

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE RENDIMIENTO Y
CALIDAD DE FIBRA DE LA VARIEDAD DE ALGODÓN
NuCOTN 35^B SEMBRADA EN EL SISTEMA DE
SURCOS ULTRA ESTRECHOS**

P o r

LEONARDO BEJARANO SÁNCHEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial
para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE RENDIMIENTO Y
CALIDAD DE FIBRA DE LA VARIEDAD DE ALGODÓN NuCOTN
35^B SEMBRADA EN EL SISTEMA DE SURCOS ULTRA
ESTRECHOS**

Por

LEONARDO BEJARANO SÁNCHEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial
para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Torreón, Coahuila, México

Diciembre del 2004

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

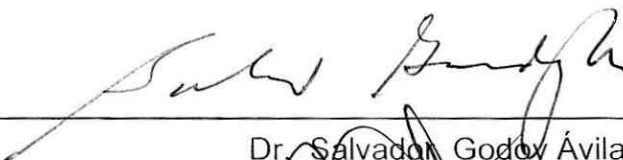
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. LEONARDO BEJARANO SÁNCHEZ ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

Asesor principal:



Dr. Salvador Godoy Ávila

Asesor:



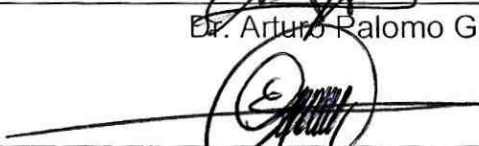
MC. José Jaime Lozano García

Asesor:



Dr. Arturo Palomo Gil

Asesor:



MC. Enrique A. García Castañeda

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



MC. José Jaime Lozano García



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. LEONARDO BEJARANO SÁNCHEZ QUE SE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:


INGENIERO AGRÓNOMO

COMITÉ PARTICULAR

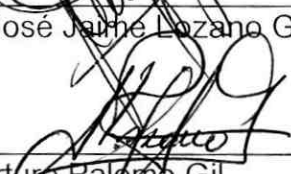
Presidente:


Dr. Salvador Godoy Ávila

Vocal:


MC. José Jaime Lozano García

Vocal:


Dr. Arturo Palomo Gil

Vocal suplente:


MC. Enrique A. García Castañeda

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS


MC. José Jaime Lozano García



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

Torreón Coahuila México

Diciembre del 2004

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

José Luis Bejarano Cepeda (+) donde quiera que se encuentre, porque el siempre estará aquí conmigo dándome animo y la fuerza para seguir luchando en esta vida.

Guadalupe Sánchez Alejandre porque el amor de madre no se compara con nada y además de ser madre fue un padre para mi, con dificultades y tropiezos siempre ha luchado para sacarnos adelante, guiados por el buen camino, haciendo de mi un hombre de bien, por su esfuerzo y sacrificio brindado hoy concluyo mis estudios profesionales, a usted mas que a nadie le dedico este tributo, gracias por todo.

A MIS HERMANOS:

José Luis, Miguel Ángel, Reina Isabel, Dulce Viridiana los quiero y estimo, por los momentos que hemos pasado juntos, de alguna manera siempre han estado apoyándome, para terminar mi carrera profesional.

A MIS AMIGOS:

Juan, Donaciano, Juan Manuel, Fenihel, Mario, Silvano, Raúl por su apoyo brindado durante mi estancia, como estudiante y en especial a mi gran amigo **Joanni**, que mas que amigo es un hermano, por los 24 años años conociéndonos se que siempre estarás en las buenas y en las malas.

A MI NOVIA:

Rosa Guadalupe, con todo mi amor, por ser la persona a quien amo y a quien debo toda mi felicidad, tu apoyo incondicional y tu comprensión, me ha ayudado a seguir adelante sin dar marcha atrás, porque contigo he compartido los momentos mas bonitos de mi vida, aun a pesar de la distancia que nos ha separado durante todo este tiempo, hoy que concluyo mis estudios, sigues estando en mis pensamientos y sobre todo en mi corazón, hemos sufrido mucho por la ausencia, pero recuerda que todo sacrificio tiene su recompensa, por ser el amor mas grande que pueda existir, te amo.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por haber permitido terminar mi carrera profesional, iluminando mi camino ofreciéndome vida y salud.

A la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" **MI ALMA TERRA MATER** por haberme ofrecido la oportunidad de realizar mis estudios profesionales.

A todos mis maestros en general que dieron de si, lo mejor para mi formación.

Especialmente al Dr. Salvador Godoy Ávila, por darme la oportunidad de realizar mi trabajo de tesis y por compartir sus sabios conocimientos que son de gran importancia para mi desarrollo y formación profesional.

A todos mis compañeros de grupo que de alguna u otra forma siempre estuvieron para apoyarme.

Al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT) por el apoyo económico brindado para concluir mi trabajo de tesis.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
RESUMEN.....	x
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos.....	4
2.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1.- Origen geográfico del algodón.....	5
2.2.- Clasificación.....	6
2.3.- Historia del algodón.....	6
2.4.- Producción mundial.....	9
2.5.- Morfología del algodonero.....	9
2.6.- Surcos estrechos.....	13
2.6.1.- Riegos.....	15
2.6.2.- Densidad de población.....	16
2.7.- Surcos ultra estrechos.....	16
2.7.1.- Riegos.....	19
2.7.2.- Densidad de población.....	20
3.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1.- Localización geográfica de la Comarca Lagunera.....	21
3.2.- Aspectos climáticos de la Comarca Lagunera.....	21
3.3.- Origen de los suelos de la Comarca Lagunera.....	22
4.- Caracterización físico química del suelo.....	23
3.5.- Materiales que se utilizaron en el año 2000.....	24
3.6.- Actividades de campo.....	25
3.6.1.- Preparación de terreno.....	25
3.6.2.- Siembra y fertilización.....	25
3.6.3.- Riegos.....	25
3.6.4.- Control fitosanitario.....	26

3.6.5.- Control de maleza.....	26
3.7.- Materiales que se utilizaron en el año 2002.....	27
3.8.- Actividades de campo.....	28
3.8.1.- Preparación de terreno.....	28
3.8.2.- Siembra y fertilización.....	28
3.8.3.- Riegos.....	28
3.8.4.- Control fitosanitario.....	29
3.8.5.- Control de maleza.....	29
3.9.- Variables evaluadas.....	29
3.9.1.- Precocidad.....	29
3.9.2.- Rendimiento de algodón (hueso y pluma).....	30
3.9.3.- Componentes de rendimiento.....	30
3.9.3.1.- Por ciento de pluma.....	30
3.9.3.2.- Peso de capullo.....	31
3.9.3.3.- Índice de semilla.....	31
3.9.4.- Características de la calidad de la fibra.....	31
3.9.4.1.- Longitud de la fibra.....	32
3.9.4.2.- Resistencia de la fibra.....	33
3.9.4.3.- Finura de la fibra.....	34
4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1.- Precocidad.....	35
4.2.- Rendimiento de algodón en hueso.....	38
4.3.- Rendimiento de algodón pluma.....	42
4.4.- Por ciento pluma.....	46
4.5.- Peso de capullo.....	49
4.6.- Índice de semilla.....	52
4.7.- Longitud de la fibra.....	55
4.8.- Resistencia de la fibra.....	58
4.9.- Finura de la fibra.....	60
5.- CONCLUSIONES.....	65
6.- BIBLIOGRAFÍA.....	67

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N^o

1	Características físicas y valores de fertilidad.....	23
2	Valores salino-sódico del suelo.....	24
3	Precocidad de algodón de la variedad NuCOTN 35 ^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002.....	36
4	Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre la precocidad de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.....	37
5	Rendimiento de algodón hueso de la variedad NuCOTN 35 ^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002.....	40
6	Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el rendimiento de algodón hueso sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.....	41
7	Rendimiento de algodón pluma de la variedad NuCOTN 35 ^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002.....	44
8	Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el rendimiento de algodón pluma sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.....	45
9	Por ciento pluma de la variedad NuCOTN 35 ^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002.....	47
10	Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el componente de rendimiento por ciento pluma de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.....	48
11	Peso de capullo de la variedad NuCOTN 35 ^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002.....	50

12	Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el componente de rendimiento peso de capullo de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.....	51
13	Índice de semilla de la variedad NuCOTN 35 ^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002.....	53
14	Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el componente de rendimiento índice de semilla de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.....	54
15	Longitud de la fibra de la variedad NuCOTN 35 ^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002.....	56
16	Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre la característica longitud de la fibra de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2002-2002.....	57
17	Resistencia de la fibra de la variedad NuCOTN 35 ^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002.....	59
18	Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre la característica resistencia de la fibra de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.....	60
19	Finura de la fibra de la variedad NuCOTN 35 ^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002.....	62
20	Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre la característica finura de la fibra de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.....	63

GRAFICA N⁰

1	Distribución de medias mensuales para precipitaciones pluviales registradas en el año 2000.....	64
2	Distribución de medias mensuales para precipitaciones pluviales registradas en el año 2002.....	64

RESUMEN

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Laguna (INIFAP) con efecto de determinar el mejor número de riegos de auxilio y la densidad poblacional óptima para la variedad de algodón NuCOTN 35^B sembrado en el sistema de surcos ultra estrechos, durante dos ciclos agrícolas, (2000 y 2002). En el primer año, la siembra se realizó el día 3 de mayo de 2000 y en el segundo ciclo la siembra se realizó el día 15 de abril de 2002. En ambos años se utilizaron tres calendarios de riegos: uno, dos y tres riegos de auxilio. Las densidades poblacionales estudiadas fueron 120,000, 200,000, 280,000 y 360,000 plantas por ha. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques al azar en arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones. Se fertilizó al momento de la siembra utilizando como fuente de nitrógeno urea 46-00-00 y como fuente de fósforo, fosfato monoamónico 11-52-00. Se evaluó el rendimiento de algodón hueso y pluma en Kg. /ha, la precocidad en base al rendimiento a primera pizca, como componentes del rendimiento se evaluó el por ciento de pluma, el peso de capullo y el índice de semilla, en cuanto a calidad de la fibra se estimó: la longitud, la resistencia y la finura. En lo que se refiere al número de riegos de auxilio, los rendimientos más altos se obtuvieron conforme aumento el número de riegos, ya que, cuando se aplicó únicamente un riego, la producción se redujo considerablemente. En las cuatro densidades evaluadas se obtuvieron producciones muy similares, sin embargo una manera de disminuir los costos de producción es utilizar de 12 a 12.5 Kg de semilla para obtener una densidad de 120,000 plantas/ha.

Los rendimientos de algodón hueso y pluma no se vieron afectados por las densidades de plantas, mucho menos por los riegos ya que al ir incrementando el número de riegos aumento la producción. En lo que respecta a los componentes del rendimiento los riegos no afectaron el porcentaje pluma, peso de capullo e índice de semilla. En cuanto a la calidad de la fibra los riegos si detectaron diferencias en resistencia de la fibra, no así entre longitud y finura de la fibra.

1.- INTRODUCCIÓN

Actualmente el cultivo del algodón ocupa una superficie de 32.4 millones de hectáreas distribuidas en 70 naciones del mundo, su cultivo se extiende hacia el norte hasta los 47 grados de latitud en Ucrania y 37 grados de latitud de los Estados Unidos; y hacia el sur hasta los 32 grados de latitud sur en América del sur y Australia. En el periodo 1987-1993 el promedio de la producción mundial fue de 84.3 millones de pacas (218 Kg. de fibra por paca). China Continental, Estados Unidos, Rusia, India y Pakistán contribuyen con el 80 por ciento de esta producción por lo tanto son los cinco países con mayor producción a nivel mundial. México contribuye con el 1 % de la producción mundial, que anualmente produce la cantidad de 0.8 millones de pacas. Los principales estados productores son: Sonora, Tamaulipas, Chihuahua, Baja California Norte, Sinaloa, Coahuila y Durango sembrándose por año 210, 000. Sin embargo en regiones como La Comarca Lagunera, es el cultivo de mayor importancia desde los inicios de la actividad agropecuaria, ya que la superficie total sembrada en 1991 fue de 30 mil hectáreas, pero esta superficie se ha reducido actualmente a 19,500 hectáreas.

El algodonoero es un cultivo muy importante en La Comarca Lagunera y uno de los principales problemas con los que se enfrenta en esta región es la escasez de agua, siendo este el principal factor limitante de la producción de algodón y de

otros cultivos, debido a que un déficit de agua es suficiente para que disminuya el crecimiento de la fibra. Por esta situación la productividad de esta importante fibra se ve afectada. Todo esto repercutió en la superficie sembrada de algodón porque tan solo en 5 años se redujo la superficie sembrada de 66,000 hectáreas a únicamente 19,500 hectáreas aproximadamente.

Los principales insectos que atacan al cultivo del algodón son: gusano Rosado (*Pectinophora gossypiella*), gusano bellotero (*Heliothis virescens*), picudo (*Anthonomus grandis*), la conchuela (*Chlorocoa ligata*), la mosca blanca (*Bemisia argentifolii*). Dichos insectos hacen que el productor realice desde 8 hasta 10 aplicaciones de insecticidas, lo cual equivale un 30% de los costos de producción.

El uso de sistemas de producción de ciclo largo trae consigo problemas como, mayor periodo de protección química de plagas, mayor necesidad de agua de riego, fertilizante nitrogenado y fosforado, mayor exposición de la fibra a los efectos de clima con la consecuente disminución en la calidad de la misma, realización de labores fitosanitarias fuera de tiempo provocando mayor cantidad de plagas invernantes.

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

ciclo, ya que esta ocasiona que la fibra se manche y al mancharse pierde calidad. El Campo Experimental la Laguna (CELALA) desarrollo el sistema de producción de algodón en surcos estrechos (0.70 m entre hileras de plantas y 0.12 m entre plantas), como una estrategia para resolver la problemática anterior. Este sistema ha sido totalmente adoptado por los productores de la región, con los beneficios siguientes: la reducción de aproximadamente un 30 por ciento de los costos de producción, la reducción de 3 o 4 aplicaciones de insecticidas, la reducción de un riego de auxilio y la reducción de un 20 por ciento de las pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades. No obstante lo anterior el alza constante en los costos de producción, la continúa escasez de agua para riego y los precios bajos del algodón en el mercado internacional han propiciado la búsqueda de métodos aun más eficientes que permitan hacer más redituable este cultivo. Uno de estos métodos lo constituye el sistema de producción de algodón en surcos ultra estrechos. Con este sistema se espera: 1) reducir a únicamente dos el número de riegos de auxilio ya que en este sistema produce un mayor rendimiento sin costos adicionales de agua; 2) reducir los costos de producción en un 40 por ciento por reducir a únicamente una o dos aplicaciones de insecticidas; 3) reducir en un 20 por ciento las pérdidas ocasionadas por plagas; y finalmente 4) reducir la contaminación ambiental ocasionada por el uso excesivo de plaguicidas. Sin embargo es necesario obtener información para conocer la población de plantas y número de riegos de auxilio adecuados para obtener la más alta productividad del algodón sembrado bajo este sistema de producción.

1.1. OBJETIVOS

Determinar el número de riegos requerido por la variedad NuCOTN 35^B bajo el sistema de producción de algodón en surcos ultra estrechos.

Determinar el número de plantas por ha requerido por la variedad NuCOTN 35^B bajo el sistema de producción de algodón en surcos ultra estrechos.

2.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen geográfico del algodón

Robles (1980), menciona que existen especies de algodón en el viejo y el nuevo mundo, y dice que la explicación lógica puede ser la teoría de la derivada 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* y otras especies cultivadas provienen de la especie *Gossypium herbaceum* silvestre.

Poehlman (1986), menciona que las 17 especies con un número cromosómico $2n = 26$, nueve son originarias del viejo mundo (Asia, África, Austria). Ocho de las especies originarias del nuevo mundo, también tienen un número cromosómico $2n=26$ pero los cromosomas de estas especies son relativamente menores a los cromosomas de las especies del viejo mundo. Tres especies tetraploides con un número cromosómico $2n = 52$, son también originarias del nuevo mundo.

2.2. Clasificación

El algodón pertenece a la familia *Malvácea* y al género *Gossypium*. Este género comprende numerosas especies silvestres y cultivadas. La mayoría de las variedades cultivadas pertenecen a las especies *G. hirsutum*, *G. barbadense* y *G. herbaceum*, siendo la primera la de mayor producción a nivel mundial (manuales para la educación agropecuaria, 1982).

2.3. Historia del algodón

Browm (1958), comenta que el algodón se ha cultivado en los climas cálidos del mundo desde tiempos prehistóricos. La India, lugar donde el algodón ha sido un importante producto durante más de 3,000 años, fue uno de los primeros países que establecieron una industria algodонера.

Robles (1980), menciona que los persas utilizaban en sus vestidos, fibra de una planta cultivada en la isla de "Tylor" situada en el Golfo Pérsico. Este mismo señala que la introducción del algodón en Europa, según Gustavo Heuze, fue en el siglo VII, aunque se afirma por otros investigadores que en el siglo IX, fue cuando sarracenos introdujeron el sistema del algodnero en las regiones Valencianas y

Granadinas. De España paso a Italia, Sicilia y al Archipiélago Griego, a Macedonia y Albania, fue llevado en el siglo XVI por los turcos.

El mismo Robles (1980), menciona que hay evidencias en algunos escritos de la india que el algodón ya se conocía 1,500 años antes de Jesucristo.

De acuerdo con Ochse *et al.*, (1965), el algodón es la planta textil mas importante en el mundo, ya que su longitud, resistencia y durabilidad son superiores a otras plantas textiles como el Kapok, Yute, Cáñamo y Piña.

Sarmiento (1978), menciona que el cultivo del algodouero y el aprovechamiento de su fibra datan de tiempos remotos. Excavaciones realizadas en el noreste de la India (Valle del Río Indo, Pakistán Oriental), comprobaron la existencia de tallos y productos fabricados por algodón en antiguas tumbas Hindúes, los cuales datan de unos 3,000 años A.C. Analizados al microscopio, estos restos pertenecen a *Gossypium Arboreum* existente aun en la India.

Kohel y Lewis (1984), indican que el género *Gossypium* ha sido sujeto de estudios taxonómicos desde la mitad del 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 2 botánicos italianos del siglo XIX, Parlato y Todaro. La monografía de Parlato, "Le specie del cotone" (1886), fue breve y enfocada casi totalmente a las especies que producen fibra, este estudio fue histórico. El trabajo de Todaro, fue basado en el estudio de plantas vivientes que él había colectado 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 sulla cultura del cotone" en Italia, seguida de una monografía del género *Gossypium* (1877).

Gustavo Heuze, citado por Robles (1980), menciona que el algodón fue encontrado bajo cultivo en América, por Cristóbal Colón en el año de 1492 y 1519, por Hernán Cortés, en México, y en 1536, en Louisiana, por Álvaro Núñez Cabeza de Vaca, y en 1552, en Perú por Pizarro.

2.4. Producción mundial

La producción mundial de algodón estimada para 1998/1999 fue de 18.4 millones de toneladas y el área sembrada fue de 32.8 millones de hectáreas (Roberson, 1999).

La superficie sembrada de algodón transgénico a nivel mundial fue de 2.5 y 3.7 millones de hectáreas para 1998 y 1999, respectivamente (James, 1999).

2.5. Morfología del algodónero

La Morfología estructural principal del algodónero, depende ampliamente del genotipo y la interacción del ambiente. Robles en 1985 hizo una descripción general del algodónero, basada en el sistema del Dr. Chronquist:

Raíz

La raíz es principal o pivotante con raíces secundarias a lo largo de la principal, estas raíces secundarias se ramifican consecutivamente hasta llegar a los pelos radicales absorbentes los cuales se encargan de absorber el agua y los

nutrientes. En general la profundidad de la raíz varia desde los 1.00 metros pero bajo condiciones muy favorables llega hasta los 2 metros.

Tallo

El tallo esta integrado por nudos y entrenudos que varían en número de acuerdo al genotipo. Al tallo se unen ramas primarias, secundarias, vegetativas pueden ser solitarias o desarrollarse en el mismo nudo de donde nace la rama fructífera. Diversos investigadores han demostrado que la ramificación esta muy influenciada por densidad de siembra, de tal manera que a menor distancia entre plantas y surcos, menor número de plantas y viceversa, la forma que puede adquirir una planta va desde piramidal, columnar, hasta casi esférica y la da el genotipo e influencia del medio. El color del tallo y ramas va desde claro al nacer, o verde rojizo y gris hasta un color gris negruzco al secarse.

Ramas Fructíferas

Tiene numerosos entrenudos, de cada nudo se desarrolla un botón floral, el número de flores es diferente según el genotipo, el ambiente y el manejo del cultivo.

Ramas Vegetativas

Más largas que las fructíferas y pueden ser más altas que el tallo principal.

Hojas

Básicamente constituidas por pecíolo y limbo. Estipulas incipientes; como pequeños apéndices en la base del pecíolo, la parte inferior del pecíolo adquiere forma acorazonada. En los cultivos de las especies *hirsutum* y *barbadense*, el limbo generalmente tiene cinco lóbulos con escotaduras más o menos pronunciadas, la forma de los lóbulos sirve parcialmente para la diferenciación de especies al realizar estudios taxonómicos. Por ejemplo: En *Gossypium hirsutum* son algo redondeadas, en *Gossypium barbadense* lóbulos más alargados y más separados en forma de okra y en *Gossypium herbaceum* lóbulos muy redondeados. Una nervadura principal vigorosa con ramificaciones consecutivas cada vez más pequeñas, algunas veces con pequeñas glándulas. El pigmento tóxico denominado gossipol, es otra glándula situada internamente en los tejidos.

Flores

Tiene flores completas (con todos los verticilos del perianto floral: cáliz, corola, androceo y gineceo), pediceladas y envueltas con tres brácteas que protegen a la gema floral. El conjunto piramidal que forman las brácteas y la flor se

conoce en México y en otras partes del mundo como “cuadros” cada rama fructífera tiene de seis a ocho flores solitarias. Las cuales son perfectas o hermafroditas, y por lo tanto existe un alto porcentaje de autofecundación, con un 5-25 por ciento de cruzamiento. Llegando algunas veces al 5 por ciento de polinización cruzada.

Por lo tanto este cultivo se considera de polinización mixta por existir autofecundación y cruzamiento. El cáliz lo constituyen cinco sépalos unidos en la base formando un tubo denominado gamosépalo, en esta estructura se encuentran pigmentos de gosispol. El género producirá frutos tri, tetra o penta carpelares. La mayoría de las variedades comerciales con cinco carpelos. El androceo esta conformado por hileras variables de estambres, con 50 a 100 filamentos que culminan en enteros bilobuladas.

Fruto

La flor desarrolla una cápsula que puede tener una configuración ovoide, alargada más o menos esférica; pero generalmente la primera produce fibra mas larga que las otras dos. Al iniciar la formación del fruto es de color verde, para cambiar a café rojizo y al madurar es grisáceo negruzco. El fruto o cápsula se conoce como “bellota”. Cuando madura las cápsulas abren por dehiscencia, encargando la fibra y las semillas, cuando llegan a este estado se les conoce como “capullos”.

Semillas

La semilla es dicotiledónea, en buenas variedades se produce de 20 a 40 semillas por cápsula, generalmente las semillas de variedades comerciales contienen un 20 por ciento de aceite que se extrae industrialmente.

2.6. Surcos estrechos

La determinación de la distancia entre hileras y población de plantas óptimas para el cultivo del algodón ha sido de interés, desde que se empezó a explotar en cualquier parte del mundo, tanto para productores como para investigadores.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) llevo a cabo trabajos de investigación en el sistema de producción de algodón en surcos estrechos. Dicho sistema consiste en sembrar el algodón con distancia entre hileras de 0.70 m y con distancia entre plantas de 0.12 m.

Para mediados de los 80's se tuvo totalmente desarrollado el sistema de producción de algodón en surcos estrechos. Los beneficios reportados fueron: la reducción del ciclo del cultivo de 180 a únicamente 150 días; la reducción en costos de producción cuando menos 20 %; la reducción de un riego de auxilio sin afectar a la producción; la reducción de seis aplicaciones de insecticidas; la reducción del 15% de las pérdidas ocasionadas por plagas; la reducción en las

pérdidas ocasionadas por la secadera tardía (*Verticillium dahliae* K.) y finalmente el incremento en la producción de algodón en cuando menos el 30%, con respecto al rendimiento promedio de la zona.

Por sus beneficios y su facilidad de aplicación esta tecnología vendrá a revolucionar los sistemas de producción actuales en beneficio de los productores de algodón de las principales regiones productoras del país.

Los surcos estrechos inducen precocidad de maduración, debido a que se produce un alto porcentaje de bellotas primarias (Brown, 1923).

Anderson (1973) y Sappingfield *et al.*, (1970) reportaron que la siembra en surcos estrechos produjeron mas rendimiento, mas temprano y además dio como resultado que las plantas fueran de porte mas bajo comparado con el sistema tradicional de hileras a un metro.

Walker y Niles (1971) determinaron la relación entre velocidad de floración en algodono de ciclo corto y 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 intermedio que produce un porcentaje de bellotas muy grande, cuando se presenta la segunda generación de picudo.

Walker y Niles (1977) señalan además que la primera generación será pequeña si se aplica insecticida a los individuos que darán lugar a dicha generación.

2.6.1. Riegos

En la literatura existen diferencias con respecto al óptimo abastecimiento de agua para el algodón. Algunos estudios reportan que la fructificación puede ser estructurada por deficiencias de agua intermedia (Kittock, 1979), y la aplicación de riegos frecuentes y altas poblaciones de plantas favorecen la presencia de plagas (Guinn y Mauney, 1984).

Un déficit de agua disminuye la tasa de fotosíntesis en diferentes formas disminuyendo el crecimiento de la hoja, originando cierre estomatal, disminuyendo la síntesis y actividad de enzimas fotosintéticas (Jones, 1973).

El exceso o déficit de agua puede afectar la caída de cuadros y bellotas. Un exceso de agua, da como resultado una deficiente creación de la zona radicular en suelos pesados al generarse condiciones anaeróbicas en el suelo (Bradford y Yang, 1980).

Un déficit de agua severo, durante la etapa de floración es doblemente peligroso, ya que origina la pérdida inmediata de bellotas inmaduras y disminuye la floración tardía, debido a la pérdida de botones florales (Guinn y Mauney, 1984).

2.6.2. Densidad de población

La densidad de plantas es aquella que provee máxima utilización de los recursos ambientales y una rápida tasa de crecimiento en el periodo inicial de fructificación, lo cual permite una mayor retención de frutos, manifestándose en altos rendimientos (Krieg, 1996).

2.7. Surcos ultra estrechos

El algodón sembrado bajo el sistema de surcos ultra estrechos, trae consigo la utilización de maquinas sembradoras de precisión, las cuales permiten tener un espacio entre surcos de diez pulgadas o menos, esto previene el uso de cultivos mecánicos y el uso de herbicidas, que requieren aspersion. En lugar de usar una cosechadora de husillos se utiliza la "Stripper" que tiene una banda para cosechar el algodón. En dicho sistema el crecimiento de la planta debe ser controlado, con un regulador de crecimiento, y así facilitar, tanto el manejo de maleza, como el cosechado. (Brown *et al.*, 1996).

Kerby (1998), los surcos ultra estrechos han progresado exitosamente en suelos donde el crecimiento de la planta es limitado severamente. Bajo estas condiciones en un sistema de surcos ultra estrechos (SSU = UNR), el rendimiento puede incrementar. Además el SSU puede progresar en terrenos donde el desagüe es muy reducido.

La disponibilidad de nuevos productos químicos y variedades transgénicas tolerantes a los herbicidas hacen a este sistema más atractivo.

La estrategia del sistema de surcos ultra estrechos tiene cuatro componentes: control de costos de producción, mantenimiento del recurso suelo, mejoramiento de la producción del hilado y optimización de la calidad de la fibra. Puesto que los resultados de la investigación desde 1994 indican que el algodón en el sistema de surcos ultra estrechos, es compatible con los métodos de cero labranza y reducción del daño por enfermedades y puede mejorar la producción del hilado, (Jackson, 1998).

Es de gran importancia, que haya una densidad de plantas uniforme para evitar cualquier espacio, ya que el distanciamiento producirá plantas grandes con desmembramientos vegetativos. (Kerby, 1998).

El interés del algodón en el sistema de surcos ultra estrechos ha aumentado en el último año. Los estudios fueron llevados a cabo, para evaluar el crecimiento y desarrollo del algodón en (SSU) comparado con el algodón convencional, en términos de crecimiento y desarrollo, los datos obtenidos de las plantas suministran una visión de las diferencias del algodón en SSU. El algodón en el sistema de surcos ultra estrechos tiene un mayor porcentaje de bellotas en la primera posición. El porcentaje de bellotas, la altura de la planta y número de ramas vegetativas para el SSU, fue mucho menor que para el algodón convencional, también el periodo de floración completo, ocurrió más temprano. Básicamente el SSU comparado con el algodón convencional es más precoz, es de porte mas bajo, adopta una forma columnar y fija casi todas las bellotas de la primera posición. La producción del hilado no fue significativamente diferente entre los dos sistemas sin embargo el algodón en el sistema de surcos ultra estrechos fue cosechado doce días antes que el algodón convencional (Cawley *et al.*, 1998).

La producción en SSU es una buena alternativa para producir algodón con insumos reducidos en tierra marginales. Los retos de la producción primaria son: establecer un cultivo, en el rango óptimo de población de plantas y realizar un compromiso para reducir los insumos (Kennedy, 1998).

2.7.1 Riegos

Grimes (1991) menciona, que si el potencial genético total de la calidad de la fibra va a hacer alcanzado, las necesidades de irrigación deberán de ser programadas para evitar una reducción en el tamaño de la cápsula durante su maduración. Esto es especialmente cierto, porque un déficit de agua durante este periodo será suficiente para reducir el crecimiento de la fibra y seguramente afectará la producción.

El riego en el algodón es una de las áreas donde los productores, en La Comarca Lagunera, sienten confianza por la razón de que han estado regando los mismos campos por años. Como resultado, la programación del riego para el algodón no ha cambiado radicalmente en los últimos 20 años.

Hoy sin embargo, el énfasis esta en la producción de algodón de ciclo corto, la siembra de variedades de mayor rendimiento y variedades de madurez mas temprana y la necesidad para mayor información con relación del riego inicial y la frecuencia de irrigación. (Godoy *et al*; 2002).

En algunos lugares el 40 % del agua total que se suministra durante la temporada de crecimiento, se pierde por evaporación del suelo, mas cuando hay un distanciamiento entre surcos de 40 pulgadas, el uso de surcos ultra estrechos y estrechos produce un rendimiento mayor sin costos adicionales de agua, ya que la planta aprovecha una mayor proporción de agua, en lugar de ser desperdiciada por la evaporación del suelo. (Krieg, 1996)

2.7.2. Densidad de población

La densidad de plantas óptima es la que proporciona la máxima utilización de los recursos del medio ambiente, con un mínimo de competencia entre plantas por estos recursos, en la mayoría de las especies cosechadas en las cuales solo una porción de la biomasa total tiene valor económico es comúnmente observado, que una respuesta en forma de línea curva existe entre la densidad de la planta y el rendimiento económico. Cuando la densidad de la planta se incrementa desde niveles bajos, el rendimiento se incrementa proporcionalmente alcanzando un máximo, dependiendo de los recursos del ambiente y de la especie cosechada. Cuando las densidades continúan incrementando, el rendimiento por hectárea comienza a declinar, debido al rápido decremento de la producción de materia seca como resultado de la competencia excesiva entre plantas, por estos recursos. El espaciamiento equidistante ha sido siempre más productivo que las plantas en fila tal como comúnmente crece algodón. (Krieg, 1996).

Las densidades óptimas de las siembras del SSU permiten a las plantas asegurar el crecimiento. Esto puede ayudar a las cosechadoras a evitar amontonamiento o arbustos en los campos del SSU. Bajar la densidad de población de plantas en el algodón SSU puede requerir mayor dosis del regulador de crecimiento para controlar el crecimiento excesivo. En suelos más pobres pueden requerir densidades de plantas más bajas, que serían óptimas en suelos mejores.

3.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización geográfica de La Comarca Lagunera

La Comarca Lagunera esta conformada 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, Mapimi, Nasas, Rodeo, San pedro del gallo, San Luis del Cordero, Simón Bolívar y San Juan de Guadalupe en el estado de Durango. Esta se encuentra ubicada en los paralelos 24°05' y 25°45' de latitud norte y los meridianos 101° 40' y 104° 45' de longitud oeste de Greenwich, a una altura de 1,120 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las áreas agrícolas y urbanas.

Al norte colinda con el estado de Chihuahua y con los municipios de Sierra Mojada y Cuatro Ciénegas en Coahuila, al este, con los municipios de Guadalupe Victoria; Durango y al oeste, con los municipios de Hidalgo, Inde, Coneto de Comonfort y San Juan del Río Durango.

3.2. Aspectos climáticos de la comarca Lagunera

El clima de La Comarca Lagunera, según la clasificación de koppen; es árido, muy seco (estepario desértico), es cálido tanto en primavera como en verano, con invierno fresco.

La temperatura abarca dos periodos: el primer periodo comprende de abril a octubre, donde la temperatura media mensual excede de 20° C, y la segunda etapa de noviembre a marzo, donde la temperatura media mensual oscila entre 13.8° y 19.6° C.

La precipitación pluvial es escasa, siendo de 230 mm anuales. El periodo máximo de precipitación queda comprendido entre los meses de agosto y septiembre, por lo que generalmente es nulo en la mayor época de demanda de agua.

3.3. Origen de los suelos de La Comarca Lagunera

Un estudio agrológico de La Comarca Lagunera, realizado por el ingeniero geólogo H. Allera, describe el origen de los suelos de La Laguna de la siguiente manera: en épocas remotas, La Comarca Lagunera, estaba cubierta de mares que en el transcurso del tiempo se desecaron iniciándose el relleno de estas oquedades en la última etapa del periodo terciario, prolongándose después de este periodo por un millón de años, terminando el relleno, los acarreos sucesivos de los ríos que nivelaron las acumulaciones sedimentarias dando origen a casi la totalidad de los suelos regionales.

3.4. Caracterización físico-química del suelo

Los análisis físico-químicos que se llevaron a cabo en el sitio experimental, muestran que el suelo es arcilloso con alta capacidad de retención de agua, y pobre en materia orgánica, con valores de 0.77 por ciento, y con un buen nivel de fósforo.

Cuadro1. Características físicas y valores de fertilidad

Profundidad (cm)	Arena %	Limo %	Arcilla %	M.O %	Textura	Fósforo Ppm.
30-60	33.84	27.28	48.52	0.77	Arcillosa	29.08

En el Cuadro 2, se observan los datos de salinidad considerados de mayor importancia en cuanto a características salinas-ácidas del suelo, el que tiene un Ph de 8.2 lo cual indica que es fuertemente alcalino, característico de la región.

En cuanto a salinidad del suelo, las lecturas de conductividad eléctrica indican que el suelo se encuentra sin problemas de salinidad, así como libre de sodios.

Cuadro 2. Valores salino-sódicos del suelo.

C.E Mmhos	Ph	Ca Mg Meq/1	Na Meq/1	Psi	Ca Co3 %
0.85	8.2	1.46	5.74	5.69	9.18

3.5. Materiales que se utilizaron en el año 2000

El estudio se estableció el 3 de mayo del 2000 en el campo experimental de La Laguna (CELALA) de Matamoros Coahuila. En la parcela mayor se evaluó la respuesta de la variedad NuCOTN 35^B al número de riegos de auxilio (uno, dos, tres; aplicándose una lámina de 12 cm por cada uno de los riegos de auxilio) y en la parcela menor se evaluaron diferentes densidades de población; 120,000, 200,000, 280,000, 360,000 plantas por hectárea, para el establecimiento de estas poblaciones, el distanciamiento entre plantas fue de 33, 25, 17, y 14 cm., respectivamente). En los diferentes tratamientos los riegos se aplicaron de la siguiente manera: en los que se aplicó un primer riego se realizó a los 56 dds en los que se aplicaron dos riegos a los 56 y 76 dds y en los que se aplicó el tercer riego fue a los 56, 76 y 96 dds. Los tratamientos se distribuyeron en un arreglo de bloques al azar en arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones. La parcela total consistía de 11 hileras de 8 metros de largo y la parcela útil para medir el rendimiento de las dos hileras centrales de 6 metros de largo.

El inicio de la floración fue a los 54 días después de la siembra

3.6. Actividades de campo

3.6.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno consistió en un barbecho, rastreo en seco, y escrepa.

3.6.2. Siembra y fertilización

La siembra se realizó en bordo sencillo y a tierra venida, con una distancia entre surcos de 20 cm. Se fertilizó al momento de la siembra con la fórmula 150-52-00, utilizando como fuente de nitrógeno urea 46-00-00, y como fuente de fósforo fosfato monoamónico 11-52-00.

3.6.3. Riegos

En el riego de presembrado se aplicó una lámina de 20 cm, y en los riegos de auxilio una lámina de 12 cm. Los cuales se aplicaron de la siguiente manera: el primer riego de auxilio a los 56 días después de la siembra, el día 28 de junio, el segundo a los 76 días después de la siembra, el día 18 de julio, veinte días después que se le aplicó el primero y el tercero y último a los 96 días después de la siembra, el día 7 de agosto, veinte días después que se le aplicó el segundo.

3.6.4. Control fitosanitario

Se realizaron cuatro aplicaciones de insecticidas. La primera aplicación se realizó el 28 de julio, se utilizó gusation y malation con una dosis de 3 litros y dos litros por hectárea respectivamente. Contra gusano rosado y conchuela.

La segunda aplicación se efectuó el 1 de agosto, se utilizó gusation y malation con una dosis de 3 litros y dos litros por hectárea respectivamente. Contra gusano rosado y conchuela.

La tercera aplicación se realizó el día 15 de agosto, utilizándose azodrin con una dosis de 1.5 litros por hectárea. Contra gusano rosado.

Una cuarta aplicación fue el día 21 de agosto y se utilizó rescate con una dosis de 400 gramos por hectárea.

3.6.5. Control de maleza

En el control de maleza, se realizó solamente una aplicación de herbicida, el cual fue trifluralina con dosis de 1.5 litros por hectárea antes de la siembra, posteriormente se realizaron dos cultivos y luego una limpia manual.

3.7. Materiales que se utilizaron en el año 2002

El estudio se estableció el 15 de abril del 2002 en el campo experimental de La Laguna (CELALA) de Matamoros Coahuila. En la parcela mayor se evaluó la respuesta de la variedad NuCOTN 35^B al número de riegos de auxilio (uno, dos, tres; aplicándose una lámina de 12 cm. por cada uno de los riegos de auxilio) y en la parcela menor se evaluaron diferentes densidades de población (120,000, 200,000, 280,000, 360,000 plantas por hectárea, con distanciamiento entre plantas de 33, 25, 17, y 14 cm., respectivamente). En los diferentes tratamientos los riegos se aplicaron de la siguiente manera: en los que se aplicó un primer riego se realizó a los 49 dds en los que se aplicaron dos riegos a los 49 y 70 dds y en los que se aplicó el tercer riego fue a los 49, 70 y 91 dds. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques al azar en arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones. La parcela total consistía de 11 hileras de 8 metros de largo y la parcela útil para medir el rendimiento de las dos hileras centrales de 6 metros de largo.

El inicio de la floración fue a los 52 días después de la siembra

3.8. Actividades de campo

3.8.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno consistió en un barbecho, rastreo en seco, y escrepa.

3.8.2. Siembra y fertilización

La siembra se realizó en bordo sencillo y a tierra venida con una distancia entre surcos de 20 cm. Se fertilizó al momento de la siembra con la fórmula 126 - 52-00, utilizando como fuente de nitrógeno urea 46-00-00, y como fuente de fósforo fosfato monoamónico 11-52-00.

3.8.3. Riegos

En el riego de presembrado se aplicó una lámina de 20 cm, y en los riegos de auxilio una lámina de 12 cm. Los cuales se desfasaron de la siguiente manera: el primer riego de auxilio a los 49 días después de la siembra, el día 3 de junio, el segundo a los 70 días después de la siembra, el día 24 de junio, 21 días después que se le aplicó el primero y el tercero y último a los 91 días después de la siembra, el día 13 de julio, 21 días después que se le aplicó el segundo.

3.8.4. Control fitosanitario

Se realizaron dos aplicaciones de insecticidas. La primera aplicación se realizó el 4 de julio, se utilizó cipermetrina con dosis de 0.5 litros por hectárea. Contra conchuela.

La segunda aplicación se efectuó el 31 de julio, los productos químicos que se utilizaron fueron cipermetrina con una dosis de 300 gramos por hectárea y 200 gramos por hectárea de rescate.

3.8.5. Control de maleza

El control de maleza se realizó químicamente aplicando el herbicida trifluralina a 1.5 litros por hectárea antes de la siembra, posteriormente dos cultivos y una limpia manual.

3.9. Variables evaluadas

3.9.1. Precocidad

Esta variable se mide de acuerdo al porcentaje de la producción final respecto a la cantidad de algodón cosechado. Es muy importante conocer la precocidad de los genotipos, ya que mientras mas precoces son, se puede

disminuir el ataque de las plagas, así como también las aplicaciones, reduciendo el costo de producción.

3.9.2. Rendimiento de algodón (hueso y pluma)

Esta es una de las variables más importante que se persigue aumentar en cualquier investigación que se realice en lo que se refiere a la formación de variedades en cualquier cultivo. Para esta variable se recolectó la producción de cada parcela que nos sirvió como base para calcular el rendimiento en kilogramos por hectárea de algodón hueso, el cual de acuerdo con el porcentaje de fibra de cada tratamiento se transformó en kilogramos por hectárea de algodón pluma.

3.9.3. Componentes del rendimiento

3.9.3.1. Por ciento de pluma

Este porcentaje es muy importante para el productor, ya que por última instancia es por lo que realmente se valoriza su producción por ser esta la meta que pretende alcanzar, este por ciento se obtiene primeramente separando y pesando la fibra o pluma que se encuentra insertada en la semilla de una muestra de algodón en hueso que fue tomada para llevar a cabo el análisis en el laboratorio y obtener estos parámetros, expresados en por ciento con relación al peso de algodón en hueso.

3.9.3.2. Peso de capullo

Es el peso que presenta el capullo de algodón, el cual es expresado en gramos que de alguna manera nos sirve para estimar la producción por hectárea, contándole también a la planta el número de los mismos y bellotas si es que todavía hay, pero se tiene que tomar en cuenta que cuando el peso es menor se presentan más capullos en la planta y trae como consecuencia que sea más rendidora, pero el rendimiento se ve mas afectado por el número de capullos que por el peso de los mismos.

3.9.3.3. Índice de semilla

Esta variable se realiza mediante el peso de las mismas expresado en gramos de las cuales solo se pesan 100 semillas que son seleccionadas al azar, dicho peso nos puede dar una idea del tamaño que tiene la semilla, además nos sirve para calibrar la sembradora con los platos apropiados al tamaño de las mismas, así como la cantidad de semilla por hectárea a sembrar.

3.9.4. Características de la calidad de la fibra

Este componente del algodnero es el que le determina al productor el valor real de su producción, ya que mientras la cosecha de algodón sea de la calidad de fibra que la industria textil le pide para la elaboración de sus productos obtendrá una mejor utilidad.

La industria textil toma muy en cuenta las tres características que presenta la fibra, las cuales son: la longitud, la resistencia y por último la finura, estas variables en compañía con el rendimiento son los que más se toman en cuenta al momento de realizar un trabajo o programa de investigación en algodónero.

3.9.4.1. Longitud de la fibra

Es una de las cualidades más importantes de la fibra, la cual es expresada en milímetros o bien en pulgadas, la longitud se determina por medio de un aparato llamado "fibrógrafo", el cual mide electrónicamente la longitud, de acuerdo a la misma los algodones se clasifican de la siguiente manera:

Medida de fibrógrafo	Clase de la fibra
1 1/8 a 1 11/32	Fibra larga
1 a 1 1/32	Fibra intermedia
Menos de 1	Fibra corta

3.9.4.2. Resistencia de la fibra

Esta característica se refiere a la fuerza que puede soportar una fibra antes de romperse, las unidades en las que es expresada es en miles de libras por pulgada cuadrada, el aparato utilizado para medir la resistencia se denomina “estelómetro”, en el cual de acuerdo a la lectura proporcionada por el aparato se clasifica a la fibra, estas pueden ser:

Resistencia (Miles de lb./ in²)	Clasificación
Más de 95	Muy fuertes
86 a 95	Fuertes
76 a 85	Medias
66 a 75	Aceptables
Menos de 65	Débiles

3.9.4.3. Finura de la fibra

Componente de la calidad de la fibra que se refiere al grosor y madurez de la fibra de algodón este componente se mide con un aparato llamado “micronaire” en el cual se tiene una clasificación:

Índice de micronaire	Clase de fibra
Menor de 3.0	Muy fina
De 3.0 a 3.9	Fina
De 4.0 a 4.9	Intermedia
De 5.0 a 5.9	Gruesa
Mayor de 6.0	Muy gruesa

Para la determinación de las variables evaluadas, se tomó una muestra aleatoria de 20 capullos por parcela, y en la comparación de medias se utilizó la prueba de rango múltiple de Duncan al 0.05 de probabilidad.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Precocidad

En el Cuadro 3 se presentan los valores de precocidad expresada como el porcentaje de algodón obtenido en una primera pizca con respecto al total obtenido. El análisis de varianza detectó diferencias significativas entre años y número de riegos de auxilio. En 2002 la precocidad de la variedad NuCOTN 35^B fue mayor que el ciclo agrícola 2000. Lo anterior fue debido a las condiciones climáticas de mayor precipitación pluvial durante el 2000 y esto trae como consecuencia que en el año con mayor precipitación haya menor precocidad ya que la humedad hace que el ciclo de la planta sea mas largo. Figuras 1 y 2.

El análisis de varianza para porcentaje de precocidad si mostró diferencias significativas entre número de riegos más no para densidad de población. En el Cuadro 4 se observa que el valor de precocidad de la variedad NuCOTN 35^B disminuyó a medida que se incrementó el número de riegos de auxilio hasta alcanzar un valor de 14 por ciento con el tratamiento de uno y dos riegos de auxilio con el cual se espera una reducción importante en los costos de producción.

En el mismo cuadro se observa que los valores de precocidad de la variedad NuCOTN 35^B fue muy similar independientemente de la población de plantas/ ha utilizadas.

Cuadro 3. Precocidad de algodón de la variedad NuCOTN 35^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002,

Año	Densidad de población	Riegos de auxilio			Promedio
		1	2	3	
2000	120,000	70	31	10	37
	200,000	70	38	10	39
	280,000	72	34	5	37
	360,000	58	25	6	30
	Promedio	67	32	8	36 b
2002	120,000	86	49	26	53
	200,000	82	56	20	52
	280,000	76	49	19	48
	360,000	76	49	18	48
	Promedio	80	51	21	50 a

Cuadro 4. Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre la precocidad del algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.

Plantas/ha	Número de riegos de auxilio			Promedio
	1	2	3	
120,000	78	40	18	45
200,000	76	47	15	46
280,000	74	42	12	43
360,000	67	37	12	39
Promedio	74 a	41 b	14 c	

*Valores con la misma letra son estadísticamente iguales (Duncan0.05).

4.2. Rendimiento de Algodón Hueso

En el Cuadro 5 se presenta el rendimiento de algodón hueso obtenido por la Variedad NuCOTN 35^B con diferentes tratamientos de riegos de auxilio y población de plantas por ha durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002. Se puede observar que la producción de algodón obtenida en 2000 fue mayor que la registrada para el ciclo agrícola 2002. Lo anterior fue debido a que la precipitación pluvial registrada durante 2000 fue mayor y en época más adecuada para la planta que la registrada en el ciclo 2002, Figuras 1 y 2.

En lo que respecta a los tratamientos evaluados, el análisis de varianza detectó diferencias significativas en el número de riegos de auxilio, no así entre las diferentes poblaciones de plantas evaluadas, Cuadro 6. En dicho cuadro se puede observar que el rendimiento de algodón en hueso de la variedad NuCOTN 35^B aumento conforme se aplico un mayor número de riegos de auxilio. El mas alto rendimiento se obtuvo cuando se aplicaron tres riegos de auxilio con una producción de 5341 Kg. /ha de algodón hueso. Sin embargo también se puede observar que el rendimiento (2255 Kg. /ha de algodón hueso entre 630 Kg. que equivale a una paca da como resultado un rendimiento de 3.58 pacas/ha) obtenido con únicamente un riego de auxilio rebasa el punto de equilibrio que es de tres pacas/ha. La información anterior resulta de utilidad para hacer sugerencias al productor y que pueden resumirse en las siguientes tres:

1) Si el productor no cuenta con suficiente agua mas que para aplicar un riego de auxilio y tiene recursos económicos limitados para la correcta aplicación del paquete tecnológico, se le puede sugerir suministrar ese único riego de auxilio a los 60 o 65 días después de la siembra y aun así obtener una producción que le permita obtener utilidades aun cuando estas sean mínimas; 2) En cambio si el productor de algodón cuenta con suficiente agua para aplicar dos riegos de auxilio, estos se sugiere aplicarlos a los 60 a 65 días después de la siembra el primero y a los 80 a 100 días de la siembra el segundo y último que coinciden con el inicio de la floración y etapa de máxima floración, respectivamente. Con esto el productor puede aspirar a lograr una producción de aproximadamente 3546 Kg./ha de algodón hueso; 3) Si por el contrario, el productor cuenta con suficiente agua y recursos económicos para aplicar el paquete tecnológico de producción de algodón con tres riegos de auxilio se le puede sugerir el calendario de primer riego a los 60 a 65 días después de la siembra, segundo a los 80 a 85 días después de la siembra y el tercero a los 100 a 105 después de la siembra con el cual podrá aspirar a obtener una producción de 5341 Kg./ha de algodón hueso, aproximadamente.

En cuanto a la densidad de plantas/ha, el hecho de no haber encontrado diferencias significativas entre los cuatro tratamientos evaluados, significa que se le puede sugerir al productor utilizar únicamente de 12 a 12.5 Kg. /ha de semilla para obtener una población de 120,000 plantas/ha, aproximadamente con lo cual obtendrá ahorros significativos con respecto a utilizar una mayor población de plantas.

Cuadro 5. Rendimiento de algodón hueso de la variedad NuCOTN 35^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002,

Año	Densidad de población	Riegos de auxilio			Promedio
		1	2	3	
2000	120,000	3129	4378	6028	4512
	200,000	3518	4553	4838	4303
	280,000	3069	4164	6046	4426
	360,000	3508	3716	5241	4155
	Promedio	3306	4203	5538	4349 a
2002	120,000	1449	3298	5595	3447
	200,000	1512	2745	5148	3135
	280,000	964	3089	5062	3038
	360,000	895	2427	4775	2699
	Promedio	1205	2890	5145	3080 b

Cuadro 6. Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el rendimiento de algodón hueso sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.

Plantas/ha	Número de riegos de auxilio			Promedio
	1	2	3	
120,000	2289	3838	5812	3980
200,000	2515	3649	4993	3719
280,000	2017	3627	5554	3732
360,000	2202	3072	5008	3427
Promedio	2255 c	3546 b	5341 a	

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

4.3. Rendimiento de algodón pluma

En el Cuadro 7 se presenta el rendimiento de algodón pluma de la variedad NuCOTN 35^B durante los años 2000 y 2002, con diferentes número de riegos de auxilio y diferente población de plantas/ha. Se puede observar que el rendimiento de dicha variedad fue significativamente más alto en el ciclo agrícola 2000, lo anterior fue debido a que en dicho ciclo se obtuvo precipitaciones pluviales y temperaturas más altas que las del ciclo agrícola 2002. Figuras 1 y 2.

En los tratamientos evaluados el análisis de varianza detectó diferencias significativas tanto en el número de riegos de auxilio como en las diferentes poblaciones de plantas evaluadas, Cuadro 8. En dicho cuadro se puede observar que el rendimiento de algodón pluma de la variedad NuCOTN 35^B aumentó al ir incrementando el número de riegos de auxilio. El rendimiento más alto se obtuvo cuando se le aplicaron 3 riegos de auxilio con una producción de 2076 Kg. por hectárea de algodón pluma equivalente a 9.43 pacas por hectárea, tomando en cuenta que una paca equivale a 220 Kg. También se puede observar que el rendimiento (827 Kg. por hectárea de algodón pluma entre 220 Kg. que equivale a una paca da como resultado un rendimiento de 3.75 pacas por hectárea obtenido con únicamente un riego de auxilio rebasa el punto de equilibrio que es 3.5 pacas por hectárea.

En cuanto a la densidad de población hubo diferencias significativas en los rendimientos en todas las densidades evaluadas, esto nos indica que una manera de disminuir los costos de producción por hectárea de algodón pluma es sugerir al productor que utilice de 12 a 12.5 Kg. de semilla para obtener una densidad de 120,000 plantas/ha, dicha densidad es la más recomendable ya que con esta se obtuvieron los rendimientos mas altos que fueron de 1520 Kg./ha, esto quiere decir que a medida que aumentó la densidad de población disminuyó el rendimiento en Kg. por hectárea.

Cuadro 7. Rendimiento de algodón pluma de la variedad NuCOTN 35^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002,

Año	Densidad de población	Riegos de auxilio			Promedio
		1	2	3	
2000	120,000	1125	1582	2223	1643
	200,000	1260	1596	1805	1554
	280,000	1076	1467	2229	1591
	360,000	1208	1314	1940	1487
	Promedio	1167	1490	2049	1569 a
2002	120,000	590	1282	2320	1397
	200,000	605	1032	2122	1253
	280,000	390	1212	2027	1210
	360,000	364	926	1934	1075
	Promedio	487	1113	2101	1234 b

Cuadro 8. Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el rendimiento de algodón pluma sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.

Plantas /ha	Número de riegos de auxilio			Promedio
	1	2	3	
120,000	858	1432	2272	1520 a
200,000	933	1314	1964	1403 ba
280,000	733	1340	2128	1400 ba
360,000	786	1120	1937	1281 b
Promedio	827 c	1301 b	2075 a	

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

4.4. Por ciento de pluma

En el Cuadro 9 se presenta el componente de rendimiento, conocido como porcentaje de pluma, obtenido por la variedad de algodón NuCOTN 35^B con diferentes tratamientos de riegos de auxilio y población de plantas por hectárea durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002. Se puede apreciar que los resultados más altos se encontraron en el ciclo agrícola 2002. Esto explica que las precipitaciones registradas en el año 2000 fueron más altas y por consecuencia afectan al porcentaje de pluma. Figuras 1 y 2.

En los tratamientos evaluados se detectaron efectos significativos en el número de riegos de auxilio y no así, entre las diferentes poblaciones de plantas evaluadas Cuadro 10. En dicho cuadro se observa la tendencia de que, el porcentaje de pluma incrementa a medida que aumenta la cantidad de agua aplicada. Con respecto al porcentaje de pluma se observa que con dos riegos de auxilio se presentó un porcentaje de pluma menor, lo cual puede deberse a que no contó con la humedad suficiente para que este alcanzara un mejor desarrollo. En cambio con tres riegos de auxilio se obtuvo el mejor porcentaje de pluma el cual fue de 38.9.

En cuanto a la densidad poblacional, por el hecho de no haber encontrado diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados, significa que se le puede decir al productor que utilice de 12 a 12.5 Kg. por hectárea de semilla para obtener una densidad de 120000 plantas por hectárea, con la cual obtendrá ahorros en los costos de producción.

Cuadro 9. Por ciento pluma de la variedad NuCOTN 35^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002,

Año	Densidad de población	Riegos de auxilio			Promedio
		1	2	3	
2000	120,000	36.3	36.1	36.8	36.4
	200,000	35.4	35	37.5	35.9
	280,000	35	34.8	37	35.6
	360,000	34.5	35.3	37	35.6
	Promedio	35.3	35.3	37	35.9 b
2002	120,000	40.8	38.7	41.5	40.4
	200,000	40	37.7	41.2	39.6
	280,000	40.3	39.2	40.1	39.8
	360,000	40.5	38	40.6	39.7
	Promedio	40.4	38.4	40.8	39.9 a

Cuadro 10. Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el componente de rendimiento, por ciento pluma de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.

Plantas /ha	Número de riegos de auxilio			Promedio
	1	2	3	
120,000	38.6	37.5	39.2	38.4
200,000	37.7	36.4	39.4	37.8
280,000	37.7	37	38.6	37.7
360,000	37.5	36.7	38.8	37.6
Promedio	37.8 b	36.9 c	38.9 a	

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

4.5. Peso de capullo

En el Cuadro 11 se presenta el componente de rendimiento, peso de capullo de algodón obtenido por la variedad NuCOTN 35^B con diferente número de riegos de auxilio y diferentes densidades poblacionales, evaluadas en dos ciclos agrícolas. Se puede observar que el peso del capullo fue más alto en el primer ciclo que en el segundo ya que en el primero se obtuvo un promedio de 4.9 gramos y en el segundo 4.1 gramos.

El análisis de varianza para dicho componente de rendimiento, mostró diferencias significativas en el número de riegos de auxilio, no así entre las diferentes poblaciones de plantas evaluadas, Cuadro 12. En este cuadro se puede observar que el peso del capullo de la variedad NuCOTN 35^B aumentó a medida que se le incremento el número de riegos de auxilio, esto quiere decir que los tres riegos son esenciales para obtener un mayor peso de capullo de 5 gramos, en cambio cuando se le aplicó un solo riego de auxilio se obtuvo un peso de capullo menor (3.8 gramos), que cuando se suministro un segundo riego (4.6 gramos) y un tercero (5 gramos). Todo esto es muy similar a los resultados en rendimiento, estas diferencias repercutieron en los resultados obtenidos tanto de algodón hueso como pluma.

Cuadro 11. Peso de capullo de la variedad NuCOTN 35^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002,

Año	Densidad de población	Riegos de auxilio			Promedio
		1	2	3	
2000	120,000	4.6	5.1	5.1	4.9
	200,000	4.4	4.8	5.5	4.9
	280,000	4.6	5	5.5	5.1
	360,000	4.6	4.6	5.3	4.8
	Promedio	4.6	4.9	5.3	4.9 a
2002	120,000	3.5	4.6	5	4.4
	200,000	3.5	4.3	4.8	4.2
	280,000	2.6	4.3	4.7	3.8
	360,000	2.8	4.3	4.5	3.8
	Promedio	3.1	4.3	4.7	4.1 b

Cuadro 12. Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el componente de rendimiento, peso de capullo de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.

Plantas /ha	Número de riegos de auxilio			Promedio
	1	2	3	
120,000	4.1	4.9	5	4.6
200,000	4	4.6	5.2	4.5
280,000	3.6	4.7	5.1	4.4
360,000	3.7	4.5	4.9	4.3
Promedio	3.8 c	4.6 b	5.0 a	

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

4.6. Índice de semilla

En el siguiente Cuadro 13 se muestra el componente de rendimiento, índice de semilla obtenido por la variedad de algodón NuCOTN 35^B con diferentes número de riegos de auxilio y diferente población de plantas por hectárea evaluadas en dos años 2000 y 2002. Se puede apreciar que los valores más altos de semilla se obtuvieron en el ciclo agrícola 2000. Lo anterior fue debido a que las precipitaciones pluviales registradas fueron más altas en dicho año. Figuras 1 y 2.

En el análisis de varianza para índice de semilla únicamente mostró diferencias significativas entre los diferentes tratamientos de riego, no así entre densidad de plantas por hectárea Cuadro 14. En dicho cuadro se puede observar que el índice de semilla de la variedad de algodón NuCOTN 35^B se incrementó conforme se le suministraron más riegos de auxilio. El más alto rendimiento se obtuvo cuando se le aplicaron tres riegos de auxilio, con un valor de 10.4 gramos. Esto significa que los tres riegos de auxilio son de importancia ya que el incremento es considerable para el índice de semilla, si le faltara humedad afectaría la producción de semilla.

Cuadro 13. Índice de semilla de la variedad NuCOTN 35^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002,

Año	Densidad de población	Riegos de auxilio			Promedio
		1	2	3	
2000	120,000	9.8	10.5	11.3	10.5
	200,000	9.6	10.4	11.1	10.3
	280,000	10.1	10.8	11.1	10.7
	360,000	10.7	10.3	10.7	10.6
	Promedio	10.1	10.5	11	10.5 a
2002	120,000	7.9	9.9	9.9	9.2
	200,000	7.8	9.5	9.7	9
	280,000	7	9.2	10	8.7
	360,000	7.4	9.4	9.7	8.9
	Promedio	7.5	9.5	9.8	8.9 b

Cuadro 14. Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre el componente de rendimiento índice de semilla de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.

Plantas/ha	Número de riegos de auxilio			Promedio
	1	2	3	
120,000	8.9	10.2	10.6	9.9
200,000	8.7	9.9	10.4	9.6
280,000	8.6	10	10.6	9.7
360,000	9.1	9.9	10.2	9.7
Promedio	8.8 c	10 b	10.4 a	

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

4.7. Longitud de la fibra

En el Cuadro 15 se presenta la longitud de la fibra de la variedad de algodón NuCOTN 35^B con diferentes número de riegos de auxilio y con diferentes densidades poblacionales evaluadas durante los años 2000 y 2002. Se observa que los resultados obtenidos fueron más altos durante el ciclo agrícola 2000, que los del ciclo 2002.

En lo que respecta a los tratamientos evaluados, se detectaron efectos significativos tanto en el número de riegos de auxilio como para densidades poblacionales evaluadas, Cuadro 16. En el cuadro antes mencionado se puede observar que la longitud de la fibra de la variedad de algodón NuCOTN 35^B obtuvo resultados más bajos cuando se le aplicó un solo riego de auxilio 26.7 mm que cuando se le aplicaron dos riegos 28.7 mm. Aunque cuando se le aplicó un tercer riego los resultados disminuyeron no afecta tanto a la longitud ya que los resultados son muy similares con un segundo y un tercer riego de auxilio, esto quiere decir que la longitud aumenta conforme se incrementan el número de riegos. En lo que concierne a la densidad de plantas por hectárea se detectaron diferencias pero esto no afecta mucho a la longitud de la fibra ya que los resultados son aceptables, se le puede sugerir al productor sembrar 13 semillas por metro lineal aproximadamente, para obtener una densidad de 120,000 plantas por hectárea, con dicha densidad el productor obtiene ahorros significativos relacionado con los costos de producción.

Cuadro 15. Longitud de la fibra de la variedad NuCOTN 35^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002,

Año	Densidad de población	Riegos de auxilio			Promedio
		1	2	3	
2000	120,000	26.9	28.4	28.6	27.9
	200,000	27.4	28.6	28.7	28.2
	280,000	27.3	28.2	28.4	28
	360,000	27.6	28.2	28.5	28.1
	Promedio	27.3	28.3	28.6	28.1 b
2002	120,000	26.7	28.7	28.5	27.9
	200,000	26.7	28.5	28.5	27.7
	280,000	24.7	28.7	28.5	27.4
	360,000	25.7	28.5	28.5	27.7
	Promedio	25.9	28.7	28.5	27.7 a

Cuadro 16. Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre la característica longitud de la fibra de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.

Plantas/ha	Número de riegos de auxilio			Promedio
	1	2	3	
120,000	26.8	28.9	28.5	28 a
200,000	27.1	28.9	28.6	28.2 a
280,000	26	28.4	28.4	27.6 ba
360,000	26.7	28.3	28.5	27.8 a
Promedio	26.7 b	28.7 a	28.5 a	

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

4.8. Resistencia de la fibra

En el Cuadro 17 se observan los valores de la resistencia de la fibra de la variedad de algodón NuCOTN 35^B con diferente número de riegos de auxilio y diferente población de plantas evaluados en dos ciclos agrícolas 2000-2002. En dicho cuadro se puede observar que los resultados obtenidos fueron similares, ya que no hubo diferencias significativas entre ambos ciclos, las condiciones climatológicas no afectaron la resistencia de la fibra.

En cuanto a los tratamientos evaluados, el análisis de varianza detectó diferencias significativas entre el número de riegos de auxilio y también se encontró diferencias entre las diferentes densidades de población evaluadas, Cuadro 18. En el cuadro anterior se muestra que la característica, de resistencia de la fibra de la variedad NuCOTN 35^B disminuyó al momento de aplicarle un segundo riego de auxilio ya que los resultados más altos se encontraron cuando se le suministro un solo riego obteniéndose 90.8 dicha cantidad expresada en (miles de libras por pulgadas cuadradas), en el segundo disminuyó dicha cantidad y en el tercero se incremento nuevamente. Hay una controversia o diferencia entre la característica resistencia de la fibra y los rendimientos obtenidos ya que con un solo riego de auxilio se obtuvieron los valores más altos de resistencia de fibra, pero el rendimiento del algodón es bajo.

En cuanto a densidades poblacionales, aunque se obtuvo una diferencia significativa no afecta la resistencia de la fibra ya que se encuentra por arriba del

rango aceptable (75-85) esta cantidad expresada en miles de libra por pulgada cuadrada, donde se obtuvo el promedio mas alto fue con 120,000 plantas por hectárea, esto quiere decir que con dicha densidad se puede obtener mejores resultados ahorrando costos de producción.

Cuadro 17. Resistencia de la fibra de la variedad NuCOTN 35^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002,

Año	Densidad de población	Riegos de auxilio			Promedio
		1	2	3	
2000	120,000	91.7	88.5	90.7	90.3
	200,000	89.7	86.7	88.7	88.4
	280,000	91.2	89.2	87	89.1
	360,000	90	87.5	90	89.1
	Promedio	90.6	88	89.1	89.2
2002	120,000	90.5	94	89.5	91.3
	200,000	89	88	92.2	89.7
	280,000	95.5	83.7	86.2	88.5
	360,000	89.2	86	86.2	87.1
	Promedio	91	87.9	88.5	89.1

Cuadro 18. Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre la característica, resistencia de la fibra de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.

Plantas/ha	Número de riegos de auxilio			Promedio
	1	2	3	
120,000	91.1	91.2	90.1	90.8 a
200,000	89.4	87.4	90.5	89 b
280,000	93.4	86.5	86.6	88.8 b
360,000	89.9	86.7	88.1	88.1 b
Promedio	90.8 a	87.9 b	88.8 b	

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

4.9. Finura

En el cuadro 19 se muestra una característica de la calidad de la fibra, finura de la variedad de algodón NuCOTN 35^B sembrada en diferentes poblaciones de plantas y diferentes número de riegos de auxilio, dicho estudio se realizó en dos años 2000-2002. Donde se obtuvo mayor finura de la fibra fue en el ciclo 2002, pero la diferencia que existe entre un ciclo y otro no afecta a la finura de la fibra ya que se encuentra dentro del rango aceptable que es de 3.5 a 4.7 micronaire.

En lo que respecta a los tratamientos evaluados el análisis de varianza mostró diferencias estadísticas en cuanto a número de riegos de auxilio, no así entre las densidades poblacionales evaluadas Cuadro 20. En dicho cuadro se observa que la finura de la fibra de la variedad de algodón NuCOTN 35^B cuando se le aplicó un tercer riego de auxilio fue de 4.6 índices de micronaire, cuando se le suministro un segundo riego se obtuvo una finura de 4.0 índices de micronaire, mientras que cuando se le aplicó un primer riego de auxilio disminuyó a 3.9 índices de micronaire, aunque hubo diferencias en los resultados estos no afectan considerablemente a la finura de la fibra ya que se encuentra en el rango aceptable.

En cuanto a densidad de población, no hubo diferencias significativas, pero se le puede sugerir al productor utilizar una densidad poblacional de 120,000 plantas por hectárea, en dicha densidad se obtuvo el promedio más alto, con esta densidad el productor se puede ahorrar costos de producción.

Cuadro 19. Finura de la fibra de la variedad NuCOTN 35^B sembrada en surcos ultra estrechos durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002,

Año	Densidad de población	Riegos de auxilio			Promedio
		1	2	3	
2000	120,000	3.9	3.8	3.8	3.8
	200,000	3.5	3.5	4.2	3.7
	280,000	3.4	3.6	4.6	3.9
	360,000	3.6	3.7	4.2	3.8
	Promedio	3.6	3.6	4.2	3.8 b
2002	120,000	4.7	4.4	5.1	4.7
	200,000	4.4	4.1	4.9	4.5
	280,000	4.2	4.2	5.1	4.5
	360,000	4.5	4.3	5.2	4.7
	Promedio	4.4	4.3	5.1	4.6 a

Cuadro 20. Efecto de la población de plantas y número de riegos de auxilio sobre la característica, finura de la fibra de algodón sembrado en surcos ultra estrechos. CELALA. 2000-2002.

Plantas/ha	Número de riegos de auxilio			Promedio
	1	2	3	
120,000	4.3	4.1	4.5	4.3
200,000	3.9	3.8	4.6	4.1
280,000	3.8	3.9	4.9	4.2
360,000	4.1	4	4.7	4.2
Promedio	4 b	3.9 b	4.6 a	

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

Figura 1.- Gráfica de distribución de las medias mensuales para precipitaciones pluviales registradas en el año 2000.

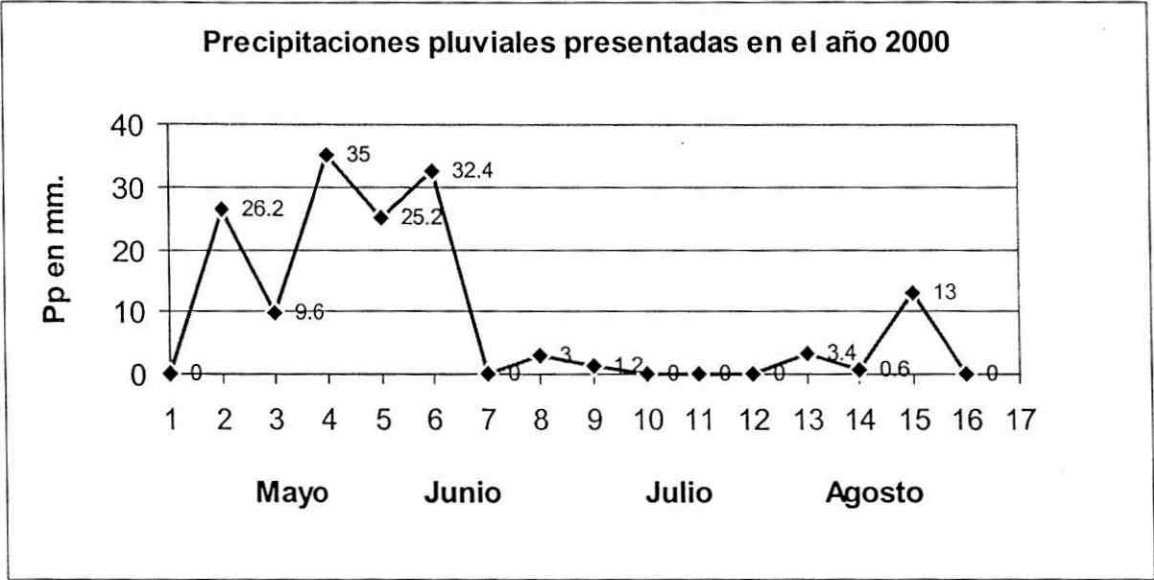
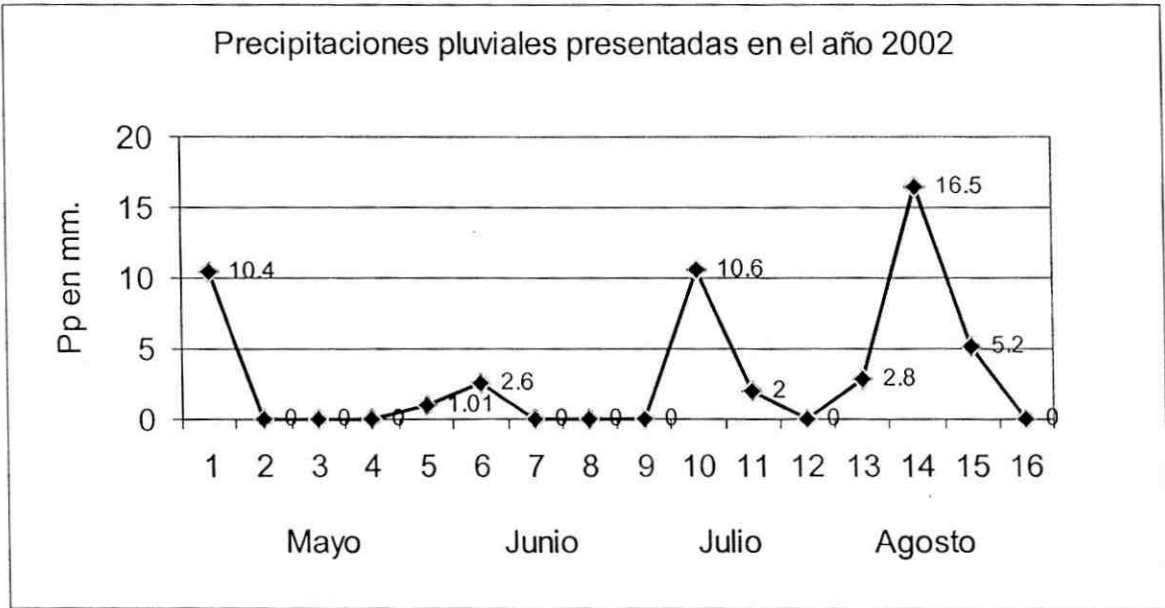


Figura 2.- Gráfica de distribución de las medias mensuales para precipitaciones pluviales registradas en el año 2002.



*En el ciclo agrícola 2000 se obtuvo rendimientos mayores que en el año 2002, debido a que las precipitaciones pluviales fueron más significativas y se presentaron en la etapa de inicio de floración.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones: durante los ciclos agrícolas 2000 y 2002, se presentaron diferentes precipitaciones pluviales las cuales repercutieron en el comportamiento de la variedad NuCOTN 35^B.

En lo que se refiere a las densidades poblacionales, con la que se obtuvo mejores valores para todas las variables evaluadas, fue con una densidad de 120,000 plantas/ha y conforme se fue incrementando la población de plantas los resultados disminuyeron, se le recomienda al productor que utilice de 12 a 12.5 Kg. de semilla/ha para obtener dicha población (120,000 plantas/ha) ya que esta densidad no mostró diferencia en los rendimientos comparada con el resto de las poblaciones estudiadas (200,000, 280,000 y 360,000 plantas/ha) y así reducir el costo de producción por hectárea.

En lo que respecta al número de riegos de auxilio, para aquellos productores que cuenten con el agua suficiente para suministrar únicamente un riego, se recomienda que lo aplique a los 60-65 días después de la siembra coincidiendo con la etapa de inicio de floración. De esta manera el productor puede obtener un rendimiento de 2255 Kg. /ha, además de que las plantas llegaran a su madurez mas temprano que si se aplicaran dos y tres riegos. Además con un solo riego se obtuvo los promedios más altos en cuanto a resistencia de la fibra y precocidad.

Con la aplicación de dos riegos, los resultados de las variables evaluadas no mostraron gran diferencia, únicamente la variable que mostró buena respuesta a dos riegos fue la longitud de fibra, si el productor dispone de agua para aplicar dos riegos de auxilio se recomienda que los aplique el primero a los 60-65 dds y el segundo a los 80-100 dds coincidiendo con al inicio de floración y máxima floración.

El aumento en el número de riegos de auxilio incrementó el rendimiento, con la aplicación de tres riegos los rendimientos de algodón hueso y pluma estuvieron por arriba que cuando se le aplicó uno y dos riegos, los componentes de rendimiento, índice de semilla, por ciento pluma y peso de capullo tienen muy buena respuesta a tres riegos de auxilio, pero la fisiología de la planta llega a su madurez mas tarde que cuando se le aplicó uno y dos riegos.

A los productores que apliquen tres auxilios y estos en las etapas de inicio de floración, máxima floración y fructificación, con la densidad de población recomendada, el rendimiento aproximado de ellos será de 5341 Kg. /ha y su algodón terminara el ciclo a los 160 días después de la siembra.

En cuanto a los componentes de la calidad de la fibra, la variedad NuCOTN 35^B mostró diferencias entre ellos, con los tratamientos de número de riegos pero están dentro del rango aceptable recomendado.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, K. L. 1973. "Effects of nitrogen rate, method of application, leaf type and row width on certain characteristics of cotton," Ph. D. Dissertation Mississippi State University, Mississippi State, Mississippi.
- Bradford, K.J. and S.F. Yang.1980.Xylem transport of 1- aminoacyclopropine-1-carboxilic acid and ethylene precursor, in waterlogged tomato. Plant physiol. 65:322-326.
- Brown H.B et al 1958. Cotton. Third edition.
- Brown, A. B. 1996. Evaluación económica de BASF graficas de campo. Departamento de agricultura y recursos económicos, Universidad del estado de Carolina del Norte.
- Brown, H.B. 1923. "Cotton, spacing," Miss. Agr. Exp. Sta. Bull 212.
- Cawley, N. 1998. Evaluación del algodón en surcos ultra estrechos en carolina del Norte. Departamento de la Ciencia de la tierra en la Universidad del Estado de Carolina del Norte.

Godoy, S. A. 2002. Calendarización de riego óptimo para Cian precoz una nueva variedad de algodón. Informe Técnico de investigación Agrícola. INIFAP-SARH, México.

Grimes, D. W. 1991. Administración del agua para algodón de calidad. P. 52-54.

Guinn, G. And J.R. Mauney. 1984 Fruiting of cotton. I. Efect of moisture stress on flowering. . Agron. J. 76:90-94.

Jackson, T. N. 1998. Alcanzando los objetivos del algodón de surcos ultra estrechos. Departamento de Ciencias de plantas y suelo Universidad de Tennessee.

James, A. L. And Burton C. E. Department of Agricultural economics and rural sociology, the university of Tennessee, Knoxville, TN.

Jones, H.G.1973. Moderate-term water stresses and associated changes in some photosynthetic parameters in cotton. New phytol. 72:1095-1105.

Kennedy. C. Potencial del algodón en el sistema de surcos ultra estrechos en el sureste de Arkansas. Centro de investigación y extensión del sureste Montecillo Arkansas.

Kerby, T. 1998. Producción de algodón en el sistema de surcos ultra estrechos.

- Kittock, D.L. 1979. Pima and upland cotton response to irrigation management. Agron. J. 71:617-619.
- Kohel, R.J. and of lewis. 1984. Cotton American society of agronomy, inc. Crop. Science society of America, publishers Madison, Wisconsin, U.S.A. P. 27-31.
- Krieg, D. R. 1996. Aspectos fisiológicos de la producción de algodón en el sistema de surcos ultra estrechos.
- Manuales para la educación agropecuaria. 1982. Cultivos de fibras. Ed. Trillas. México p. 11-22.
- Ochse, J.J., M.J. Soule Jr.-M.J. Dijkman y C. Wehlburg 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Primera edición. Vol. II. Editorial Limusa, México, P. 1209.
- Poehlman, J.M. 1986. Mejoramiento genético de la cosecha 9ª. Edición Editorial Limusa. Trad. Al español Nicolás Sánchez P. 324-330.
- Roberson, R. 1999. Mayor wored Cotton Producers. World agricultural production. Disponible en línea con la información en: <http://www.brs.gob.au/agrifood/cotton99.html> (certificado 20 enero, 2000).

Robles, S.R. 1980. Producción de oleaginosas y textiles primera edición.

Editorial Limusa. P. 165-172.

Robles, S.R. 1985. Producción de oleaginosas y textiles, Segunda Edición.

Editorial Limusa P. 172-178.

Sappingfield, W. AND S. D. Atwell. 1970. "The influences of very narrow rows on cotton structure and yield on sandy loam and clay soils, "Univ. Of mo bull.

Sarmiento, A.A 1978. Bases técnicas del cultivo del Algodonero en Colombia.

Primera Edición. Sede de la Federación Nacional de Algodoneros.

Bogotá, Colombia p.p 17.

Walker, J. K., G. A. Niles. 1971. Population dynamics of the boll weevil and

modified cotton types. Texas agro. Exp. Stn. Bull. Num. 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.