

**ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LOS COSTOS DE
PRODUCCION DEL ALGODONERO
(*Gossypium hirsutum* L.) EN LA COMARCA LAGUNERA'**

ENRIQUE ALEJANDRO GARCIA CASTAÑEDA

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN FITOMEJORAMIENTO**



**Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro**

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

ENERO DE 1991

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular
de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar
al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS
EN FITOMEJORAMIENTO

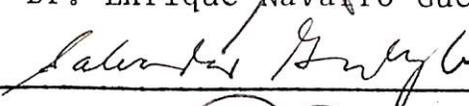
COMITE PARTICULAR

Asesor Principal:



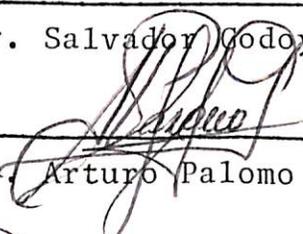
Dr. Enrique Navarro Guerrero

Asesor:



Dr. Salvador Godoy Avila

Asesor:



Dr. Arturo Palomo Gil



Dr. José Manuel Fernández Brondo
Subdirector de Asuntos de Postgrado

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA

Buenvista, Saltillo, Coahuila. México.

Enero de 1991

AGRADECIMIENTOS

AL CENTRO DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS DE LA REGION LAGUNERA (CIAN), por las facilidades y apoyo que siempre me brindó en la realización de este trabajo

A los Drs. SALVADOR GODOY AVILA, ARTURO PALOMO GIL y ENRIQUE NAVARRO GUERRERO, por compartir conmigo su valioso tiempo y conocimientos en el transcurso de este trabajo y por su sincera amistad

Al Ing. M.C. VICTOR M. VALDES RODRIGUEZ, Director del Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de la Región Lagunera (CIAN), por su amistad y apoyo

Al PERSONAL DEL PROGRAMA DE ALGODON DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA LAGUNA: PEDRO SUAREZ, BLAS SUAREZ, J. DOLORES MONSIVAIS y ANSELMO JASSO, por su apoyo decidido en la conducción del experimento

A la Sra. SILVIA BUENO MARTINEZ, por su valiosa ayuda en la mecanografía de este escrito y trato amistoso que siempre me brindó

A mis Compañeros y Amigos.

DEDICATORIA

A MI ESPOSA E HIJOS

Martha Patricia,
Enrique Alejandro y Martha Patricia
CON AMOR, Y PARA LOGRAR UNA META MAS
EN NUESTRA VIDA

A MIS PADRES

Enrique y Esperanza
CON ETERNO CARIÑO POR SU AMOR,
SACRIFICIO Y COMPRENSION

AMIS HERMANAS

Esperanza, Ana Rosa y Ma. del Socorro
POR SU APOYO CARIÑOSO Y FRATERNAL.

COMPENDIO

ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LOS COSTOS DE PRODUCCION DEL
ALGODONERO (Gossypium hirsutum L.) EN LA COMARCA LAGUNERA

POR

ENRIQUE ALEJANDRO GARCIA CASTAÑEDA

MAESTRIA

FITOMEJORAMIENTO

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. ENERO 1991

Dr. Enrique Navarro Guerrero-Asesor

La problemática del cultivo del algodón se resume en una -
disminución de la productividad por efecto de los altos costos de pro-
ducción y pérdidas ocasionadas por plagas, enfermedades, y en menor -
grado por lluvias al final del ciclo.

El proyecto que aquí se presenta, tuvo como objetivo principal
el desarrollar un sistema de manejo eficiente que minimize los costos
de producción a través de un aumento en la productividad del algodone-
ro.

Los esfuerzos principales se concentran en maximizar el uso -
eficiente del agua, fertilizante, productos químicos para el control de

plagas, así como la utilización de variedades precoces y resistentes a Verticillium dahliae K.

El trabajo se estableció en 1989 en el Campo Agrícola Experimental de La Laguna en donde se evaluaron tres sistemas de producción: 1) Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio; 2) CIAN PRECOZ sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio, y 3) CIAN PRECOZ sembrada a 120 mil plantas por hectárea con dos riegos de auxilio. Este estudio se sembró el 6 de abril de 1990 bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en un lote naturalmente infestado de Verticillium dahliae K.

Los resultados más sobresalientes fueron los siguientes: La variedad CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio y sembrada a 120 mil plantas por hectárea, desarrolló una altura de 75 y 83 cm respectivamente, significativamente inferiores a la altura desarrollada por Deltapine 80 con tres riegos de auxilio. Independientemente del número de riegos de auxilio CIAN PRECOZ inició una semana antes su período de floración y terminó un mes antes que el sistema de producción en donde se sembró Deltapine 80. La variedad precoz con dos y con tres riegos de auxilio inició la apertura de bellotas al mismo tiempo y dos semanas antes que el sistema de producción testigo con Deltapine 80. Además, CIAN PRECOZ terminó su período de apertura de bellotas tres semanas antes que Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio.

La variedad CIAN PRECOZ sembrada en altas poblaciones con dos o con tres riegos de auxilio, estableció el 98 por ciento de su cosecha - en sólo cinco semanas de floración, mientras que Deltapine 80 en ese - mismo tiempo apenas había establecido el 84 por ciento de su cosecha - final. Las bellotas de Deltapine 80 emplearon desde 47 hasta 74 días - para llegar a su completa maduración, mientras que las de CIAN PRECOZ - utilizaron únicamente de 39 a 68 días.

La variedad recientemente formada en el Campo Agrícola Experi-- mental de La Laguna fué significativamente más precoz a primera y segunda pizca que la variedad Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por - hectárea con tres riegos de auxilio. Deltapine 80 con tres riegos de - auxilio y sembrada a 120 mil plantas por hectárea presentó el mayor da- ño por el complejo de plagas del algodnero y por la enfermedad conoci- da como secadera tardía. Para controlar las plagas en Deltapine 80 con tres riegos y 120 mil plantas por hectárea se requirieron de 10 aplica- ciones, mientras que para los sistemas en donde se utilizó la variedad precoz se requirieron únicamente de tres aplicaciones.

El índice de semilla y el peso de capullo del algodnero obtenido con CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio y sembrada a - 120 mil plantas por hectárea fué estadísticamente superior a los obtenidos con la variedad Deltapine 80 sembrada a 120 mil con tres riegos de auxilio.

Por efecto del mayor daño por plagas y enfermedades, Deltapine 80 con tres riegos y sembrada a 120 mil plantas por hectárea, rindió -

solamente 1549 kg/ha de algodón hueso, significativamente menor que el rendimiento obtenido en los sistemas de producción en donde se utilizó la variedad precoz con dos y con tres riegos (4144 y 3737 kg/ha respectivamente). Todos los sistemas de producción evaluados presentaron similar calidad de fibra.

Con la nueva variedad CIAN PRECOZ es posible reducir los costos de producción hasta en un 30 por ciento.

ABSTRACT

STRATEGIES TO REDUCE COTTON (Gossypium hirsutum L.)

PRODUCTION COSTS IN LA COMARCA LAGUNERA

BY

ENRIQUE ALEJANDRO GARCIA CASTAÑEDA

MASTER'S DEGREE

PLANT BREEDING

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. JANUARY 1991

Dr. Enrique Navarro Guerrero-Advisor

Problems of cotton growing are summarized in a diminution of productivity due to high production costs and losses by pests, diseases and in a lesser degree by rainfall at the end of the growing season.

The project presented here had its main objective to develop an efficient management system to minimize production costs by increasing cotton productivity.

The main efforts are concentrated on maximize the efficient use of water, fertilizers, chemicals to control pests, and the utilization of early cotton varieties, resistant to Verticillium dahliae K.

Three cotton production systems were evaluated at the Agricultural Experiment Station of La Laguna: 1) Variety Deltapine 80 planted to 120 thousand plants per hectare with three irrigations; 2) Variety CIAN PRECOZ (early CIAN) planted to 120 thousand plants per hectare with three irrigations; 3) Cultivar CIAN PRECOZ planted to 120 thousand plants per hectare with two irrigations. This experiment was planted on April 6, 1990 in a randomized complete block design with three replications on a soil naturally infested with V. dahliae K.

The outstanding results were: variety CIAN PRECOZ planted to 120 thousand plants/ha with two and three irrigations had a height of 75 and 83 cm respectively, which was significantly lower than the height of Deltapine 80 with three irrigations. Despite the number of irrigations, CIAN PRECOZ started its flowering period one week before than the production system planted with Deltapine 80. Also, CIAN PRECOZ finished flowering one month before than Deltapine 80. The early cultivar with two irrigations began to open bolls at the same time than Deltapine 80 on the control production system, while the same early cultivar with three irrigations began to open bolls two weeks before than Deltapine 80. Moreover, despite the number of irrigations, CIAN PRECOZ finished its period of opening bolls thousand plants/ha with three irrigations.

The variety CIAN PRECOZ planted to high populations with two or three irrigations set the 98 per cent of its yield in only five weeks of flowering, while Deltapine 80 in the same flowering time had set only the 84 per cent of its final yield. Bolls of Deltapine 80 reached full maturity in 47 to 74 days while those of CIAN PRECOZ matured in only

39 to 68 days.

CIAN PRECOZ, a variety recently created at the Agricultural Experiment Station of La Laguna was significantly earlier to first and second pick than Deltapine 80 planted to 120 thousand plants/ha with three irrigations. Besides that, the production system with Deltapine 80 had the highest damage by the cotton pests complex and by Verticillium wilt. Ten insecticide applications were required to control pests on the production system with Deltapine 80, while only three applications were required on the production systems where the early variety was utilized.

The values for seed index and open boll weight obtained for CIAN PRECOZ on both production systems were statistically higher than those obtained for Deltapine 80 planted to 120 thousand plants/ha with three irrigations.

As an effect of the high damage by pests and diseases, Deltapine 80 planted to 120 thousand plants/ha with three irrigations yielded only 1549 kg/ha of open bolls, which was significantly lower than the yield obtained on the production systems with two and three irrigations (4144 and 3737 kg/ha, respectively) where the early variety was utilized. Fiber quality was similar for the three production systems evaluated.

With the use of the new variety CIAN PRECOZ is possible to reduce cotton production costs up to 30 per cent.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE CUADROS	VIII
INDICE DE FIGURAS	IX
INTRODUCCION	1
Importancia del Cultivo a Nivel Regional	1
Problemática del Cultivo	1
REVISION DE LITERATURA	4
OBJETIVOS	11
MATERIALES Y METODOS	13
Características Agronómicas Evaluadas	15
Componentes del Rendimiento	16
Calidad de la Fibra	17
Análisis Económico	17
-Aplicación de Insecticidas	18
-Riegos de Auxilio	18
-Costo de Pizca	19
RESULTADOS	20
Altura de Planta	20
Número de Nudos por Planta	21
Dinámica de Producción de Flores	21
Dinámica de Producción de Capullos	23
Período de Floración Efectiva	27

Duración de la Fase de Bellota	30
Precocidad a Primera Pizca	33
Precocidad a Segunda Pizca	33
Por Ciento de Daño por Plagas	34
-Número de Capullos Sanos	35
-Número de Capullos Dañados	35
-Número de Capullos Totales	36
-Por Ciento de Daño por Plagas	36
Porcentaje de Plantas Enfermas	37
Componentes del Rendimiento	39
-Indice de Semilla	39
-Peso de Capullo	40
-Porcentaje de Fibra	41
Rendimiento de Algodón Hueso	41
Rendimiento de Algodón Pluma	42
Calidad de la Fibra	43
-Longitud	43
-Resistencia	44
-Finura	44
Análisis Económico	45
DISCUSION	47
CONCLUSIONES	49
RESUMEN	53
LITERATURA REVISADA	57

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	MANEJO DEL ALGODONERO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	18
2	ALTURA DE PLANTA Y NUMERO DE NUDOS POR PLANTA DEL ALGODONERO SEMBRADO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	21
3	PRECOCIDAD A PRIMERA Y SEGUNDA PIZCA DEL ALGODONERO SEMBRADO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	33
4	NUMERO DE CAPULLOS SANOS, DAÑADOS POR PLAGAS Y POR CIENTO DE DAÑO DEL ALGODONERO SEMBRADO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	35
5	COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DEL ALGODONERO SEMBRADO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	40
6	RENDIMIENTO DE ALGODON HUESO Y RENDIMIENTO DE ALGODON PLUMA DEL ALGODONERO SEMBRADO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	42
7	CALIDAD DE FIBRA DEL ALGODONERO SEMBRADO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	43
8	ANALISIS ECONOMICO PARCIAL DE TRES SISTEMAS DE PRODUCCION EN ALGODONERO. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990.	46

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	DINAMICA DE PRODUCCION DE FLORES DEL ALGODONERO SEMBRADO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP REGION LAGUNERA, 1990	22
2	DINAMICA DE PRODUCCION DE CAPULLOS DEL ALGODONERO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	24
3	ORIGEN DE LA COSECHA POR SEMANA DE FLORACION DE LA VARIEDAD CIAN PRECOZ SEMBRADA EN EL SISTEMA DE ALTAS POBLACIONES CON DOS RIEGOS DE AUXILIO. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	25
4	ORIGEN DE LA COSECHA POR SEMANA DE FLORACION DE LA VARIEDAD CIAN PRECOZ SEMBRADA EN EL SISTEMA DE ALTAS POBLACIONES CON TRES RIEGOS DE AUXILIO. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	28
5	ORIGEN DE LA COSECHA POR SEMANA DE FLORACION DE LA VARIEDAD DELTAPINE 80 SEMBRADA EN EL SISTEMA DE ALTAS POBLACIONES CON TRES RIEGOS DE AUXILIO. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990	29
6	DURACION DE LA FASE DE BELLOTA DEL ALGODONERO SEMBRADO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCION. CIFAP REGION LAGUNERA, 1990	31
7	PORCENTAJE DE PLANTAS ENFERMAS DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCION DEL ALGODONERO. CIFAP-REGION LAGUNERA, 1990.	38

INTRODUCCION 2.2

En México se siembran anualmente 210 mil hectáreas de algodone-ro, con una producción de 872 mil pacas, de las cuales 582 mil se desti-nan al consumo interno y 290 mil se exportan a diferentes países gene-rando divisas del orden de los 287 mil millones de pesos. Esto sitúa-al algodone-ro como segundo producto agrícola de exportación superado-únicamente por el café. Por otra parte la producción de semilla ascien-de a 289 mil toneladas, con valor de 159 mil millones de pesos.

La producción de algodón en el campo genera 16 millones de jor-nales al año, lo cual provee ocupación para 50 mil jefes de familia en los sectores ejidal y de la pequeña propiedad. En total incluyendo el cultivo y la cosecha, así como los procesos de transportación, comercia-lización e industrialización, se estima que 3.5 millones de personas -derivan sus ingresos parcial o totalmente de la actividad algodone-ra.

Importancia del Cultivo a Nivel Regional

En 1989, de la superficie total sembrada en la Comarca Lagunera, el 32 por ciento se destinó para algodone-ro, aportando una cosecha con valor de la producción equivalente al 54 por ciento del valor total de la producción agrícola regional. Para ello requirió de 4.5 millones de jornales. Esto ubica al algodone-ro como la principal actividad agrícola de la Laguna.

Problemática del Cultivo

Entre los mayores problemas que confronta el algodonero, al igual que otros cultivos en la región, está principalmente la escasez de agua de riego, que solamente permite sembrar el 65 por ciento de la superficie susceptible de cultivo; las enfermedades como el verticillium o secadera tardía, pudrición texana y viruela, causan fuertes pérdidas a los productores de algodón, con el agravante de que la superficie infestada tiende a ser mayor.

El ataque de insectos como gusano rosado, gusano bellotero, picudo y conchuela obligan al productor a realizar de ocho a diez aplicaciones de plaguicidas equivalentes al 30 por ciento del costo total de producción.

El uso de variedades de ciclo largo (180 días) trae consigo problemas como mayor período de protección química de plagas, mayor necesidad de agua de riego, fertilizantes nitrogenado y fosforado, mayor exposición de la fibra a efectos de clima con la consecuente disminución en calidad de la misma, realización de labores fitosanitarias fuera de tiempo provocando mayor cantidad de plagas invernantes.

En resumen, toda la problemática del cultivo del algodonero se centra en una disminución de la productividad por efecto de los altos costos de producción y pérdidas provocadas por plagas, enfermedades y en menor grado por lluvias al final del ciclo.

Resultados de investigación han demostrado que sólo en el control de plagas se puede reducir en cuando menos tres el número de aplicaciones de insecticidas lo que significa una reducción de 10 por ciento aproximadamente en los costos de producción.

El proyecto que aquí se presenta tiene como objetivo principal el desarrollar un sistema de manejo eficiente que minimice los costos de producción a través de un aumento en la productividad del algodón. Los esfuerzos principales se han concentrado en maximizar el uso eficiente del agua, fertilizante, productos químicos para el control de plagas, así como la utilización de variedades precoces y resistentes a Verticillium dahliae K.

REVISION DE LITERATURA

Las pérdidas en rendimiento causadas por insectos nivel mundial han sido estimadas en 16 por ciento como promedio del rendimiento potencial (Cramer, 1967 citado por Ridgway 1984). Si se compara esas pérdidas estimadas en los datos de producción de algunos países con con rendimientos más altos, indican que los insectos plaga son responsables - por la pérdida de más de 10 mil millones de pacas de algodón (Anonymous 1982).

El algodónero en la Comarca Lagunera es afectado por plagas que destacan por su importancia económica como el gusano rosado Pectinophora gossypiella (Saunders), el gusano bellotero Heliothis zea Boddie, el - gusano tabacalero H. virescens Fabricius y el picudo del algodónero - Anthonomus grandis Boheman. Para el combate químico de estas plagas se destina más del 30 por ciento del costo de producción del cultivo, sin contar las pérdidas ocasionadas por la reducción en rendimiento y calidad.

Los datos reportados por Schwartz (1983) indicaron que las pérdidas debidas al gusano bellotero, gusano tabacalero y picudo fueron - más del 50 por ciento de la producción cuando no se dió ninguna aplicación de insecticida, sin embargo cuando se establecieron medidas de - control las pérdidas fueron entre 15 y 20 por ciento.

Con respecto a las enfermedades, éstas causan pérdidas en cualquier parte en donde se siembre algodón. El tipo e importancia relativa de las enfermedades varía de una región a otra, dependiendo de la especie de *Gossypium*, el ambiente, las prácticas culturales y la presencia de hospederos alternantes de los patógenos. Bell (1984) indica que las pérdidas de algodón ocasionadas por enfermedades son difíciles de cuantificar, con probabilidad muy alta de ser subestimadas debido a que las más importantes son causadas por hongos del suelo.

Los mismos autores señalan además que estos patógenos frecuentemente debilitan a las plantas, reduciendo el amarre de bellotas y el rendimiento sin afectar en forma apreciable el tamaño o la apariencia general de la planta.

La pudrición tardía ocasionada por *Verticillium dahliae* K. es la enfermedad de mayor importancia en la Comarca Lagunera presentando un porcentaje de infestación de 6 por ciento (Tovar et al 1978).

Las pérdidas reportadas por Ridgway (1984) por *Verticillium* son en promedio de 2.56 por ciento. Para el caso de la Laguna no se tiene el dato que indique la pérdida que ocasiona este hongo al algodnero.

Las medidas de control de plagas y enfermedades se puede clasificar básicamente dentro de tres categorías: 1) control cultural, incluyendo reguladores de plantas y resistencia genética; 2) control biológico, incluyendo parásitos, predadores y agentes microbiales; 3) control -

químico incluyendo pheromonas, reguladores del crecimiento de insectos e insecticidas. Estos métodos de control necesitan ser integrados dentro de un sistema de manejo para que pueda funcionar eficientemente el control. Además requiere de un conocimiento de la biología, fisiología, genética, comportamiento y ecología relacionada con algodónero y los insectos plaga y enfermedades.

Walker y Niles (1971) determinaron la relación entre velocidad de floración en algodónero de ciclo corto y algodónero de ciclo largo y daño por picudo. Los autores demostraron que una variedad de ciclo corto puede producir un porcentaje muy grande de bellotas que representan el rendimiento final durante la primera generación de picudo (que es la menos dañina) en comparación con una variedad de ciclo indeterminado que produce un porcentaje de bellotas muy grande durante la segunda generación de picudo. Walker y Niles (1971) señalan además que la primera generación será pequeña si los insecticidas son usados en contra de los padres al principio de la temporada.

Resultados de investigación de García y Palomo (1986), evidencian la existencia de líneas del programa de Mejoramiento Genético del Algodonero, que se pueden utilizar para aplicar este mismo principio y reducir las pérdidas ocasionadas por las principales plagas en la Comarca Lagunera.

Estudios con el sistema de altas poblaciones y tres riegos de auxilio llevados a cabo en el Campo Agrícola Experimental de La Laguna (CAELALA) demostraron que la incidencia por *Verticillium* disminuye en un

28 por ciento aproximadamente cuando se incrementa la población de plantas por hectárea y se disminuye el número de riegos de auxilio con respecto al sistema tradicional de 55 mil plantas por hectárea y cuatro riegos de auxilio (Anónimo 1978m Quirarte et al 1975). Lo anterior fué a pesar de utilizar variedades susceptibles y de ciclo largo. Materiales genéticos existentes en el CAELALA se pueden fácilmente adaptar a este sistema debido a que se ha logrado conjuntar en un mismo genotipo dos características que generalmente están negativamente ligadas entre sí, es decir, se tienen ya genotipos precoces y resistentes a *Verticillium*.

Adkisson et al (1982) indican que reduciendo el número de riegos y la fertilización para inducir la maduración temprana del algodoneero es también un método efectivo para disminuir el daño producido por plagas, debido a que el daño causado por picudo, gusano bellotero y tabacalero es más grande a medida que el ciclo avanza. Además, los autores indican que se puede permitir que las poblaciones de insectos crezcan hasta cierto límite antes de iniciar las aplicaciones. El razonamiento es que es mejor perder un poco de algodón por esas plagas que arriesgarlo todo matando sus insectos enemigos (predadores).

El uso de productos químicos en la modificación del período de floración, período de producción de bellotas y terminación del ciclo del algodoneero, se han propuesto, también, como medios para hacer más precoz a la planta y reducir los costos de producción por aplicar menos insecticida y reducir daños por plagas y enfermedades.

Cathey y Thomas (1979) observó bastante éxito en la aplicación de productos químicos para detener el crecimiento, abscisión de frutos - al final del ciclo y en general el ciclo de la planta. El objetivo principal de lo anterior es básicamente obtener: 1) plantas de porte bajo - con mejor balance entre el crecimiento vegetativo y fructífero, 2) la - destrucción de cuadros y bellotas tardías que son indeseables, 3) la ma - duración precoz y cosecha temprana de algodón, y 4) reducción de sitios de alimentación a utilizar por los insectos diapáusicos.

Adkisson et al. (1958) observó que los defoliantes en Texas re-- trasaron el incremento de las infestaciones de rosado al reducir el su-- plemento alimenticio para el desarrollo de las generaciones de este - insecto al final del ciclo. Los autores sugirieron que esta práctica - puede reducir el número de insectos invernantes. Kittock et al. (1973) encontró que las mezclas de productos químicos más prometedoras en térmi - nos de reducir el número de bellotas tiernas con efectos mínimos en la - producción de fibra fueron 2, 4-D y CCC (Cycocel) y 2, 4-D y Clorofluore - nol, Kittock et al. (1978) evaluó reguladores de crecimiento en su pro-- grama de investigación para parar el crecimiento de algodón y los divi-- dió en dos grupos. El primero, que incluye, 2, 4-D, CCC y Clorofluore-- nol se mostraron como prometedores cuando se usaron solos o en mezcla, y el segundo grupo, Etefón, Acido Cacodilico y Dalapon, no mostraron resul - tados favorables.

Thomas y HacsKaylo (1974) estudiaron la respuesta en la fructifi - cación y el rendimiento del algodouero en la aplicación de retardadores del crecimiento utilizados para detener el desarrollo final de la planta.

El régimen de humedad y la carga fructífera son factores que tienen influencia en el grado de respuesta aún más que la dosis o el tipo de producto. Tanto Cycocel como BAS 0660 aplicados casi al final del período de floración redujeron la retención de bellotas. Clorofluorenil redujo la floración y la retención de bellotas. Por otra parte, DPX 1840 aplicado de principios a mediados de agosto para el crecimiento tardío y el amarre de frutos sin reducción en el rendimiento. Estos resultados hacen que el crecimiento tardío y el amarre de frutos puede ser controlado químicamente sin afectar la productividad del cultivo. Kerr y Royster (1977) estudió el control bioquímico del crecimiento y la maduración del algodón. El regulador del crecimiento BAS 08300W (Pix) controló el crecimiento apical sin efectos de consideración en las bellotas y tejidos de las hojas. Dichos autores concluyeron que es posible concentrar la floración y maduración de las bellotas en un período de tiempo más corto, incrementando con esto la eficiencia de la cosecha por el hecho de cosechar el total con una sola entrada de la máquina. El mejor control de la floración y del crecimiento apical en el otoño, puede promover la retención de las bellotas existentes y la máxima calidad de la fibra al proporcionar la utilización de nutrientes a el amarre de frutos durante el período de máxima floración.

Investigaciones llevadas a cabo con fertilizantes líquidos han mostrado un efecto acelerador en el crecimiento y fructificación del algodón cuando se aplican al momento de la siembra. Guthrie (1988) encontró que al aplicar 150 libras por acre de la formulación líquida (10-34-0) se obtuvo un mejor establecimiento, se adelantó la floración y se incrementó el rendimiento, aún en las localidades en que se había

detectado altas cantidades de fósforo asimilables en el suelo. Funderburg (1988) en trabajos llevados a cabo en Mississippi indicó resultados positivos en el rendimiento y una mayor precocidad en 17 de 18 localidades al usar 150 libras de las formulaciones líquidas 10-34-0 ó 11-37-0 aplicadas a un lado de la semilla al momento de la siembra.

La "secadera tardía", como su nombre lo indica, es una enfermedad que se presenta en algodónero cuando ésta ya está avanzada en su ciclo. Castrejón (1983) reportó que la sintomatología producida por verticillium empieza a manifestarse a los 70 días después de la siembra aproximadamente, llegando a tener su máxima incidencia de los 112 a los 147 días después de la siembra. La posibilidad de reducir la incidencia de plantas enfermas a través de la precocidad es sustentada por esta información, ya que dichas variedades llegan a producir el 100 por ciento de sus bellotas cuando la intensidad de la enfermedad es máxima. La línea experimental CIAN PRECOZ aparte de ser precoz es resistente a verticillium lo que le da todavía más posibilidades de funcionar bajo el sistema que se pretende manejar en este proyecto.

Resumiendo lo anterior, la característica que ha sido más usada para el escape a plagas y enfermedades del algodónero lo ha sido la precocidad. Este proyecto se basa específicamente en esta característica y su utilización en la disminución de los costos de producción por la reducción en el número de aplicaciones de insecticida y por la reducción en las pérdidas en rendimiento ocasionadas por las plagas y enfermedades.

OBJETIVOS

Los objetivos que se han planteado para el presente proyecto son los siguientes.

Objetivos Principales

- * Reducir el ciclo del algodón de 180 a 150 días
- * Reducir los costos de producción del cultivo del algodón - en cuando menos 20 por ciento.

Objetivos Secundarios

1. Reducir el número de riegos de auxilio sin disminución de la producción
2. Reducir el número de aplicaciones de insecticidas
3. Reducir las pérdidas ocasionadas por el complejo de plagas - del algodón
4. Reducir las pérdidas ocasionadas por la "secadera tardía" - (Verticillium dahliae K.)
5. Reducir las aplicaciones de fertilizante nitrogenado y fosforado
6. Reducir la competencia de maleza

7. Reducir el tiempo de cosecha, evitando daños a la fibra por -
intemperismo
8. Realizar más temprano las labores fitosanitarias con la conseu
cuenta reducción en las poblaciones de insectos plaga.



MATERIALES Y METODOS

Localidad: El estudio se realizó en el año de 1990 en terrenos del -
CAELALA situado en Matamoros, Coah., en un lote naturalmente
infestado por Verticillium dahliae K.

Diseño Experimental: El diseño experimental utilizado fué el bloques al
azar con tres repeticiones en donde los tratamientos fueron
los siguientes:

1. La variedad local CIAN PRECOZ con tres riegos de auxilio
2. La variedad local CIAN PRECOZ con dos riegos de auxilio
y
3. La variedad comercial Deltapine 80 con tres riegos de -
auxilio, éste último tratamiento fué utilizado como tes-
tigo.

Población de Plantas: La población de plantas en todos los casos fué de
120 mil plantas por hectárea (altas densidades de pobla-
ción)

Fecha de Siembra: El estudio se sembró el 6 de abril, dentro del perío-
do óptimo de siembra para el cultivo

Método de Siembra: Cama melonera de 1.40 m de ancho.

Distancia entre hileras de plantas: 0.70 m



Distancia entre plantas: 0.12 m

Parcela total: La parcela experimental consistió en 8 surcos (4 camas) de 10 m de largo

Parcela útil: Esta fué de 4 surcos (2 camas) de 4 m de largo

Riegos de auxilio: Se aplicó un riego de presiembra y los riegos de auxilio mencionados anteriormente en la descripción de los tratamientos a los 56, 80 y 102 días después de la siembra.

Fertilización: Se fertilizó antes de la siembra con la fórmula 120-30-0 en base a sulfato diamonico (18-46-0) y Urea

Control de plagas: Para el control químico de gusano rosado, gusano bellotero, picudo y conchuela se efectuaron 10 aplicaciones de insecticida en el testigo Deltapine 80 con tres riegos de auxilio, y sólo tres aplicaciones en los tratamientos con la variedad precoz con dos y tres riegos de auxilio, los productos utilizados fueron Azodrin, Hostation 40, Gusation metílico 20, Parathión metílico 720, Tiodan y Malathion.

Características Agronómicas Evaluadas

Altura de Planta: Para conocer el crecimiento del cultivo se tomaron - 24 plantas distribuidas al azar dentro de las parcelas experimentales a las cuales se les tomó la altura final al momento de la primera pizca

Número de Nudos por Planta: Para conocer las variaciones de esta característica entre los diferentes sistemas evaluados, se contó el número de nudos que dieron lugar a ramas fructíferas

Dinámica de Producción de Flores: Cada dos días se revisaron las 24 - plantas seleccionadas de cada parcela experimental y se etiquetaron todas las flores con la fecha de su aparición y las del día anterior y se agruparon por semanas de floración

Dinámica de Producción de Capullos: De manera similar que para la dinámica de producción de flores se etiquetaron las bellotas el día en que abrieron y se transformaron en capullos

Duración de la fase bellota: Con el conocimiento del día en que los - botones florales (cuadros) se transformaron en flores (inicio de floración) y cuando la bellota se transformó en capullo (inicio de apertura de capullos) se determinó cuántos - días duró la fase de bellota.

Origen de la cosecha por semana de floración: Con el etiquetado de todas las flores y agrupadas por semana se determinó de cuales - semanas de floración provinieron los capullos que se cosecharon y se determinó en base a ésto cuáles semanas de floración son las que aportaron mayor porcentaje a la cosecha total y en base a ésto fueron las más importantes

Precocidad a primera pizca: Es la cantidad de algodón cosechado al momento de la primera pizca respecto del total producido

Precocidad a segunda pizca: Es la cantidad de algodón cosechado al momento de la segunda pizca respecto del total producido

Por ciento de daño por plagas: En las 24 plantas de cada parcela experimental se contó el número de capullos sanos y atacados por plagas, determinándose en base a esto el porcentaje de daño de insectos

Por ciento de plantas enfermas: Se muestrearon semanalmente 250 plantas en cada sistema de producción para conocer el crecimiento de la secadera tardía en cada uno de dichos sistemas.

Componentes del Rendimiento

Número de capullos por planta: Se contaron el total de capullos de las 24 plantas seleccionadas dentro de la parcela experimental y se sacó el promedio para determinar el número de capullo por planta.

Por ciento de fibra: Se determinó como el peso de la fibra separado de una muestra de algodón en hueso y expresado en por ciento

Peso de capullo: Expresado en gramos

Índice de semilla: Es el peso de 100 semillas

Rendimiento de algodón en hueso en kg por hectárea

Rendimiento de algodón en pluma en kg por hectárea

Calidad de la Fibra

Longitud: Expresada en pulgadas y milímetros

Resistencia: Expresada en miles de libras por pulgada cuadrada

Finura: Expresada en unidades de micronaire.

Análisis Económico

Con la finalidad de demostrar que con la producción de algodón - de ciclo corto se puede reducir los costos de producción del algodón hasta en un 30 por ciento, se procedió a hacer un análisis económico parcial en donde se tomó en consideración únicamente los conceptos en donde se observó mayor variación entre los sistemas de producción sujetos a - evaluación.

En el Cuadro 1 se establecen los tres conceptos en los que se - presentó mayor variación en el estudio económico y que son:

Aplicaciones de Insecticida

Para Deltapine 80 sembrada en altas poblaciones con tres riegos de auxilio se aplicaron 10 veces para el control del bellotero en la primera etapa del cultivo, rosado durante todo el ciclo y picudo al final del ciclo del cultivo. El costo por aplicación fué de 126,187 pesos por aplicación. Para CIAN PRECOZ sembrada en altas poblaciones de plantas con dos o con tres riegos de auxilio se aplicaron únicamente tres veces para control del bellotero y rosado durante la primera etapa del cultivo.

Cuadro 1. Manejo del Algodonero en Tres Sistemas de Producción. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

Concepto	Deltapine 80 tres riegos 120,000 pl/ha	CIAN PRECOZ dos riegos 120,000 pl/ha	CIAN PRECOZ tres riegos 120,000 pl/ha
Aplicaciones de Insecticidas	10	3	3
Riegos de Auxilio	3	2	3
Algodón 1a. Pizca	164	2009	2460
Algodón 2a. Pizca	1230	1558	1312
Algodón 3a. Pizca	2706	533	328

Riegos de Auxilio

La única variación en este concepto fue por el hecho de que en uno de los sistemas de producción con la variedad precoz se dieron

únicamente dos riegos de auxilio por lo cual también representa un ahorro por concepto de mano de obra que equivale a un turno de riego (16,810 pesos).

Costo de Pizca

Para este concepto se tuvo que hacer un supuesto para considerar válido el análisis económico. Se consideró que lo más importante era el tiempo en el cual se cosechaba el algodón tomando en cuenta que el objetivo general de este proyecto contemplaba en primer lugar similar producción, por lo cual el supuesto fue de que en los tres sistemas de producción alcanzaban el mismo rendimiento de algodón en kilogramos por hectárea. El costo pagado por kilo de algodón pizcado en la región en la primera pizca fue de 200 pesos. Para una segunda pizca se consideró a 250 pesos el costo por kilo de algodón pizcado y finalmente para la tercera pizca el costo de pizca fue de 300 pesos.

RESULTADOS

Altura de Planta

En el Cuadro 2 se presenta la altura desarrollada por cada uno de los sistemas de producción en estudio. El análisis de varianza realizado para esta característica señaló que la altura del algodónero producido con Deltapine 80 con 120 mil plantas por hectárea y tres riegos de auxilio fué de 122 cm, significativamente superior a la altura desarrollada por CIAN PRECOZ con 120 mil plantas por hectárea y tres riegos de auxilio la cual fué de 83 cm y esta a su vez fué significativamente mayor que la altura alcanzada por la misma variedad pero con dos riegos de auxilio, la cual fué de únicamente 75 cm.

De estos resultados se concluye que CIAN PRECOZ es una variedad que por su porte bajo es más apropiada para sembrarse en el sistema de altas poblaciones con dos o con tres riegos de auxilio.

Es importante resaltar que la diferencia en altura entre la variedad precoz con dos y con tres riegos de auxilio es la única observada en entre estos dos sistemas de producción y que desde el punto de vista práctico carece de importancia.

Cuadro 2. Altura de Planta y Número de Nudos por Planta del Algodonero Sembrado en Tres Sistemas de Producción. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

Variedad	Población plantas/ha	Riegos de Auxilio	Altura	Número de Nudos/planta
Deltapine 80	120,000	Tres	122 a*	19
CIAN PRECOZ	120,000	Dos	75 c	18
CIAN PRECOZ	120,000	Tres	83 b	18
C.V.			3.4	2.9

* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente (Duncan 0.05)

Número de Nudos por Planta

Las diferencias en altura se deben básicamente a la longitud de entrenudos ya que el número de nudos formado por los tres sistemas de producción fueron estadísticamente iguales (Cuadro 2). De acuerdo con esto, se puede deducir además que el número de ramas fructíferas es el mismo para el algodón sembrado en cualquiera de los tres sistemas de producción con lo cual su potencial de rendimiento es bastante similar por este hecho.

Dinámica de Producción de Flores

En la Figura 1, se presenta la dinámica de producción de flores expresado en por ciento, de los tres sistemas de producción del algodón. En esta Figura se pueden observar tres aspectos importantes que desde esta etapa evidencian la mayor precocidad de los sistemas en donde

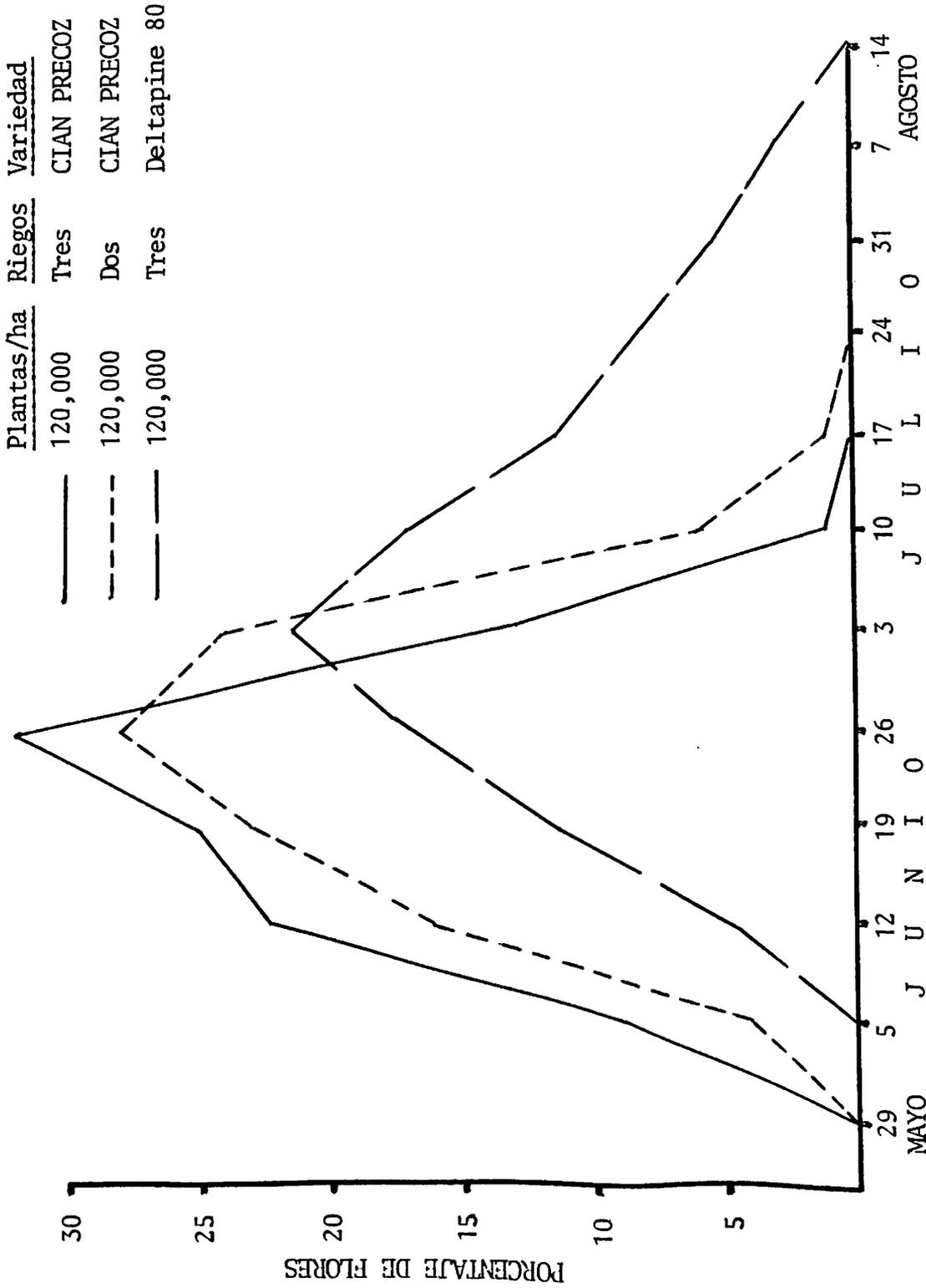


Figura 1. Dinámica de Producción de Flores del Algodonero Sembrado en Tres Sistemas de Producción. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

se utilizó la variedad CIAN PRECOZ. 1) CIAN PRECOZ sembrada a 120 mil plantas por hectárea, con dos o con tres riegos de auxilio empieza a producir flores el 29 de mayo es decir, una semana antes que Deltapine 80 que inició su período de floración a partir del 5 de junio; 2) la evidencia más clara de la precocidad se tuvo cuando se sembró CIAN PRECOZ a 120 mil plantas por hectárea con dos y con tres riegos de auxilio, ya que el final del período de floración para dichos sistemas ocurrió el 14 de julio, es decir un mes antes que para Deltapine 80 (14 de agosto) y 3) para el día 3 de julio (120 días después de la siembra) Deltapine 80 apenas tenía el 50 por ciento del total de sus flores, mientras que CIAN PRECOZ en altas poblaciones con dos y con tres riegos de auxilio ya tenían más del 94 por ciento del total de sus flores.

De estos resultados se concluye que el dar dos o tres riegos de auxilio a la variedad CIAN PRECOZ sembrada a 120 mil plantas por hectárea no influye en el inicio, dinámica y terminación del período de producción de flores. También se puede concluir en forma preliminar que de acuerdo con esta información sí es posible producir algodón en forma óptima con únicamente dos riegos de auxilio.

Dinámica de Producción de Capullos

En la Figura 2, se presenta la curva de la dinámica de producción de capullos por planta de los tres sistemas de producción evaluados. La evidencia de la diferencia en precocidad observada en la dinámica de producción de flores se acentúa todavía más en el período de producción de capullos. Cabe resaltar aspectos importantes que muestran

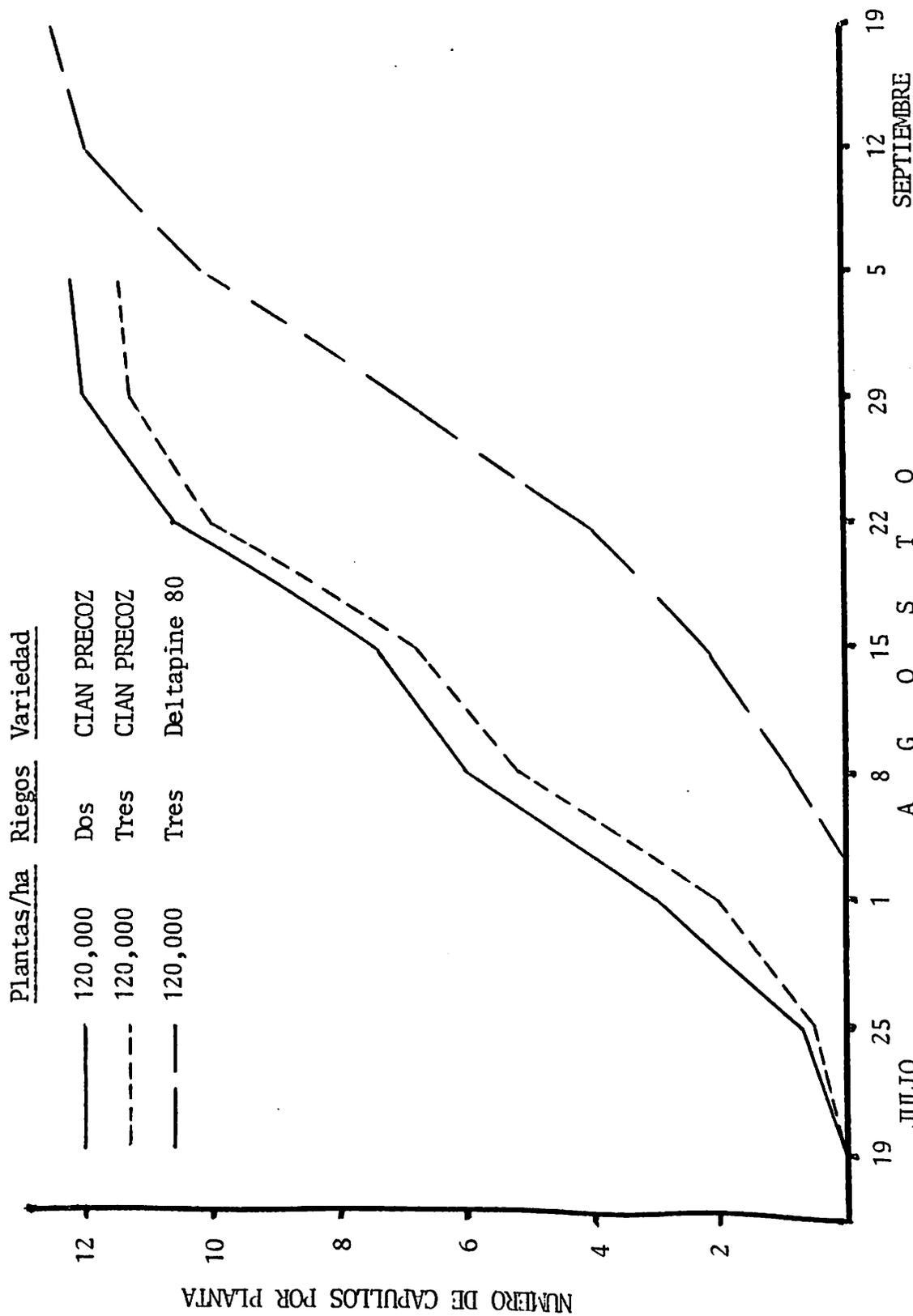


Figura 2. Dinámica de Producción de Capullos de Algodonero en Tres Sistemas de Producción. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

las principales diferencias entre los sistemas de producción estudiados: 1) el inicio de apertura de bellotas de CIAN PRECOZ sembrada a 120 mil plantas por hectárea con dos y con tres riegos de auxilio ocurrió en la misma fecha, el 19 de julio, la cual fué antes que cuando ocurrió en Deltapine 80 sembrado en altas poblaciones con tres riegos de auxilio lo cual ocurrió a partir del 3 de agosto; 2) de acuerdo a la forma de las curvas no existe diferencias en la velocidad de apertura de bellotas ya que dichas curvas son bastante similares entre sí, y 3) CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio sembrada a 120 mil plantas por hectárea prácticamente terminan su apertura de bellotas a los 145 días después de la siembra (29 de agosto) mientras que Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio lo hizo hasta los 166 días después de la siembra (19 de septiembre).

De los resultados anteriores podemos concluir con ciertas bases que sí es posible cumplir con el objetivo de reducir el ciclo del algodón a únicamente 150 días. También debido al adelanto en el inicio y terminación del período de producción de capullos de los sistemas de producción en los que se utilizó CIAN PRECOZ, únicamente fué necesario aplicar tres veces para controlar las plagas mientras que en el sistema en el que se usó Deltapine 80 se tuvo que aplicar hasta 10 veces con las consecuentes diferencias en los costos de producción que más adelante se discutirán.

Esto indica que también es posible cumplir con la meta de este estudio de reducir los costos de producción en un 30 por ciento.

Período de Floración Efectiva

Para la variedad CIAN PRECOZ sembrada a 120 mil plantas por hectárea y con dos riegos de auxilio se tuvieron 49 días de floración de los cuales sólo 42 fueron efectivos o sea los que aportaron la totalidad de la cosecha. En los primeros 35 días (cinco semanas) se estableció el 98.0 por ciento del rendimiento final, Figura 3.

En el caso de la misma variedad precoz, sembrada a 120 mil plantas por hectárea pero con tres riegos de auxilio las plantas emitieron flores por un período de 42 días de los cuales los mismos 42 días fueron importantes en el establecimiento de la cosecha final --floración efectiva-- siendo las primeras cinco semanas (35 días) los que aportaron el 98 por ciento del rendimiento final obtenido (Figura 4).

En lo que respecta al sistema de producción en donde se utilizó la variedad Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio el período de floración de las plantas de algodónero fué de 63 días de los cuales sólo 56 días se consideran como efectivos ya que éstos dieron lugar al total de la cosecha. En las primeras cinco semanas se obtuvo únicamente el 84 por ciento de la cosecha total, Figura 5.

Estos resultados explican el por qué del mayor número de aplicaciones necesarias en el sistema de producción con Deltapine 80 ya que su período de floración es tres semanas más largo que el de los sistemas de producción en los que se utilizó la variedad CIAN PRECOZ.

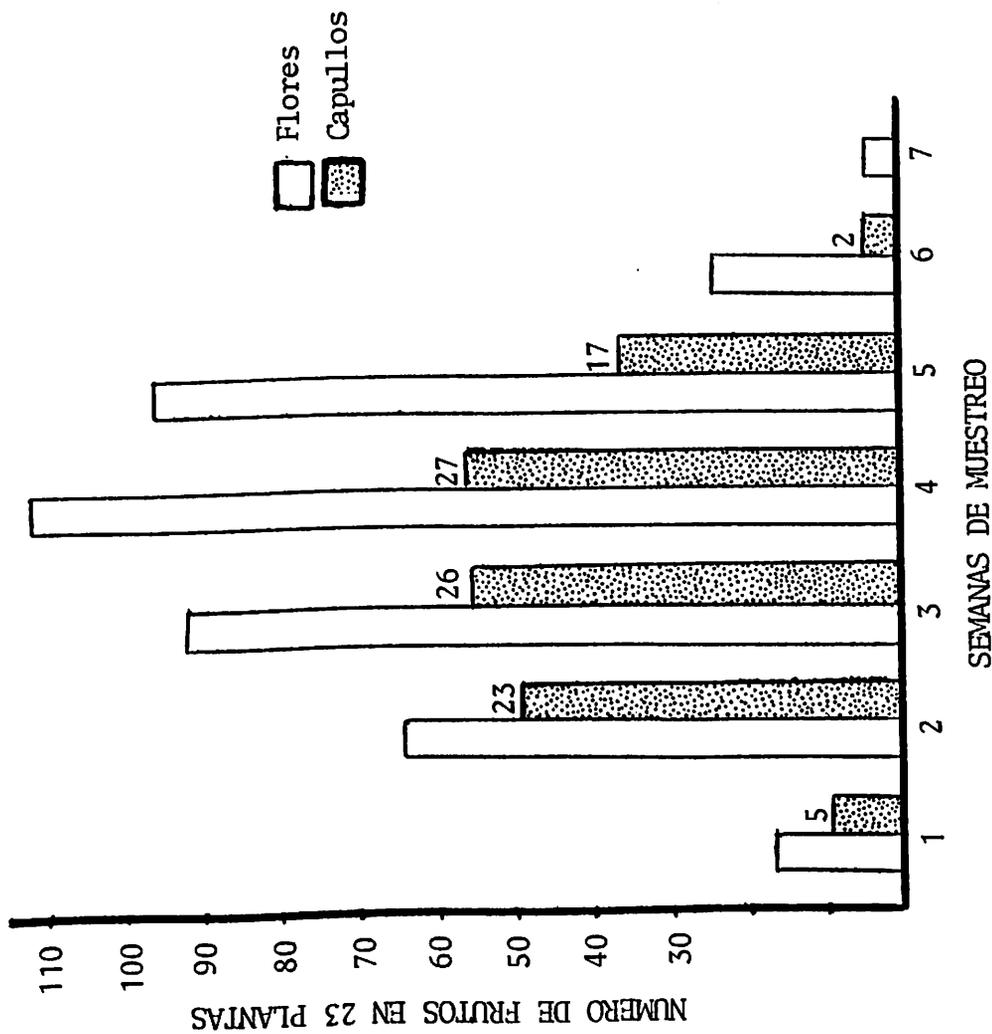


Figura 3. Origen de la Cosecha por Semana de Floración de la Variedad CIAN PRECOZ sembrada en el sistema de Altas Poblaciones con Dos Riegos de Auxilio. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

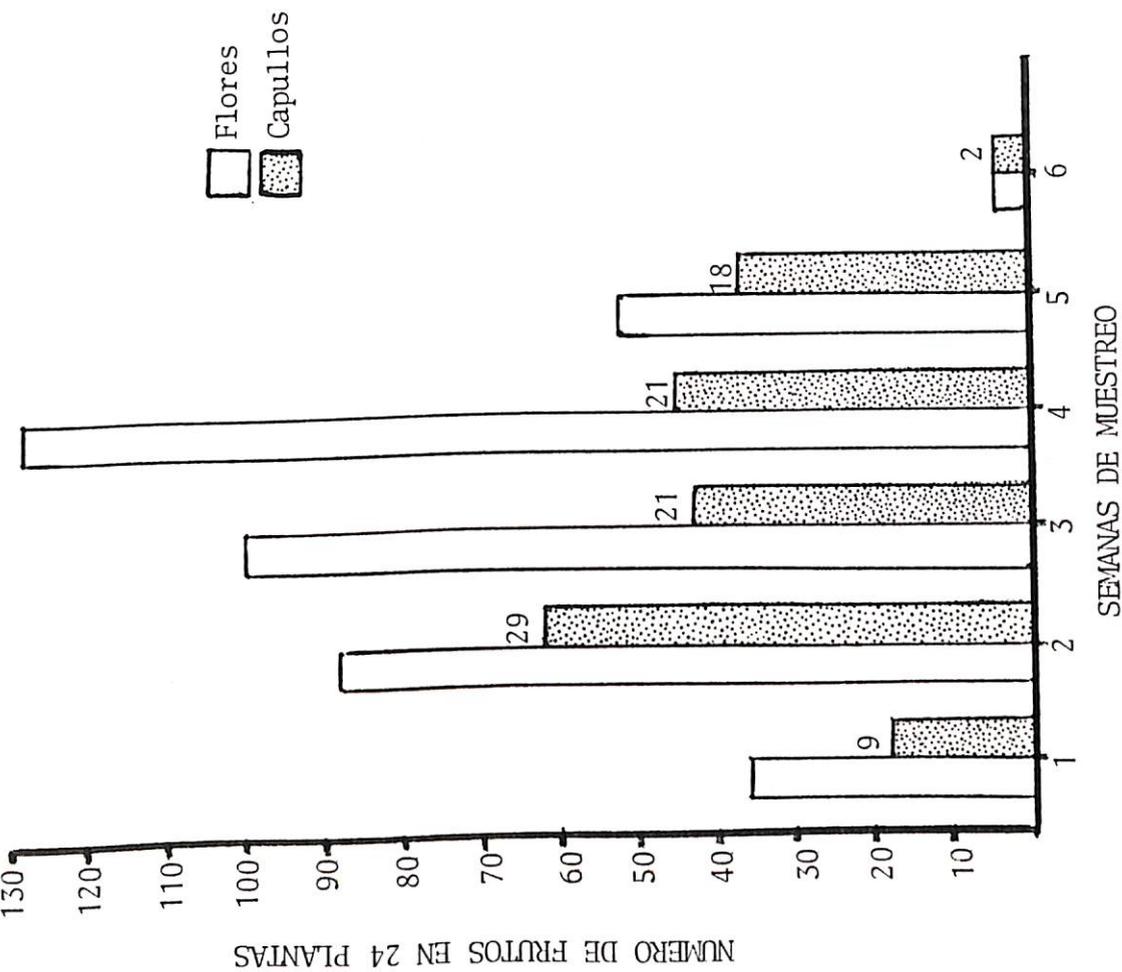


Figura 4. Origen de la Cosecha por Semana de Floración de la Variedad CIAN PRECOZ sembrada en el Sistema de Altas Poblaciones con Tres Riegos de Auxilio. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

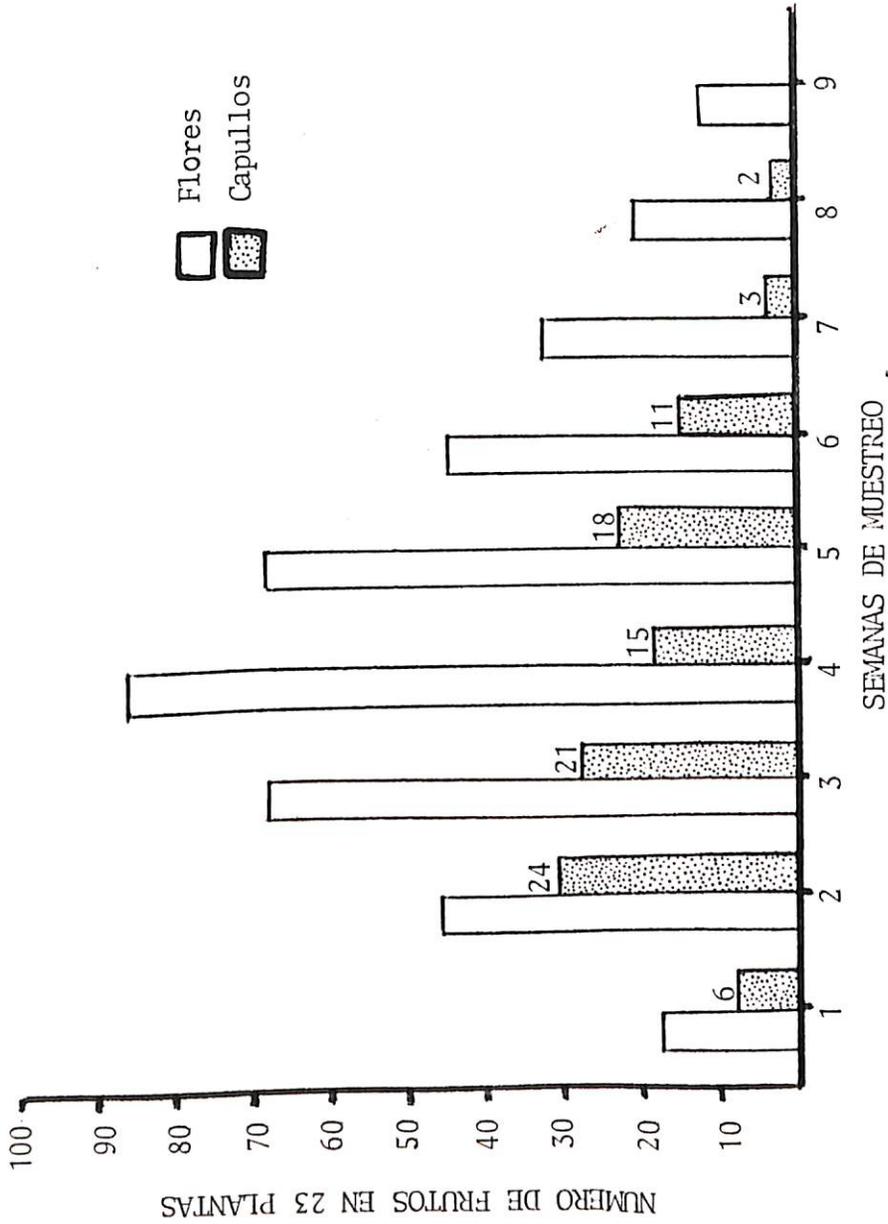


Figura 5. Origen de la Cosecha por Semana de Floración de la Variedad Deltapine 80 sembrada en el Sistema de Altas Poblaciones con Tres Riegos de Auxilio. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

También explica los diferenciales en rendimiento, por efecto de mayor -
daño por plagas al final del ciclo que se obtuvieron en favor de la va--
riedad precoz sembrada a 120 mil plantas por hectárea con dos y con tres
riegos de auxilio.

Duración de la Fase Bellota

El tiempo que tarde una bellota en llegar a capullos es otra -
medida de conocer la precocidad de un cultivo a través de la velocidad -
de maduración obtenida de sus frutos y varía de acuerdo con las condicioo-
nes ambientales que se presenten durante su período de maduración. Dicho
período es menor en años secos y calurosos y mayor en años húmedos y con
bajas temperaturas, también puede variar entre las diferentes variedades
utilizadas.

Al respecto en el presente año en el sistema en donde se evaluó
la variedad CIAN PRECOZ con tres riegos de auxilio y sembrada a 120 mil
plantas por hectárea las bellotas emplearon de 41 a 68 días para llegar
a capullo, en promedio, el 63 por ciento de las bellotas emplearon entre
48 y 54 días para madurar y el 84 por ciento empleó de 48 a 61 días (Fi-
gura 6). Para el caso de la misma variedad precoz con dos riegos de -
auxilio y sembrada a 120 mil plantas por hectárea, en la Figura 6 se ob-
serva que las bellotas utilizaron de 39-66 días para llegar a su comple-
ta maduración. El 57 por ciento utilizó de 46-52 días. En la misma Fi-
gura se observa que para el caso del sistema de producción en donde se -
utilizó Deltapine 80 con tres riegos y sembrado a una población de 120 -
mil plantas por hectárea la totalidad de las bellotas utilizó de 47 a 74

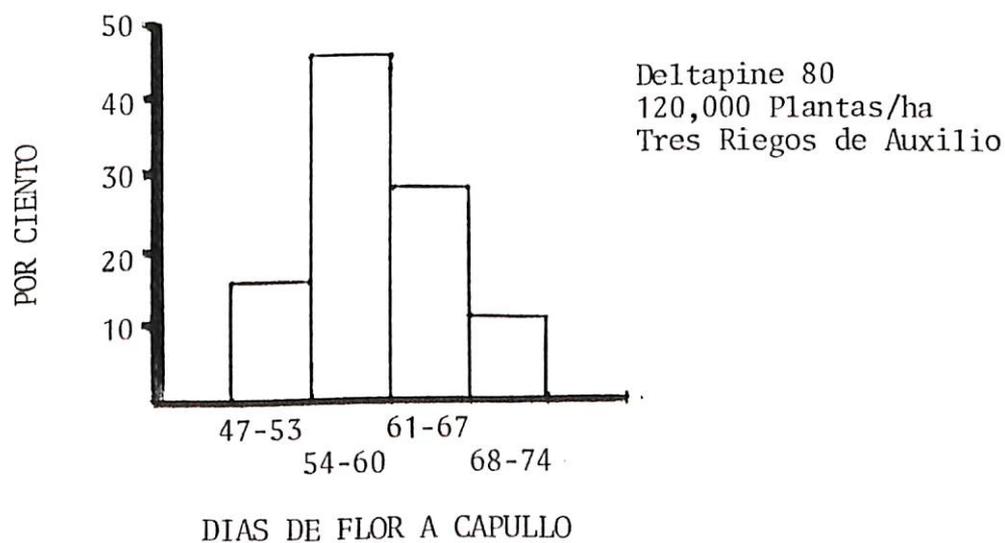
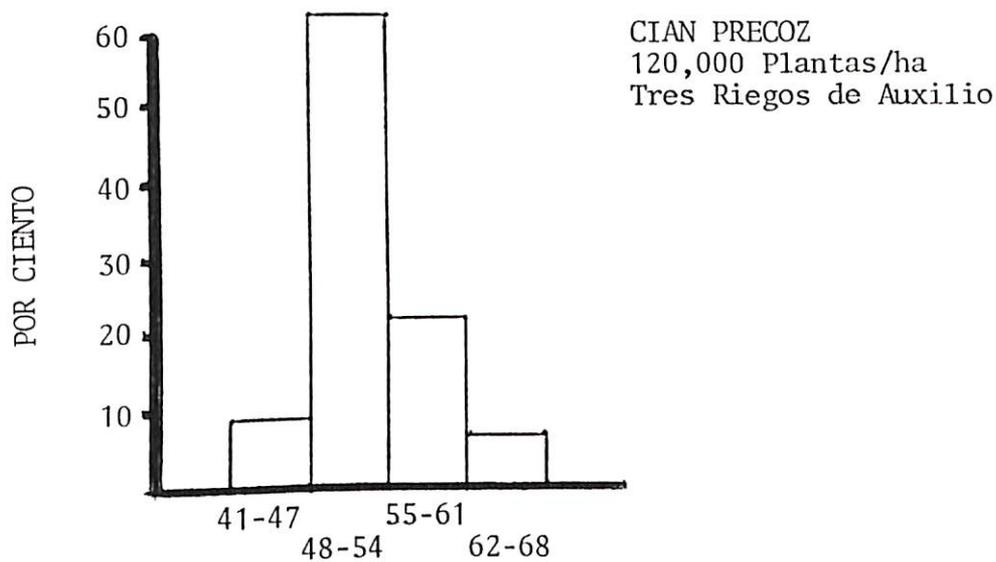
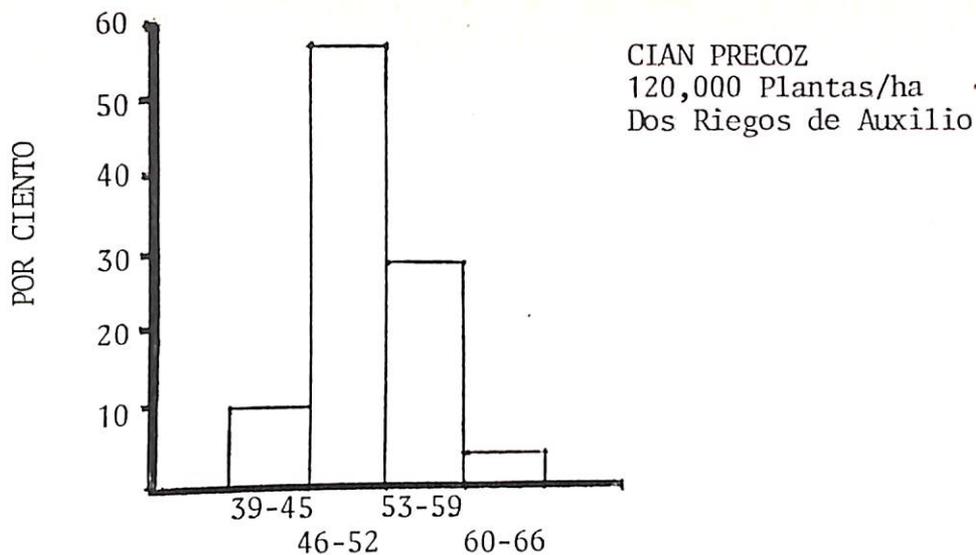


Figura 6. Duración de la Fase Bellota del Algodonero Sembrado en Tres Sistemas de Producción (CIFAP-Región Lagunera, 1990)

días para madurar completamente. El 45 por ciento de las bellotas llegaron a capullo entre los 54 y 60 días, mientras que sólo el 73 por ciento utilizaron entre 54 y 67 días para cumplir con la fase bellota, es decir llegar a capullos.

De acuerdo con los resultados descritos anteriormente, se observa que en términos generales no existe diferencia alguna entre los dos sistemas de producción en donde se utilizó la variedad CIAN PRECOZ, sin embargo, las diferencias de éstos con el sistema de producción utilizando Deltapine 80 con tres riegos de auxilio y sembrado a una población de 120 mil plantas por hectárea sí fueron notorias. Primeramente, en este último sistema de producción el 11 por ciento de las bellotas emplearon de 68-74 días para madurar mientras que en los sistemas de producción con CIAN PRECOZ no hubo ninguna bellota que haya empleado tanto tiempo. Otro aspecto importante, que da información de mayor precocidad, fué el hecho de que cuando se sembró la variedad precoz a 120 mil plantas por hectárea con dos y con tres riegos de auxilio el 10 y el 9 por ciento de las bellotas emplearon únicamente de 39 a 45 días y de 41 a 47 días para llegar a capullo respectivamente, mientras que Deltapine 80 con tres riegos no tuvo ninguna bellota que haya madurado en tan pocos días.

Para poder cumplir con el objetivo de demostrar que se puede acortar el ciclo del algodonero, aparte de analizar las dinámicas de producción de flores y capullos se estimó la precocidad a primera y segunda pizca expresadas como el porcentaje de algodón cosechado a primera y segunda pizca con respecto al total de algodón cosechado.

Precocidad a Primera Pizca

En el Cuadro 3 se presenta el por ciento de algodón cosechado a primera pizca con respecto al total de algodón cosechado. Se observa - que la precocidad de Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio la cual fué de únicamente 4 por ciento - fué significativamente menor que la precocidad obtenida por CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio con valores de 49 y 60 por ciento respectivamente, no siendo las diferencias estadísticamente significativas.

Cuadro 3. Precocidad a Primera y Segunda Pizca del Algodonero Sembrado en Tres Sistemas de Producción. CIFAP-Región Lagunera, 1990

Variedad	Plantas por Ha.	Riegos de Auxilio	Precocidad (%)	
			1a. Pizca	2a. Pizca
Deltapine 80	120,000	Tres	4 b*	34 b
CIAN PRECOZ	120,000	Dos	49 a	87 a
CIAN PRECOZ	120,000	Tres	60 a	92 a
C.V.			6.9	5.1

* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente (Duncan 0.05)

Precocidad a Segunda Pizca

Como era de esperarse, en la precocidad a segunda pizca también se presentaron diferencias significativas entre los diferentes sistemas de producción incluidos en esta investigación. El mayor valor de

precocidad (92 por ciento) se obtuvo con la variedad precoz sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio seguido por el valor de precocidad obtenido por la misma variedad y la misma población pero con dos riegos de auxilio el cual fué de 87 por ciento. Las diferencias entre estos dos valores no son estadísticamente diferentes entre ellos, sin embargo, sí son estadísticamente superiores al valor de precocidad obtenido por Deltapine 80 sembrado en altas poblaciones de plantas con tres riegos de auxilio la cual obtuvo únicamente el 34 por ciento de su algodón cosechado hasta ese momento.

Estos resultados resultan aún más evidentes que los obtenidos con la dinámica de producción de flores y capullos para demostrar que sí es posible la reducción del ciclo del algodnero a 150 días en lugar de los 180 días que comprende el ciclo de esta especie en la Comarca Lagunera.

Por Ciento de Daño por Plagas

Para conocer el daño producido por el complejo de plagas del algodnero en el Cuadro 4 se presenta el número de capullos sanos, número de capullos dañados, número de capullos totales y el por ciento de daño estimado como el porcentaje de capullos con cierto daño producido por cualquiera de las plagas del algodnero.

Cuadro 4. Número de Capullos Sanos, Dañados por Plagas y Por Ciento de Daño del Algodonero Sembrado en Tres Sistemas de Producción. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

Variedad	Plantas por Ha.	Riegos de Auxilio	Número de Capullos			Por ciento de daño
			Sanos	Dañados	Total	
Deltapine 80	120,000	Tres	6 b*	11 b	17	63 c
CIAN PRECOZ	120,00	Dos	10 a	3 a	13	20 a
CIAN PRECOZ	120,000	Tres	9 ab	4 a	13	32 b
C.V.			18.9	20.4	15.4	9.7

* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente (Duncan 0.05)

Número de Capullos Sanos

El análisis de varianza para el número de capullos sanos por planta detectó diferencias significativas entre los diferentes sistemas de producción comparados. CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio produjeron similar número de capullos sanos con 10 y 9 capullos por planta, respectivamente. CIAN PRECOZ con dos riegos produjo significativamente más capullos que Deltapine 80 con tres riegos sembrado a 120 mil plantas por hectárea la cual produjo únicamente seis capullos sanos (Cuadro 4).

Número de Capullos Dañados

Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio presentó 11 capullos dañados, significativamente menor al nivel del 0.05, al número de capullos dañados que tuvo CIAN

PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio el cual fué de 3 y 4 capullos dañados respectivamente (Cuadro 4).

Número de Capullos Totales

El análisis de varianza para esta característica del algodnero no presentó diferencias significativas entre los sistemas de producción, lo cual es fácil de observar en el Cuadro 4 en donde se tiene que en los dos sistemas de producción en donde se utilizó CIAN PRECOZ se produjo idéntico número de capullos por planta (13), mientras que en el sistema de producción en donde se sembró Deltapine 80 se produjeron 17 capullos por planta.

Por Ciento de Daño por Plagas

Como una consecuencia de los resultados anteriores se pudo estimar el por ciento de daño producido por el complejo de plagas del algodnero. El análisis de varianza realizado para esta variable indicó diferencias altamente significativas entre los diferentes sistemas de producción. Deltapine 80 sembrada a 120,000 plantas por hectárea con tres riegos de auxilio presentó 63 por ciento de los capullos dañados, significativamente mayor que el daño sufrido por CIAN PRECOZ con tres riegos y la cual presentó el 32 por ciento de los capullos dañados. CIAN PRECOZ con dos riegos de auxilio presentó el menor daño por plagas (20 por ciento) siendo significativamente diferente al daño producido por los otros dos sistemas (Cuadro 4).

Es necesario aclarar que estos resultados no indican resistencia de la línea precoz a las plagas sino que estas diferencias se deben particularmente al hecho de que para cuando se presentaron las mayores infestaciones de gusano pícudo y rosado, en la variedad precoz sembrada en altas poblaciones con dos y con tres riegos de auxilio, ya se tenían todas las bellotas fuera del estado en que son más susceptibles al complejo de plagas del algodónero.

Porcentaje de Plantas Enfermas

En la Figura 7 se presenta el porcentaje de plantas enfermas por verticillium de dos sistemas de producción de algodónero a través de diferentes fechas de muestreo.

El inicio de síntomas prácticamente fué el mismo, alrededor del 25 de junio, la variedad precoz siempre se mantuvo por abajo de Deltapine 80, de tal forma que al final, la cantidad de enfermedad que se produjo en esta última variedad fué 20 por ciento mayor que la producida en CIAN PRECOZ la cual presentó únicamente el 46 por ciento de las plantas enfermas.

Por otra parte, para el 20 de agosto, época en que se presentó la mayor incidencia por verticillium, en la variedad precoz ya se había producido el 80 por ciento del total de capullos que la planta es capaz de formar. Para esta misma fecha, Deltapine 80 apenas había producido el 15 por ciento del total de capullos que puede tener esta variedad, lo que explica las grandes diferencias observadas en los rendimientos y en

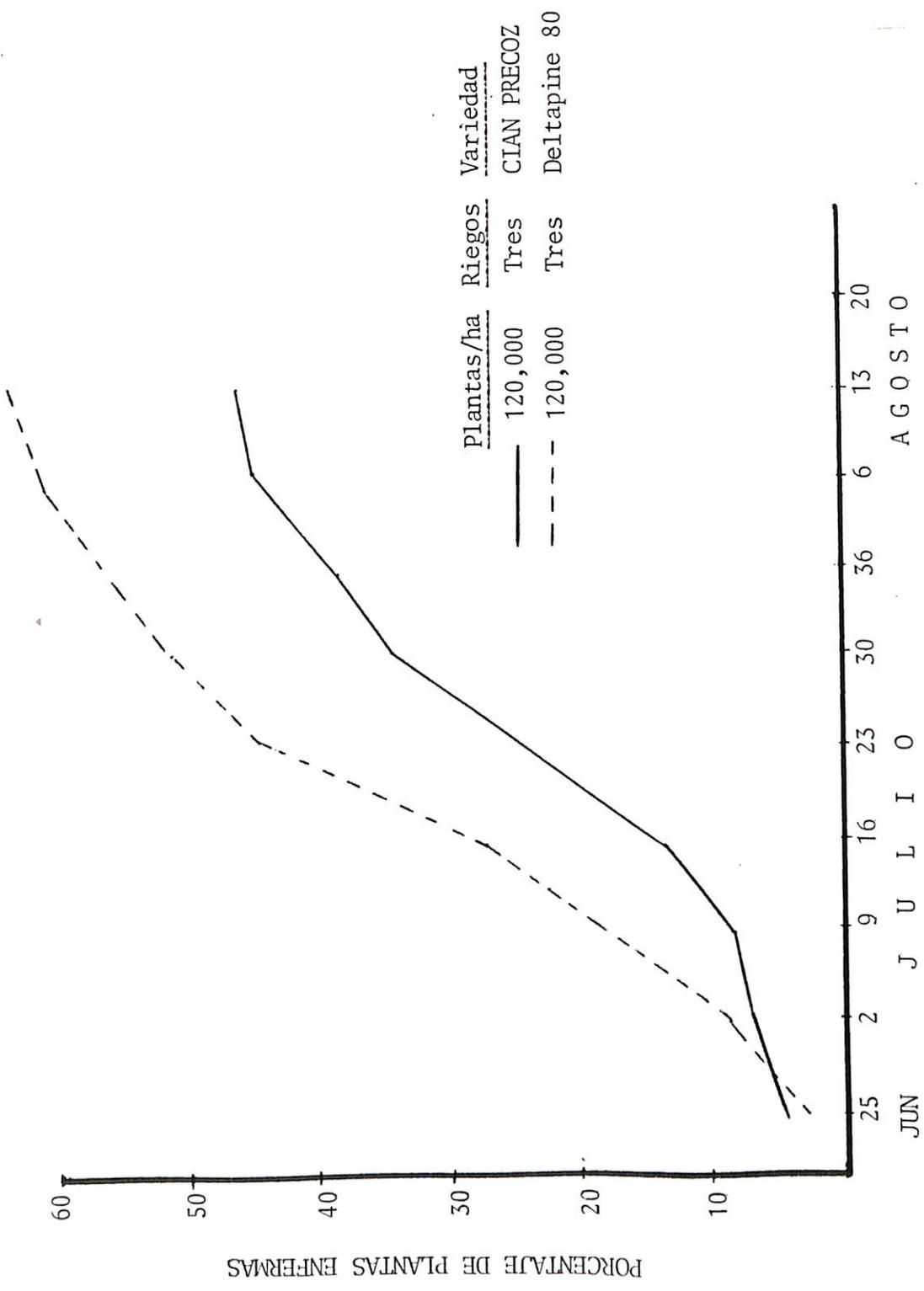


Figura 7. Porcentaje de Plantas Enfermas de Dos Sistemas de Producción de Algodonero. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

favor de los sistemas de producción que incluyeron a la variedad CIAN - PRECOZ.

Estos resultados demuestran la resistencia de CIAN PRECOZ y contribuyen al cumplimiento del objetivo de reducir los daños producidos por secadera tardía (Verticillium dahliae K.)

Componentes del Rendimiento

Indice de Semilla

En el Cuadro 5 se presentan los valores de índice de semilla, expresado en gramos, de tres sistemas de producción, para los cuales el análisis de varianza realizado detectó diferencias estadísticamente significativas entre ellos. CIAN PRECOZ sembrada en el sistema de altas poblaciones con dos y con tres riegos presentó índices de semilla estadísticamente iguales (11.3 y 11.2 gr respectivamente) pero estadísticamente superiores al valor de dicho índice obtenido por Deltapine 80 el cual fué de 9.8 gr.

Estos resultados son consecuencia del mayor daño por plagas principalmente gusano rosado, que ataca la semilla haciendo que su peso disminuya considerablemente y que de acuerdo a los porcentajes de daño por plagas, éste fué mayor en Deltapine 80.

Cuadro 5. Componentes del Rendimiento del Algodonero Sembrado en Tres -
Sistemas de Producción. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

Variedad	Plantas por Ha.	Riegos de Aux.	Indice de Semilla(gr)	Peso de Capullo(gr)	Porcentaje de fibra
Deltapine 80	120,000	3	9.8 b	4.4 b	37.3
CIAN PRECOZ	120,000	2	11.3 a	5.1 a	36.9
CIAN PRECOZ	120,000	3	11.2 a	5.2 a	38.2
C.V.			3.4	4.3	2.1

* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente (Duncan 0.05).

Peso de Capullo

Al igual que para el índice de semilla, el peso de capullo se vio muy afectado por el mayor daño por plagas que se presentó en la variedad Deltapine 80 sembrada en el sistema de altas poblaciones con tres riegos de auxilio. El análisis de varianza realizado para este componente del rendimiento señaló diferencias significativas, siendo el peso de capullo de Deltapine 80 de 4.4 gr estadísticamente menor que los valores de dicho componente de rendimiento obtenido por la variedad precoz con dos y con tres riegos, los cuales fueron de 5.1 y 5.2 gr respectivamente (Cuadro 5).

Estos resultados explican en su mayor parte las grandes diferencias en el rendimiento de algodón en hueso ya que peso de capullo e índice de semilla son los componentes más importantes en algodónero.

Porcentaje de Fibra

En el Cuadro 5 se presenta el porcentaje de fibra del algodón producido por cada uno de los sistemas de producción incluidos en el estudio. El análisis de varianza realizado no detectó diferencias significativas entre dichos sistemas de producción. Esto indica que esta característica no se ve afectada en nada por las diferencias en el número de riegos de auxilio ni por la variedad utilizada.

Rendimiento de Algodón Hueso

En el Cuadro 6 se presenta el rendimiento de algodón de tres sistemas de producción. CIAN PRECOZ sembrado a 120 mil plantas por hectárea con dos y con tres riegos de auxilio produjeron similar rendimiento con 4144 y 3717 kg/ha, respectivamente, no siendo estas diferencias significativas estadísticamente. Con Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea y tres riegos de auxilio se produjo significativamente menos algodón (1549 kg/ha) que con los otros dos sistemas mencionados con anterioridad. Estas diferencias se deben básicamente a dos situaciones analizadas con anterioridad, a saber, el mayor daño por plagas y se-cadera tardía presentado por Deltapine 80 con tres riegos.

00418

U. A. A. A. N

Cuadro 6. Rendimiento de Algodón Hueso y Rendimiento de Algodón Pluma - del Algodonero Sembrado en Tres Sistemas de Producción. CIFAP Región Lagunera, 1990.

Variedad	Plantas por Ha.	Riegos de Auxilio	Rendimiento Alg.Hueso	Rendimiento Alg. Pluma
Deltapine 80	120,000	Tres	1549 b*	575 b
CIAN PRECOZ	120,000	Dos	4144 a	1531 a
CIAN PRECOZ	120,000	Tres	3717 a	1420 a
C.V.			6.0	5.1

* Valores con la misma letra son iguales estadísticamente (Duncan 0.05)

Rendimiento de Algodón Pluma

Al igual que para el rendimiento de algodón hueso, en el rendimiento de algodón pluma se detectaron diferencias significativas, siendo el rendimiento de Deltapine 80 con tres riegos de auxilio y sembrada a 120 mil plantas por hectárea significativamente menor (575 kg/ha) que el rendimiento producido por la variedad precoz sembrada a 120 mil plantas por hectárea con dos y tres riegos de auxilio el cual fué 1531 y 1420 kg/ha respectivamente no siendo las diferencias entre ellos estadísticamente significativas (Cuadro 6). Esta tendencia similar a lo ocurrido con el rendimiento de algodón hueso era de esperarse debido a la similitud de los valores de porcentaje de fibra obtenidos para los tres sistemas de producción.

Calidad de Fibra

En el Cuadro 7 se presentan los tres principales componentes de la calidad de fibra producida por el algodón sembrado en tres sistemas de producción.

Longitud

El análisis estadístico no indicó diferencias significativas en la longitud de fibra expresada en mm y producida en tres sistemas de producción. Los valores obtenidos cumplen con los requerimientos de la industria textil.

Cuadro 7. Calidad de Fibra del Algodonero Sembrado en Tres Sistemas de Producción. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

Variedad	Plantas por Ha.	Riegos de Auxilio	Calidad de Fibra		
			Longitud (mm) (Pulg)	Resistencia *	Finura **
Deltapine 80	120,000	Tres	27.1 1 3/32	81	3.1 b***
CIAN PRECOZ	120,000	Dos	27.8 1 3/32	83	4.6a
CIAN PRECOZ	120,000	Tres	27.7 1 3/32	84	5.0a
C.V.			0.6	3.6	5.1

* Expresada en miles de lb/pulg²

** Expresada en índices de micronaire

*** Valores con la misma letra son iguales estadísticamente (Duncan 0.05)

Resistencia

Al igual que para la longitud de fibra, en la resistencia medida en miles de libras por pulgada cuadrada no se detectó diferencias significativas en el algodón producido en tres sistemas de producción. El rango de variación fué de únicamente 3 mil libras por pulgada cuadrada - que desde el punto de vista comercial carece de importancia para la industria textil.

Finura

Los valores de finura, expresados en índices de micronaire, obtenidos en el presente estudio se presentan en el mismo Cuadro 7. El análisis estadístico indicó la existencia de diferencias significativas entre los diferentes tratamientos evaluados. La línea precoz sembrada en altas poblaciones con dos y con tres riegos de auxilio presentó valores bastante similares en finura con 4.6 y 5.0 respectivamente, no siendo estas diferencias estadísticamente diferentes. Sin embargo, estos valores fueron significativamente superiores al obtenido por Deltapine 80 - que obtuvo 3.1 como índice de micronaire, valor que desde el punto de vista comercial representa un problema por ser más bajo que el requerido por la industria textil (3.5 como mínimo).

Los resultados de la calidad de fibra indican que es posible producir algodón de ciclo corto con la misma o mejor calidad que el algodón producido con la variedad de ciclo largo Deltapine 80.

Análisis Económico

Para conocer la factibilidad de alcanzar el objetivo del presente estudio de reducir los costos de producción en cuando menos un 30 por ciento, se realizó un análisis económico de los factores variables en el estudio.

El ahorro menos significativo se tuvo en el concepto de mano de obra utilizado en la aplicación de los riegos de auxilio y únicamente en el sistema de producción en el que se aplicaron solamente dos riegos, - siendo dicho ahorro de 16,810 pesos (Cuadro 8).

En lo que se refiere a los costos por aplicaciones de insecticida, en CIAN PRECOZ sembrada en altas poblaciones con dos y con tres riegos de auxilio se dieron un total de tres aplicaciones con un costo de 378,561 pesos, mientras que para Deltapine 80 se necesitó aplicar 10 veces con un costo total de 1'261,870 pesos (Cuadro 8). Esto significa - que únicamente por este concepto se tiene un ahorro de 70 por ciento de los costos de control del complejo de plagas que representa el principal renglón en los costos de producción del algodónero.

En cuanto a costo de pizca y debido a la precocidad alcanzada en los sistemas de producción de altas poblaciones con dos y con tres riegos utilizando la línea experimental precoz, este fué alrededor de 20 - por ciento menos que el costo de pizca que para Deltapine 80.

Cuadro 8. Análisis Económico Parcial de Tres Sistemas de Producción en Algodonero. CIFAP-Región Lagunera, 1990.

Concepto	Deltapine 80 Tres Riegos 120,000 pl/ha	CIAN PRECOZ Dos Riegos 120,000 pl/ha	CIAN PRECOZ Tres Riegos 120,000 pl/ha
Costo de aplicaciones	1'261,870	378,561	378,561
Aplicaciones del riego	50,430	33,620	50,430
Costo 1a. pizca	32,800	401,800	492,000
Costo 2a. pizca	307,500	389,500	328,000
Costo 3a. pizca	811,800	159,900	98,400
COSTO VARIABLES	2'464,400	1'363,381	1'347,391

De acuerdo a la información del Comité de Especialización, que se encarga de fijar los costos de producción de los diferentes cultivos, para el algodón, el costo de producción para el ciclo agrícola 1990 - fué de 3'856,458 pesos. Esto significa que para el algodón sembrado en altas poblaciones con dos o con tres riegos de auxilio y utilizando la línea experimental precoz se tiene un ahorro de 29 y 30 por ciento aproximadamente.

De estos resultados podemos concluir que efectivamente, es posible cumplir con la meta de este proyecto de reducir los costos de producción en cuando menos un 30 por ciento. De esta manera se comprueba que el algodón puede verse todavía como un cultivo redituable que brinda beneficios al productor algodónero de la Comarca Lagunera.

DISCUSION

De acuerdo con los resultados obtenidos en la dinámica de producción de flores y capullos (Figuras 1 y 2), en la duración de la fase bellota (Figura 6) en el origen de la cosecha por semana de floración - - (Figuras 3, 4 y 5) y en la precocidad a primera y segunda pizca (Cuadro 3), se puede deducir que la información es concluyente para concluir que sí es posible cumplir con el objetivo de reducir el ciclo del algodón a únicamente 150 días, ya que en los sistemas de producción en donde se utilizó la variedad CIAN PRECOZ el algodón terminó su ciclo de producción a los 145 días, de acuerdo a la información presentada en la Figura 2 en donde se analizó que la apertura de las últimas bellotas y con ello la terminación del ciclo de la planta ocurrió precisamente a los 145 - - días después de la siembra.

Como consecuencia de esta reducción en el ciclo de la planta se - pudieron comprobar la mayoría de los objetivos secundarios planteados: - 1) de acuerdo al rendimiento de algodón y a su calidad (Cuadros 6 y 7) - se pudo demostrar que es posible reducir hasta dos riegos de auxilio, - con lo cual es posible aumentar la superficie sembrada en algodón hasta en 30 mil hectáreas sin detrimento de la producción y calidad de la - fibra; 2) con los resultados de por ciento de daño por el complejo de - plagas (Cuadro 4) se encontró que sí es posible reducir las pérdidas ocasionadas por el complejo de plagas con el uso de variedades precoces con

dos o con tres riegos de auxilio sembradas en altas poblaciones de plantas; 3) debido a la precocidad de la variedad CIAN PRECOZ sembrada en altas poblaciones con dos o con tres riegos de auxilio se necesitó aplicar únicamente tres veces en lugar de las diez aplicaciones (Cuadro 1) - que se necesitaron hacer cuando se sembró Deltapine 80; 4) como lo indicó el porcentaje de plantas enfermas por verticillium (Figura 5) sí es posible reducir las pérdidas ocasionadas por la secadera tardía hasta en un 20 por ciento, ésto con los sistemas en donde se utilizó la variedad precoz originada en el Campo Agrícola Experimental de La Laguna; 5) el algodón de ciclo corto no presentó ningún problema con la calidad de fibra siendo ésta similar a la obtenida con Deltapine 80 sembrada en altas poblaciones con tres riegos de auxilio (Cuadro 7).

Finalmente, de acuerdo al análisis económico se tiene que la meta propuesta en este proyecto de reducir en cuando menos un 30 por ciento - los costos de producción sí es posible de alcanzar, ya que de acuerdo a la información presentada en el Cuadro 8, el ahorro logrado fué de 29 y 30 por ciento para el sistema de producción de algodono con dos y con tres riegos de auxilio respectivamente, utilizando como variedad a CIAN PRECOZ sembrada a 120 mil plantas por hectárea.

CONCLUSIONES

1. La variedad CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio y sembrada a 120 mil plantas por hectárea desarrolló una altura de 75 y 83 cm respectivamente, significativamente inferiores a la altura de Deltapine 80 con tres riegos de auxilio (122 cm)
2. No se detectaron diferencias significativas para el número de nudos por planta entre los tres sistemas de producción evaluados
3. Independientemente del número de riegos de auxilio, la variedad CIAN PRECOZ inició una semana antes su período de floración y terminó un mes antes que el sistema de producción en donde se sembró Deltapine 80
4. Al igual que para el período de floración, CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio inició la apertura de bellotas al mismo tiempo y dos semanas antes que el sistema de producción testigo con Deltapine 80
5. CIAN PRECOZ con dos o con tres riegos de auxilio terminó su período de apertura de bellotas tres semanas antes que Deltapine 80 sembrado a 120,000 plantas/ha con tres riegos de auxilio

6. La variedad CIAN PRECOZ sembrada en altas poblaciones con dos o con tres riegos de auxilio establecieron el 98 por ciento de su cosecha total en solo cinco semanas de floración, mientras que en esas mismas cinco semanas Deltapine 80 con tres riegos de auxilio y 120 mil plantas por hectárea apenas había establecido el 84 por ciento de su cosecha final
7. Las bellotas de Deltapine 80 emplearon mayor número de días desde 47 hasta 74 días para llegar a su completa maduración que las bellotas de CIAN PRECOZ la cual utilizó desde 39 a 68 días
8. No hubo diferencias significativas en precocidad a primera pizca entre CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio (49 y 60 por ciento respectivamente) siendo dichos valores superiores significativamente a la precocidad a primera pizca de Deltapine 80 (4 por ciento)
9. La variedad precoz presentó valores de precocidad a segunda pizca de 87 y 92 por ciento cuando se dieron dos o tres riegos de auxilio respectivamente, significativamente superiores al obtenido por Deltapine 80 el cual fué de únicamente 34 por ciento
10. Los tres sistemas de producción produjeron similar número de capullos por planta

11. Deltapine 80 con tres riegos de auxilio y sembrada en altas poblaciones presentó el mayor daño por el complejo de plagas del algodón negro, el cual fué de 63 por ciento
12. CIAN PRECOZ con dos riegos de auxilio presentó el menor daño por plagas con 20 por ciento
13. Para controlar las plagas en Deltapine 80 con tres riegos de auxilio se tuvo que aplicar 10 veces, mientras que para los sistemas en los que se utilizó la variedad precoz únicamente hubo necesidad de aplicar tres veces
14. Deltapine 80 presentó el 65 por ciento de las plantas enfermas, mientras que CIAN PRECOZ únicamente el 46 por ciento de plantas enfermas
15. El índice de semilla de la variedad precoz fué estadísticamente igual cuando se dieron dos o tres riegos de auxilio (11.3 y 11.2 gr respectivamente) pero estadísticamente superior al índice de semilla de Deltapine 80 (9.8 gr)
16. El peso de capullo de CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio fué de 5.1 y 5.2 gr, estadísticamente iguales entre sí pero superiores significativamente al peso de capullo de Deltapine 80 (4.4 gr)

17. No hubo diferencias estadísticas en el porcentaje de fibra del algodón obtenido en cualquiera de los tres sistemas de producción evaluados
18. Por efecto del mayor daño de plagas y verticillium, Deltapine 80 con tres riegos de auxilio y sembrada a 120 mil plantas por hectárea rindió solamente 1549 kg/ha de algodón hueso, siendo éste significativamente menor al de CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio, la cual produjo 4144 y 3737 kg/ha de algodón hueso, respectivamente
19. Por la misma causa anterior, Deltapine 80 produjo únicamente 575 kg/ha de algodón pluma, significativamente menor que el rendimiento obtenido por CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio el cual fué de 1531 y 1420 kg/ha respectivamente de algodón pluma
20. No se detectaron diferencias estadísticas en la longitud ni en resistencia de fibra entre los sistemas de producción evaluados
21. Deltapine 80 presentó valor de finura (3.1) significativamente menor que los obtenidos por la variedad local con dos y con tres riegos los cuales fueron de 4.6 y 5.0 respectivamente
22. Con CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio es posible reducir los costos de producción en 20 y 30 por ciento respectivamente.

RESUMEN

De la superficie total sembrada en la Comarca Lagunera durante 1989, el 32 por ciento se destinó para algodnero, aportando una cosecha con valor de la producción equivalente al 54 por ciento del valor total de la producción agrícola regional, para ello se requirió de 4.5 millones de jornales. Esto ubica al algodnero como la principal actividad agrícola de La Laguna.

La problemática del cultivo del algodnero se resume en una disminución de la productividad por efecto de los altos costos de producción y pérdidas provocadas por plagas, enfermedades y en menor grado por lluvias al final del ciclo.

El proyecto que aquí se presenta, tuvo como objetivo principal el desarrollar un sistema de manejo eficiente que minimice los costos de producción a través de un aumento en la productividad del algodnero. Los esfuerzos principales se concentraron en maximizar el uso eficiente del agua, fertilizante, productos químicos para el control de plagas, así como la utilización de variedades precoces y resistentes a Verticillium dahliae K.

Para tratar cumplir con el objetivo anterior, durante 1989 se estableció en el Campo Agrícola Experimental de La Laguna un experimento

en donde se evaluaron tres sistemas de producción: 1) Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio; 2) CIAN PRECOZ sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio y 3) CIAN PRECOZ sembrada a 120 mil plantas por hectárea con dos riegos de auxilio. Este estudio se sembró el 6 de abril de 1990 bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en un lote naturalmente infestado de Verticillium dahliae K.

Las características evaluadas fueron: altura de plantas, número de nudos por planta, dinámica de producción de flores y capullos, duración de la fase bellota, origen de la cosecha por semana de floración, precocidad a primera y segunda pizca, por ciento de daño por plagas, por ciento de plantas enfermas, número de capullos por planta, por ciento de fibra, peso de capullo, rendimiento de algodón hueso y pluma, longitud de fibra, resistencia de fibra, finura de fibra y análisis económico.

Los resultados más sobresalientes fueron los siguientes: La variedad CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio y sembrada a 120 mil plantas por hectárea, desarrolló una altura de 75 y 83 cm respectivamente, significativamente inferiores a la altura desarrollada por Deltapine 80 con tres riegos de auxilio. Independientemente del número de riegos de auxilio CIAN PRECOZ inició una semana antes su período de floración y terminó un mes antes que el sistema de producción en donde se sembró Deltapine 80. La variedad precoz con dos y con tres riegos de auxilio inició la apertura de bellotas al mismo tiempo y dos semanas antes que el sistema de producción testigo con Deltapine 80. Además, CIAN PRECOZ terminó su período de apertura de bellotas tres semanas

antes que Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio.

La variedad CIAN PRECOZ sembrada en altas poblaciones con dos o con tres riegos de auxilio, estableció el 98 por ciento de su cosecha en sólo cinco semanas de floración, mientras que Deltapine 80 en ese mismo tiempo apenas había establecido el 84 por ciento de su cosecha final. Las bellotas de Deltapine 80 emplearon desde 47 hasta 74 días para llegar a su completa maduración, mientras que las de CIAN PRECOZ utilizaron únicamente de 39 a 68 días.

La variedad recientemente formada en el Campo Agrícola Experimental de La Laguna fué significativamente más precoz a primera y segunda pizca que la variedad Deltapine 80 sembrada a 120 mil plantas por hectárea con tres riegos de auxilio. Deltapine 80 con tres riegos de auxilio y sembrada a 120 mil plantas por hectárea presentó el mayor daño por el complejo de plagas del algodouero y por la enfermedad conocida como seca ta rd ía. Para controlar las plagas en Deltapine 80 con tres riegos y 120 mil plantas por hectárea se requirieron de 10 aplicaciones, mientras que para los sistemas en donde se utilizó la variedad precoz se requirieron únicamente de tres aplicaciones.

El índice de semilla y el peso de capullo del algodouero obtenido con CIAN PRECOZ con dos y con tres riegos de auxilio y sembrada a 120 mil plantas por hectárea fué estadísticamente superior a los obtenidos con la variedad Deltapine 80 sembrada a 120 mil con tres riegos de auxilio.

Por efecto del mayor daño por plagas y enfermedades, Deltapine - 80 con tres riegos y sembrada a 120 mil plantas por hectárea, rindió solamente 1549 kg/ha de algodón hueso, significativamente menor que el rendimiento obtenido en los sistemas de producción en donde se utilizó la variedad precoz con dos y con tres riegos (4144 y 3737 kg/ha respectivamente). Todos los sistemas de producción evaluados presentaron similar calidad de fibra.

Con la nueva variedad CIAN PRECOZ es posible reducir los costos de producción hasta en un 30 por ciento.

LITERATURA REVISADA

- Adkisson, P.L., L.H., Wilkes y S.P. Johnson. 1958. Chemical, cultural - and mechanical control of the pink bollworm. Texas Agricultural Experiment Station. Bulletin No. 920, 16 p.
- Adkisson, P.L., Niles, G.A., Walker, J.K., Luther, S.B. y Scott, H.B. - 1982. Controlling cotton insect pests: A new system. Science 216: 19-22.
- Anonymous. 1982. World Crop Production. Foreign Agric. Circ. WCP-7-82. FAS/ers, USDA, Washington, D.C.
- Bell, A.A. 1984. Cotton protection practices in the USA and world. - Section B: Diseases. Chap. 9. En Kohel, R.J. y Lewis, C.F. - (Ed.) Cotton. American Society of Agronomy, Inc. Crop. Science Society of America, Inc., Soil Science Society of America, Inc. Publishers. Madison, Wisconsin, USA.
- Bird, L.S. 1965. Disease control practices as affected by changing - production practices. P. 22-24. Proc. Beltwide Cotton Prod. - Res. Conf.
- Blank, L.M. 1965. Production management for control of diseases. P.14-15. Western Cotton Prod. Conf. Proc.
- Burgess, L.W., A.G. George; y S. Wilhelm. 1969. The influence of - irrigation frequency on the severity of *Verticillium wilt* of - cotton. P. 29-30. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.
- Castrejón, S.A. 1983. Reacción de tres variedades comerciales de algodón nero a la invasión de *Verticillium dahliae* K., en diferentes etapas de desarrollo del cultivo bajo condiciones naturales de infestación. Informe de Investigación Agrícola. CIAN-INIFAP-SARH. P. 373-405.
- Cathey, G.W; y R.O. Thomas, 1979. Exogenous modification of flowering, fruiting and cut out. P. 277-279. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. Dallas, Tex.
- CIAN-INIA-SARH. 1978. Anónimo. Producción de algodón con tres riegos de auxilio. P. 40-154. En Informe de Investigación Agrícola en la Comarca Lagunera.

- Funderburg, E.R. 1988. Effect of starter fertilizer cotton yields in -
Mississippi. P. 496-498. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.
New Orleans, La.
- García C.A. y G.A. Palomo. 1986. Evaluación de líneas compactas y preco-
ces en la Comarca Lagunera. Informe de Investigación Agrícola -
en la Comarca Lagunera. CIAN-INIFAP-SARH. En Prensa.
- Godoy, A.S. y G.A. Palomo. 1975. Efecto de la población de plantas y -
número de riegos de auxilio sobre la productividad y calidad de
fibra de dos cultivares de algodónero en San Pedro, Coah. P. 1.
126-1.143. En Informe de Investigación Agrícola en la Comarca -
Lagunera. CIANE-INIA-SARH.
- Godoy, A.S. y G.A. Palomo. 1975. Efecto del número de riegos de auxilio
y de las deficiencias de humedad sobre el rendimiento, componen-
tes del rendimiento y calidad de fibra del algodónero. P. 1.267
1.280. En Informe de Investigación Agrícola en la Comarca Lagu-
nera. CIANE-INIA-SARH.
- Guthrie, D.S. 1988. Cotton response to starter fertilizer applications.
P. 496. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. New Orleans, La.
- Hoover, M. 1969. Maximum cotton yields under *Verticillium* wilt -
conditions. P. 7-9. Western Cotton Prod. Conf. Proc.
- Kerr, H.D. y C.M. Royster. 1977. Biochemical control of growth and -
maturation of cotton. P. 65. In Proc. Beltwide Cotton Prod. -
Res. Conf. Atlanta, Ga.
- Kittock, D.L., H.F. Arle, I.J. Hemeberry y L.A. Bariola. 1978. -
Chemical termination of late-season cotton fruiting in Arizona
and California, 1972-76. U.S. Department of Agricultural -
Research, Western Region, ARS-W-52, 126 p.
- Kittock, D.L., J.R. Mauney, H.F. Arle y L.A. Bariola. 1973. Termination
of late-season cotton fruiting with growth regulators as an -
insect control technique. *Journal of Environmental Quality*. 2:
405-408.
- Palomo, G.A., R.H. Quirarte y L.L.F. Flores. 1974. Efecto de la pobla-
ción de plantas, número de riegos e intervalo al primer auxilio
sobre la fenología del algodónero, rendimiento y calidad de fi-
bra. P. 133-179. En Informe de Investigación Agrícola. CIANE-
INIA-SAG.
- Palomo, G.A. y R.H. Quirarte. 1975. Efecto de las altas poblaciones de
plantas y número de riegos de auxilio sobre la productividad y
calidad de fibra de dos cultivares en suelos infestados por -
Verticillium dahliae K. P. 1.144-1.175. En Informe de Investi-
gación Agrícola en la Comarca Lagunera. CIANE-INIA-SARH.

- Quirarte, R.H. y N.J.A. Bordallo. 1975. Efecto del número de riegos de auxilio, población de plantas y fertilización nitrogenada con combate químico de plagas sobre la fenología del algodón en San Pedro, Coah. P. 1.308-1.345. En Informe de Investigación Agrícola en la Comarca Lagunera. CIANE-INIA-SARH.
- Ranney, C.D. 1962. Effects of nitrogen source and rates on the development of Verticillium wilt of cotton. *Phytopathology*. 52: 38-41.
- Ridgway, R.L. 1984. Cotton protection practices in the USA and world. - Section A; Insects. Chap. 9. In Kohel, R.J. and Lewis, C.F. - (ed.). Cotton. American Society of Agronomy, Inc. Crop. Science Society of America, Inc. Soil Science Society of America, Inc. - Publishers, Madison, Wisconsin. Pp. 266-287.
- Schwartz, P.H. 1983. Losses in yield of cotton due to insect. P. 329-359. Chap. 13. En R.L. Ridgway, E.P. Lloyd, y W.H. Cross (ed.) Cotton insect Handb. 589, USDA. Washington, D.C.
- Thomas, R.O. y J. HacsKaylo. 1974. Cotton fruiting and yield responses to growth retardants used to suppress late-season plant development. P. 61. Inc. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf., Memphis, Tenn.
- Tovar, H.S., A.S. Godoy y H.V.H. Hernández. 1978. Estimación de pérdidas ocasionadas por las enfermedades secadera tardía y pudrición texana en la Comarca Lagunera. Informe de Investigación Agrícola en la Comarca Lagunera. CIAN-INIA-SARH. P. 271-280.
- Tucker, T.C. y B.B. Tucker, 1968. Nitrogen utilization. En Elliot, F. C., M. Hoover y W.K. Jr. Porter (eds.), Advances in production and utilization of Quality Cotton: Principles and Practices, P. P. 183-212. Iowa State University Press. Ames.
- Walker, J.K., y G.A. Niles 1971. Population dynamics of the boll weevil and modified cotton types. *Texas Agr. Stn. Bull. No. 1109*, 14 pp.
- Walker, J.K., J.R. Ganaway, y G.A. Niles. 1977. Age distribution of cotton bolls and damage from the boll weevil. *J. Econ. Entomol.* 70: 5-8.