollos, flores y predominio de frutos. Este fenómeno se denomina “Cut-Out” o “Fin de floración efectiva”; como regla se llega a este estado cuando se cuentan 4 a 5 nudos por encima de la última flor blanca.

Se encontró un ataque severo sobre estructuras reproductivas de *Spodoptera frugiperda* (Fig.21). El monitoreo fue semanal, donde se realizaron 3 estaciones dentro de la parcela, se observaron 100 estructuras reproductivas en cada estación y cuando se llegó al 10% de daño, se ejerció el control. Para ello, se aplicó Cipermetrina a razón de 2,5 cm³/10lts H₂O (0,20L/ha)



FIGURA Nº 21 (*Spodoptera* en flor)

Para el reconocimiento más a fondo de la estructura de la planta y ver como venía el cultivo en desarrollo, se realizó un mapeo de plantas (Fig. 22). Existen varias observaciones y/o mediciones que son útiles para verificar que el crecimiento – desarrollo estén ocurriendo de una manera normal. Durante la floración, se debe seguir registrando la altura y el número de nudos en el tallo

principal, así como iniciar conteos de Nudos Sobre Flor Blanca, el porcentaje de retención de botones, entre otros.



FIGURA Nº 22 (Mapeo de plantas)

NOVENA MEDICION:

La última toma de datos se realizó el 10/04, ya que se detuvo el crecimiento de las plantas en altura, número de nudos, y en cantidad de estructuras reproductivas. A continuación los datos:

LINEA	Altura (cm)	Nudos	Alt/Nudo	Pimp/Planta	Bocha/Planta
SP41255	52,8	13,5	3,8	0,2	4,7
SP2331	59,4	14,4	4	0,4	4
SP1623	55,2	13,7	3,9	0,3	4,4
SP1331	53,2	13,6	3,8	0,2	4,3

CUADRO Nº 9

A causa del nivel de malezas de hoja fina, sobre todo *Cenchrus echinatus* y *Digitaria sanguinalis*, las cuales pueden causar interferencia a la hora de la cosecha, adhiriéndose a la fibra o generando pimienta, se decidió aplicar un graminicida Cletodim a dosis de 70cm³ de p.a + 10cm³ de Coadyuvante en 10lts H₂O. (650cm³/ha)

En éste momento se pudieron implementar las técnicas de determinación la oportunidad de aplicación de defoliante, que son: porcentaje de bochas abiertas en relación al total de bochas que se quieren cosechar, numero de nudos por encima de la última bocha abierta y la última bocha que se quiere cosechar, y el método de corte, donde se puede apreciar a simple vista el grado de madurez de la semilla (Fig. 23).



FIGURA Nº 23 (A la izquierda bocha inmadura, a la derecha bocha en un mayor grado de madurez)

Como era de esperar, ninguna variedad estaba en condiciones de ser defoliada

En la semana siguiente 17/04 continuando con el acondicionamiento de la parcela para la futura cosecha se acudió a la aplicación de reguladores de crecimiento que son productos químicos que bloquean parcialmente la síntesis de ácido giberélico en la planta. Esta práctica se realiza con el fin de lograr una equilibrada partición de fotoasimilados entre los órganos vegetativos-reproductivos, y en nuestro caso más preciso reducir el nivel de rebrote, sobre todo en esta etapa, que se estaba dando por las buenas condiciones atmosféricas reinantes para el cultivo; para de esta manera poder realizar una correcta defoliación posteriormente. El crecimiento de la planta se ve afectado, pero no así el desarrollo.

Hay que aplicar la dosis precisa de regulador, para lograr la inhibición parcial de la síntesis de GA, pues dosis mayores tendrían un efecto negativo, dado que esta hormona controla muchas funciones y efectos en la planta, sobre todo si después de la aplicación, el cultivo entra en un periodo de estrés hídrico. La relación altura/nudo es un indicador que nos permite tomar la decisión de aplicación de regulador de crecimiento, siendo 4 el índice (momento indicado).

Estas condiciones de buenas precipitaciones y ambiente húmedo predispusieron a la aparición de la enfermedad fúngica conocida como Ramularia (*Ramularia areola*); sus síntomas característicos en hojas como manchas angulosas limitadas por las nervaduras, inicialmente blanquecinas, por las eflorescencias del hongo, luego se tornan de un color castaño claro. Cuando las plantas son infectadas tardíamente, como en este caso, no afecta significativamente los rendimientos (Fig. 24).



FIGURA Nº 24 (Ramularia o “Falso Mildiu”)

DEFOLIACION:

El día 03/05 se realizó la aplicación del defoliante Dropp ultra, el cual además de contener Thidiazurón que es el químico que tiene la acción defoliante, se le suma el herbicida Diurón, que por su baja concentración en el producto no mata a la planta, sino que retrasa varios días el rebrote de las mismas, lo que deja una mayor ventana de cosecha con condición de planta libre de hojas

Para lograr una buena cosecha y minimizar perdidas, la defoliación debe tener como premisas, 100% hojas removidas, 100% capsulas abiertas, libre de malezas e inhibir rebrote.

COSECHA:

A los 145 días (23 de Mayo) se llevó a cabo la cosecha, la misma se realizó de forma manual, depositando los capullos de las estaciones de medición en bolsas (Fig. 25) y los de cada surco de forma separada (uno por línea al azar), luego pesando lo cosechado para calcular el posterior rendimiento por hectárea.



FIGURA Nº 25 (Bolsas cosecha)



FIGURA Nº 26 (Fibra afectada por lloviznas)

Por las repetitivas lluvias y lloviznas previas a la cosecha, una gran cantidad de capullos se vieron afectados antes de ser recolectados, tal como se aprecia en la Figura Nº 26. Así también el día que se llevó a cabo la cosecha, esta debió hacerse pasando las horas del mediodía, ya que la humedad y el rocío dificultaba hacer esta labor de forma correcta.

RENDIMIENTO:

Si bien el objetivo del trabajo no era la determinación de rendimiento sino el seguimiento de las distintas etapas fenológicas del cultivo, no podía dejar pasar por alto un dato importante al final del trabajo como lo es el rendimiento por hectárea de cada línea parental. Por lo tanto a continuación (Cuadro N°10) se menciona el rendimiento de algodón bruto obtenido por las distintas líneas:

LINEA PARENTAL	RENDIMIENTO (KG/HA)
SP41255	1886 kg/ha
SP2331	1758 kg/ha
SP1623	1630kg/ha
SP1331	1643kg/ha

CUADRO Nº 10

COMENTARIOS FINALES:

Con el trabajo se pudo ampliar el conocimiento las líneas parentales del cultivo, con la idea de buscar alternativas para los posibles futuros cruzamientos, de las variedades que se podrán obtener.

Se comprueba que las líneas tienen escasas diferencias morfológicas y de ciclo, no así respecto a las variedades comerciales actuales donde se acentúa dicha diferencia.

Por otro lado las plagas que son comunes en la zona algodonera típica lo fueron también en esta parcela.

En cuanto al rinde del algodón en bruto las diferencias fueron mínimas entre estas líneas parentales.

Considerando que los objetivos del trabajo eran comparar las líneas de algodón, el seguimiento fenológico del cultivo y aprender sobre el manejo del mismo, todos ellos se pudieron cumplir satisfactoriamente.

Se pudieron poner en práctica no solo los conocimientos teóricos adquiridos en clases de algodón acerca del cultivo en sí, sino integrar conocimientos teóricos de otras materias como fisiología, edafología, fitopatología, zoología, terapéutica, entre otras.

BIBLIOGRAFIA:

- INTA, El Manejo del Cultivo del Algodón. Centro regional Chaco-Formosa EEA Saenz Peña, Chaco. 2000.
- INTA, "Estudio de la Cadena Agroindustrial del Algodón de la República Argentina. Sáenz Peña, Chaco. Octubre de 2000.
- Algodón, Manual de Campo. RIAN, Red de Información Agropecuaria Nacional. Ediciones INTA. 2010.
- Fenología del Algodonero, UNNE, Cátedra de Agroclimatología. Revisión Bibliográfica. J. Pausse, J. Garcia, 2013
- INTA EEA Sáenz Peña. Ing. Agr. Mauricio Tcach. Desarrollo de Variedades de Algodón *Gossypium hirsutum*. L para cultivos en surcos estrechos. INTA.
- INTA, Diciembre 2012. Tendencias Algodoneras en Argentina. Análisis desde un enfoque prospectivo de los principales parámetros que definen la actividad. Edición INTA.
- INTA, Septiembre 2006. Proyecto Nacional De Algodón: Avances. Conclusiones y Proyección futura. Editado por INTA EEA Reconquista-Santiago del Estero
- Sitios web consultados:
<http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/algodon.htm>
<http://ffyl.uncu.edu.ar/IMG/pdf/ALGODON.pdf>
<http://www.camaraalgodonera.com.ar/noticias%5Ccuadernillo.pdf>
<http://www.minagri.gob.ar/site/agricultura/procalgodon/index.php>
<http://www.geneticamandiyu.com.ar/productos.php#section3a>

ANEXOS:

A continuación se presenta un gráfico (Gráfico 1) en el que se puede ver que no hay grandes diferencias en cuanto a la variación de altura (cm) entre las distintas líneas en el tiempo en el que se recolectaron datos, donde tienden a adoptar la típica curva de crecimiento sigmoidea:

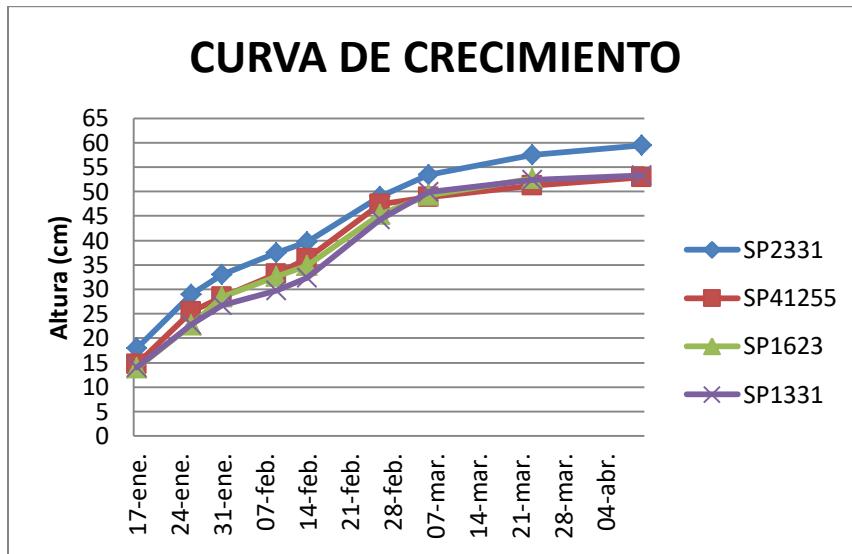


Gráfico 1. Altura de plantas

El siguiente gráfico (Gráfico 2) muestra que tampoco hay grandes diferencias en cuanto a la aparición de nudos en el tiempo:

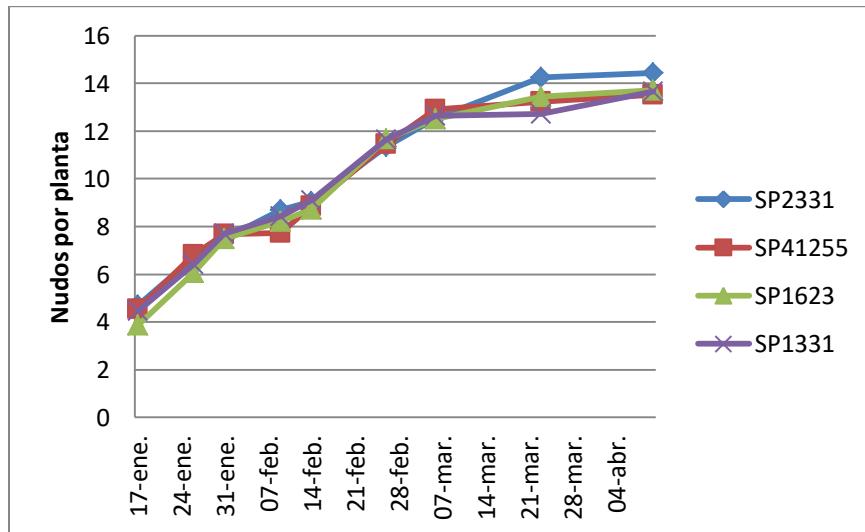


Gráfico 2. Cantidad de nudos

Este gráfico (Gráfico 3) muestra que la línea SP41255 es la más tardía en cuanto a la aparición de pimpollos, y la que más pimpollos por planta produce, mientras que las otras líneas tienen un comportamiento similar. La caída de la gráfica en su mayoría se dio porque los pimpollos pasaron a transformarse en futuros frutos, además la planta se va entregando y deja de producir estructuras reproductivas, priorizando las que ya tiene.

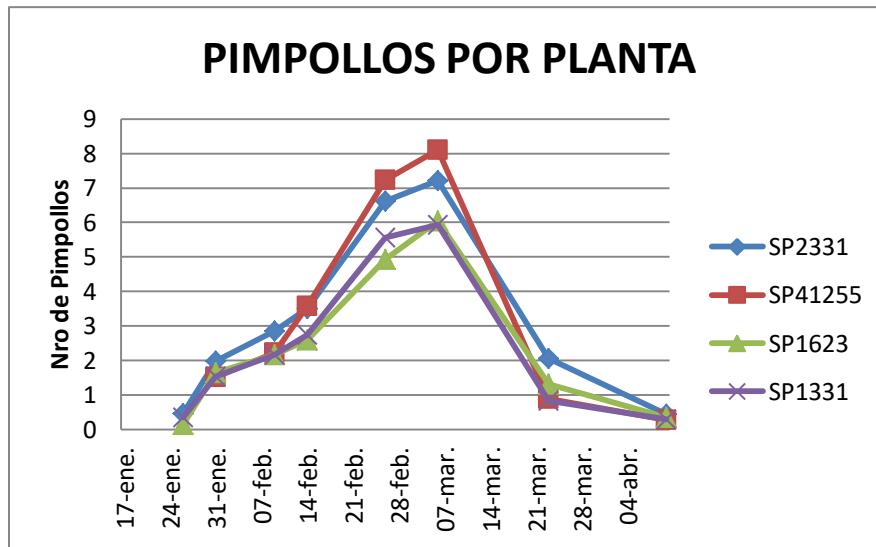


Gráfico 3. Cantidad de pimpollos

Al igual que en el gráfico anterior, aquí se puede evidenciar (Gráfico 4) que la línea SP41255 es más tardía que las otras líneas en cuanto a la producción de bochas así como en la cantidad de las mismas.

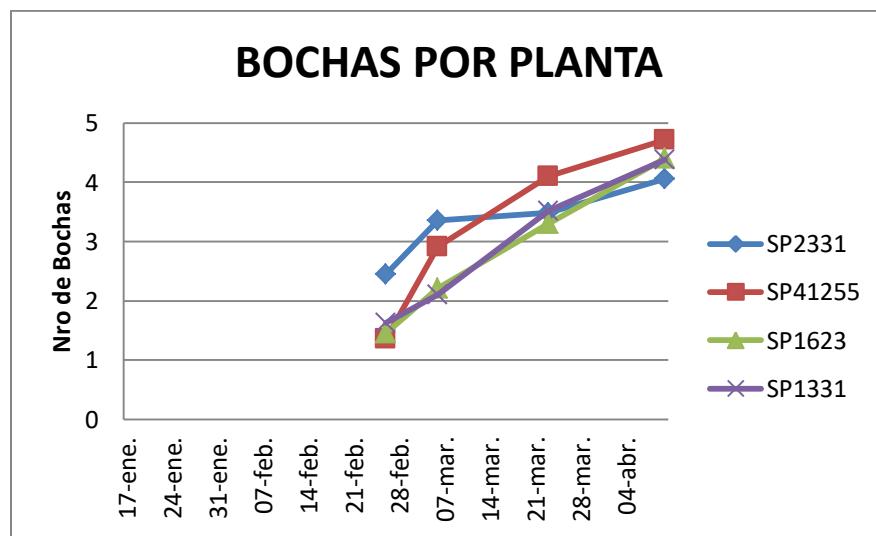


Gráfico 4. Cantidad de bochas