



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad De Ciencias Agrarias
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Modalidad: Pasantía

Título: *“Cálculo de la suma térmica para las diferentes fases fenológicas por las que atraviesa el algodón (*Gossypium hirsutum* L.) para seis variedades en estudio en la localidad de Corrientes.”*

Pasante: Abud Ary Hernán

Director: Ing. Agr. GARCÍA, JORGE.

Tribunal evaluador:

-Ing. Agr. WALTER J. MARTÍNEZ

-Ing. Agr. FLORA E. CÉSPEDES FLORES

Ing. Agr. TOMAS S. SÁEZ

Campaña: 2021-2022

Índice

1) Introducción y antecedentes

2) Descripción Morfológica

3) Objetivos

4) Lugar de trabajo

5) Tareas desarrolladas.

6) Material genético Utilizado

7) Detalles de trabajos realizados:

-Preparación de suelo

-Siembra

-Aplicación de pre emergentes

-Fertilización

-Monitoreo

-Manejo del Crecimiento

-Riego

-Registro de temperaturas y cálculo de Grados Días

8) Etapas Fenológicas del cultivo.

9) Cosecha

10) Destrucción de rastrojo

11) Conclusión

12) Bibliografía

Introducción

La historia del algodón comenzó con la domesticación del cultivo hace aproximadamente 7 mil años atrás, ya en México y luego en Asia. Ha sido una actividad tradicional en diversas culturas de América, África y Asia y su comercio hacia Oriente Medio, el Mediterráneo y Europa tiene una historia milenaria.

Su auge se dio en la Argentina entre el 1917 y 1930 con el estallido de la Primera guerra Mundial y con el ingreso de la plaga conocida como “picudo algodonero” a los campos de producción de EE. UU. que devastó más del 90% de la producción lo que hizo que, ante la demanda del mismo, el gobierno argentino impulsara su producción en las provincias donde el cultivo podía desarrollarse. Desde entonces se lo comenzó a estudiar al mismo sabiendo que éste aparentaba tener una muy buena respuesta en las provincias del norte respondiendo favorablemente en estos ambientes de altas temperaturas.

Se sabe hoy día que el cultivo tiene respuesta a la acumulación de temperaturas ya que en base a las mismas irá pasando por los diferentes estadios de desarrollo donde a esa acumulación térmica diaria es a la que se la conoce como “Grados Días”. Se dice entonces que el cultivo de algodón es una planta termo-dependiente ya que necesita acumular una cierta cantidad de unidades térmicas (Grados Días) para que se cumplan sus etapas de desarrollo que tiende a ser superior a la de los cultivos extensivos tradicionales.

A nivel mundial se utilizan dos escalas para los cálculos de dichas sumas térmicas; una es la escala Australiana donde se toma como temperatura base de cálculos 12°C y por otro lado la Americana la cual utiliza una temperatura base de cultivo de 15,5°C o 60° Fahrenheit.

Es muy importante la determinación de la suma térmica ya que podemos a través de ésta, establecer la ocurrencia de cada fase de cultivo con mayor precisión y así inferir de mejor manera en las prácticas de manejo del cultivo para cada zona de estudio.

Descripción Morfológica

El algodónero es una planta C3 típica, de la familia de las Malváceas; su periodo vegetativo pasa por tres etapas bien diferenciadas que se deben tener muy en cuenta en su manejo. Primeramente, se da el establecimiento del cultivo durante el cual se dan los procesos de germinación y emergencia seguido del desarrollo de la etapa vegetativa. Al avanzar en el ciclo del cultivo comienza la formación de estructuras que incluye los procesos secuenciales de prefloración-floración y por último se da la maduración que se inicia a los 100 días aproximadamente después de la siembra que se caracteriza por la apertura de cápsulas. Dichas cápsulas tienen de 3 a 5 lóbulos que se abren en la madurez, cada uno de estos lóbulos contiene de 5 a 10 semillas y cada semilla está recubierta por un gran número de fibras, de 10.000 a 30.000 por semilla.

Las fibras que en realidad son tricomas unicelulares surgidos de la semilla tienen la forma de un tubo aplanado y presentan una estructura formada por una cutícula compuesta por una mezcla de cutina y pectina, una capa externa de celulosa-pared secundaria- y la pared primaria que rodea la cavidad central en forma de espiral.

El color de la fibra va del blanco al blanco amarillento o con tonalidades rojizas, su longitud depende de la especie, *G. barbadense* produce fibras de entre 34 y 42 mm, *G. Hirsutum* de entre 24 y 34 mm y *G. Herbaceum* de longitud inferior a 23 mm. Su diámetro también depende de la especie y oscila entre los 15 y los 25 micrómetros. Según sea la longitud de las fibras, comercialmente se diferencian los algodones de fibra corta o algodón indio, de fibra mediana o algodón americano y de fibra larga o algodón egipcio.

En cuanto a la planta puede alcanzar una altura de hasta 2 metros cuando no se lo maneja de manera comercial, su tallo principal es monopódico segmentándose en nudos donde en cada uno podrá presentar distintos tipos de ramas las cuales se originan a partir de la yema axilar central. Los primeros nudos darán ramas vegetativas y a partir del 4-5 nudo para variedades de ciclo corto generalmente se diferencia la primera rama reproductiva pudiendo incluso aparecer en el 7-8 nudo en las variedades de ciclo intermedio a largo.

Las ramas vegetativas se diferencian por su crecimiento monopodial. Desde un punto de vista productivo la presencia de estas últimas es algo indeseable a pesar de que sobre ellas también se forman ramas fructíferas cortas.

Las ramas reproductivas se caracterizan por tener un tipo de crecimiento simpodial y sobre ellas se formarán los órganos reproductivos tales como las flores que posteriormente se convertirán en frutos.

Cuenta con un sistema radicular del tipo alorrizo con una raíz del tipo pivotante de la cual se generarán raíces de segundo y tercer orden. Dicha raíz es muy sensible a los problemas de compactación pudiendo afectar su exploración radicular cuando el suelo no tiene las condiciones propicias para su penetración. En condiciones ideales su sistema radical puede llegar a profundidades de 2 mts e incluso 3 mts en el mejor de los casos.

Las hojas son de tres tipos; primeramente, las cotiledonares del tipo arriñonada, luego la primera hoja del tipo cordada y posterior a ésta y ya las definitivas durante todo el desarrollo del cultivo del tipo lobada, presentando 5 lóbulos que a veces se reducen a 3. Éstas se ubican sobre el tallo respetando una filotaxis espiraladas. Otra característica de las hojas del algodón es que pueden o no presentar pilosidades, el cual es un carácter de interés para la identificación de variedades en algunos casos.

Las hojas también se caracterizan por ser pecioladas, el largo del pecíolo guarda una proporción con el tamaño del limbo y generalmente su longitud es similar al del lóbulo central. A cada lado de la inserción del pecíolo hay dos pequeñas estípulas u hojas rudimentarias.

En cuanto a las flores presentan un pedúnculo corto, su cáliz se halla protegido por tres brácteas, estas son hojas modificadas que se caracterizan por su persistencia ya que acompañan a la flor y también al fruto incluso cuando ya alcanzo su madurez. El cáliz se encuentra conformado por 5 sépalos los cuales están totalmente soldados, la corola de forma acampanada formada por 5 pétalos unidos en su extremo basal. En cuanto a su sexualidad, se trata de una flor hermafrodita, el androceo está representado por una columna estaminal denominado “pistilo”, es una estructura hueca alrededor de

la cual se disponen los estambres. El gineceo va a estar integrado por 3-5 carpelos que forman el ovario (carácter utilizado también para diferenciar variedades) y este presenta tantas divisiones o lóbulos como número de carpelos, cada lóculo contiene de 5 a 10 óvulos.

Objetivos

Objetivos generales: Conocer el manejo agronómico del cultivo, en especial lo relacionado con plagas, malezas y enfermedades, regulación del crecimiento y manejo del acondicionamiento para cosecha en el algodón.

Objetivo específico: Calcular la suma térmica de las diferentes fases fenológicas por las que atraviesa el cultivo para 6 variedades en estudio en la localidad de Corrientes Capital.

Duración del Proyecto

El proyecto tuvo una duración de 6 meses aproximadamente que fue el tiempo requerido para realizar todas las actividades necesarias durante el ciclo del cultivo; desde la preparación de suelo y siembra, ciclo del cultivo y cálculos teóricos en gabinete.

Lugar de Trabajo

Ubicación de la parcela

La pasantía se realizó en el Campo Didáctico y Experimental de la Facultad de Ciencias Agraria U.N.N.E., ubicado a orillas de la ruta nacional 12 km 1013, en la ciudad de Corrientes Capital.

La parcela presenta 0,04 has (400mts²), teniendo un largo de 20metros y un ancho de 20 metros.

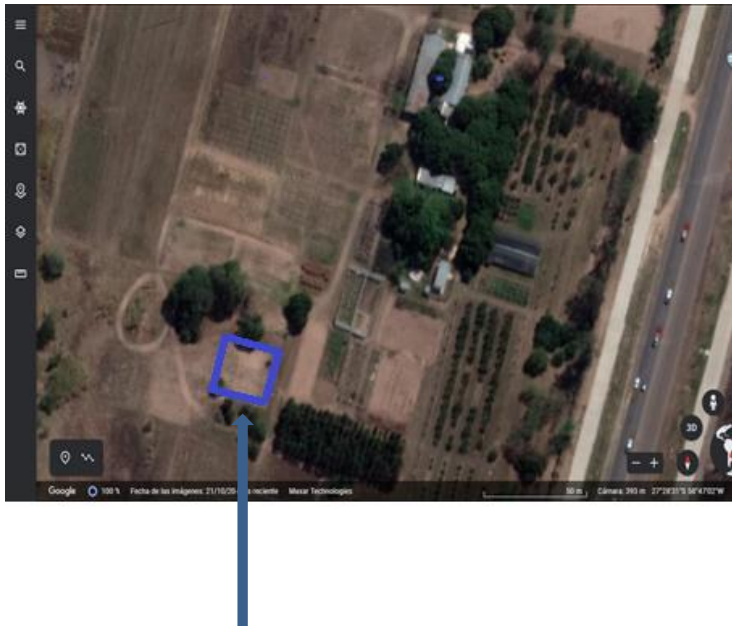


Figura 1: Parcela experimental en el campus de la Facultad de Ciencias Agrarias sobre ruta nacional n°12

Parcela de 20m x 20m. Se sembraron 6 líneas de cada variedad distanciados a 50cm entre líneas

Serie de suelo: Ensenada Grande.

Tareas desarrolladas:

- Preparación de suelo
- Siembra y fertilización de base con N-P-K para las distintas variedades.
- Raleo manual y ajuste del stand de plantas.
- Fertilización (repique).
- Seguimiento fenológico del cultivo.
- Registro de fechas de inicio y finalización de cada fase fenológica.
- Obtención de datos meteorológicos del sitio de evaluación a través de una estación meteorológica automática.
- **Cálculos de GD acumulados para cada fase fenológica y cada variedad.**
- Seguimiento agronómico (reconocimiento de plagas, enfermedades y malezas).
- Control de Malezas, plagas y enfermedades.

- Defoliación del cultivo
- Cosecha

Descripción del material Genético utilizado:

1) *1238 BGRR*: Es una variedad de ciclo largo similar a la NuOpal RR, con muy buena estructura columnar y capsulas próximas al tallo principal. Rendimiento al desmote con cosecha picker 38-40%. Adaptación a surco estrecho muy buena. Es tolerante a la enfermedad azul con mejor comportamiento que NuOpal. No es recomendada para siembras tardías de diciembre. La variedad es estable con cierto grado de adaptabilidad acompañando al ambiente generando mayores rindes a medida que éste mejora.

2) *Nuopal RR*: Es una variedad de ciclo medio a largo, muy vigorosa, la más difundida en cuanto a superficie. Rendimiento al desmote mediano a bajo de 36,7%. La fibra es muy blanca. Permite sembrarse en suelos pobres o de moderada fertilidad, con buen comportamiento sanitario respecto a la enfermedad azul. Es muy rustica tolerando temperaturas altas y sequias prolongadas

3) *PORÁ INTA BGRR*: Esta variedad cuenta con buena plasticidad, produce bien en suelos con fertilidad media y mantiene elevados valores de porcentajes de fibra en diferentes condiciones ambientales. Presenta una estructura tipo columnar y buen desarrollo de área foliar. La fijación la concentra en los tercios medio y superior y se destaca por la productividad de este último tercio en condiciones de pérdidas por estrés de los otros puntos de la planta. Se adapta muy bien a la cosecha del tipo picker.

4) *GUAZUNCHO 4 INTA BGRR*: Es el material de mayor grado de indeterminación, dado que presenta una equilibrada fijación en los tres tercios de la planta. Presenta un tipo de arquitectura piramidal, con fijación cercana al tallo principal. Por el tipo de floración, esta variedad combina potencial y plasticidad y una amplia adaptación a diferentes condiciones de suelo y fecha de siembra. En condiciones de buena fertilidad y oferta de recursos requiere mayor seguimiento con reguladores de crecimiento, especialmente en la floración y fin del proceso.

5) *DP 402 BGRR*: Variedad de ciclo corto con hoja del tipo semi lisa. Vigor de planta bajo con cierta aparición donde su 1º rama fructífera surge por lo general en el nudo N°6. Altura de la planta llega a ser de 0,85 metro, baja emisión de ramas vegetativas (dependiente del manejo) Cuenta con los eventos transgénicos Roundup Ready Cotton + Bollgard1

6) *GUARANÍ INTA BGRR*: Variedad de buen potencial de rendimiento con estructura del tipo columnar. Requiere de suelos de fertilidad alta ya que por su ciclo se adapta a siembras tardías con una concentración de su floración en el tercio inferior y medio de la planta.

CARACTERÍSTICAS VARIETALES

					INTA - 2020		
	Guazuncho 2000	DP 402 BGRR	NuOpal RR	DP 1238 BGRR	Guazuncho 4 INTA BGRR	Pora 3 INTA BGRR	Guaraní INTA BGRR
Traits							
Traits							
Madurez	Intermedia	Temprana	Intermedio Largo	Intermedio Largo	Intermedia	Intermedia	intermedia-temprana
Tipo de Hoja	Peluda	Semi Lisa	Lisa	Lisa	Peluda	Peluda	Peluda
Vigor de Plántula	E	E	MB	B	E	E	MB
Vigor de Plantas	Medio	Bajo	Muy Alto	Alto	Muy alto	Medio	Medio
% Desmote Cosecha Manual	42	41	39	41	41	42	41
Peso Capullos (gramos)	5,2	4,7	5,1	4,6	5,5	5	4,8
Micronaire	4,6	3,9	4,1	4,3	3,9	4,6	4
Longitud	MB	MB	MB	E	E	E	MB
Resistencia	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Semillas por Kilo	10.500	11.000	11.000	12.000	10.500	10.000	10.500
Tolerancia / Temporales	B	B	E	E	MB	E	E
Nº Nudos a 1er Rama Fruct.	7	6	9	7	6	7	6
Total Ramas Fructif.	13	20	18	18	15	18	13
Altura Planta (Cm.)	90	85	100	95	90	90	85
Emision Ramas Vegetativas	Baja	Baja	Alta	Media	baja	baja	baja
Potencial de Rinde	E	MB	MB	E	E	MB	MB
Enfermedad Azul	Resistente	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Resistente	Resistente	Resistente
Alternaria	Tolerante	Susceptible	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante
Defoliación	B	E	E	E	MB	E	E
Rebote Pos Cosecha	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto	Alto	Bajo
Referencias	B : Bueno MB : Muy Bueno E : Excelente						

Cuadro nro. 1: características de mayor interés para cada una de las variedades utilizadas durante el ensayo.

Detalle de trabajos realizados

Para cumplir con el objetivo específico se realizó un seguimiento del cultivo donde se evaluó la evolución de los estadios fenológicos del mismo. Además, se obtuvieron datos de las temperaturas máximas y mínimas diarias durante todo el ciclo del cultivo y se realizó la suma térmica ganada cada día. Se observaron los cambios de las fases fenológicas para cada una de las variedades de acuerdo con la ganancia diaria de GD.

Llegado el momento de la cosecha y comparando los datos obtenidos en las etapas fenológicas respecto a los grados días calculados se pudo determinar cuáles fueron los requerimientos de cada una de las variedades para llegar a las distintas fases fenológicas y la suma térmica total de cada una de ellas

CULTIVO ANTECESOR		Algodón
FECHA	LABORES	
8-nov	1º pasada de disco	
9-nov	2º pasada de disco + Una pasada de rotovactor	
18-nov	Siembra + Fertilización de base	
18-19 nov	Fertilización de base	
15-dic	Aplicación Herbicida Post-Emergente (Glifosato)	
20-dic	Fertilización (Urea + DAP)	
22-dic	Aplicación de Regulador (cloruro de mepicuat)	
10-ene	Aplicación de Insecticida (Dimetoato)	
19-ene	Aplicación de Insecticida (Abamectina)	
23-ene	Aplicación de Insecticida (Dimetoato+Abamectina)	
9 dic-23 feb	Riego	
22 nov al 30 dic	Monitoreo del cultivo	
9-abr	Cosecha	
15-jun	Destrucción de Rastrojo	

Cuadro nro. 2: labores realizadas durante todo el ciclo.

Preparación de suelo:

La preparación del lote se llevó a cabo el día 8 de noviembre de 2021 por medio del pasaje de rastra de discos; se realizaron dos pasadas, una el 08/11 y el día 09/11 se realizó una segunda pasada acompañada de una pasada de rotovactor para dejar lista la cama de siembra.



Figura 2: Lote previo a la preparación de suelo.

Siembra:

La siembra se llevó a cabo el día 18/11 de forma manual y a chorrillo con una separación entre líneas de 50 cm siendo 6 las variedades sembradas y habiendo 6 líneas por variedad en una parcela de 20x20.

Se realizó el pesaje de semillas para los metros lineales que se tenían en la parcela experimental y luego mediante la utilización de vasos plásticos con medidas estandarizadas se llevó a cabo la siembra colocándose una densidad en kilos de 26kg/has.



Figura 3: Pesaje de semillas.



Figura 4: Marcación de surcos con azadines y siembra manual a chorrillo



Figura 5: Emergencia del cultivo.

Posterior a la emergencia del cultivo se llevó a cabo la práctica de conteo y raleo de plantas para definir el stand final de plantas para el manejo durante todo el ciclo de cultivo; dicha labor se realizó el 6 de diciembre de 2021.

El stand de planta para cada una de las variedades se presenta en el siguiente cuadro:

FECHA	VARIEDAD	RALEO DEFINITIVO POST-EMERGENCIA STAND de plantas definitivo/metro
6-dic	NuOpal	14
	Guaraní	15,5
	Guazuncho	12
	Porá 3	13,5
	DP 1238	14,5
	DP 402	13,5

Cuadro nro. 3 se puede observar la densidad final para cada una de las variedades luego de realizar el raleo definitivo.

Los valores finales de stand de plantas se ajustan a los recomendados para el distanciamiento utilizado en la parcela.

Aplicación de Pre-emergentes

La aplicación se realizó el 19/11: con el principio activo “DIURON” para control de malezas de hoja ancha con una dosis en equivalente a 1lts/has en una concentración del 80%; junto a éste se realizó la aplicación del principio activo “ACETOCLOR” para el control de malezas de hoja angosta de semilla a una dosis de 1,2lts/has en una concentración del 90%. -Ambos principios activos se aplicaron con el fin de que actúen como pre-emergentes de malezas.

Fertilización

Se realizaron distintas aplicaciones de fertilizantes durante el periodo de cultivo con el fin de proporcionar la cantidad de nutrientes necesarios para el correcto desarrollo del cultivo.

Primeramente, el 18/11 se aplicó el equivalente a 125kg/ha del fertilizante triple 15 incorporado al costado de la línea de siembra con el objetivo de proporcionar principalmente N-P-K en dicho suelo.

El 20/12 nuevamente se realizó la aplicación de fertilizante con un equivalente a 100kg/ha de Urea(42kg de N/100kg urea) perlada y 50kg/ha de DAP (18 Kg de N 48Kg P2O5/100). Nuevamente el objetivo de dicha aplicación

fue la de proveer al cultivo de dos nutrientes fundamentales como lo son el Fosforo y el Nitrógeno.

El 18/01 se realizó la aplicación de fertilizante foliar de la marca comercial Starfert[®] con una dosis de 4lts/ha con el objetivo de complementar el aporte de nutrientes de los fertilizantes sólidos y además de proveer al mismo de ciertos microelementos fundamentales durante el desarrollo reproductivo. (8,9%N, 1,6%P, 3,7%K, 0,3%Ca, 0,35Mg, 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, Ac Húmicos 0,8% Ac Fúlvicos 14,9%).

El 04/03 se realizó la segunda aplicación del Fertilizante foliar Starfert nuevamente a una dosis de 4lts/has debido a que la sequía perduraba y el cultivo no estaba teniendo agua suficiente para absorber nutrientes de los primeros cm de suelo por lo que se optó por una aplicación de este tipo con el fin de lograr que el fertilizante contribuya a que el cultivo se sobreponga a la situación de estrés.

Ambas aplicaciones de fertilizante foliar se realizaron con mochilas.



Figura 6: Fertilización del 20/12 al costado de la línea de siembra.

Monitoreo y control de Plagas y Enfermedades del cultivo

Se realizaron monitoreos cada 5 días y de acuerdo con los protocolos de monitoreo de cada plaga y / o enfermedad. Dicho monitoreo en nuestro caso comenzó ya días previos a la preparación de suelo con la colocación de trampas de feromonas para picudo del algodonero y se continuaron hasta el momento de la cosecha del cultivo.

Durante este tiempo se identificaron malezas, insectos y enfermedades los cuales en mayor o menor medida ocasionaron daños al cultivo donde algunos de estos exigieron medidas de control ya que superaron el umbral por encima del cual generaban problemas al cultivo.

También se colocaron trampas de feromonas como parte del plan de monitoreo para picudo algodonero días previos a la siembra del cultivo.

En los cuadros siguientes se presentan todas las Malezas, Enfermedades e Insectos registrados durante todo el ciclo.

REGISTRO DE APARICION DE FACTORES BIOTICOS			
MALEZAS			
FECHA DE OBSERVACION	MALEZAS IDENTIFICADAS		PRINCIPALES
6-dic	Cebollín	<i>Cyperus rotundus</i>	P
	Ortiga toro	<i>Solanum carolinense</i>	P
	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>	P
	Abrojo rojo	<i>Boerhavia coccinea</i>	
	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	
	Flor de Santa Lucía	<i>Commelina erecta</i>	

Cuadro nro. 4: Malezas registradas durante el cultivo; con la letra P se identificó a las realmente problemáticas durante el desarrollo del cultivo las cuales exigieron medidas de control.

ENFERMEDADES	
FECHA DE OBSERVACION	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>)

Cuadro nro. 5: Enfermedades registradas durante el ciclo del cultivo.

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

Cuadro nro. 6: Insectos plagas registrados durante el desarrollo del cultivo. Señalados con la letra P los que generaron mayor daño durante el ciclo.



Figura 7: Damping off

Aplicaciones de fitosanitarios realizadas durante el cultivo:

Durante el desarrollo del cultivo se debieron realizar aplicaciones de Insecticidas y Herbicidas para controlar las plagas que fueron afectando al cultivo durante su desarrollo.

15/12: se realizó la aplicación de Glifosato en post emergencia en una dosis de 2,5lts/ha a una concentración del 60% para el control de algunas malezas de hoja fina y ancha que fueron apareciendo posterior a la siembra del cultivo tales como *Cyperus* sp., *Solanum* sp. y *Eleusine* sp. Ésta aplicación es la última que se realiza en post-emergencia del cultivo ya que las variedades sembradas poseen el gen de tolerancia a glifosato que solo permite su aplicación hasta el estado de cuarta hoja verdadera.



Figura 8: *Eleusine indica* y *Solanum carolinense*.

22/12: se realizó una aplicación de regulador de crecimiento con el principio activo de cloruro de mepicuat a una dosis de 500cc/has con el fin de disminuir la elongación celular evitando que las plantas crezcan en altura por encima del umbral de 4 que se toma para la relación altura-nudo utilizada para cultivos a estrechamientos de 50cm entre líneas.

10/01: Se realizó la aplicación de Dimetoato con una dosis de 500cc/has para una concentración de 37,6% para el control de pulgón del algodón.



Figura 9: *Aphis gossypii*

19/01: Se realizó la aplicación de Abamectina a una dosis de 600cc/has para una concentración del 1,8% para el control de arañuela roja que comenzaba a aparecer en el lote debido a la persistencia de la sequía.



Figura 10: *Tetranychus urticae*



Figura 11: *Planococcus citri*

23/02: Se realizó una aplicación combinada de Dimetoato con una dosis de 1lts/has y de Abamectina con una dosis de 1lts/ha para el control de cochinilla algodonosa y arañuela roja que ya debido a las condiciones de déficit hídrico del cultivo estaban por encima del umbral y comenzaban a generar daños al cultivo.

Acompañando siempre a todas las aplicaciones de insecticidas fueron aplicados coadyuvantes: NONILFENOL 125cc/has en la aplicación del 19/01 y POLIETILENGLICOL ETER 250cc/has en la aplicación del 23/02.

Manejo y control del crecimiento

En todo cultivo en estudio es fundamental conocer el crecimiento y las diferentes etapas por las que atravesará el mismo durante todo el ciclo de cultivo. Es primordial en el caso de algodón la cual es una planta perene de crecimiento indeterminado lo que hace que durante su desarrollo se vayan superponiendo partes vegetativas y reproductivas en un mismo tiempo, volviendo así menos eficiente a la planta en el uso de los fotoasimilados para poder fijar órganos reproductivos. Esto se debe al hecho de que, como dijimos, la condición de planta perenne hace que la misma demore la fijación y desarrollo de frutos. Mediante el manejo del crecimiento se apunta a acortar esos tiempos y específicamente mediante los reguladores del crecimiento se

intenta balancear los crecimientos vegetativo y reproductivo en aras de lograr precocidad y fijación de las estructuras que más contribuyen al rendimiento.

Es decir, lo que buscamos con el manejo del crecimiento en el cultivo es que la planta destine mayor proporción de fotoasimilados a la fijación de órganos y no tanto en el crecimiento vegetativo ya que de este modo la planta crece demasiado en altura, por una elongación excesiva de sus células generando prácticamente un arbusto que se vuelve no solo menos eficiente en cuanto a su distribución de alimentos sino también se vuelve un problema a la hora de la cosecha.

Para conocer que tanto está creciendo la planta lo que se realizó durante éste trabajo fue medir la altura de cada una de diez plantas en cada sitio de muestreo para cada una de las variedades tomando la misma desde el nudo cotiledonar (nudo cero) hasta el ápice de la planta y contando la cantidad de nudos para cada una de las plantas comenzando desde el nudo inmediato superior al cotiledonar, considerado el nudo 1, hasta el último nudo que contenga una hoja desplegada (2,5 a 3 cm de diámetro).

Una vez realizado esto se procedió a realizar un cociente entre la altura total de planta y el número total de nudos por plantas sacando lo que se conoce como “relación altura nudo” la cual es fundamental conocer para manejar el crecimiento del cultivo de algodón.

En el caso de cultivos a 0,52 metros la relación altura/nudo ideal que se busca es de 4, mientras que en cultivos a metro y 0,76mts es de 4,5 y en surcos ultra estrechos como ser 0,38mts o menor se buscan valores de 3,5.

Entonces una vez conocida ésa relación lo que se hace es decidir en qué momento es el óptimo para realizar la aplicación de un regulador de crecimiento como puede ser el Cloruro de mepicuat o Cloruro cloromecuato.

Una vez la planta alcanza el valor crítico de la relación A/N se procede a la aplicación de dicho regulador con el fin que se reduzca la velocidad de elongación celular pero no así la división de las células, lo que hace que la planta siga dividiéndose celularmente, aumente el número de células y por ende la cantidad de cloroplastos por cm² y eso haga que ésta sea más

eficiente en la captación de energía por dicho proceso pero también que sea más eficiente por destinar menor cantidad de fotoasimilados a los procesos de elongación celular.

El 22/12 debido a que la planta alcanzó dicha relación A/N se realizó una aplicación de regulador de crecimiento con el principio activo “cloruro de mepicuat” a una dosis de 500cc/has con el fin de detener la elongación celular del cultivo evitando que el mismo crezca en altura por encima de la relación altura nudo antes mencionada.

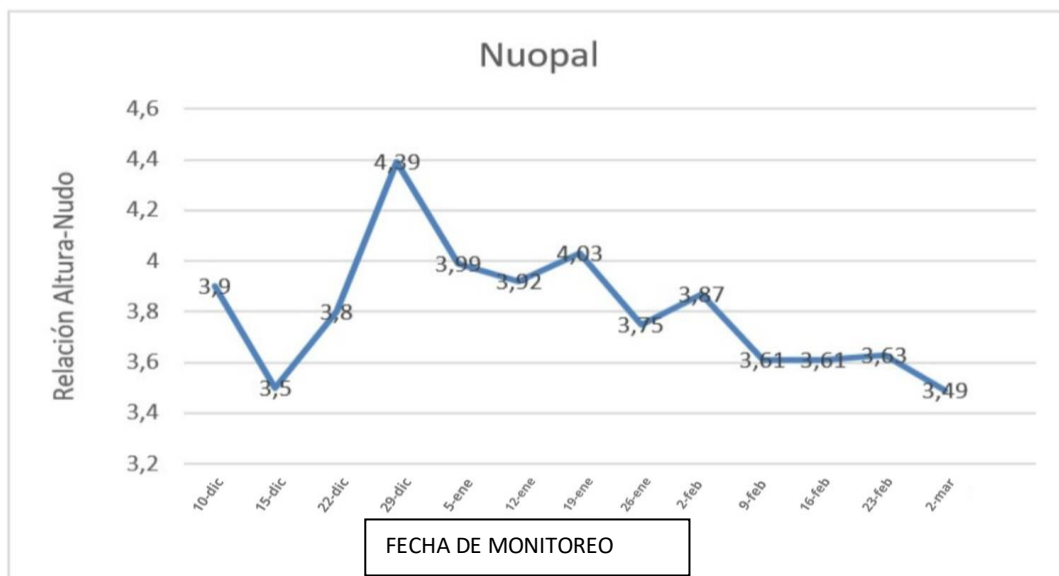


Gráfico 1: Relación Altura/ Nudo de la variedad Nuopal en diferentes fechas de muestreo.

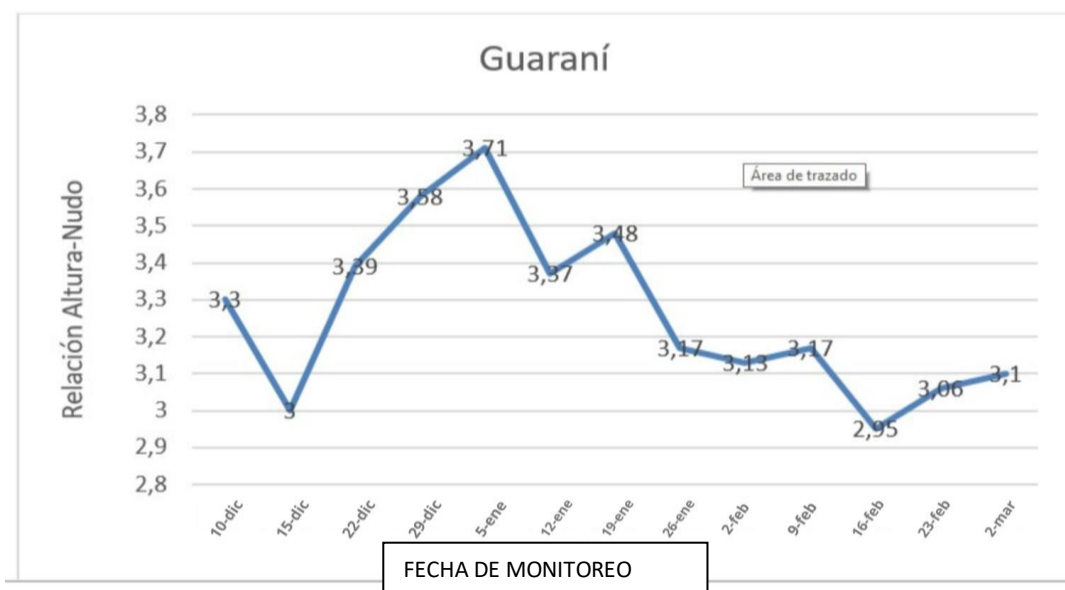


Gráfico 2: Relación Altura/ Nudo de la variedad Guaraní en diferentes fechas de muestreo.

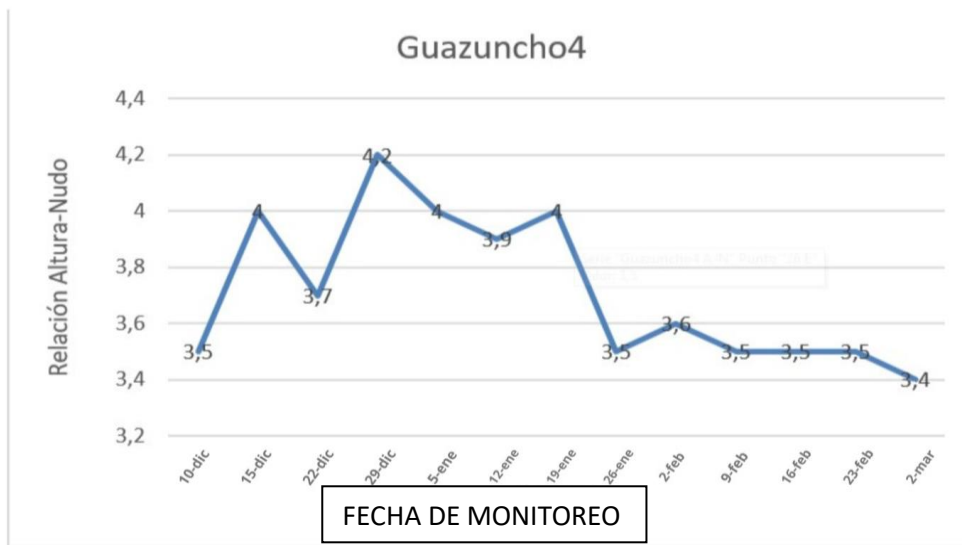


Gráfico 3: Relación Altura/ Nudo de la variedad Guazuncho 4 en diferentes fechas de muestreo.

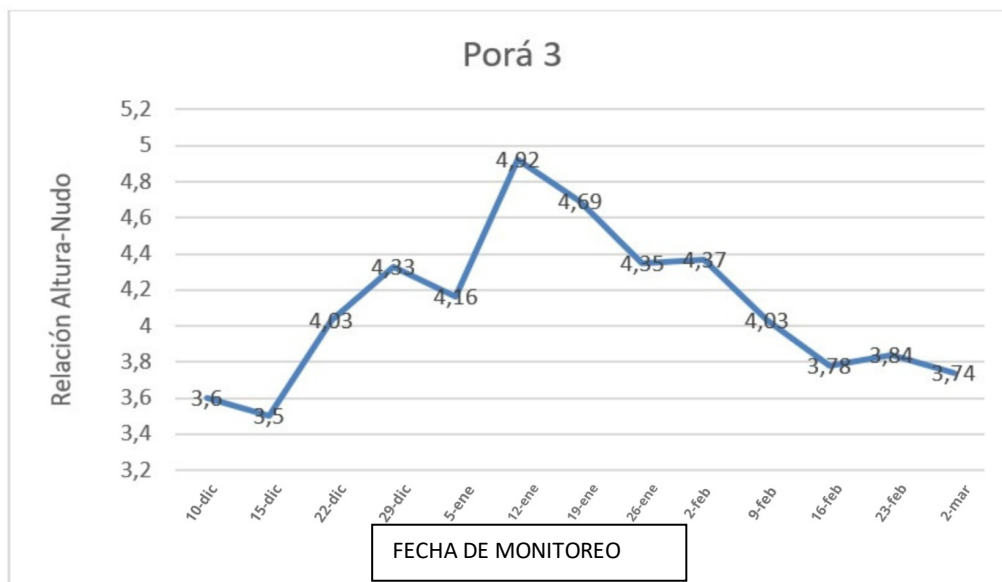


Gráfico 4: Relación Altura/ Nudo de la variedad Porá 3 en diferentes fechas de muestreo

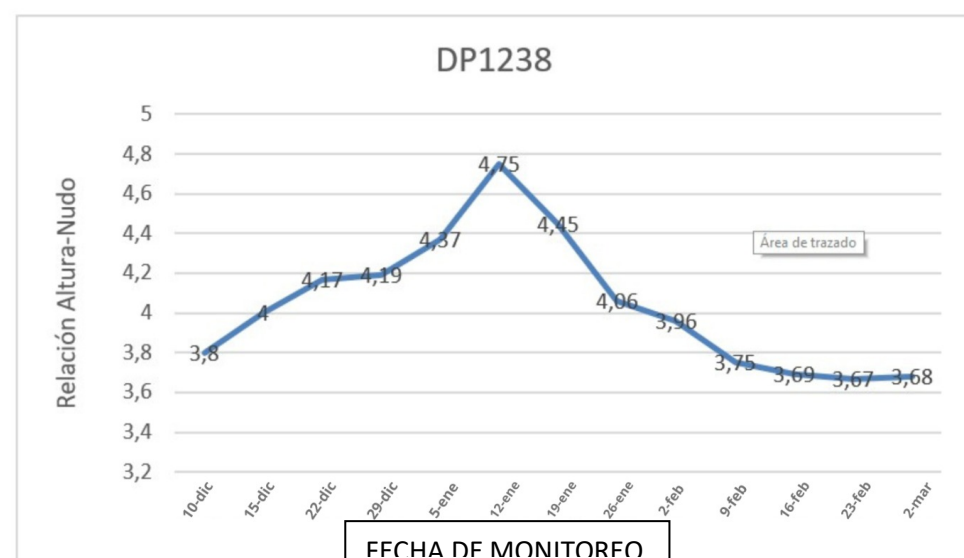


Gráfico 5: Relación Altura/ Nudo de la variedad DP 1238 en diferentes fechas de muestreo

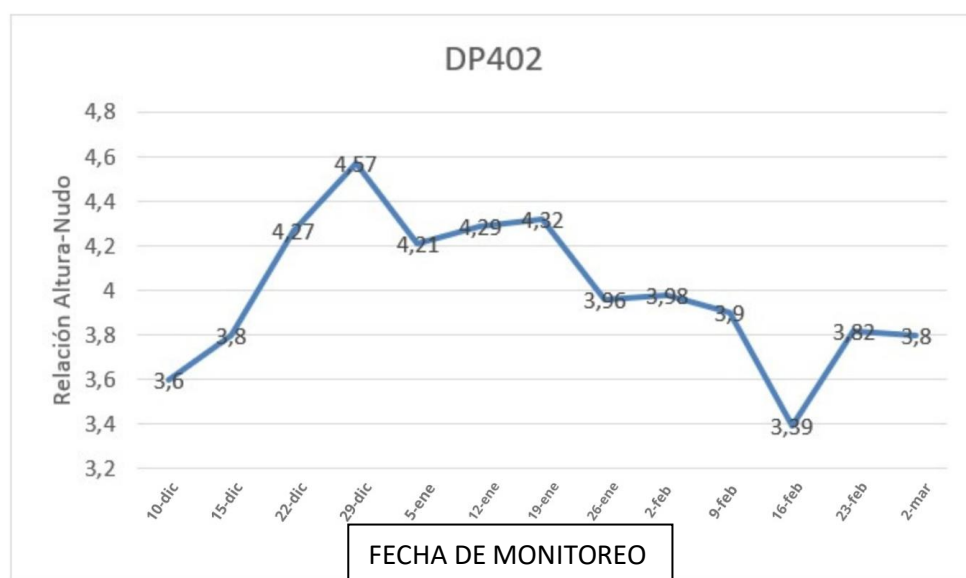


Gráfico 6: Relación Altura/ Nudo de la variedad DP402 en diferentes fechas de muestreo

Condiciones climáticas imperantes durante el desarrollo del cultivo

Durante el desarrollo del cultivo las condiciones climáticas (térmicas e hídricas) no fueron las ideales para el cultivo de algodón; las temperaturas, por ejemplo, durante gran parte del desarrollo del cultivo superaron ampliamente a

las temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo que se encuentran entre los 28°C y los 32°C.

En cuanto a las precipitaciones, durante el inicio del cultivo se creyó que tendríamos una buena campaña debido a que previo a la siembra del cultivo habíamos tenido una lluvia mayor a los 150mm. Durante los días restantes de noviembre y la primera quincena de diciembre el cultivo tuvo un desarrollo óptimo ya que contaba en su momento con agua disponible, nutrientes y temperaturas adecuadas; pero ya en la segunda quincena de diciembre comenzó la problemática que se continuó durante todo el ciclo de cultivo. Durante los meses de enero y febrero donde el cultivo se encontraba en sus momentos de mayor consumo de agua y donde las temperaturas en algunos casos superaban los 40°C es donde prácticamente no tuvimos precipitaciones suficientes para que el cultivo pueda regular su temperatura por lo que tuvimos que acudir a la práctica del riego.

Con el riego se calculó que aproximadamente se estaría aportando entre 4 y 7 mm por cada uno de los riegos los cuales no fueron suficientes ya que se estaba aportando lo consumido durante un día por el cultivo cada 3 o 5 días que era cuando se efectuaban los riegos; luego se decidió hacer más frecuentes los riegos tratando de paliar los efectos del estrés sobre el cultivo por lo que se aumentaron las horas de riego semanales.

Dicha condición de estrés Hídrico-Térmico permanente durante los meses de enero y febrero provocó que el cultivo aborte gran cantidad de pimpollos en primera medida e incluso cápsulas en formación, lo que repercutió en el rendimiento del cultivo ya que las condiciones de fertilidad y manejo en general aportadas, apuntaban a pisos de rendimiento superiores a los obtenidos.

Como bien sabemos, éstos abortos se dan de manera natural en el cultivo de algodón y es completamente normal ya que el cultivo produce más cantidad de pimpollos de los que puede retener, pero en éste caso los abortos excesivos estaban siendo debido a que la planta se encontraba consumiendo gran parte de la energía generada para intentar transpirar y así poder regular su temperatura, lo que generaba que haya menos fotoasimilados disponibles para la parte reproductiva e incluso para la parte vegetativa generando así una gran cantidad de abortos y un bajo crecimiento de las plantas en cuanto a nudos y altura, cosa que se ve reflejada en la relación altura /nudo estudiada donde

prácticamente luego de un primer tratamiento de regulador se mantuvo constante durante todo el resto del ciclo.

Registros de Precipitaciones y temperaturas:

Los datos aquí presentados fueron tomados durante todo el ciclo de cultivo semana tras semanas de la página de bolsa de cereales de Entre Ríos, donde se encuentra la estación meteorológica corresponde a la Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.

<https://centrales.bolsacer.org.ar/accounts/login/?next=/reports/32029>

 **Reportes: Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE (32029)**

Registro de Lluvia [mm] Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE

Fecha	Lluvia de 9hs a 9hs [mm]	Lluvia Acumulada [mm]
18/11/2021	0,0	0,0
19/11/2021	0,2	0,0
20/11/2021	0,2	0,2
21/11/2021	0,0	0,2
22/11/2021	0,0	0,0
23/11/2021	0,0	0,0
24/11/2021	0,0	0,0
25/11/2021	28,0	28,0
26/11/2021	0,0	0,0

Ejemplo de reporte agrometeorológico consultado para obtener los datos de la campaña.

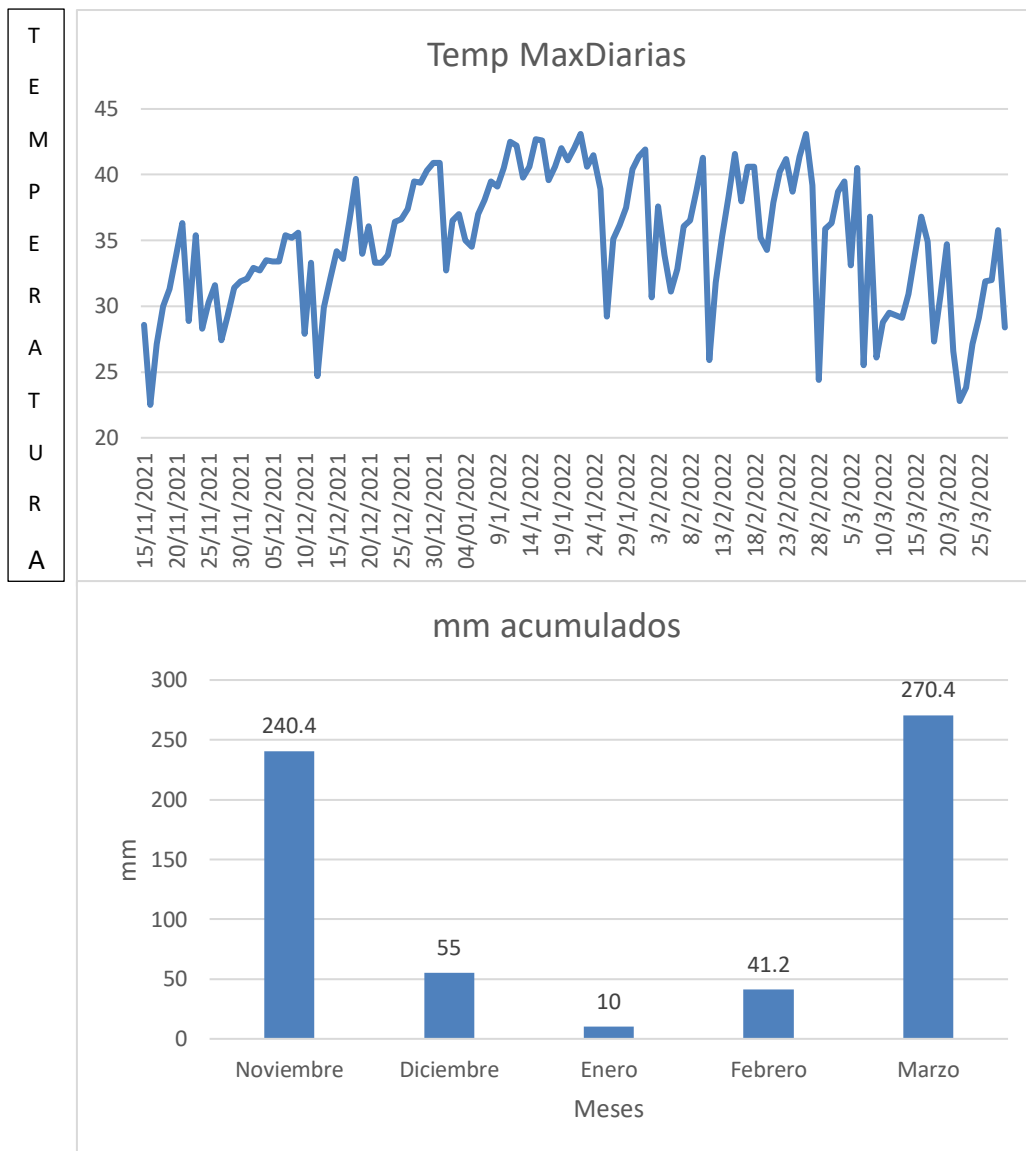


Gráfico 7: Temperaturas máximas y precipitaciones acumuladas.

Riego

Durante el desarrollo de nuestro trabajo se dio uno de los años más secos en todo el territorio nacional y sobre todo en la ciudad donde realizábamos la práctica; sumado a eso que el tipo de suelo sobre el cual se estaba realizando el cultivo es de textura gruesa haciendo que la retención del agua aportada durante el riego sea muy baja.

Debido a la escasez de precipitaciones durante todo el ciclo del cultivo se decidió entonces realizar dicha práctica para darle continuidad al cultivo; sumado a esto las altas temperaturas con muy bajas humedades relativa nos llevaron a tomar dicha decisión, aclarando que esta actividad no fue planificada previamente ya que el objetivo era observar el comportamiento en condiciones

de seco, sin embargo lo extremo de la condiciones observadas hicieron que se tome esta decisión para evitar la pérdida total de la parcela.

En primera instancia se intentó realizar un riego por aspersión, pero debido a la dificultad, lentitud y falta de aspersores se tomó la decisión de hacer un riego por surcos.

La cantidad de agua aplicada en cada uno de los riegos realizados fluctuó entre los 4 y los 7mm equivalentes a hectárea, siendo ésta insuficiente para lo demandado diariamente por el cultivo ya que los riegos no se realizaban día tras día.

RIEGO	
FECHA	ACTIVIDAD
9-dic	con manguera
28-dic	con aspersor
5-ene	con aspersor
6-ene	por surco (3 horas)
7-ene	por surco (1,2horas)
10-ene	por surco(2horas)
12-ene	por surco (2 horas)
13-ene	por surco (1 hora)
14-ene	por surco (1 1/2 ho- ras)
17-ene	por surco (1 1/4 ho- ras)
18-ene	por surco (1 hora)
19-ene	por surco (2 horas)
21-ene	por surco (2 horas)
24-ene	por surco (2 horas)
7-feb	por surco(1hs 40 min)
9-feb	por surco (1 hs 10 min)
11-feb	por surco (1hs 20 min)
16-feb	por surco(1hs 40 min)
17-feb	por surco (1hs 30 min)
23-feb	por surco (2 hs 30 min)

Cuadro nro.7: En éste se detallan los días y la cantidad de horas regadas durante todo el ciclo del cultivo.



Figura 11: Cultivo en situación de estrés.



Figura 12: Riego por surco

Registro de temperaturas y cálculo de Grados Días

La planta de algodón es bastante predecible y está bien entendida la forma en la que crece y responde a los factores ambientales o de manejo que se le aplican. Por lo tanto, un cultivo puede ser manejado de una determinada forma para lograr los resultados deseables.

Como bien sabemos la temperatura tiene una gran influencia en la tasa de desarrollo y crecimiento en la planta de algodón, donde en base a las acumulaciones térmicas va pasando por diferentes estadios.

Lo que se conoce como Grados Días es la acumulación térmica diaria del cultivo de algodón por sobre la temperatura base.

De este modo la acumulación térmica expresada como “grados-días” (GD) puede calcularse progresivamente durante el período de cultivo siendo éste un buen indicador de su desarrollo y de esta manera poder predecir la secuencia fenológica del cultivo de manera más eficiente que los días calendarios.

Podemos decir entonces que es importante y sobre todo necesario conocer la suma de GD para cada variedad ya que con esto podemos predecir para una determinada zona cuando el cultivo va a entrar en una u otra fase y mediante esto poder manejar mejor sobre todo la disponibilidad de agua, nutrientes y radiación para así colocar el período crítico del cultivo a través de la correcta elección de las fechas de siembra en los momentos de máxima disponibilidad de dichos recursos.

Para calcular los GD se toma el promedio de las máximas y mínimas diarias y se le resta la temperatura base (Tb) que para el algodón según la escala Australiana es de 12°C o según la Americana de 15,5°C (60° F) y así mediante los cálculos obtenidos poder determinar la ocurrencia de cada fase del cultivo con mayor precisión.

Durante el presente trabajo se tomó como temperatura base la utilizada por la escala australiana que es de 12°C ya que es la que más se asemeja a las condiciones imperantes en el territorio nacional.

	VARIEDAD					
	DP402	GUARANÍ	PORA 3	GUAZUNCHO 4	NUOPAL	DP1238
Estado	GD					
Siembra- emergen- cia	59,6	59,6	59,6	59,6	59,6	59,6
Siembra-Primer Pimpollo	446,7	446,7	479,45	446,7	446,7	479,45

Siembra-Primera Flor	777,45	777,45	777,45	795,25	849,8	849,8
Siembra-Cut-Out	1053,55	1008,5	1053,55	1030,6	1030,6	1099,05
Siembra-1er Capullo abierto	1522,85	1706,65	1817,65	1760,8	1817,65	1817,65

Cuadro nro.8: Acumulación de grados días para las diferentes variedades en cada una de sus fases fenológicas.

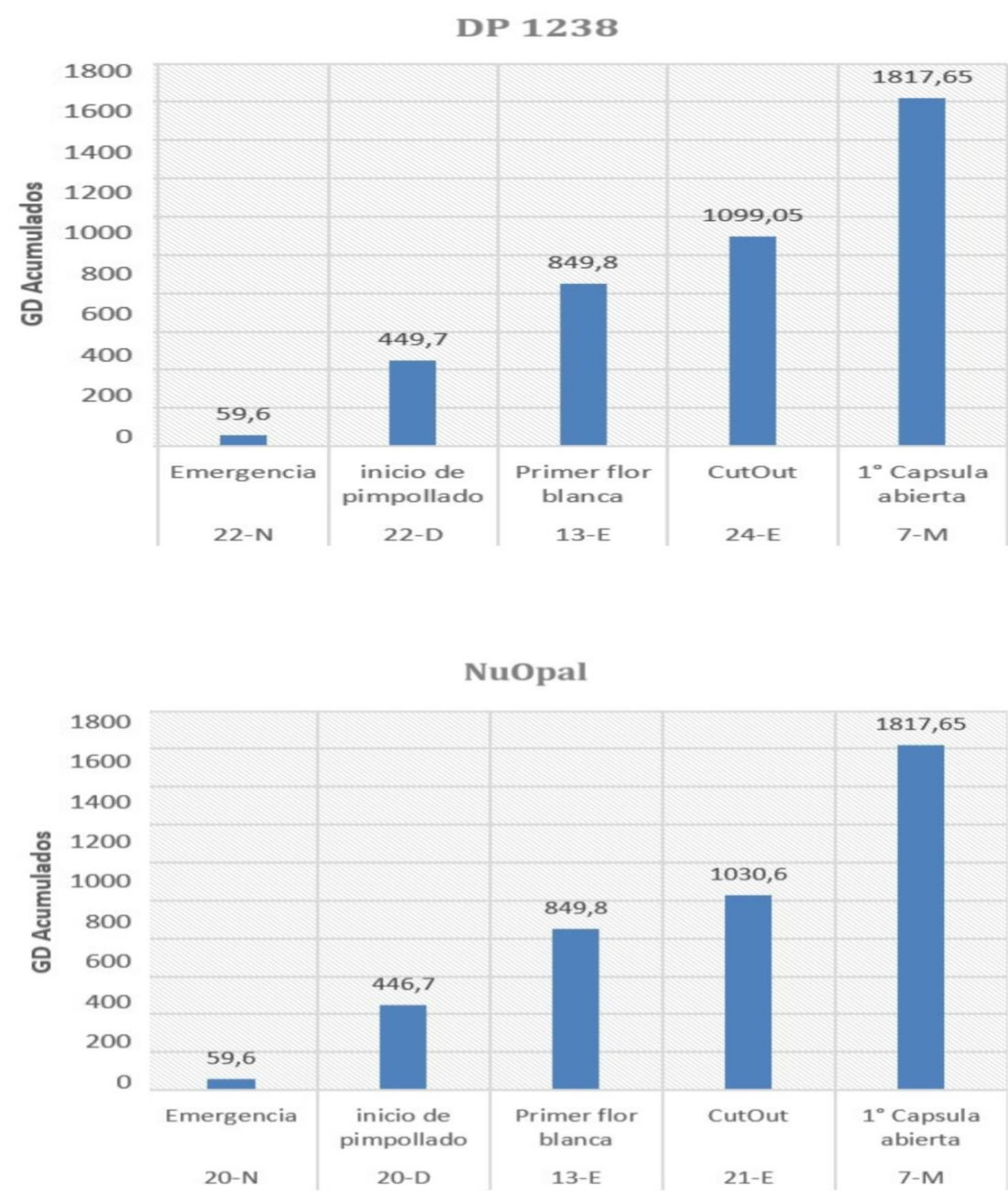
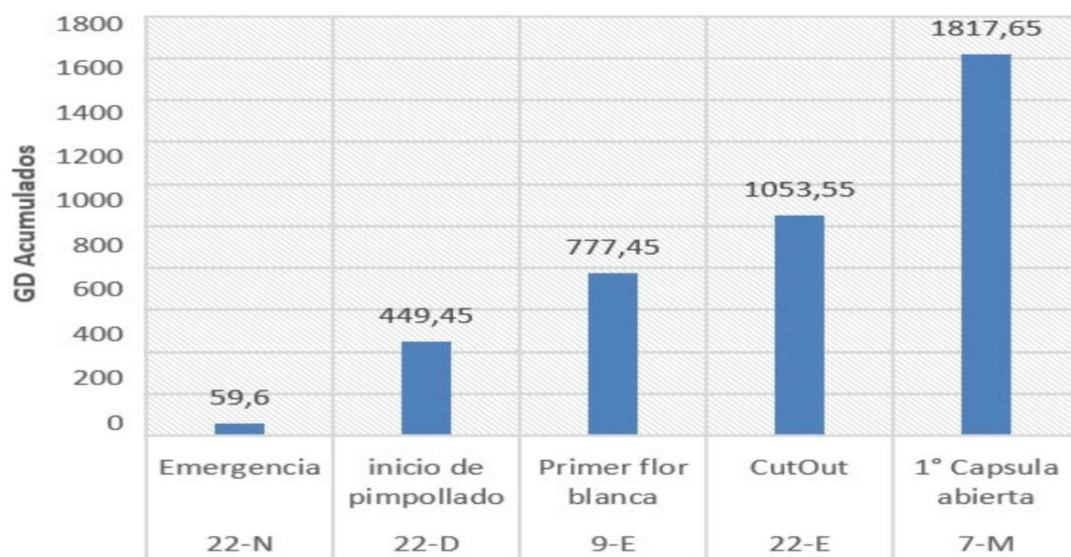


Gráfico nro.8: Representación de los diferentes sucesos en estudio durante el ciclo del cultivo y la acumulación de grados día para dos variedades de ciclo largo.

Porá 3



Guazuncho 4

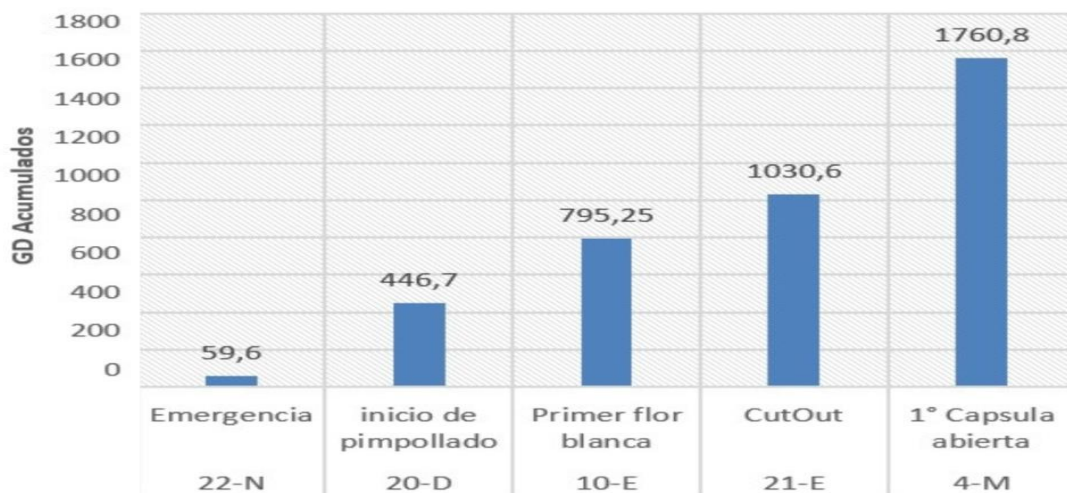


Gráfico nro.9: Representación gráfica de dos variedades de ciclos intermedios.

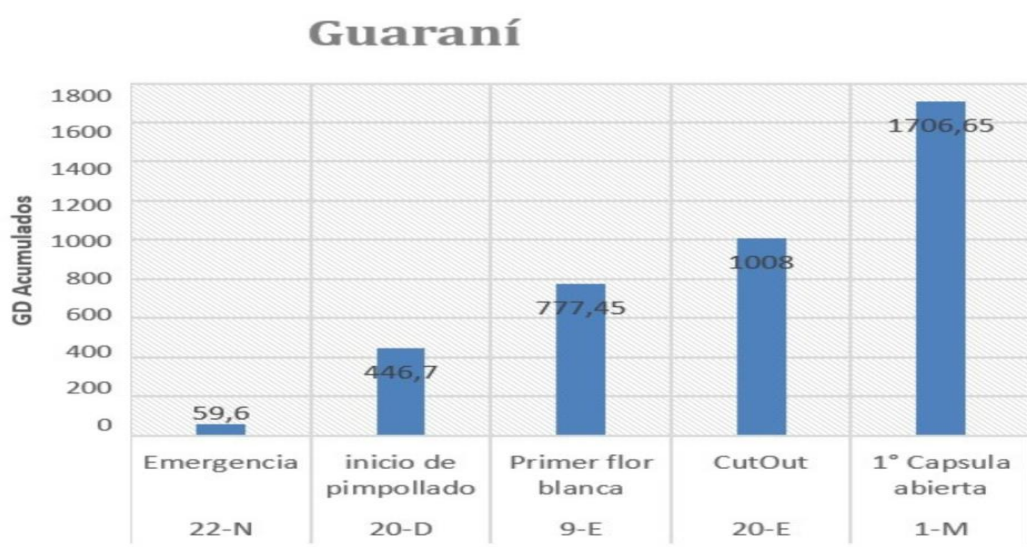
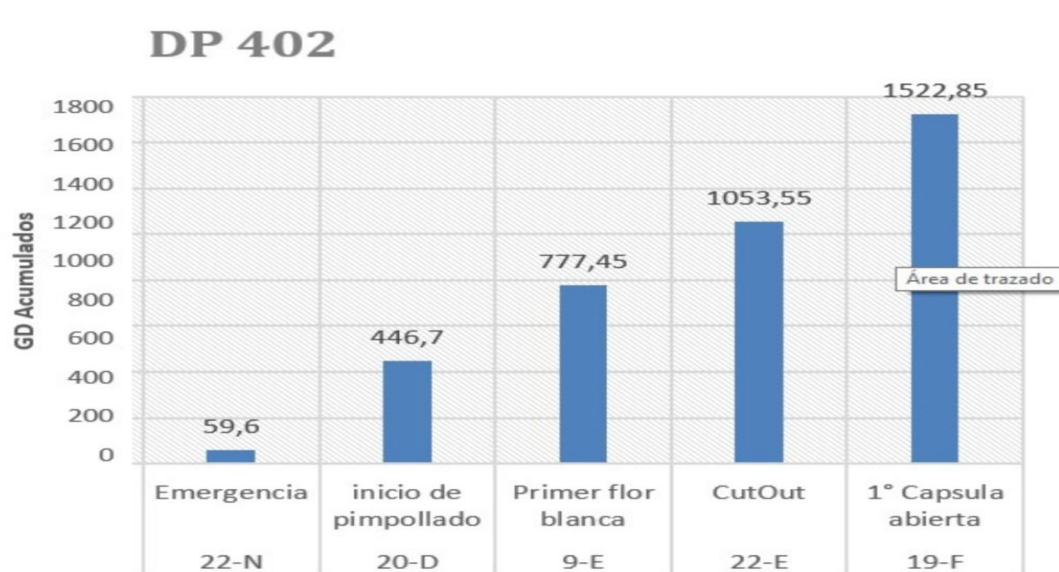


Gráfico nro.10: Representación de dos variedades; una ciclo corto como lo es DP402 y otra ciclo Intermedio-Corto como lo es Guaraní.

Se aclara que el cut-out o fin de la floración efectiva no es un estadio fenológico, pero al ser un momento clave del desarrollo del cultivo se lo incluyó para una mejor comprensión de la evolución del ciclo.

Determinación del inicio de cada fase fenológica:

Dentro de los monitoreos realizados uno de los más importantes consistió en definir el inicio y duración de cada fase fenológica.

Para el inicio de cada fase, se tuvo en cuenta que por lo menos el 50% de las plantas monitoreadas presentaran la característica o el órgano que definía a la misma.

Por ejemplo: para definir el inicio de la etapa de pimpollado se consideraba cuando el 50% de las plantas presentaban al menos 1 pimpollo en su primera rama fructífera.

El desarrollo del cultivo se dio de manera normal hasta la primera quincena de diciembre donde a partir de aquí las fases de desarrollos se vieron aceleradas debido a las faltas de precipitaciones y las altas temperaturas.

En cuanto a la aparición del primer pimpollo que fue una de las variables estudiadas, podemos observar que en todas las variedades se dieron más o menos en el mismo tiempo, tanto en las de ciclo corto como es DP402 que se dio su aparición a los 28 días desde emergencia como así también en DP1238 que es de ciclo largo donde la diferencia entre éstas fue de apenas 2 días calendario (32,75GD) teniendo la aparición de su primer pimpollo a los 30 días desde la emergencia. Era de esperarse en caso de DP402 esta mayor precocidad ya que en variedades de ciclos cortos, puede aparecer un pimpollo en primera posición en el nudo 4 o 5 mientras que para el caso de DP1238 la aparición del primer pimpollo en condiciones más favorables probablemente hubiera demorado varios días más en comenzar el pimpollado y no solo dos días de diferencia como se dio en la parcela.

Continuando con el análisis y enfocándonos ahora en lo que es la aparición de la primer flor blanca, en todas las variedades la aparición de las mismas se dio entre los 18 y los 24 días calendario luego de la aparición del primer pimpollo, que es lo que normalmente le toma a éste transformarse en flor; pero, en éste caso la acumulación térmica no fue la que normalmente se espera para que un pimpollo se transforme en flor que es de aproximadamente 450GD sino que en caso de DP1238 acumuló 370GD y ya con eso le alcanzó para que se de dicha transformación. En cuanto a DP402 que es la más contrastante ya que es la de ciclo más corto acumuló apenas 330,75GD para que se dé la

transformación de pimpollo a Flor. De todas maneras, cabe recordar que los primeros pimpollos observados en la planta no siempre fueron las primeras flores en aparecer ya que gran parte de ellos se vieron abortados por la planta por la gran condición de estrés Térmico-Hídrico.

Avanzando en el ciclo se observó que todas las plantas llegaron a su momento de corte fisiológico o también conocido como “cut out” mucho antes de lo que se esperaría y esto se debía a que cada vez se acentuaba más la sequía y las altas temperaturas lo que hacía que el cultivo tienda a acelerar todos los procesos en un intento por lograr formar una bocha y madurarla. No obstante, también es importante destacar la cantidad de energía consumida por la planta en un intento de absorber y transpirar la mayor cantidad de agua posible para poder regular su temperatura lo que hacía que la disponibilidad de carbohidratos sea cada vez menor y así se acelere su momento de corte.

CutOut o corte fisiológico: A medida que la planta de algodón desarrolla pimpollos, flores y bochas; cuando esas bochas comienzan a aumentar su tamaño comienza a su vez a aumentar la demanda de carbohidratos producidos en las hojas. Con el tiempo, la demanda por las bochas supera la oferta lo que resulta en un cese de la producción de nuevos nudos fructíferos y a su vez se comienza a eliminar los órganos en exceso que la planta no puede alimentar, comenzando por pimpollos y siguiendo por las bochas menores de 14 días. A este proceso de reducir la tasa de aparición de nudos y donde la aparición de flores se da en prácticamente su totalidad (aparición de una flor blanca a 4 nudos por debajo del ápice) es a lo que se conoce como CutOut o fin de floración efectiva. Hasta acá la planta produjo lo que será capaz de alimentar.

Podemos decir entonces que un CutOut anticipado se dio debido nada más y nada menos que a las pésimas condiciones ambientales que tuvo el cultivo.

La aparición por su parte de la primer capsula abierta como era de esperarse superó en prácticamente todos los casos los 50 días calendario ya que es de esperarse aproximadamente 20 a 23 días de crecimiento de capsulas y unos 25 a 28 de maduración más unos 5 a 10 días hasta su apertura.

Guiándonos por la acumulación de grados días la primer variedad en llegar a un 50% de las plantas con al menos 1 capsula abierta fue DP402 con una

acumulación de 1522,85 GD y teniendo una diferencia desde primera flor de 745,4 GD , luego le siguió otra variedad en éste caso de ciclo intermedio corto como lo es Guaraní donde la aparición de una capsula abierta para el 50% de las plantas muestreadas se dio a los 1706 GD teniendo una diferencia con la aparición de su primera flor blanca de unos 929,9 GD valor más aceptable para lo normalmente visto en la zona.

La siguiente variedad en aparición de capsula abierta fue Guazuncho 4 con un total de 1760GD y una diferencia con su primera flor de unos 965,55 GD; la cuarta variedad en tener su 50% de plantas con al menos una capsula abierta fue Porá 3 también al igual que guazuncho 4 de ciclo intermedio con una acumulación de 1817,65GD y una diferencia de 1040GD.

Por último tanto la variedad Nuopal como la variedad DP1238 fueron las que junto a Porá 3 acumularon la mayor cantidad de GD hasta la aparición de su primer capsula abierta con un acumulado total de 1817,65 GD y una diferencia de 967,85 desde la aparición de su primera flor blanca para ambas variedades.

Podemos decir entonces que todas las variedades se vieron afectadas por las condiciones reinantes durante el desarrollo del cultivo adelantando sus estadios y generando grandes pérdidas de rendimiento por un intento de la planta de poder completar su ciclo biológico.

Etapas fenológicas del cultivo

Variedad	Días Fase De Siembra a Emergencia	Emergencia	Días Fase De Emergencia A 1er Pimpollo	1er Pimpollo	Días Fase De 1er Pimpollo a 1er Flor Blanca	1er Flor Blanca	Días Fase De 1er Flor Blanca a CutOut	CutOut	Días Fase De CutOut A 1er Capsula Abierta	1er Capsula Abierta (% del total de plantas muestreadas)
DP 402	4	22/11/2021	28	20/12/2021	18	9/1/2022	13	22/01/2022 (50%)	28	19/02/22 (50%)
Guarani	4	22/11/2021	29	20/12/2021	18	9/1/2022	11	20/01/2022 (50%)	40	01/03/22 (62,5%)
Porá 3	4	22/11/2021	30	22/12/2021	18	9/1/2022	13	22/01/2022 (50%)	44	07/03/22 (71,6%)
Guazuncho 4	4	22/11/2021	30	20/12/2021	19	10/1/2022	11	21/01/2022 (50%)	42	04/03/22 (60%)
Nuopal	4	22/11/2021	28	20/12/2021	24	13/1/2022	8	21/01/2022 (50%)	45	07/03/22 (70%)
DP 1238	4	22/11/2021	30	22/12/2021	21	13/1/2022	11	24/01/2022 (50%)	42	07/03/22 (56,6%)

Tabla nro.9: etapas fenológicas del cultivo y cantidad de días que demoró cada una de las variedades en llegar a cada una de dichas etapas.

Cosecha

La cosecha de la parcela experimental se realizó de forma manual para poder estimar el rendimiento en bruto en primera medida y luego del proceso de desmote poder determinar su rendimiento y micronaire.





Figura 13: Cosecha manual

El algodón en bruto obtenido postcosecha se rotuló con el nombre de cada variedad y se pesaron cada una de las bolsas para obtener rendimientos de los sitios muestreados y luego los resultados pasarlos a hectáreas. Resultados:

Variedades	Rendimiento
GUARANÍ	2150 Kg/ha
NUOPAL	1775 Kg/HA
PORA 3	1650 Kg/ha
DP1238	1600 Kg/ha
GUAZUNCHO 4	1400 Kg/ha
DP402	1350 Kg/ha

Cuadro nro.10: rendimientos brutos para cada una de las variedades

Posterior a la cosecha se enviaron todas las bolsas con sus respectivas etiquetas hacia la ciudad de Charata en la provincia del Chaco se pudo realizar el proceso de desmote en la firma “EL EMBRIÓN SRL”

Como bien sabemos el desmote es un proceso físico-mecánico por el cual se produce la separación de la fibra (pelos) de la semilla de algodón y demás materiales acompañantes como pueden ser carpelos, brácteas, etc.

A continuación, se adjuntan los datos brindados posterior al desmote por la empresa “El Embrión SRL”.

Variedades	% De Fibra	% de Semilla	% Humedad	Micronaire	% Cuerpo extraño
GUARANÍ	32,25	51,8	13,55	4,6	0,40
NUOPAL	27,6	55,07	12,16	4,5	3,17
PORA 3	34,83	53,63	7,75	3,8	1,79
DP1238	29,49	53,73	13,01	3,9	1,77
GUAZUNCHO 4	28,59	54,61	12,85	4	1,95

DP402	31,33	50,98	13,49	4	2,20
-------	-------	-------	-------	---	------

Cuadro nro.11: rendimiento al desmote y calidad.

Destrucción de rastrojo

La destrucción de rastrojo es una práctica habitual y obligatoria en el territorio nacional ya que es no solo utilizada como práctica cultural sino también legal para evitar que lo que queda del cultivo sea utilizado como refugio para las plagas del cultivo.

La destrucción del rastrojo es obligatorio con el fin de generar un bache invernal mínimo de 90 días a la siembra de la próxima campaña siendo ideal un bache invernal de más de 120 días.

En nuestro caso la práctica se llevó a cabo el 15 de junio de 2022 por medio de un desmalezado mecánico y luego la siembra de vicia villosa como cultivo de servicio.



Figura 14: Vicia villosa

Conclusión:

Durante el transcurso de este trabajo pude comprender como las temperaturas afectaron al cultivo acortando su ciclo, generando que se produzca la aparición temprana de órganos reproductivos y generando mayor o menor retención de los mismos de acuerdo con la disponibilidad de condiciones ambientales.

Se observó también como los efectos del factor térmico se ven potenciados ante la faltante de agua, nutriente clave en la regulación de la misma.

Éste trabajo también me permitió comprender como llevar a cabo el cultivo de algodón, cuáles son las plagas más importantes del cultivo y como poder controlarlas a éstas en cuanto vayan apareciendo. En lo personal me ayudó a comprender el efecto de los factores abióticos no previstos como sequias extremas y que prácticas podrían en tales casos ayudar a disminuir sus efectos para así lograr mejores resultados.

Referencias bibliográficas:

- ✓ <https://gensus.com.ar/detalles-sutileza-historia-futuro-y-oportunidades-en-un-cultivo-el-algodon>
- ✓ <https://centrales.bolsacer.org.ar/accounts/login/?next=/reports/32029>
- ✓ EEA INTA2016. Producción de Algodón: Recomendaciones para el manejo de plagas y de cultivo. Las Breñas.
- ✓ <https://gensus.com.ar/productos>
- ✓ <https://www.profertil.com.ar/index.php/productos/fosfato-diamonico>
- ✓ Desarrollado por el MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA, Secretaría de Alimentos, Bioeconomía y Desarrollo Regional, y Subsecretaría de Desarrollo de Economías Regionales. 2022 Protocolo PROCALGODON.
- ✓ L. Royo Simonella, M.G. Lopez, R. Lovato Echeverria, M. Davalos Aguirre, R. O. Vanni. (2022). Guía para la identificación de malezas del cultivo de algodón (*Gossypum hirsutum* L.) en la provincia del Chaco. Corrientes. Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía, F.C.A., UNNE, IBONE.
- ✓ <http://www.appasantafe.org.ar/estimacion-de-las-etapas-fenologicas-en-las-variedades-de-algodon--en-condiciones-ambientales-del-norte-de-santa-fe>
- ✓ H.GAHAN Y J.A.ZAVALA. 1999. Importancia y manejo de los reguladores de crecimiento en el rendimiento del cultivo de algodón.