

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS



**"DINAMICA DE FRUCTIFICACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE
COSECHA DE LAS VARIETADES DE ALGODÓN CIAN precoz y
Deltapine 5690"**

POR

LUCIA GUADALUPE ROSALES CERVANTES

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA., MÉXICO.

AGOSTO DEL 2000.

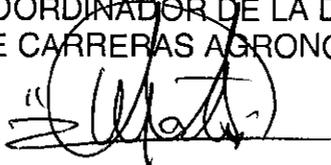
TESIS QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA.

ASESORADA POR:


Ph. D. ARTURO PALOMO GIL.
ASESOR PRINCIPAL.

COORDINADOR DE LA DIVISION
DE CARRERAS AGRONOMICAS


ING. VICTOR MARTINEZ CUETO.

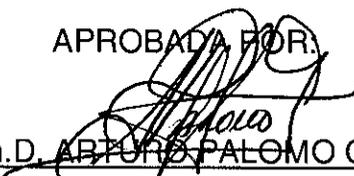


COORDINACION DE LA DIVISION
DE CARRERAS AGRONOMICAS
UAAAN UL

TESIS QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER ÉL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA.

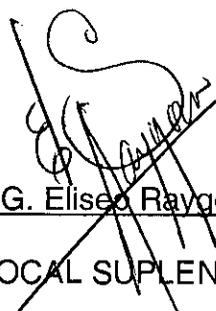
APROBADA POR:


Ph.D. ARTURO PALOMO GIL.

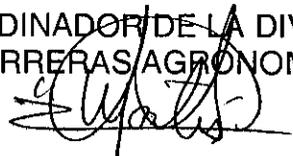
PRESIDENTE.


M.C. Armando Espinoza Banda.
VOCAL.

ING. Heriberto Quirarte R.
VOCAL.


ING. Eliseo Raygoza.
VOCAL SUPLENTE.

COORDINADOR DE LA DIVISION DE
CARRERAS AGRONOMICAS


ING. Víctor Martínez Cueto.



COORDINACION DE LA DIVISION
DE CARRERAS AGRONOMICAS
UAAAN - UL

DEDICATORIAS.

Primeramente a **DIOS**, por haberme permitido llegar a esta otra etapa de mi vida tan importante, así como de haberme dejado terminar mis estudios.

A los seres que más quiero, **MIS PADRES (José Angel y Martha)**, por darme su apoyo y comprensión en la etapa que he logrado superar, el ser estudiante; pero ahora también les agradezco que en esta nueva etapa, tan importante para mi, me sigan dando su apoyo, comprensión y **AMOR** incondicional.

A mis **HERMANOS (Perla, Ivonne y José Angel)**, por su intervención en la etapa de mi formación personal, por su apoyo, paciencia y **CARIÑO** que me han brindado incondicionalmente.

A mi **ABUELITO, SR. JOSE ANGEL ROSALES**, quien en vida me apoyo y me brindo cariño y comprensión.

Al **DR. PALOMO**, por el apoyo y paciencia que me ha brindado para que pudiera realizar este trabajo, también por compartir conmigo sus conocimientos.

A mis **SOBRINOS (Pollito, Zaire, Yoyis y Yaritzia)**, porque me dan su cariño.

AGRADECIMIENTOS.

A mis **CUÑADOS (Claudia y José)**, por su afecto y apoyo.

A mis **Amigos (Pedro, Antonio y Carlos)**, por el cariño y apoyo incondicional que me han brindado.

A mi **Amiga Marcia** por su dedicación y apoyo para la realización de este trabajo.

A mis **ASESORES**, por su apoyo y paciencia.

A mis **COMPAÑEROS**.

A todos los que fueron mis **MAESTROS**, por compartir conmigo sus conocimientos.

A mi **“ALMA TERRA MATER”**, donde pude realizar mi Formación Académica.

A todas las personas que me apoyaron en la realización de este trabajo.

Al **Campo Experimental Laguna – INIFAP** por haberme permitido realizar mi tesis en sus instalaciones, y por el gran apoyo brindado en el manejo del cultivo.

Al **Sistema de Investigación Alfonso Reyes (SIREYES)**, ya que la presente investigación forma parte del proyecto SIREYES/95/196: "Generación de tecnología para optimizar los rendimientos de las nuevas variedades de algodón".

A todos ellos y a todas las personas que creyeron en mi.

MUCHAS GRACIAS

ESTARE POR SIEMPRE AGRADECIDA.

INDICE DE CUADROS.

No.

1. Características físicas del suelo..... 20

2. Características químicas del suelo..... 21

3. Aplicaciones de insecticidas..... 24

INDICE DE FIGURAS.

	Pag.
1.- Figura 1. Dinámica de fructificación de dos variedades de algodón. Ciclo 1998.	26
2.- Figura 2. Origen de la cosecha por semana de floración de CIAN precoz.	28
3.- Figura 3. Origen de la cosecha por semana de floración: Variedad Deltapine 5690.	29
4.- Figura 4. Duración de la fase bellota de dos variedades de algodón. Ciclo 1998.	31

RESUMEN.

En 1998 se realizó un estudio para conocer la fenología reproductiva de la variedad precoz CIAN Precoz y de la nueva variedad comercial Deltapine 5690 . Estas variedades, junto con otras dos, se distribuyeron en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, en cada parcela se marcaron cinco plantas para registrarles la dinámica de producción de flores y de capullos. A medida que aparecían las flores y los capullos, se les colgó una etiqueta con la fecha en que estas habían aparecido. Con esa misma información se determinó también la dinámica de establecimiento de cosecha. También se tomó semanalmente la altura de cinco plantas por parcela. La variedad CIAN Precoz inicio y terminó su período de producción de flores y capullos dos semanas más temprano que Deltapine 5690 y su ciclo fue de 141 días. Las dos variedades establecieron la totalidad de su cosecha en las primeras seis semanas de floración, pero en la variedad precoz esto ocurrió dos semanas más temprano. Las bellotas de CIAN Precoz emplean menos tiempo para madurar que las bellotas de Deltapine 5990. El ciclo de crecimiento de Deltapine 5690 fue 15 días más largo y la variedad crece 30 cm más que la variedad CIAN Precoz.

CONTENIDO.

DEDICATORIAS.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	II
INDICE DE CUADROS.....	IV
INDICE DE GRAFICAS	V
RESUMEN	VI
CONTENIDO	VII
1. - INTRODUCCION.....	1
2.- OBJETIVO.....	2
3.- REVISION DE LITERATURA	3
3.1. Generalidades del cultivo	3
3.2. Origen del Algodón	4
3.3. Descripción Morfológica del algodón	8
3.3.1. Forma	8
3.3.2. Raíz	8
3.3.3. Tallo.....	9
3.3.4. Ramas vegetativas	9
3.3.5. Ramas fructíferas	9
3.3.6. Hojas	10
3.3.7. Flores.....	10

3.3.8. Involucro	10
3.3.9. Cáliz.....	11
3.3.10. Corola.....	11
3.3.11. Androceo	11
3.3.12. Gineceo	11
3.3.13. Fruto	11
3.3.14. Semilla.....	12
3.4. Antecedentes de investigación en fenología de la planta.....	12
 4.- MATERIALES Y METODOS.....	16
 4.1. Ubicación del Experimento	16
4.2. Localización Gráfica de la Comarca Lagunera	16
4.3. Aspectos climatológicos.....	17
4.3.1. Clima.	17
4.3.2. Temperatura.....	17
4.3.3. Precipitación.....	18
4.3.4. Humedad relativa	18
4.4. Origen de los suelos de la Comarca Lagunera	19
4.4.1. Suelo	19
4.5. Características físicas del suelo.....	20
4.6. Características químicas del suelo.....	21
4.7. Diseño Experimental.....	22
4.8. Actividades de campo.....	22
4.8.1. Materiales	23
4.8.2. Métodos de siembra	23
4.8.3. Labores Culturales	23
4.8.4. Fertilización	23
4.8.5. Aplicación de riegos e insecticidas	
4.9. Variables evaluadas.....	24

4.9.1. Dinámica de fructificación.....	.24
4.9.2. Dinámica de establecimiento de cosecha24
4.9.3. Duración de la fase bellota24
4.9.4. Altura de planta
5.- RESULTADOS	25
5.1. Dinámica de fructificación25
5.2. Dinámica de establecimiento de cosecha.....	27
5.3. Duración de la fase bellota.....	.30
5.4. Altura de planta.....	.32
6.- CONCLUSIONES.....	33
8.- BIBLIOGRAFIA.....	34

1. INTRODUCCION.

En la Comarca Lagunera, la problemática del cultivo del algodón se centra en una disminución de la productividad por el efecto de los altos costos de producción y pérdidas provocadas por plagas, enfermedades, y en menor grado por lluvias al final del ciclo. Lo anterior es debido al uso de variedades de ciclo largo (180 días). Por tal razón, el programa de mejoramiento genético del cultivo del algodón del CELALA INIFAP se ha enfocado al desarrollo de variedades más precoces, siendo una de ellas la variedad CIAN Precoz. Esta variedad es de ciclo corto y de menor crecimiento vegetativo que las variedades tradicionalmente sembradas en esta región. Para que estas variedades puedan mostrar su máximo potencial productivo y puedan ser manejadas lo más eficientemente posible, se requiere conocer en detalle su fenología reproductiva. Con este tipo de estudios se conoce cuando inician y terminan los períodos de floración y apertura de bellotas, así como la dinámica de establecimiento de órganos reproductivos.

Esta información, es básica para definir mediante investigaciones posteriores, los períodos críticos en los que no debe faltarle humedad al cultivo y en los que es necesario protegerlos contra el daño de plagas para que la cosecha y la calidad de la fibra no se vean afectadas.

2. OBJETIVO

Conocer la fenología reproductiva (fructificación) de la nueva variedad de algodón CIAN Precoz y compararla con la fenología de la nueva variedad comercial Deltapine 5690.

HIPOTESIS

Ho. CIAN Precoz y Deltapine 5690 presentan la misma fenología

Ha. CIAN Precoz y Deltapine 5690 difieren en su fenología reproductiva.

3. REVISION DE LITERATURA.

3.1. Generalidades del cultivo.

El aprovechamiento de la fibra de algodón data de tiempos remotos. Excavaciones realizadas en el norte de la India (del río Indo, Pakistan Oriental), comprobaron la existencia de tallos y productos fabricados con algodón en antiguas tumbas Indúes, los cuales datan de unos 3000 años antes de J.C., analizados microscópicamente estos restos pertenecen a la especie Gossypium arboreum L. que aún existe en la India. La primera referencia literaria acerca del algodón se encuentra en un libro Indúe, escrito 1500 años antes de Cristo.

En México, se siembran anualmente 210 mil hectáreas de algodón con una producción de 872,000 pacas, con un peso de 220 kilos para cada paca, las que son insuficientes para abastecer la demanda interna de 2 millones de pacas, por lo que tiene que recurrirse a la importación con la consecuente fuga de divisas.

Palomo y Godoy (1976), mencionan que en la Comarca Lagunera la planta del algodón de las variedades tradicionales, emite un promedio de 118 hojas con un área foliar de 6000 cm². La producción de follaje termina alrededor de los 100 días después de la siembra y la fase de defoliación natural se inicia aproximadamente a los 113 días después de la siembra. La producción de cuadros se inicia a los 45 días después de la siembra y la máxima producción ocurre entre los 65 y 75 días, las primeras flores aparecen a los 65 días y la máxima producción se sitúa entre los 85 y

95 días después de la siembra. Los primeros capullos se presentan a los 118 días y la mayor producción entre los 140 y 150 días después de la siembra.

3.2. Origen del algodón.

Robles (1980), menciona que existen especies de algodón en el viejo y nuevo mundo, además dice que la explicación lógica puede ser la teoría de la deriva de los continentes donde estos se fueron separando después de que previamente se habían dispersado diferentes especies en grandes áreas geográficas. Al respecto, una hipótesis es que *Gossypium hirsutum* L. y otras especies cultivadas provienen de la especie *Gossypium herbaceum* silvestre.

Las variedades tetraploides de algodón cultivadas actualmente pertenecen a las especies *Gossypium hirsutum* L. y *Gossypium barbadense* L., ambas especies cuentan con 26 pares de cromosomas. Se cree que estas dos especies y la especie silvestre *Gossypium tomentosum* son producto de cruzas naturales de especies del viejo y del nuevo mundo. (Robles 1980)

Gustavo Heuzé, citado por Robles (1980), menciona que el algodón fue encontrado bajo cultivo en América, por Cristóbal Colón en el año de 1492, y en 1519, por Hernán Cortés en México, en 1536 en Louisiana por Alvaro Nuñez cabeza de vaca, y en 1552, en Perú por Pizarro Clavijero, quien cita que la primera vez que Cortés entro al palacio de Moctezuma quedo maravillado de su magnificencia y de la

elegancia de sus adornos, pues en esa ocasión lo hizo entrar a un salón y sentarse en un reclinatorio cubierto también con colgaderas de algodón.

Kohel y Lewis (1984), reportaron que el género Gossypium ha sido sujeto a estudios taxonómicos desde la mitad del siglo XVIII, cuando Linneo descubrió este género, el cual ha sido estudiado ampliamente desde el siglo XIX, continuando hasta los presentes días con el descubrimiento de nuevas especies y técnicas que proveen datos adicionales para la evaluación de las relaciones entre las especies. Estos mismos autores, señalan que los estudios taxonómicos del género Gossypium, relativamente serios, empezaron con los trabajos de dos botánicos Italianos del siglo XIX, Porlatore y Todaro.

La monografía de Porlatore, "la especie del cotoni" (1866) fue breve y enfocada casi totalmente a las especies que producen fibras; este estudio fue histórico. El trabajo de Todaro, fue basado en el estudio de plantas vivientes que él había conjugado de muchas partes del mundo, sembrándolas en el jardín botánico Real en Palermo. Él escribió una serie de artículos del género Gossypium, los cuales culminaron con su principal trabajo, "Relazione sur la cultura del cotoni" en Italia, seguida de una monografía del género Gossypium en 1877.

De acuerdo con Ochse et al. (1965), el algodón es la planta textil más importante del mundo, ya que su longitud, resistencia y durabilidad son superiores a otras plantas textiles como el kapok, yute, cáñamo, y piña. Poehlman (1985),

menciona que el algodón ya se cultivaba y usaba para vestir en el Brasil, Perú y México, mucho antes del descubrimiento de América.

Poehlman (1985), menciona que de las 17 especies con número cromosómico $2n = 26$, nueve son originarias del viejo mundo (Asia, Africa, Australia). Ocho de las especies originarias del nuevo mundo también tienen número cromosómico $2n=26$, pero los cromosomas de estas especies son de tamaño relativamente menor a los cromosomas de las especies del viejo mundo.

Debido a que las especies tetraploides tienen 26 cromosomas grandes y 26 pequeños se presume que las especies tetraploides del nuevo mundo, pueden ser haploides que se originaron por hibridación entre especies diploides del viejo y nuevo mundo.

Este probable origen se ha demostrado experimentalmente cruzando *Gossypium arboreum* (tipo Asiático cultivado, $2n=26$) por *Gossypium thurberi* (tipo Americano silvestre, $2n=26$) y duplicando el número cromosómico del híbrido estéril usando colchicina. El anfiploide resultante ($2n=52$) se cruzó y produjo híbridos parcialmente fértiles con algodones tetraploides del nuevo mundo.

La clasificación taxonómica del algodón según Robles (1980) es la siguiente:

Reino	Vegetal
División	Tracheophita
Subdivisión	Pteropsida
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledonae
Orden	Malvales
Familia	Malvaceae
Tribu	Hibisceae
Género	Gossypium
Especie	<u>hirsutum</u> (cultivado)
Especie	<u>barbadense</u> (cultivado)
Especie	<u>arboreum</u> (cultivado)
Especie	<u>herbaceum</u> (cultivado)

3.3. Descripción morfológica del algodón.

Lagiére (1969), menciona que la morfología o estructura fundamental del algodón, es relativamente simple de todos modos, varía ampliamente según la especie y bajo la influencia del ambiente, de las condiciones del cultivo y del desarrollo de la selección.

Este autor, describe a la planta del algodón (Gossypium hirsutum L.) de la siguiente manera:

3.3.1. Forma.

En algodón muy desarrollado, el tallo principal es erguido y su crecimiento es terminal y continuo (monopódico) o discontinuo (simpódico). La longitud del tallo principal, así como la de las ramas, es variable; el conjunto constituye el porte, que varía de piramidal a esférico.

3.3.2. Raíz.

La raíz principal es pivotante, con raíces secundarias a lo largo de la principal, las cercanas al cuello más largas, y obviamente las próximas al ápice más cortas. Las raíces secundarias se ramifican consecutivamente hasta llegar a los pelos absorbentes radicales, la profundidad de su penetración en los suelos varía de 50 a 100 cm y bajo condiciones muy favorables alcanzan hasta más de 2 metros.

3.3.3. Tallo.

El tallo principal es erecto, con crecimiento monopodial, integrado por nudos y entrenudos. De un nudo se desarrolla una hoja y en la base del peciolo emergen dos yemas, una que es la vegetativa y la otra que es la fructífera. La corteza es moderadamente gruesa, dura, y encierra a la fibra liberiana con la cara externa más o menos suberficada. Los tallos son de color amarillento, sobre las partes viejas, verdosa y rojiza sobre las partes jóvenes.

3.3.4. Ramas vegetativas.

Las ramas vegetativas o monopódicas, se encuentran en una zona definida cerca de la base de la planta, sobre ellas, no se desarrollan directamente órganos reproductivos. Normalmente la planta desarrolla dos o tres.

3.3.5. Ramas fructíferas.

Se producen del quinto al sexto nudo del eje principal. Su crecimiento simpódico les hace adquirir la forma típica de zig zag. El punto de crecimiento termina en cada flor. En cada nudo de la rama fructífera se encuentran dos yemas; una dará origen a una flor y la otra a una hoja, las posiciones, tanto de la hoja como de la estructura reproductiva se hacen alternas en la medida que se separan del tallo principal.

3.3.6. Hojas.

Las hojas nacen sobre el tallo principal según espiral regular, la filotaxia de los algodones Upland es de $3/8$ de vuelta entre dos hojas sucesivas, o sea, que para ir de una hoja a la siguiente sobre la misma vertical se encuentran ocho hojas y se dan tres vueltas en el espiral. Las hojas de las variedades cultivadas, generalmente tienen de tres a cinco lóbulos, pueden ser de color verde oscuro o rojizo. Tienen de tres a cinco nervaduras con nectáreos en el envés, que excretan un fluido dulce.

3.3.7. Flores.

En una rama fructífera, se encuentran de seis a ocho brotes florales, aparecen primeramente bajo la forma de pequeñas estructuras verdes, compuestas de tres brácteas que recubren y encierran estrechamente a la futura flor o yema floral, se disponen en forma piramidal y se le designa comúnmente como “cuadros o papalotes”.

3.3.8. Involucro.

Con tres brácteas dentadas y verdes.

3.3.9. Cáliz.

Con cinco sépalos soldados entre sí.

3.3.10. Corola.

Con cinco pétalos color blanco-amarillo.

3.3.11. Androceo.

Con un mínimo de 10 hileras de estambres bilobulados.

3.3.12. Gineceo.

Con ovarios de dos a seis carpelos y un estigma de dos a seis lóbulos soldados y de ocho a 12 óvulos por lóculo.

3.3.13. Fruto.

Es una cápsula esférica u ovoide. Al tiempo de la maduración, se abre por las suturas de los carpelos, de cada una de las celdas emerge una borra blanca de algodón.

3.3.14. Semilla.

En cada celda hay un promedio de nueve semillas ovales, más o menos puntiagudas, de 6 a 12 mm de largo y de 4 a 6 mm de ancho. Su epidermis produce fibras largas, gruesas, blancas o crema. La semilla es dicotiledonea, contiene alrededor de 20% de aceite que se extrae industrialmente para el consumo humano.

3.4. Antecedentes de investigación en fenología de la planta.

Palomo (1971), menciona que es importante aprovechar eficientemente el espacio y la luz (energía solar) en una etapa temprana del cultivo, considerando que este es uno de los factores involucrados en la producción que debe utilizarse en forma inmediata a diferencia de los nutrientes, el agua y otros que pueden ser utilizados en forma paulatina.

Hernández y Cano (1977), indican que la presentación en tiempo de una etapa de desarrollo de la planta esta influenciada en forma general por las relaciones con el medio ambiente, llamándose esto, disponibilidad de nutrientes, agua, luz, calor, etc; y también por las características genéticas específicas de la variedad, por ejemplo, la precocidad.

Guerra (1974), señala que los estudios fenológicos ayudan a determinar el periodo de desarrollo más crítico del cultivo en relación al ataque de plagas, este tipo de estudios proporciona un método muy útil para programar un adecuado, económico y práctico combate integrado de plagas.

Valdéz (1985), estimó que el combate químico de plagas en algodón en la Comarca Lagunera representa alrededor del 30% del costo de la producción regional, ya que el combate químico de plagas es un rubro que demanda una considerable suma de dinero, es importante la selección de productos que puedan remunerar la inversión al controlar de una manera eficaz las plagas.

Castrejon (1985), señala que Las enfermedades del algodón afectan la producción y la calidad de la fibra. De entre los problemas fitosanitarios de este cultivo en la Comarca Lagunera, se tiene principalmente a la secadera tardía causada por el hongo *Verticillium dahliae* K., Las plantas afectadas por este patógeno reducen su rendimiento en un 64% y en calidad de fibra se reduce entre un 9% y 29%.

Palomo (1975), menciona que en virtud de que la productividad de los cultivares tolerantes a verticillium es inferior a los explotados comercialmente en suelos libres de esta enfermedad, la sección de mejoramiento genético pretende conjugar en un genotipo tanto un buen grado de tolerancia como una buena capacidad productiva, además de incorporar otras características deseables tales como precocidad y una mejor calidad de fibra.

Palomo y Godoy (1987), mencionan que la problemática y limitantes de la producción del cultivo del algodón en esta región, requieren para su solución parcial o total, de la implementación de nuevas tecnologías de producción y la siembra de nuevas variedades, con características tales que les permitan elevar la productividad unitaria sin incrementar los costos de producción ni elevar el volumen de agua actualmente utilizado.

Palomo *et al*, (1975), mencionan que el conocimiento de la fenología de una planta, desde la emergencia hasta el final de su ciclo biológico, así como la influencia que sobre la misma ejercen los factores climáticos, de manejo, organismos dañinos, etc., son de primordial importancia en la toma de decisiones que permitan un manejo óptimo del cultivo y en el mejoramiento de la producción y productividad agrícola.

Palomo (1971), señala que entre los primeros estudios en México sobre la fenología del algodón y su respuesta a diferentes prácticas culturales, destacan los efectuados en el Campo Agrícola Experimental de la Laguna a partir de 1969. Estos estudios han sido básicos en el conocimiento del crecimiento y desarrollo de la planta de algodón los cuales a su vez han sido de utilidad en el establecimiento de mejores calendarios de riego.

Hodges (1991), indica que después de hacer una revisión sobre el consumo de nutrientes por el algodón en los últimos años en los Estados Unidos, define un índice de consumo de nutrientes como (kg. de nutriente/100 kg. de fibra), al obtener este índice de un buen número de variedades desarrolladas recientemente en comparación con las variedades de hace años, indica que las nuevas parecen ser más eficientes para utilizar nutrimentos debido a que tienen menor desarrollo vegetativo y mayor desarrollo fructífero.

Bhatt y Appukutan (1971), indican que cada cultivar tiene requerimientos específicos de nutrimentos ya que esto está relacionado con la arquitectura de cada uno, y algunas veces esto difiere fuertemente, indican que una planta compacta tiene hasta un 50% de menor consumo de nutrientes en comparación con una planta de arquitectura normal.

Palomo y García (1989), evaluaron en un ensayo de rendimiento las mejores variedades y líneas avanzadas de algodón del INIFAP teniendo como testigo a las variedades Deltapine 80 y Deltapine 90. Once de los genotipos de INIFAP rindieron más que Deltapine 80 y 15 superaron a Deltapine 90. En rendimiento de algodón pluma, sobresalieron Yaquimi 86, GSA 79-42-VW (CIAN Precoz), D 2782-3 y 5-3VW con 2046, 1983, 1833 y 1822 kg/ha. Los genotipos más precoces fueron GSA 79-42-VW y Yaquimi 86.

4. MATERIALES Y METODOS.

4.1. Ubicación del experimento.

El presente trabajo se llevó a cabo en los terrenos del Campo Experimental De La Laguna (CE. LA. LA.) el cual se encuentra ubicado en el kilómetro 17 de la Carretera Torreón- Matamoros.

4.2. Localización geográfica de la Comarca Lagunera.

La Comarca Lagunera, esta integrada por los municipios de Torreón Matamoros, Francisco I. Madero, San Pedro y Viesca, en el estado de Coahuila; y los municipios de Gómez Palacio, Lerdo, Tlahualilo, Mapimí, y Nazas, en el estado de Durango. Está comprendida entre los paralelos $24^{\circ} 05'$ y $26^{\circ} 54'$ de latitud norte y los meridianos $101^{\circ}40'$ y $104^{\circ}45'$ de longitud oeste de Greenwich, a una altura de 1,120 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con el estado de Chihuahua y los municipios de Sierra Mojada y Cuatro Ciénegas en Coahuila, al Oeste, con los municipios de General Cepeda y Saltillo, Coah.; al sur con el estado de Zacatecas y el municipio de Guadalupe Victoria, Durango y al oeste, con los municipios de Hidalgo, San Pedro del Gallo, Indé, Centro de Comonfort y San Juan del Río Durango.

4.3. Aspectos climatológicos de la Comarca Lagunera.

4.3.1. Clima.

Quiñones en 1981, cita a Santos quien según la clasificación del Dr. Thorntwhite, el clima de la Comarca Lagunera es árido, con lluvias deficientes en todas las estaciones del año. Con una temperatura promedio durante el verano de 30 grados centígrados.

4.3.2. Temperatura.

Santos, citado por Quiñones en 1988, clasifica dos épocas de temperatura en la Comarca Lagunera, la primera comprende desde Abril hasta Octubre, en el cual la temperatura media mensual excede de los 20° C; y la segunda comprende los meses de Noviembre a Marzo, en los cuales la temperatura media mensual oscila entre los 13.6 y 19.4° C.

Los meses más calurosos son de Mayo - Agosto y los más fríos Diciembre y enero.

4.3.3. Precipitación.

Santos, citado por Quiñones en 1988, señala que de acuerdo a las lluvias registradas durante 30 años en la estación climatológica de Ciudad Lerdo, Durango, se concluye que en la Comarca Lagunera, el período máximo de precipitación esta comprendido en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto. La precipitación total durante los años involucrados ha sido muy variable, con un promedio de 242.2 mm y una fluctuación desde 77.8 mm en el año más seco (1954), hasta 433.9 mm en el año más húmedo (1958).

4.3.4. Humedad relativa.

Santos, indica que la humedad relativa varía según las estaciones del año, esta humedad es promedio de las observaciones efectuadas durante el día.

Primavera 31.3 %

Verano 46.2 %

Otoño 52.9 %

Invierno 44.3 %

4.4. Origen de los suelos de la Comarca Lagunera.

4.4.1. Suelo.

Quiñones en 1988, cita a Ojeda, el cual menciona un estudio agrológico de la región lagunera, realizada por el ingeniero Geologo H. Allera, quien describe el origen de los suelos de la Laguna de la siguiente manera.

En épocas remotas, la Comarca Lagunera, estaba cubierta por mares que en el transcurso del tiempo se desecaron, iniciándose el relleno de estas oquedades en la ultima etapa del período terciario y prolongándose después de ese período por un millón de años. Terminando el relleno, los acarrees sucesivos de los ríos nivelaron las acumulaciones sedimentarias dando origen así a la totalidad de los suelos regionales, dando el carácter divagante de los cauces de los ríos en épocas anteriores.

El mismo autor, calificó cuatro importantes series de suelos como San Pedro, Concordia, Coyote y Santiago.

4.5. Características físicas del suelo.

Quiñones en 1988, llevo a cabo un analisis de suelo del campo Agrícola Experimental de la Laguna (CAELALA), a cuatro profundidades (0-30, 30-60, 60-90 y 90-120 cm) realizando las siguientes determinaciones: textura, capacidad de campo, porcentaje de marchitez permanente, densidad aparente y porcentaje de saturación (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características Físicas del Suelo.

Profundidad cms	Textura	cc%	pmp%	Da gr/cm	Sat%
0-30	Mig-aren	32.77	14.65	1.43	27
30-60	Mig-aren	16.93	9.45	1.42	22
60-90	Mig-aren	19.31	9.84	1.44	24
90-120	Mig-aren	23.64	10.7	1.36	27

4.6. Características químicas del suelo.

Las características químicas del suelo, del Campo Agrícola Experimental de la Laguna (CAELALA), señaladas por Quiñones en 1988, se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro. 2 Características Químicas Del Suelo.

Profundidad	pH	m.o	c.o	c.e	Cationes sol	Me/1			Aniones sol		psi
Cms				Mmhos	Ca++	Mg++	Na++	K+	HCO ₃	Cl	Calc
0-30	8.6	0.9	13.4	1	3.9	0.9	6.1	0.51	5.2	1.3	4.3
30-60	8.6	0.4	15.7	0.7	1.3	0.4	5.5	0.1	4.2	0.6	7.1
60-90	8.5	0.2	8.3	0.7	0.8	0.3	5.6	0.2	3.8	0.6	9

4.7. Diseño experimental.

Se evaluaron las variedades CIAN precoz y Deltapine 5690 (testigo), junto con otras dos variedades, en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones; la parcela experimental total consistió de 6 surcos de 8 metros de largo a una distancia entre surcos de 0.70 metros y la distancia entre plantas de 0.20 metros. La parcela útil fue de 2 surcos de 6 metros de largo.

4.8. Actividades de campo.

Materiales:

Este experimento se llevo a cabo en el lote No. 5 del Campo Experimental la Laguna (CELALA), teniendo como fecha de siembra el 8 de abril de 1998.

4.8.1. Método de siembra.

La siembra se realizo en húmedo, en surco sencillo, con una distancia de 0.70 metros entre surcos y de 0.20 metros entre plantas para contar con una densidad aproximada de 70,000 plantas por hectárea.

4.8.2. Labores culturales.

Las malezas se controlaron mecánica y manualmente y se aplicó herbicida en el agua de riego del primer auxilio. El herbicida que se aplico fue Karmex a una dosis de 2 kg/ha.

4.8.3. Fertilización.

Se fertilizo en la siembra con la formula 120-40-0, como fuente de nitrógeno se utilizó la urea (46-0-0) y como fuente de fósforo el superfósforo triple (0-46-0).

4.8.4. Aplicación de riegos e insecticidas.

Se aplicaron tres riegos de auxilio a los 58,78, y 98 días después de la siembra (dds). Se realizaron cuatro aplicaciones de insecticidas para el control de plagas (mosquita blanca, Gusano soldado y gusano rosado). Cuadro 1.

Cuadro 1. Aplicación de insecticidas.

APLICACIÓN	FECHA	PRODUCTO	PLAGA	DOSIS RECOMENDADA
1ª.	Jun 29	Lorsban+Gusation	Gusano rosado-solado	Lorsban 1-2 L/ha Gusation 1-1.5 L/ha
2ª	Jul 3	Lorsban+Gusation	Gusano rosado-soldado	Lorsban 1-2 L/ha Gusation 1-1.5 L/ha
3ª	Jul 9	Piretroide+Lorsban	Gusano soldado- Mosquita blanca	Piretroide 4-6 L/ha Lorsban 1-2 L/ha
4ª	Jul 30	Gusation+Endosulfan	Gusano rosado- Mosquita blanca	Gusation 1-1.5 L/ha Endosulfan 2-3 L/ha

Métodos:

4.9. Variables evaluadas.

4.9.1. Dinámica de fructificación.

Una vez que comenzó la floración se revisaron las plantas cada dos días y las flores y capullos que aparecieron en ese tiempo se les colgó una etiqueta fechada con el día de su aparición.

4.9.2. Dinámica de establecimiento de cosecha.

Con las fechas de flor y de capullo se determinó la dinámica de establecimiento de cosecha por semana de floración. Y también con estas fechas se determinó la duración de la fase bellota (días de flor a capullo).

4.9.3. Altura de planta

Para conocer la altura máxima alcanzada por las variedades, se evaluaron cinco plantas distribuidas al azar dentro de cada parcela experimental.

5. RESULTADOS.

5.1. Dinámica de fructificación.

CIAN Precoz inició su producción de flores a los 58 días después de la siembra (dds) y la terminó a los 106 dds y tuvo una duración de 49 días (siete semanas). Deltapine 5690 resultó una variedad muy tardía ya que inicio floración 14 días más tarde y finalizó esta etapa también 14 días más tarde que la variedad precoz, con un período de floración de 49 días (siete semanas) Figura 1.

CIAN Precoz inició su producción de capullos a los 106 días después de la siembra, 14 días antes que Deltapine 5690, y también terminó 14 días antes que la variedad testigo. El ciclo de cultivo de la variedad precoz fue de 141 días y el de la variedad tardía fue de 156 días. En virtud de que el último riego de auxilio se aplicó a los 98 dds, es posible que Deltapine 5690 haya sufrido deficiencias de humedad a partir de los 120 dds, lo que probablemente influyó en su producción de órganos fructíferos y en la duración de las etapas de producción de flores y de capullos, Figura 1.

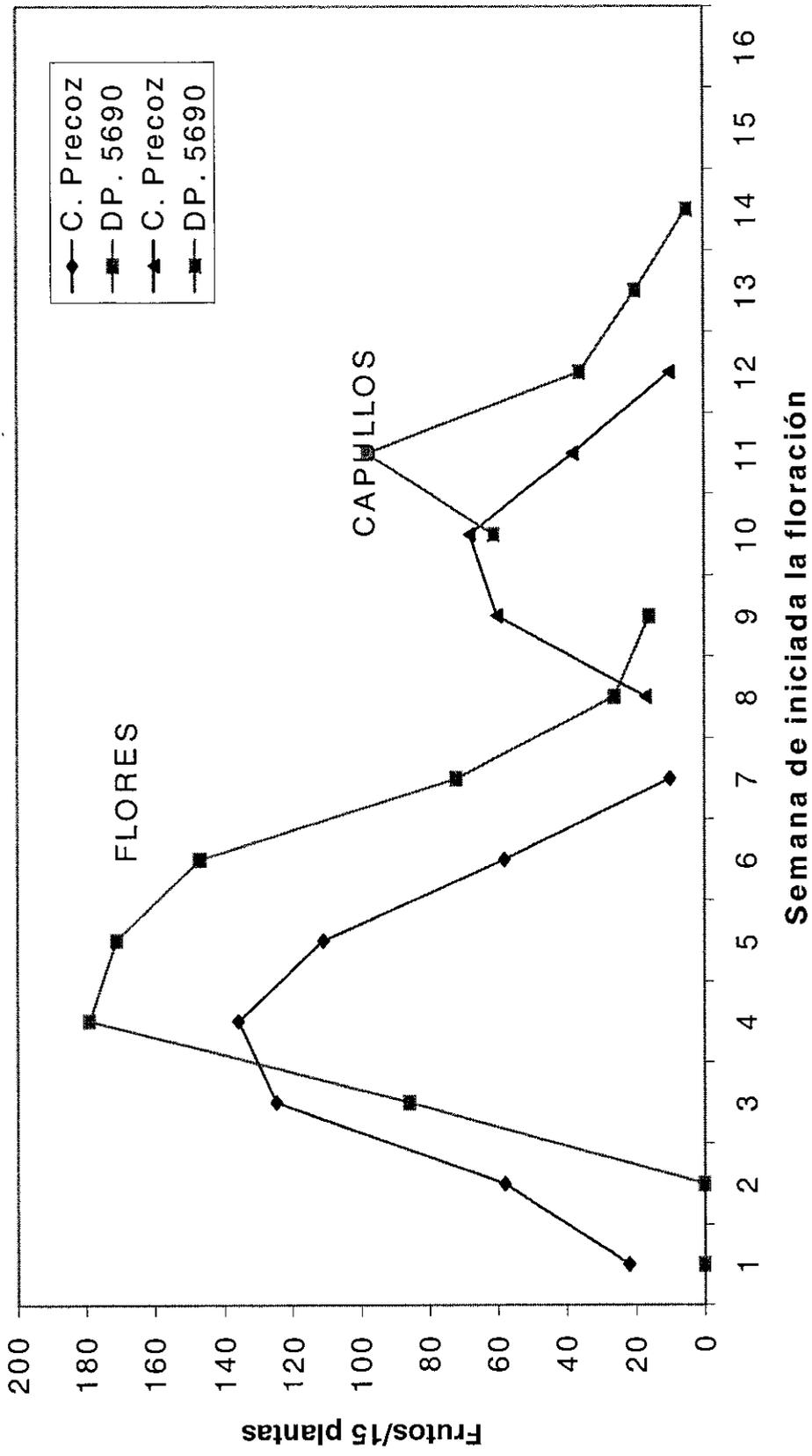


Figura 1. Dinámica de fructificación de dos variedades de algodón. 1998

5.2. Dinámica de establecimiento de cosecha.

CIAN Precoz y Deltapine 5690 establecieron la totalidad de la cosecha en las primeras seis semanas de floración, pero en diferentes fechas, ya que el período de establecimiento de cosecha de la variedad precoz se situó entre el 5 de junio y el 16 de julio, en tanto que en Deltapine 5690 se situó entre el 19 de junio y el 30 de julio.

La fecha en que termina el establecimiento de cosecha es muy importante desde el punto de vista del daño de plagas, lo deseable es que esto ocurra lo más temprano posible ya que de esta manera se puede escapar el daño de la última generación de las plagas que afectan al cultivo, sobre todo de plagas como el gusano bellotero y el picudo del algodón que generalmente se presentan a finales del ciclo del cultivo (Figuras 2 y 3).

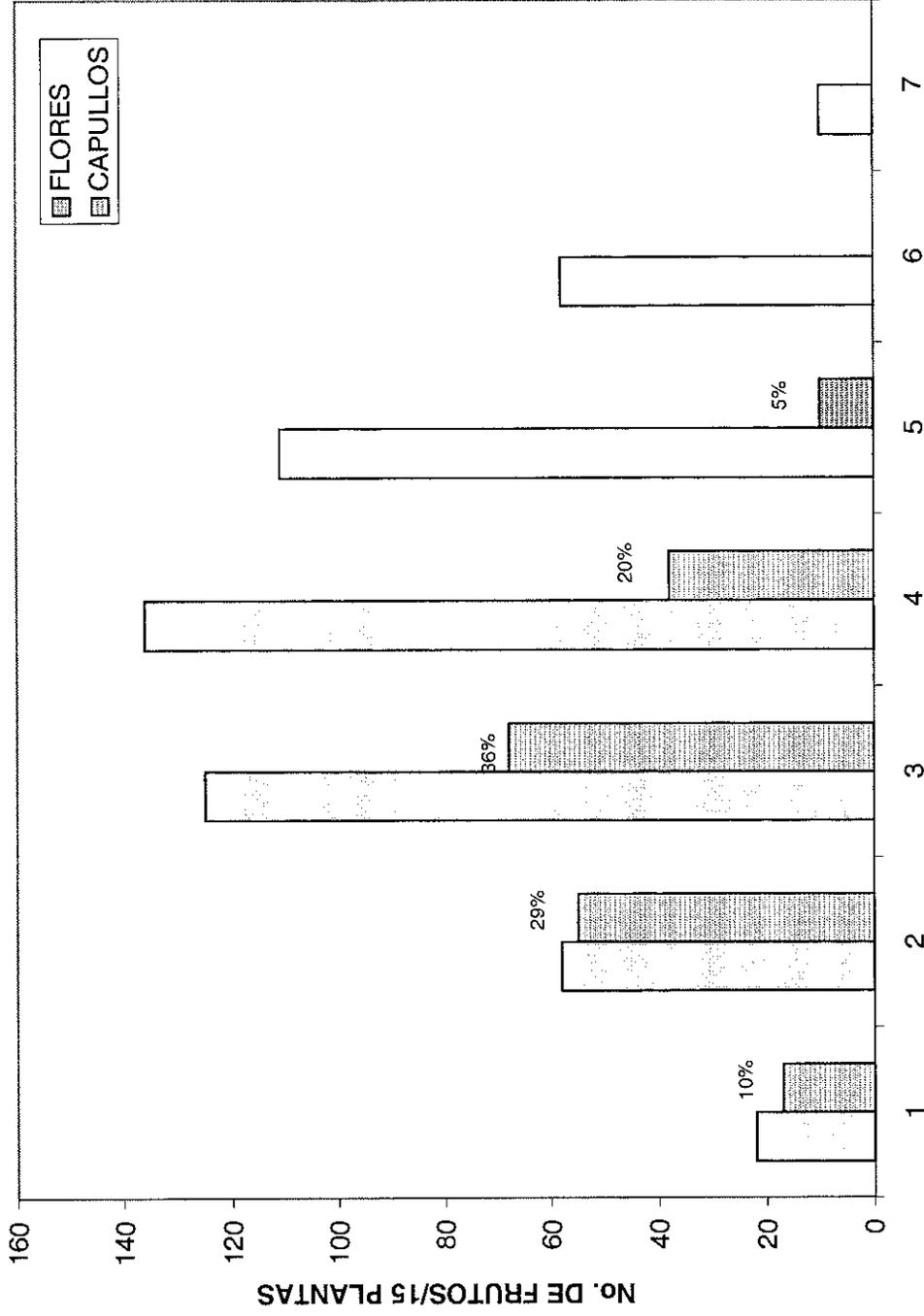


Figura 2. Origen de la cosecha por semana de floración de CIAN Precoz.

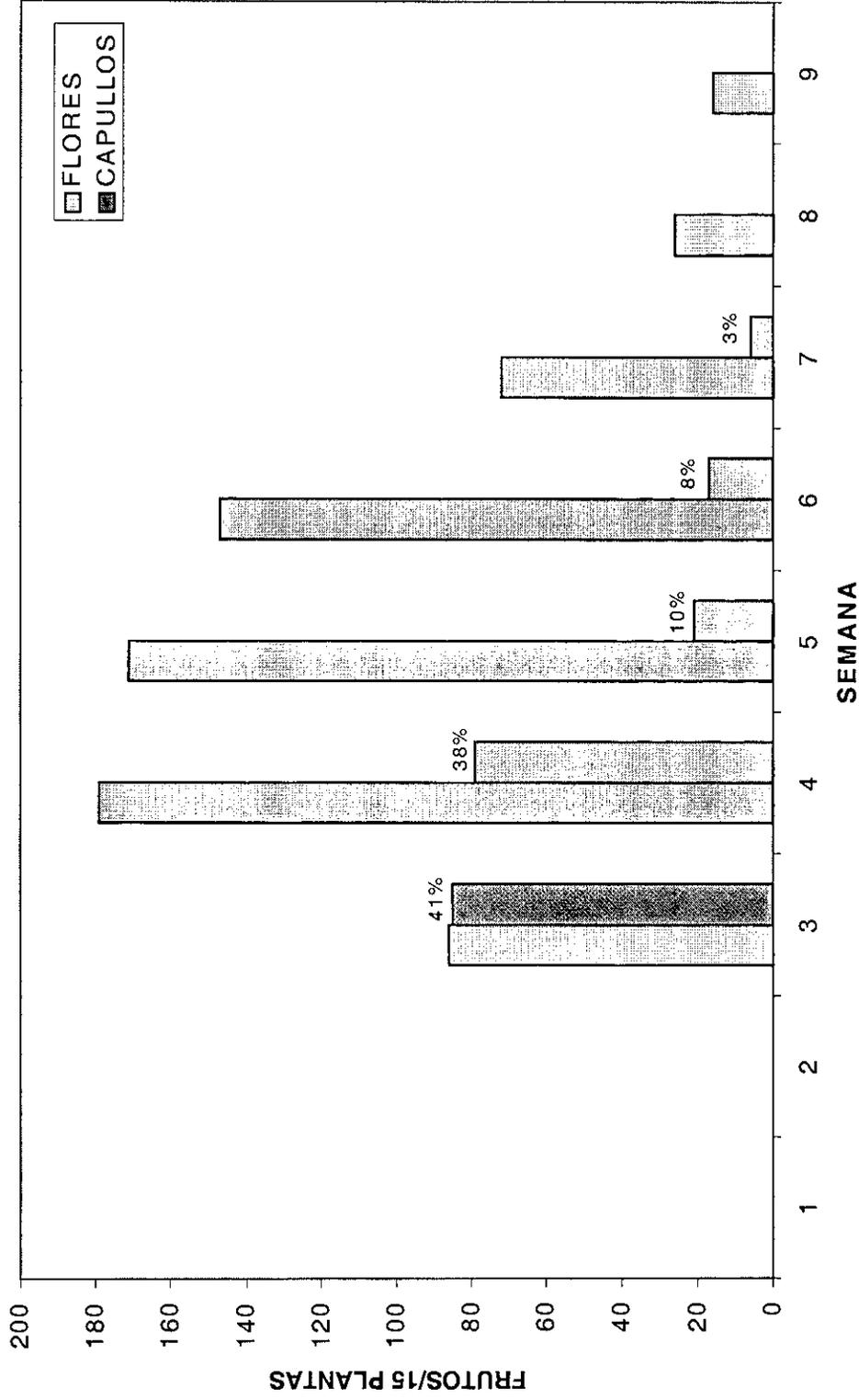


Figura 3. Origen de la cosecha por semana de floración: Variedad Deltapine 5690.

5.3. Duración de la fase bellota.

Como puede observarse en la Figura 4 las bellotas de Deltapine 5690 emplearon mayor tiempo para madurar que las bellotas de CIAN Precoz. Esto es importante desde el punto de vista de susceptibilidad al daño de plagas ya que entre menos tiempo emplee una bellota para madurar, también menor será el tiempo de susceptibilidad.

También, estos resultados indican que la precocidad de CIAN Precoz se debe tanto a que inicia su fructificación más temprano y madura su bellota en menos tiempo que las variedades tardías.

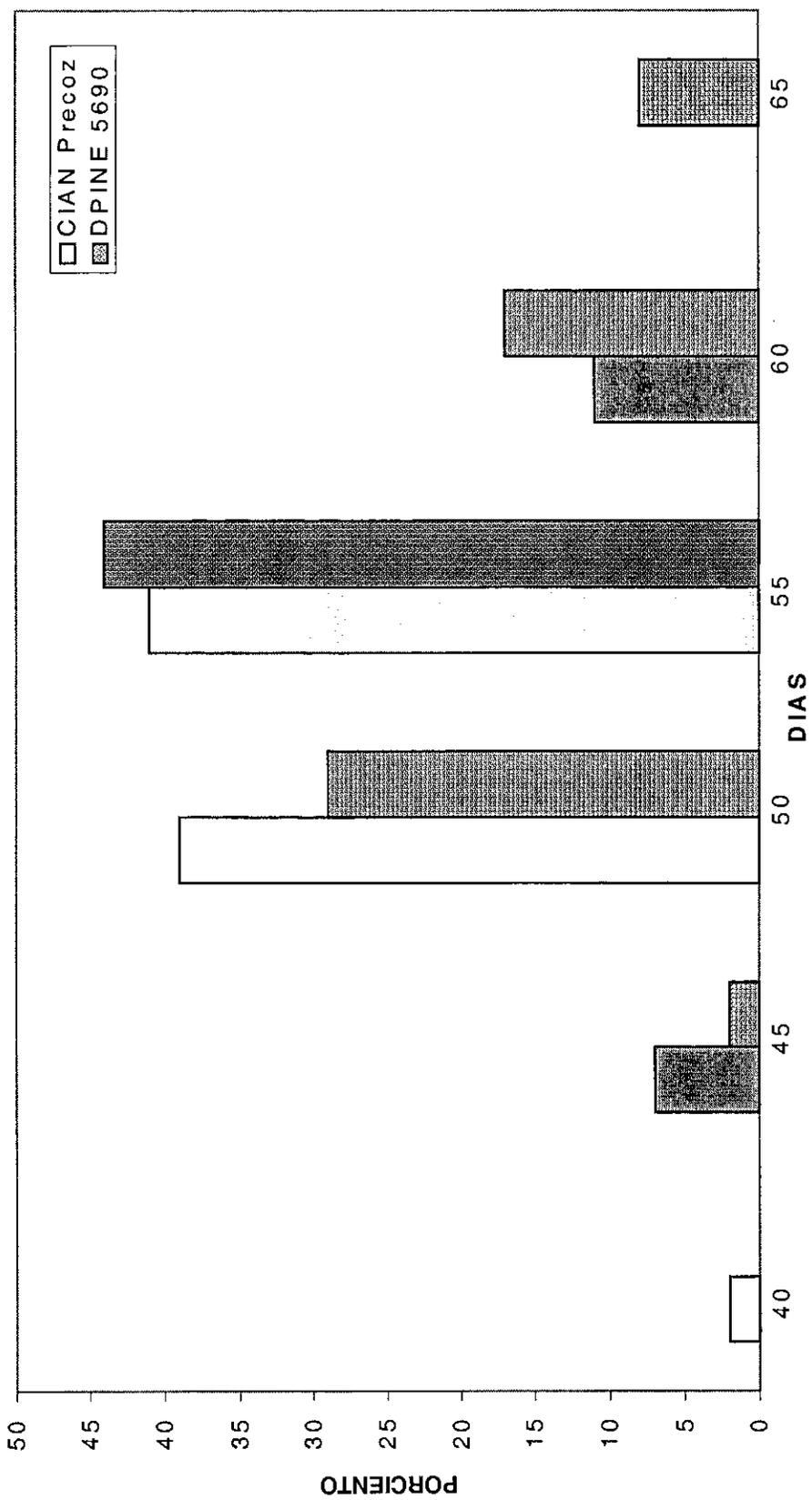


Figura 4. Duración de la fase bellota de dos variedades de algodón.
Ciclo 1998.

5.4. Altura de planta.

El porte de la variedad CIAN Precoz fue notablemente más bajo que el de la variedad Deltapine 5690, la cual también presentó un largo período de crecimiento. CIAN Precoz terminó su crecimiento a los 89 días después de la siembra con una altura final de 78 cm, en promedio, en tanto que Deltapine 5690 continuó creciendo hasta los 120 dds en que alcanzo una altura final de 120 cm.

La diferencia en altura de planta sugiere que Deltapine 5690 acumula una mayor biomasa foliar total y una mayor biomasa en los órganos vegetativos que la variedad CIAN Precoz y por lo tanto, que requiere de una mayor cantidad de agua y nutrientes para mostrar su potencial productivo, sin embargo, es necesario iniciar estudios para conocer el área foliar, la biomasa total y la biomasa enviada a los órganos de importancia económica de éstas dos variedades.

6. CONCLUSIONES.

CIAN Precoz inició y terminó su producción de flores y capullos dos semanas antes que la nueva variedad comercial Deltapine 5690, por lo que el ciclo del cultivo de la variedad precoz fue de 141 días y el de la tardía fue de 155 días.

Las dos variedades establecieron la totalidad de la cosecha en las primeras cinco semanas de floración pero en diferentes fechas, la variedad precoz lo hizo dos semanas antes que Deltapine 5690.

Deltapine 5690 es notablemente más alta y requiere un mes más para alcanzar su máxima altura que la variedad precoz.

Las dos variedades difieren, en tiempo y en su fenología reproductiva.

Es posible que la precocidad de la variedad precoz le permita escapar al daño de la última generación de las plagas que afectan al cultivo, las que se pueden convertir en una generación suicida al no encontrar alimento.

7. BIBLIOGRAFIA.

- Bhatt, J. G. y Appukutan, E. 1971. Nutrimient uptake in cotton in relation to plant architecture. *Plant ad Soil*. 35:381-388.
- Bordallo J. A. M. y E. García C. 1982. Escala fitométrica del algodónero en la Comarca Lagunera. Desplegable para productores No. 13. CIAN-INIA-SARH.
- Castrejón S. A. 1985. Determinación del potencial de inóculo de Verticillium dahliae (raza T-9 virulenta), en variedades susceptibles, tolerantes y resistentes en condiciones de campo. Informe de Investigación Agrícola en Algodonero. P. 88.
- Guerra, S. L. 1974. Determinación de los factores que influyen en el desarrollo fenológico del tomate e relación a la incidencia de plagas. Informe de Investigación Agrícola. Ciclo 1974. CIANE-INIA-SAG. p.p. 11-12.
- Hernández, M.F. y P. Cano Ríos. 1977. Desarrollo vegetativo y fructífero de dos variedades de algodónero (Gossypium hirsutum L.) entre diferentes fechas de siembra (1974, 1975 y 1976). Informe de investigación Agrícola. P. P. 120-122.

- Hodget S. 1991. Nutrimient uptake by cotton: a review. Proceedings beltwide cotton conferences. National Cotton Council of America. P. P. 938-940.
- Kohel, R. J. And C. F. Lewis. 1984. Cotton American Society of Agronomy, Inc. Crop Science Society of American. Inc Publishers Madison, Winsconsin, U.S.A. pp 27-31.
- Lagiere, R. 1969. Algodón. Primera edición. Editorial Blume, México, p.p. 20-23.
- Ochse, J.J.; M. J. Soule Jr, M.J. Dijkman. 1965 y C. Wehldurg. 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Primera edición. Vol. II. Editorial Limusa. México, p.1209.
- Palomo, G. A. 1971. Variedad Deltapine smooth leaf. Desarrollo vegetativo y fructífero en período óptimo de siembra. Algodón Mexicano No.61: 49-54.
- Palomo, G. A., Ambriz, P. J., Prado, M. R., Hernández, J. A. 1971. Efecto del periodo del combate químico del complejo sobre el desarrollo fisiológico del algodonero. Comarca Lagunera. Informe de investigación agrícola. CIANE. P.P. 1111-1150.

Palomo, G. A. 1975. Estimación de la acción génica que controla la tolerancia a *Verticilium dahliae* K. Informe de Investigación Agrícola de la Comarca Lagunera-CIANE-INIA-SARH. p. 1.1.

Palomo, G. A. y S. Godoy A. 1976. Determinación del periodo crítico del combate químico de plagas en relación con la fonología del algodón cultivar Deltapine 16, en la Comarca Lagunera. Agric. Tec. Méx. Vol. III. No. 12: 463-468.

Palomo G. A. y S. Godoy A. 1987. Efecto del número y época de aplicación de los riegos de auxilio sobre la fonología de fructificación del algodón. Informe de Investigación Agrícola en Algodonero. En prensa.

Palomo, G. A., H. Quirarte R. y L. F. Flores L. 1975. Efecto de la población de plantas, número de riegos e intervalo de primer auxilio sobre la fonología, rendimiento y calidad de fibra del algodón. Agric. Tec. Méx. Vol. III. No. 11:424-434.

- Palomo G. A. y García. 1989. Evaluación de variedades y líneas sobresalientes de algodónero. Avances de Investigación Forestal y Agropecuario. CIAN-CAELALA, Matamoros, Coah. México. P.7.
- Poehlman J. M. 1985. Mejoramiento genético de las cosechas. Novena edición. Editorial Limusa. Traducida al español por Nicolás Sánchez. P.P. 329-330.
- Robles, S. R. 1980. Producción de oleaginosas y textiles. Editorial Limusa. Primera edición. México, D.F. P.P. 165-172.
- Valdés, P. M. T. 1985. Evaluación de fastac 100 C.E. para el combate químico de plagas en algodónero. Informe de Investigación Agrícola en Algodonero. P. 22.