

**ESCUELA NACIONAL
DE
AGRICULTURA Y GANADERIA**



**EFFECTO DE LA DENSIDAD Y EPOCA DE SIEMBRA EN TRES
CARACTERES DE PLANTA DE LA VARIEDAD DE ALGODON
DELTAPINE SMOOTHLEAF**

TESIS

MAYO VEGA LUNA

Managua

1964

Nicaragua

EFEECTO DE LA DENSIDAD Y EPOCA DE SIEMBRA
EN TRES CARACTERES DE PLANTA DE LA VA-
RIEDAD DE ALGODON DELTAPINE SMOOTHLEAF

Por

Mayo Vega Luna

Tesis

Presentada a la consideración del Hono-
rable Tribunal Examinador, como requisi-
to parcial para obtener el Título de
INGENIERO AGRONOMO

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería

Managua, Nicaragua, C. A.

1964

*EFEECTO DE LA DENSIDAD Y EPOCA DE SIEMBRA
EN TRES CARACTERES DE PLANTA DE LA VA-
RIEDAD DE ALGODON DELTAPINE SMOOTHLEAF*

Por

Mayo Vega Luna

Tesis

*Presentada a la consideración del Hono-
rable Tribunal Examinador, como requisi-
to parcial para obtener el Título de*

INGENIERO AGRONOMO

Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería

Managua, Nicaragua, C. A.

1964

Aprobada: 

Fecha: 26-8-1964

iii

DEDICATORIA

A MI HERMANA LYDIA

A LA FAMILIA INGRAM

A MIS PROFESORES

A MIS COMPAÑEROS

A G R A D E C I M I E N T O

El autor desea expresar su gratitud y aprecio por la valiosa asistencia y dirección prestada por diferentes personas en la realización de este estudio. Se reconoce especialmente la desinteresada cooperación de los señores: Ingeniero Carlos R. Pineda C. e Ingeniero Angel Salazar B., quienes con sus consejos y sana crítica hicieron posible la consecución de este trabajo. Así mismo se agradece la desinteresada colaboración de la Señorita María Leticia Sánchez Morales, al haber prestado sus servicios como mecanógrafa.

Contenido

	<i>Página</i>
<i>Lista de Cuadros</i>	<i>vi</i>
<i>Lista de Gráficas</i>	<i>viii</i>
Capítulo	
I. <i>Introducción.</i>	<i>1</i>
<i>Definición del Problema</i>	<i>1</i>
<i>Necesidad del Estudio</i>	<i>1</i>
<i>Objetivos</i>	<i>2</i>
II. <i>Revisión de Literatura.</i>	<i>3</i>
<i>Investigación en Nicaragua.</i>	<i>3</i>
<i>Investigación en el Extranjero.</i>	<i>6</i>
<i>Resumen y conclusiones.</i>	<i>8</i>
III. <i>Materiales y Metodo</i>	<i>10</i>
<i>Características de la zona.</i>	<i>10</i>
<i>Densidades y Epocas de Siembra experimen-</i>	
<i>tadas</i>	<i>12</i>
<i>Variiedad de Algodón usada</i>	<i>15</i>
<i>Diseño Experimental</i>	<i>15</i>
<i>Toma de Notas</i>	<i>15</i>
<i>Prácticas Culturales.</i>	<i>17</i>
IV. <i>Resultados Experimentales y Discusión . .</i>	<i>19</i>
<i>Carácter Rendimiento</i>	<i>19</i>
<i>Carácter Precocidad del Cultivo</i>	<i>27</i>
<i>Carácter Altura de Planta</i>	<i>34</i>
V. <i>Conclusiones.</i>	<i>37</i>
VI. <i>Resumen</i>	<i>39</i>
VII. <i>Sumario</i>	<i>40</i>
VIII. <i>Literatura Citada</i>	<i>41</i>
IX. <i>Apéndice</i>	<i>43</i>

LISTA DE CUADROS

<i>Tabla</i>	<i>Página</i>
I. Cantidad de precipitación caída en cada época de siembra desde siete días antes de la siembra hasta la aparición de la primera cápsula	13
II. Combinación de distancias entre surco y sobre el surco que dan origen a las diferentes densidades de siembra experimentadas.	14
III. Cuadrados medios de los datos obtenidos para cada carácter medido	20
IV. Efecto de la densidad y época de siembra sobre el rendimiento del algodónero Deltapine - S L. "LA CALERA", 1963.	22
V. Efecto de la densidad y época de siembra sobre el número de ramas fruteras por planta en el algodónero Deltapine - S L. "LA CALERA", 1963	24
VI. Efecto de la densidad y época de siembra en el número de guayabas por mata en el algodónero Deltapine - S L. " LA CALERA", 1963.	26
VII. Efecto de la densidad y época de siembra sobre el porcentaje de algodón en rama cosechado en el primer corte del algodónero Deltapine - S L. "LA CALERA", 1963.	30
VIII. Efecto de la densidad y época de siembra sobre el número de días a primera cápsula del algodónero Deltapine - S L. "LA CALERA", 1963.	32

Tabla	Página
IX. Efecto de la densidad y época de siembra sobre el número de días a primera flor del algodónero Deltapine - S L. "LA CALERA", 1963.	32
X. Efecto de la densidad y época de siembra sobre la altura de planta del algodónero Deltapine - S L. al momento de la cosecha. "LA CALERA", 1963.	35
XI. Resultados experimentales obtenidos con respecto a fibra y semilla del algodónero Deltapine - S L. "LA CALERA", 1963	444
XII. Resultados experimentales obtenidos con respecto al peso en grms. de 100 semillas y número de motas para una libra de algodón en rama del algodónero Deltapine - S L. "LA CALERA", 1963.	45
XIII. Resultados experimentales obtenidos con respecto a longitud de fibra del algodónero Deltapine - S L. " LA CALERA ", 1963.	46
XIV. Clasificación de la fibra obtenida en el experimento de densidades y épocas de siembra en el algodónero Deltapine - S L. "LA CALERA", 1963	47

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica		Página
1.-	<i>Curvas de precipitación de Junio a Diciembre para la zona de "LA CALERA", Managua, Nicaragua.</i>	11
2.-	<i>Tendencia del porcentaje de algodón en rama cosechado en primer corte, según se vé afectado por la época de siembra. "LA CALERA", 1963.</i>	29
3.-	<i>Tendencia del porcentaje de algodón en rama cosechado en un primer corte, según se vé afectado por la densidad de siembra. "LA CALERA", 1963.</i>	31

I N T R O D U C C I O N

El mejoramiento del cultivo del algodón así como el de otros cultivos, trae como consecuencia el desarrollo de nuevas variedades. Una vez obtenida la nueva variedad se hace necesario observar su desarrollo bajo las condiciones medioambientales en que se piensa utilizar, haciéndose por consiguiente, necesaria y obligatoria desde cualquier punto de vista de una agricultura científica, la experimentación.

Considerando lo expuesto anteriormente, en el presente trabajo el autor estudió el efecto de los factores época y densidad de siembra, que son de gran importancia en Nicaragua en donde los algodones se establecen de temporal, dependiendo los rendimientos por consiguiente de las condiciones de invierno que prevalezcan en cada año.

La época de siembra más adecuada es aquella que permite a las plantas un desarrollo normal desde el momento en que la semilla fué depositada en el suelo rodeada de buenas condiciones de humedad y temperatura, hasta la cosecha realizada en condiciones climatéricas que permitan la obtención de un producto de gran calidad y cantidad.

Por otro lado, la densidad de siembra es otro factor de mucha importancia en el desarrollo del cultivo y que tiene una influencia directa en el rendimiento final del cultivo. La densidad de siembra óptima es aquella que permite a las plantas hacer un uso adecuado de las condiciones puestas a su alcance; sin embargo, esta depende de las condiciones de humedad que prevalezcan a través del período vegetativo del cultivo, haciéndose por consiguiente necesario un estudio en conjunto de ambos factores.

El objetivo del presente trabajo es el de estudiar el efecto que tienen la densidad y época de siembra en las condiciones de "La Calera" en el rendimiento, precocidad del cultivo y altura de planta al momento de la cosecha, del algodón Gossypium hirsutum, L. var. Deltapine Smoothleaf.

REVISION DE LITERATURA

A continuación se hará una somera exposición de la literatura disponible al autor sobre experimentos llevados a cabo sobre densidades de siembra en el algodón por la Estación Experimental Agropecuaria "La Calera", Managua, Nicaragua y alguna otra información de trabajos realizados en el extranjero.

Los resultados obtenidos en la zona de "La Calera" fueron tomados de los Informes Anuales del Progreso de las Investigaciones del Departamento de Agronomía de dicha Estación y se remontan al año de 1953, los cuales se expondrán en forma cronológica a continuación:

En 1953 se obtuvieron rendimientos similares en un experimento de densidades de siembra en que se probaron una planta cada seis, dos plantas cada doce y tres plantas cada dieciocho pulgadas (13).

En 1954 (13), se efectuaron dos experimentos sobre densidades de siembra. En uno de ellos se probaron tres distancias de siembra entre surco (treinta, treintiseis y cuarenta y dos pulgadas) combinadas con tres distancias y tres distribuciones de plantas sobre el surco (una planta cada seis, dos cada doce y tres cada dieciocho pulgadas). Sus rendimientos fueron similares. Las variedades usadas en el experimento fueron Acalá 1517 C, Coker 100 WR y Delfos 9169.

En el otro experimento se probaron una planta cada seis y nueve pulgadas, dos plantas cada nueve y doce pulgadas, tres plantas cada doce y dieciocho pulgadas y cuatro plantas cada dieciocho pulgadas. La distancia entre surco usada fué de treinta y seis pulgadas. Las poblaciones oscilaron

entre 33,553 y 75,487 plantas por manzana. Los resultados indicaron que aparentemente, una planta cada seis pulgadas fué la que mejor comportamiento tuvo en relación al rendimiento (13). No se sabe si las diferencias observadas fueron o nó estadísticamente significantes. Las variedades usadas fueron Delfos, Coker y Acalá.

Luego, en 1955 se efectuó un experimento de densidades de siembra en el que se compararon tres distancias entre surco (treintiseis, cuarenta y cuarenta y cuatro pulgadas) dejando una planta cada seis y doce pulgadas. Las poblaciones obtenidas oscilaron entre 41,325 y 50,416 plantas por manzana. Se usaron las variedades Acalá, Delfos y Coker. Los resultados obtenidos indicaron que las poblaciones experimentadas tuvieron rendimientos similares (13).

En este mismo año de 1955 se efectuó un experimento de "raleo" a doce pulgadas comparado con "no raleo". En el tratamiento de raleo a doce pulgadas se dejaron dos, tres y cuatro plantas por mata. La cantidad de semilla usada fué de doce, dieciocho y veinticuatro libras por manzana asumiendo que era semilla deslizada con ácido y con cien por ciento de germinación. En el tratamiento de "raleo" las poblaciones oscilaron entre 45,420 y 90,840 plantas por manzana y en el tratamiento de "no raleo", entre 59,516 y 105,719 plantas por manzana.

La distancia entre surco usada fué de cuarenta pulgadas. Los resultados obtenidos indicaron que no se encontró diferencia significativa en los rendimientos de los diferentes tratamientos (13).

Luego, los experimentos sobre densidades de siembra se suspenden durante los años de 1956 y 1957 y se vuelven a reanudar en 1958.

En el año de 1958 se lleva a cabo un experimento de densidades de siembra, en el que se experimentaron dos variedades (Delfos y Acalá) combinadas con seis distribuciones de planta sobre el surco (una planta cada seis, doce y dieciocho pulgadas; dos plantas cada doce, tres cada dieciocho pulgadas y siembra "sin raleo". Las poblaciones oscilaran entre 15,190 y 45,420 plantas por manzana. Para el tratamiento "sin raleo" se usaron 11.77 libras por manzana de semilla a base de cien por ciento de germinación, más un 7.4 por ciento para efectos de pérdidas por cualquier agente, de la variedad Acalá y 11.32 libras por manzana para la variedad Delfos. Los rendimientos no acusaron diferencias estadísticamente significativas para densidades, encontrándose las únicamente para variedades (13).

Los trabajos de densidades de siembra se suspenden durante 1959 y se reanudan en 1960, año en que se sembró un mismo experimento en dos épocas de siembra diferentes. La distribución de las plantas sobre el surco fué de una planta cada seis, doce, dieciocho y veinticuatro pulgadas; y dos plantas cada veinticuatro y treinta pulgadas. La distancia entre surcos usada fué de treinta y nueve pulgadas. Las épocas de siembra fueron las de Julio veintisiete y Agosto dieciocho, y las poblaciones oscilaron entre 11,750 y 47,000 plantas por manzana. Los resultados obtenidos indicaron que una planta cada doce, dieciocho y veinticuatro pulgadas producían rendimientos estadísticamente similares pero superiores a los demás tratamientos (13). No se menciona la variedad usada en el experimento.

En cuanto a épocas de siembra se refiere, está demostrado que en "La Calera" los mejores rendimientos se obtienen cuando se siembra durante la segunda quincena de Julio, de manera tal que las guayabas se abran durante la época seca a finales de Noviembre (13).

La investigación sobre densidades de siembra en otras partes fuera de Nicaragua ha sido muy exhaustiva y desde hace mucho tiempo, continuándose todavía dichos trabajos.

Haciendo alguna mención a trabajos sobre el mismo tópico realizados en el extranjero, podemos citar a Balls (1) quien efectuó trabajos de gran importancia en Giza: según él, raleando a una planta por mata no se obtienen diferencias significativas con densidades de siembra, desde 0.17 mt. cuadrados hasta 0.42 metros cuadrados por planta.

Cotton y Brown (4) en trabajos conducidos en Louisiana, obtuvieron mejores cosechas con plantas separadas a veinte pulgadas pero no hubo diferencia significativa entre ninguno de los espaciamientos desde diez hasta treinta pulgadas. La distancia entre surco usada fué de cuarenta y ocho pulgadas.

Las pruebas hechas en Missouri, acusaron variación insignificante cuando se sembraron de treinta mil a cien mil plantas por Hectárea (17).

Christidis y Harrison, dicen que poblaciones de diez mil a cincuenta mil plantas por acre no acusaron diferencias significativas (3).

Asi mismo Parsons (14) habla de la capacidad fisiológica del algodónero de ajustarse a la variación del espacio de siembra sin que por ello se produzcan diferencias sustanciales en el rendimiento, de tal manera, dice él, que poblaciones de diecinueve mil a sesenta mil plantas por acre, produjeron idénticos resultados en California.

La densidad de siembra a pesar de no tener influencia en ciertos casos sobre el rendimiento (3), si tiene cierto efecto sobre otras características de la planta de algodón,

como serían entre otras: la precocidad del cultivo y la altura de planta.

Brown (2) relata que en experimentos de espaciamiento en los que se llevaron notas de los rendimientos comparativos de diferentes cortes, las parcelas con espaciamientos cortos rindieron el mayor porcentaje de algodón al efectuar el primer corte.

La explicación de Brown (2) del estímulo de la precocidad del cultivo provocado por los espaciamientos cortos, es que esta es debida a otros factores más que a un acortamiento del período de guayaba. Sigue diciendo él, que lo que sucede es que los espacios cortos al dar una mayor población por unidad de superficie, dan como consecuencia una mayor cantidad de guayabas abiertas en una fecha temprana. Si hay más plantas en el terreno, habrá un mayor porcentaje de primeras guayabas saliendo directamente del tallo central o de las ramas fruteras del eje central. Estas guayabas se desarrollan más pronto que las guayabas de las ramas secundarias, y si el porcentaje de aquellas es alto, entonces se obtiene un cultivo precoz.

Balls (1) relata como en Egipto los espacios cortos dieron como resultado una maduración más temprana del cultivo.

Masefield (10) en la Gran Bretaña también está de acuerdo en que los espaciamientos cortos promueven la precocidad de maduración del cultivo y por consiguiente son útiles en el control de ciertas plagas. Lo mismo dice Duggar (5) en Alabama.

Cotton y Brown (4) afirman que a pesar de que la precocidad del cultivo ha sido favorecida por espaciamientos cortos, las poblaciones extremadamente grandes redundan en

un primer corte reducido.

Así mismo Ludwig (9) en sus trabajos sobre la precocidad del cultivo demostró que la variación del espacio de siembra no tiene efecto apreciable sobre el número de días necesarios para la aparición de las pachas y guayabas pero si lo tiene sobre la precocidad del cultivo.

Según Brown (2), se ha demostrado que hay una estrecha relación entre el crecimiento del algodnero y la cantidad de humedad suplida al cultivo. Con todas las condiciones favorables, un incremento en humedad, hasta cierto punto, es seguido por un incremento en el crecimiento. Esto resulta en plantas más altas con mayor cantidad y mayor longitud de ramas fruteras, más nudos y más yemas florales y consecuentemente en más flores y frutos. Es algo común ver las plantas crecer durante las épocas de moderada precipitación con mayor exuberancia que en un año seco.

King (6) en Arizona, trabajando con algodón egipcio Pima y bajo irrigación a diferentes niveles y midiendo la altura de planta cada semana, estuvo en capacidad de demostrar algo de la relación entre el contenido de humedad del suelo y el crecimiento del eje central, el que se puede tomar como índice del crecimiento de la planta entera.

Haciendo un resumen de todo lo expuesto anteriormente, podemos decir que de ocho experimentos sobre densidades de siembra, cinco han dado como resultado rendimientos similares entre los diferentes espaciamientos usados por lo que se puede concluir de que en general parece ser que la densidad de siembra no afecta consistentemente el rendimiento del algodnero en un rango relativamente amplio de variación. Lo que concuerda con lo reportado por ciertos investigadores de otros países.

La mejor época de siembra del algodón en la zona de "La Calera", parece ser aquella que se efectúa durante la segunda quincena de Julio.

En cuanto a la precocidad del cultivo y la altura de planta, todo parece indicar que siempre se ven afectadas por la densidad y época de siembra.

MATERIALES Y METODO

El presente trabajo fué llevado a cabo en los terrenos de la Estación Experimental Agropecuaria "LA CALERA", situada en el Valle de Sábana Grande, a doce Kilómetros al N.E. de Managua y a una altura de cincuenta M.S.M.M. (11). El trabajo de campo se realizó en combinación con la Sección de Fibras del Departamento de Agronomía de dicha Estación y en cooperación con F.A.O., como parte del Programa de Mejoramiento del Cultivo del Algodonero en Nicaragua.

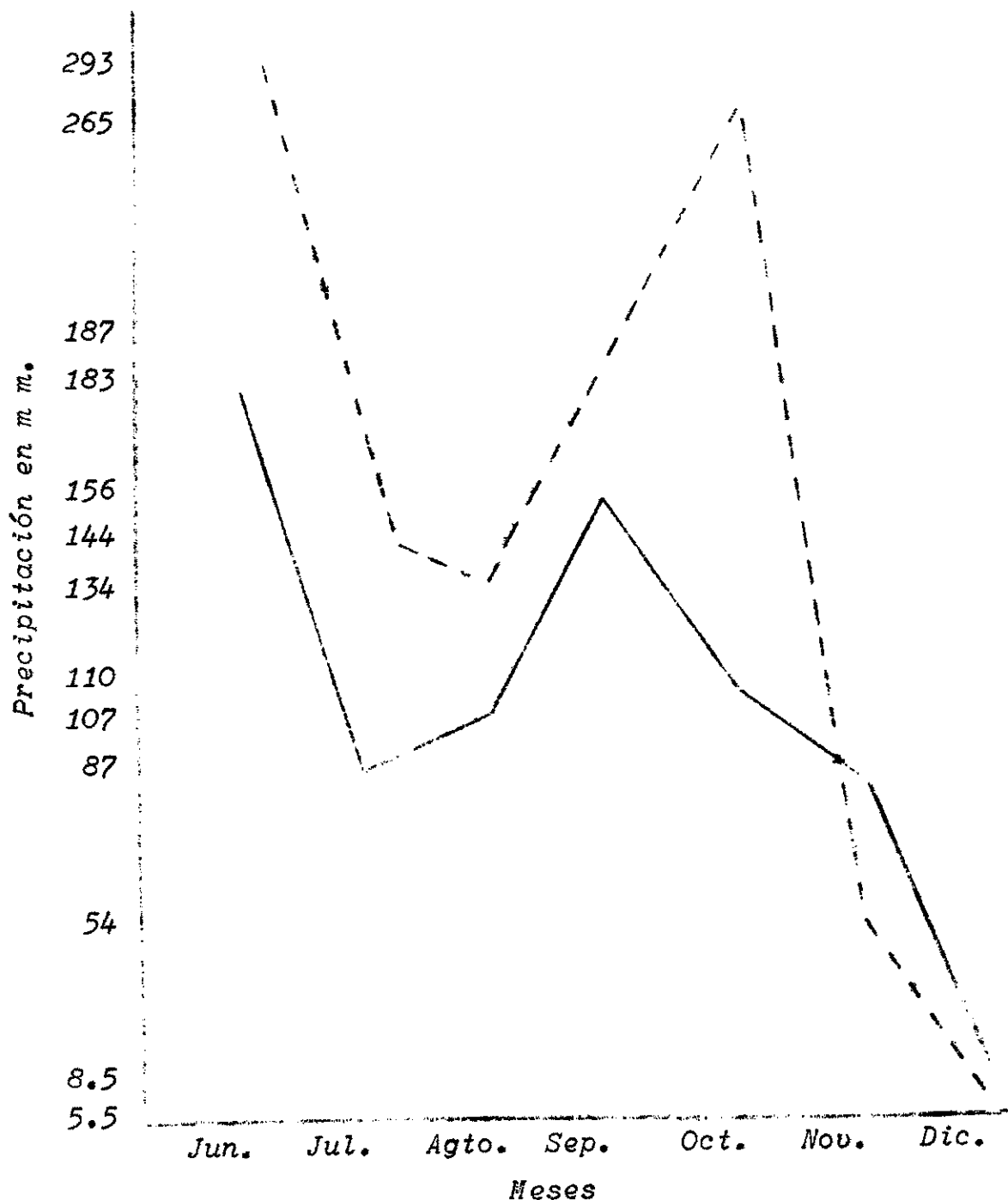
Características de la zona :

Lizárraga (7) la describe como zona de clima tropical, húmeda entre Mayo y Noviembre y seca el resto del año. El período de lluvias se distribuye en dos épocas: la de "primera" comprendida entre Mayo y un período seco llamado "canícula" que generalmente se presenta en Agosto; y la de "postera" que se extiende desde Septiembre a Noviembre. El suelo es liviano, franco - arenoso, profundo, originado de cenizas volcánicas redepositadas por el viento y el agua.

La temperatura media anual es de veintiocho grados centígrados y la precipitación media anual de cuarenta y cuatro pulgadas (12).

El año de 1963 se caracterizó por su baja precipitación lo que puede observarse en la gráfica Nº 1.

En esta gráfica se vé que la precipitación fué de apenas veintinueve pulgadas de Junio a Diciembre, período que comprende la temporada de algodón; muy baja comparada con las 42.6 pulgadas que se considera lo normal de Junio a Diciembre (12). La distribución de la precipitación con respecto a las tres épocas de siembra de este ensayo, se puede observar en



Gráfica Nº 1.- Curvas de precipitación de Junio a Diciembre para la zona de "LA CALERA", Managua, Nicaragua.

- - - - - Curva normal de precipitación para "LA CALERA" calculada por el Departamento de Meteorología del Ministerio de Guerra, Marina y Aviación de Nicaragua.

Curva de precipitación de 1963 para la zona de "LA CALERA", Managua, Nicaragua.

el cuadro N^o I. Es aparente según este cuadro, que la cantidad de lluvia recibida por cada época de siembra fué similar.

Densidades y Epocas de Siembra Experimentadas:

Se experimentaron cuatro densidades de siembra en tres épocas distintas, para estudiar su posible influencia en tres características agronómicas de la variedad de algodón Deltapine-Smoothleaf. Las densidades de siembra que se experimentaron fueron las de 14,542; 22,710; 30,310 y 60,500 plantas por manzana en las épocas de siembra de Julio primero, Julio quince y Julio treinta.

La siembra de Julio treinta fué eliminada por la mala germinación de la semilla a causa de la sequía que ocurrió durante ese período y fué reemplazada con la época de siembra de Agosto quince.

Los datos del cuadro II explican la forma en que se lograron estas densidades de siembra.

Los tres caracteres de planta estudiados en este experimento fueron: Rendimiento, Precocidad del cultivo y Altura de planta al momento de la cosecha. En el capítulo correspondiente a resultados experimentales y discusión se presentan los resultados obtenidos.

En el capítulo correspondiente al Apéndice se presentarán datos de orden secundario referentes a la calidad de la fibra. Al efectuar el planeamiento del presente experimento se pensó incluir la característica tan importante como es la calidad de la fibra, pero no se pudo debido a la falta de personal capacitado para el manejo del equipo necesario para un estudio detenido y consistente de esta.

CUADRO Nº I

Cantidad de precipitación caída en cada época de siembra desde siete días antes de la siembra hasta la aparición de la primera cápsula

P e r í o d o	Julio 1 ^o		Julio 15		Julio 15 <u>1/</u>		Agosto 15	
	Cantidad (m m.)	Duración (días)	Cantidad (m m.)	Duración (días)	Cantidad (m m.)	Duración (días)	Cantidad (m m.)	Duración (días)
Días antes de la siembra	62.4	7	9.4	7	9.5	7	39.6	7
Durante la germinación	14.6	4	31.4	6	0	5	6.2	4
Desde la siembra hasta la aparición de la primera cápsula.	352.7	95	340.6	90	-	-	331.0	99

1/ Esta época de siembra tuvo que ser reemplazada por la de Agosto 15, a causa de la mala germinación de la semilla por falta de humedad suficiente en el suelo.

CUADRO Nº II

Combinación de distancias entre surco y sobre el surco que dan origen a las diferentes densidades de siembra experimentadas.

<i>Distancia entre surco (pulg.)</i>		<i>Distancia entre matas (pulg.)</i>	<i>Densidad <u>1</u>/ (plantas/mz.)</i>
50	x	30	14,542
40	x	24	22,710
40	x	18	30,310
30	x	12	60,500

1/ Estas densidades de siembra fueron logradas dejando dos plantas por mata.

Variedad de Algodón Usada:

Se usó la variedad *Deltapine-Smoothleaf*, basándonos en que esta nueva variedad ha estado dando magníficos resultados en las pruebas experimentales en que se ha empleado.

Somarriba (16) la identifica como una selección de la variedad *Deltapine 15*, que ha sido mejorada por la característica muy peculiar que presenta, como es la casi total ausencia de vellosidades en la lámina foliar, lo que impide que ésta, una vez seca, se adhiera a la fibra desmejorando su calidad.

Diseño Experimental:

Tratándose de un experimento factorial, en el que intervenían dos factores de la producción, época y densidad de siembra, necesitándose por consiguiente parcelas de diferentes tamaños, se usó un diseño con arreglo de parcelas subdivididas distribuidas en bloques al azar con tres repeticiones (8:15).

A las parcelas principales se les asignó las épocas de siembra y a las subparcelas las densidades de siembra. Cada parcela constó de cuatro surcos de quince metros de largo y cada época de siembra de dieciseis surcos.

El área total del experimento fué de 2410.8 mts.² mientras que el de cada época de siembra fué de 733.5 mts.² y el de las subparcelas con las densidades de siembra de 60,500; 30,310; 22,710 y 14,542 plantas por manzana fué de 45.60, 61.20, 61.20 y 76.20 mts.² respectivamente.

Toma de Notas.

Todas las notas de campo se tomaron en base a los dos surcos centrales, que constituyeron la parcela útil.

Para el cálculo de los rendimientos de los diferentes

tratamientos, se procedió a cosechar los dos surcos centrales, eliminando los golpes cabeceros de cada surco para controlar en lo posible el efecto de orillas. Solamente se cosecharon 22.77, 29.68, 29.71 y 14.69 mts.² de cada una de las parcelas que contenían 60,500; 30,310; 22,710 y 14,542 plantas por manzana respectivamente.

A la época de la cosecha, se repusieron las plantas falladas en aquellas parcelas que así lo indicaban, estas se repusieron con plantas de los surcos bordes teniéndose el cuidado de reponer las fallas con plantas que estaban rodeadas de buenas condiciones de competencia.

Para el conteo de guayabas por golpe, se tomaron cinco golpes-muestra al azar, de cada parcela de cada repetición; para el conteo de ramas fruteras se tomaron cinco plantas-muestra al azar, se procedió de esta manera debido a que se observó que las plantas a pesar de estar a razón de dos por golpe, el número de ramas fruteras no difería grandemente entre una y otra planta de cada golpe y si con respecto a las demás.

Para estudiar la precocidad, se procedió a calcular los porcentajes cosechados en el primer corte de cada una de las parcelas, teniéndose el cuidado de efectuar éste en el momento adecuado y oportuno; en las dos primeras épocas de siembra se efectuaron tres cortes, mientras que en la última siembra solamente se lograron efectuar dos. Después de cosechado el algodón en rama, se procedió al secado del mismo hasta que ya no perdiera más peso y se procedió a pesarlo; la misma operación se llevó a cabo en cada uno de los cortes de cada una de las épocas de siembra. Con los pesos de cosecha por parcela se procedió al cálculo del rendimiento por manzana, mediante una regla de tres.

El número de días para primera flor y primera cápsula se tomó cuando el 50% de las plantas de los dos surcos centrales exhibían su primera flor y primera cápsula.

Para determinar la altura de planta de cada densidad y época de siembra se tomaron tres plantas al azar y con ellas se procedió a medir la altura en metros.

Para la calidad de la fibra se tomaron muestras de una repetición, para cada densidad de cada época de siembra y con ellas se procedió al gradeo de las mismas. La longitud de fibra se tomó, midiendo diez muestras de semilla de cada época y densidad de siembra y en una repetición tomada al azar, con el método del "Halo-measurer" el cuál mide la longitud máxima promedio.

También se tomó nota de otros datos de importancia secundaria para el presente trabajo, como son: Porcentaje de fibra, número de motas para una libra de algodón en rama y peso promedio de una semilla que generalmente se expresa como el peso de cien semillas.

PRACTICAS CULTURALES:

Desde la preparación del terreno para la siembra hasta la cosecha, se trató de conducir el ensayo de la manera que lo requiere el buen cultivo del algodón.

La siembra se realizó a mano para tratar de obtener una mayor uniformidad de distribución de la semilla sobre el terreno. Durante el tiempo que permanecieron las plantas en el terreno, se trató al máximo de mantener un control efectivo de las malas hierbas con implementos mecánicos manuales; lo mismo con las plagas, se las controló siempre y cuando lo ameritaba la infestación y a veces usando métodos físicos cuando los químicos no dieron resultado. El ensayo fué fertilizado con Urea a razón de dos quintales por mz. y apli-

cado en el momento de la aparición de la primera flor.

El *Anthonomus grandis*, Boh (Picudo), principal enemigo del algodnero no causó mucho problema, debido a que en cuanto apareció se procedió a cortarle el ciclo en la fase de larva-pupa, mediante la recolección y enterrado de las pachas que cayeron al suelo. Un ataque fuerte de *Estigmene acrea*, Drury (Gusano Peludo) en estado larvario tuvo que ser controlado manualmente, cuando las aplicaciones de insecticida no dieron resultado.

En cuanto a otras plagas, el cultivo sufrió ataque de *Heliothis Zea*, Bodie (Gusano Bellotero), *Alabama argillacea*, Hbns, (Langosta medidora), *Prodenia sp.* (Gusano negro) y *Aphis gossypii*, Glov (Afido del algodón).

En cuanto a otras prácticas culturales se refiere como resiembra, raleo, binas, escardas y aporques se hicieron en el momento oportuno y cuando el cultivo así lo ameritaba.

Por lo que se refiere a enfermedades, aparecieron una que otra planta infectada con el virus del mosaico pero el daño causado no fué importante. Tampoco se incluyen datos de *Acame* debido a su ausencia total en la experiencia.

RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

El efecto de la densidad y época de siembra en la variedad de algodón Deltapine Smoothleaf y en las condiciones medioambientales de "LA CALERA", fué medido en los caracteres siguientes: Rendimiento, Precocidad del cultivo y Altura de planta.

Un resumen de los análisis estadísticos a los que fueron sometidos los datos obtenidos con todos los caracteres medidos en este experimento se encuentra en el cuadro III.

En este cuadro puede verse que la época de siembra afectó significativamente en este experimento a todos los caracteres medidos menos el rendimiento en quintales por manzana. El efecto de la densidad de siembra fué significativo para todos los caracteres menos rendimiento y número de ramas fruteras. La interacción época de siembra x densidad de siembra, fué significativa solamente para los caracteres número de guayabas por mata y número de días a primera cápsula.

Analizando en detalle los datos obtenidos en este experimento con cada uno de los caracteres medidos y siguiendo el mismo orden del cuadro III, podemos hacer los comentarios siguientes:

Rendimiento:

En último análisis, la cantidad de algodón en rama cosechado por unidad de superficie es la mejor medida de la productividad del algodnero. Sin embargo esta depende de varios factores que de una u otra manera influyen en el peso de algodón en rama cosechado. Estos factores son: el número de guayabas por mata, el número de ramas fruteras por

CUADRO Nº III

Cuadrados Medios de los datos obtenidos para cada carácter medido

fuente de variación	G L	Algodón en rama (qq/mz.)	Nº de Ramas fruteras/planta	Nº de Guayabas por mata	% de Algodón en Rama al 1er. corte	Nº de días para Primera Cápsula	Altura de Planta (mts.)
Epoas	2	3.55 NS	16.01*	9.94*	9.24*	7514.67**	50.71**
Repeticiones	2	1.15 NS	6.20 NS	6.06 NS	2.86 NS	1.00 NS	135.71**
Error a	4						
Densidades	3	2.59 NS	2.34 NS	3205.71**	8.28**	18.33**	144.33**
Int. E x D	6	-	-	215.14**	1.08 NS	13.57**	1.671
Error b	18						

† Supera el valor para 5% de probabilidad de error

†* " " " " 1% " " " " " "

NS No significativo para el valor del 5% de probabilidades de error.

planta, el peso promedio de una mota y otros factores más que de una u otra manera influyen en la cosecha final.

En el cuadro IV se presentan los rendimientos promedio de algodón en rama obtenidos en quintales por manzana para densidades y para épocas de siembra. Un ligero análisis de estos rendimientos nos enseña que existen diferencias en rendimientos entre épocas y entre densidades de siembra; ahora bien, al someter estos rendimientos al análisis estadístico, cuadro III; este sugirió que las diferencias en rendimiento encontradas no son reales y que más bien pueden ser atribuibles al juego exclusivo del azar.

Estos resultados con respecto a las densidades de siembra podrían explicarse por la comprobada capacidad del algodón de ajustarse fisiológicamente a la variación de la densidad de siembra sin que por ello se produzcan diferencias significativas en el rendimiento. Esto concuerda con los resultados obtenidos en algunos años en la Estación Experimental Agropecuaria "LA CALERA" en Managua, Nicaragua y con Christidis & Harrison, Parsons & DeTuddo, y Walton & Holt (13,3,14,17).

Además, parece ser que el aumento en el número de plantas por unidad de superficie está acompañado de una reducción del número de guayabas por mata en las mayores poblaciones. Este mismo tipo de respuesta se observó en este experimento con las poblaciones menores las que al aumentar su espaciamento, tienden a inducir un mayor desarrollo de las plantas y a producir un mayor número de guayabas por mata para compensar el menor número de plantas por unidad de superficie.

La falta de significancia de las diferencias de rendimiento de las tres épocas de siembra, podría explicarse por

CUADRO Nº IV

*Efecto de la densidad y época de siembra
sobre el rendimiento del algodónero
Deltapine - S L. "LA CALERA", 1963
(qq/mz.)*

<i>Densidades</i>	<i>Julio 1</i>	<i>Julio 15</i>	<i>Agosto 15</i>	<i>Promedio por Densidad</i>
60,500	48,72	37.44	33.35	39.84
30,310	44.20	36.40	30.40	37.14
22,710	40.34	35.36	28.28	34.66
14,542	39.70	34.18	23.39	32.42
<i>Promedio por Epoca</i>	43.23	35.95	28.85	

la cantidad de lluvia recibida por cada época de siembra a través de su período vegetativo. Como puede verse en el cuadro II, la cantidad de lluvia que recibió cada una de las tres épocas de siembra fué similar, diferenciando en 40.4 mm. la mayor precipitación de la menor. Las diferencias aparentes en rendimiento obtenidas en este experimento sin embargo, indican una marcada tendencia a la disminución del rendimiento a medida que se retrasó la época de siembra. La falta de significancia de los datos en cuestión y que no concuerda con lo encontrado en años anteriores en la zona de "LA CALERA" podría atribuirse en parte al error experimental de este ensayo en particular.

En el mismo cuadro II se puede observar la cantidad de lluvia caída siete días antes de la siembra, durante el período desde la siembra hasta la emergencia de las plántulas y desde la siembra hasta la aparición de la primera cápsula. Como podrá notarse, las tres épocas de siembra siempre tuvieron condiciones de humedad aunque no óptimas, pero si favorables para permitir un buen desarrollo de las plantas.

En cuanto a número de ramas fruteras, la siembra de quince de Julio demostró superioridad con respecto a las otras épocas de siembra. El análisis estadístico de estos datos, cuadro III, nos indica que las diferencias debidas a la época de siembra, cuadro V, son estadísticamente significantes, habiendose obtenido en este experimento mayor número de ramas fruteras en la siembra efectuada el quince de Julio, que en la de Julio primero ó Agosto quince.

En cuanto a densidades, las diferencias en número de ramas fruteras observadas, cuadro V, no son estadísticamente significantes, según el análisis estadístico, cuadro III.

La diferencia en número de guayabas por mata, cuadro

CUADRO Nº V

Efecto de la densidad y época de siembra
sobre el número de ramas fruteras por
planta, en el algodónero Deltapine
S L . "LA CALERA", 1963.

Densidades	Julio 1	Julio 15	Agosto 15	Promedio por Densidad
60,500	13	11	11	12
30,310	13	16	13	14
22,710	13	16	13	14
14,542	14	17	15	15
Promedio por Epoca	13	15	13	

D.M.S. para Epocas ± 0.97

VI, debida a las épocas de siembra es significativa, cuadro III, siendo mayor su número para la época de siembra de Julio primero. Para densidades se encontraron diferencias significativas, siendo mayor el número de guayabas para la densidad menor (14542 plantas por manzana), y disminuyendo a medida que aumenta la densidad de siembra.

El efecto de la interacción época x densidad fué significativa estadísticamente para el número de guayabas por mata. Esto indica que mientras el número de guayabas por mata tiende a bajar cuanto más tarde se siembra, en cambio tiende a subir cuanto menor es la densidad de siembra. Estas tendencias inversas encontradas en los datos promedio por época y densidad de siembra, también se manifiestan al considerar cada tratamiento en particular. No obstante las diferencias significantes encontradas por el efecto de la época y densidad de siembra por sí solas y en conjunto sobre el número de guayabas por mata, en el presente experimento no se refleja este efecto en el rendimiento de algodón en rama.

En los cuadros XI y XII, se presentan datos de orden secundario referente a porcentaje de fibra y semilla, peso promedio de cien semillas y número de motas necesarias para una libra de algodón en rama. Así mismo en los cuadros XIII y XIV, se presentan datos complementarios referentes a calidad de fibra, como son longitud de fibra y clasificación de la misma.

Como podrá notarse, la mayor parte de la fibra osciló alrededor de la clasificación Middling y Strict Low Middling, lo que es indeseable. La mala calidad obtenida podría explicarse por el régimen anormal de lluvias de este año, lo que provocó el manchado de la fibra.

CUADRO Nº VI

Efecto de la densidad y época de siembra
 en el número de guayabas por mata, en el
 algodónero Deltapine - S L. "LA CALERA",
 1963.

Densidades	Julio 1	Julio 15	Agosto 15	Promedio por Densidad
60,500	24	15	16	18
30,310	39	26	29	31
22,710	41	33	33	36
14,542	64	51	41	52
Promedio por Epoca	42	31	30	
D.M.S. Epocas	± 8.00			
D.M.S. Densidades	± 0.99			

Precocidad del cultivo:

La precocidad del cultivo está determinada por el mayor o menor número de días que tardan las plantas en florecer y llegar a una maduración más o menos uniforme de las guayabas; así mismo la precocidad del algodnero se vé reflejada (lo que permite medirla) en la cantidad de algodón en rama cosechada en un primer corte.

En el cuadro VII se presentan los porcentajes de algodón en rama cosechados al efectuar el primer corte según se ven afectados por la densidad y época de siembra. El análisis estadístico de estos datos, cuadro III, indica que las diferencias encontradas son significativas para épocas de siembra y altamente significativas para densidades. En promedio, la siembra de Agosto quince dió un mayor porcentaje de cosecha al efectuar el primer corte, siendo las medias para Agosto quince, Julio quince y Julio primero, de 86.8, 72.3 y 64.8 por ciento respectivamente. Estadísticamente la época de Agosto quince fué superior a las de Julio primero y quince, siendo estas últimas como estadísticamente similares.

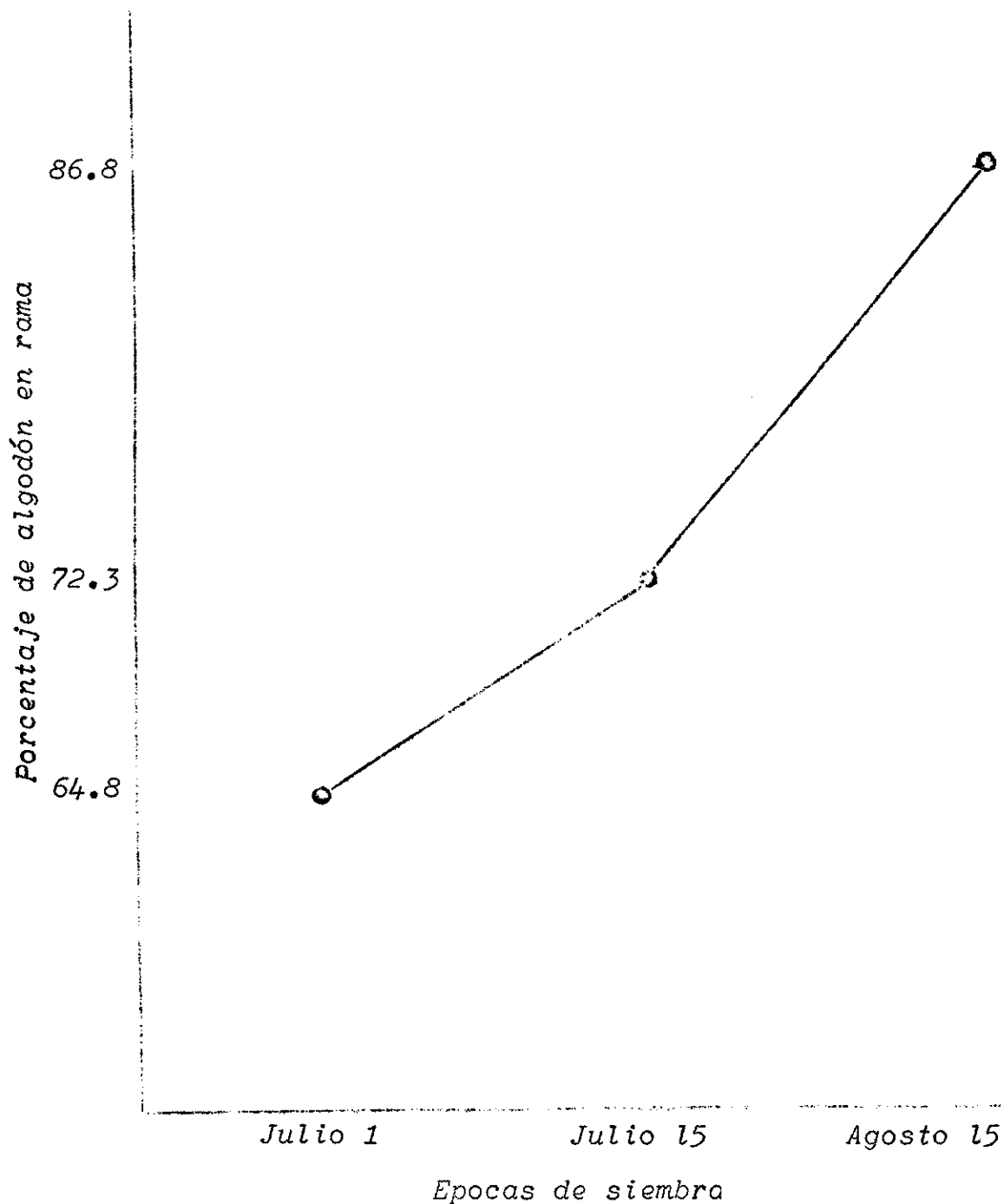
Como podrá notarse en la gráfica 2, parece existir una tendencia de incremento en el porcentaje cosechado en primer corte a medida que se retrasa la época de siembra.

Respecto al efecto de la densidad de siembra en la precocidad del cultivo, puede decirse que se nota una marcada tendencia de aumento de la precocidad del cultivo a medida que se aumenta el número de plantas por manzana; de manera tal que las poblaciones mayores resultan en un mayor primer corte, como se puede notar en la gráfica 3. Esto concuerda con Christidis & Harrison, Duggar, Ludwig, Masefield, Balls y Cotton Brown (3,5,9,10,1,4).

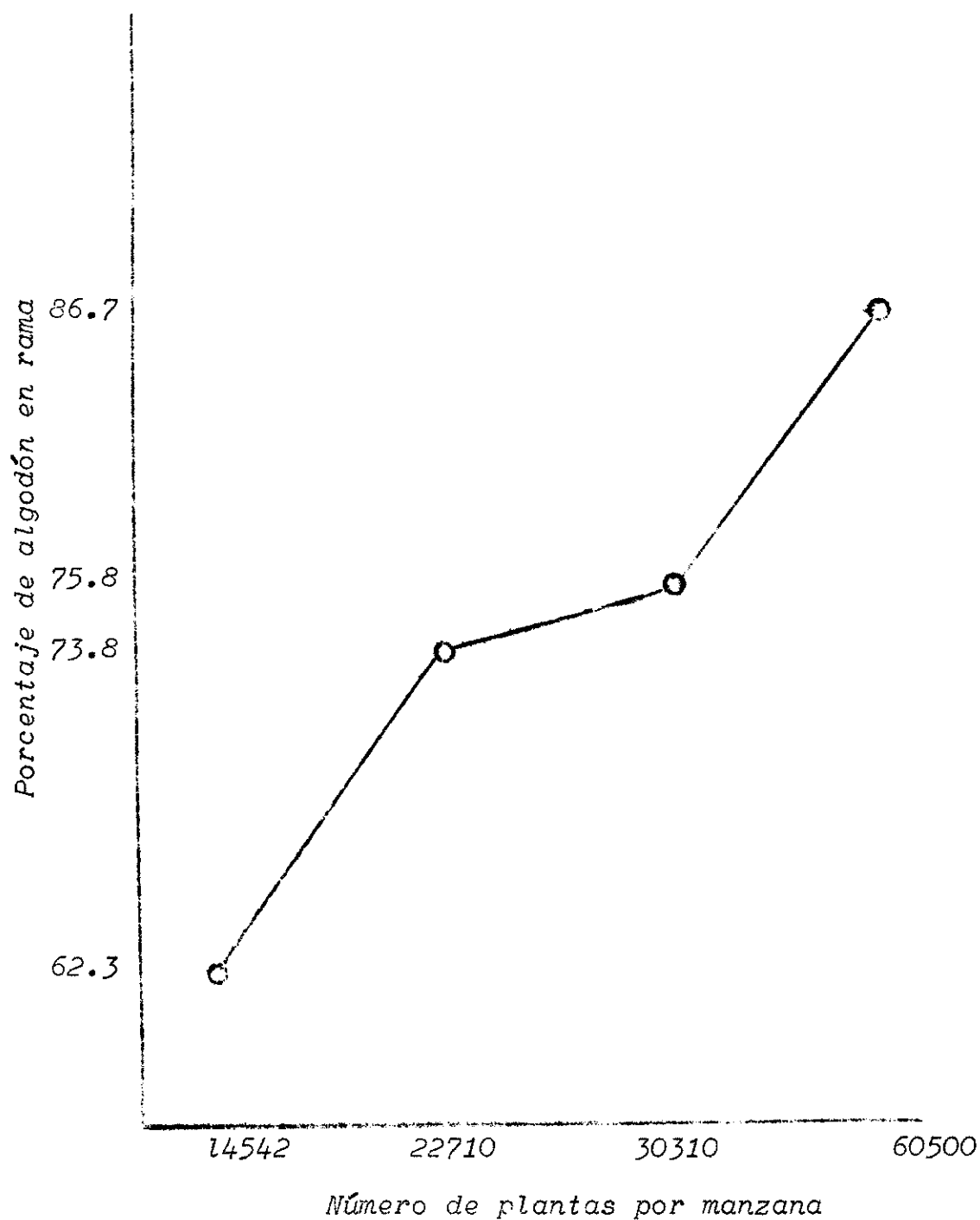
CUADRO Nº VII

Efecto de la densidad y época de siembra
sobre el porcentaje de algodón en rama
cosechado en el primer corte de la va-
riedad Deltapine S L "LA CALERA",
1963.
(% sobre el total)

Densidades	Julio 1	Julio 15	Agosto 15	Promedio por Densidad
60,500	74.5	92.5	93.2	86.7
30,310	65.1	75.2	87.2	75.8
22,710	64.4	70.4	86.4	73.8
14,542	55.3	51.1	80.5	62.3
Promedio por Epoca	64.8	72.3	86.8	
D.M.S. Epocas		± 14.5		
D.M.S. Densidades		± 14.1		



Gráfica Nº 2.- Tendencia del porcentaje de algodón en rama cosechado en un primer corte, según se vé afectado por la época de siembra. "LA CALERA", 1963.



Gráfica Nº 3.- Tendencia del porcentaje de algodón en rama cosechado en un primer corte, según se vé afectado por la densidad de siembra. "LA CALERA", 1963.

Los datos del cuadro VIII, enseñan el número de días necesarios para que las plantas de cada uno de los tratamientos exhibieran su primera cápsula. El análisis estadístico de estos datos, cuadro III, sugirió diferencias altamente significativas para épocas y para densidades, de tal manera que al comparar las medias entre sí, se pudo establecer que la siembra de Julio quince fué la que estadísticamente necesitó menor número de días para exhibir su primera cápsula y la siembra realizada el quince de Agosto la que tardó mayor número de días para exhibir su primera cápsula, parece ser que esta última época de siembra logró una mayor uniformidad de maduración de sus guayabas en menor tiempo que las otras épocas, como puede comprobarse por su mayor porcentaje de algodón en rama cosechado al efectuar el primer corte.

En cuanto al efecto de la densidad de siembra en el número de días para primera cápsula, parece ser que existe similar relación con respecto a la mayor densidad de siembra, la cual tardó más tiempo en exhibir su primera cápsula pero dió como resultado una mayor uniformidad de maduración de las guayabas dando como resultado un mayor porcentaje de primer corte. A pesar de que las poblaciones intermedias fueron las que más rápidamente exhibieron su primera cápsula, su precocidad de cosecha fué sacrificada.

En el cuadro IX, puede observarse el número de días necesarios para la aparición de la primera flor para cada tratamiento. Como podrá notarse no se encontraron diferencias en el número de días necesarios para la primera flor en ninguna de las densidades de siembra, por lo que no se efectuó el análisis estadístico de estos datos. Aparentemente se encontró diferencias hasta de tres días en las épocas de siembra, siendo aparentemente más rápida la aparición de la pri-

CUADRO Nº VIII

Efecto de la densidad y época de siembra sobre el número de días a primera cápsula del algodónero Deltapine - S L. " LA CALERA ", 1963.

<i>Densidades</i>	<i>Julio 1</i>	<i>Julio 15</i>	<i>Agosto 15</i>	<i>Promedio por Densidad</i>
60,500	97	91	99	96
30,310	93	91	99	94
22,710	95	90	98	94
14,542	95	90	100	95
<i>Promedio por Epoca</i>	95	90	99	
<i>D.M.S. Epocas</i>		\pm 0.32		
<i>D.M.S. Densidades</i>		\pm 0.60		

CUADRO Nº IX

*Efecto de la densidad y época de siembra
sobre el número de días a primera flor
del algodónero Deltapine - S L
"LA CALERA", 1963.*

<i>Densidades</i>	<i>Julio 1</i>	<i>Julio 15</i>	<i>Agosto 15</i>	<i>Promedio por Densidad</i>
60,500	49	47	50	49
30,310	49	47	50	49
22,710	49	47	50	49
14,542	49	47	50	49
<i>Promedio por Epoca</i>	49	47	50	

mera flor cuando se sembró el quince de Julio.

Altura de Planta:

En las condiciones de cultivo de Nicaragua en las que la cosecha del algodón no es mecanizada sino manual, la altura de planta es una característica muy de tomarse en cuenta, por cuanto está relacionada con la mayor o menor eficiencia en la distribución de los insecticidas y en la comodidad del cosechero al efectuar el corte.

Una altura conveniente, que no sea ni muy alta ni muy baja, con un desarrollo lateral adecuado, permitirá una mejor distribución del insecticida a la vez que permitirá un baño más completo de las plantas haciendo lógicamente más efectiva su acción.

El cortador que tienda a permanecer muy inclinado durante el corte, no rendirá en la misma forma que aquél al que la altura adecuada de las plantas le permite efectuar un corte más cómodo, inclinándose sólo de vez en cuando al cosechar las cápsulas más bajas; este rendirá con mayor eficiencia en su trabajo.

En el cuadro X, se presentan las alturas promedio en metros que alcanzaron las plantas al momento de la cosecha influenciadas por la densidad y época de siembra. Las diferencias que se observan son estadísticamente significantes según lo indica el análisis estadístico de estos datos lo que puede comprobarse en la columna correspondiente del cuadro III. Las alturas promedio alcanzadas por las tres épocas de siembra fueron las de 1.15, 0.96 y 0.80 mts. para Agosto quince, Julio quince y Julio primero respectivamente. Estadísticamente las plantas sembradas en Agosto quince fueron superiores en altura a las sembradas el quince y primero de Julio, así mismo las plantas sembradas el

CUADRO Nº X

*Efecto de la densidad y época de siembra
sobre la altura de planta del algodónero
Deltapine - S L. al momento de la cosecha
"LA CALERA", 1963.*

<i>Densidades</i>	<i>Julio 1</i>	<i>Julio 15</i>	<i>Agosto 15</i>	<i>Promedio por Densidad</i>
60,500	0.73	0.81	1.10	0.88
30,310	0.80	0.95	1.14	0.96
22,710	0.81	1.01	1.18	1.00
14,542	0.88	1.08	1.17	1.04
<i>Promedio por Epoca</i>	0.80	0.96	1.15	
<i>D.M.S. Epocas</i>		\pm 0.16		
<i>D.M.S. Densidades</i>		\pm 0.04		

quince de Julio fueron superiores en altura a las de Julio primero, de manera tal que la altura de planta aumentó significativamente a medida que se retrasó la época de siembra.

Basándonos en las observaciones de campo realizadas y ayudados por la opinión de los cortadores, la época de siembra que presentó las mejores comodidades al efectuar los cortes, fué la época de siembra efectuada el quince de Julio, la que permitió una mayor eficiencia en el mismo.

En cuanto al efecto de la densidad de siembra en la altura promedio alcanzada por las plantas al momento de la cosecha, el análisis estadístico, cuadro III, indicó diferencias altamente significantes para densidades.

Las alturas promedio que alcanzaron las plantas fueron las de 1.04, 1.00, 0.96 y 0.88 mts. para las densidades de siembra de 14,500, 22,710, 30,310 y 60,500 plantas por manzana respectivamente. Estadísticamente la altura de planta de 1.04 mts. fué superior a las otras. Pero de acuerdo al lineamiento expuesto con anterioridad, podemos decir que la mejor altura de planta al momento de la cosecha se consiguió con la densidad de siembra de 30,310 plantas por manzana, que fué la que mejor comodidad ofreció a la época del corte del algodón en rama.

C O N C L U S I O N E S

Los datos expuestos en el presente trabajo son válidos única y exclusivamente para la zona de la Estación Experimental Agropecuaria "LA CALERA" y zonas con condiciones medio-ambientales similares. Aún dentro de las limitaciones de tiempo y espacio y la naturaleza del estudio efectuado, el autor considera que los hallazgos pueden ser de alguna utilidad para futuras investigaciones sobre el mismo tópico u otros estrechamente relacionados.

Consecuentemente las conclusiones aquí presentadas están limitadas a este experimento. Sin embargo el autor se permite recordar a la Sección de Fibras del Departamento de Agronomía de "LA CALERA", la necesidad de continuar este trabajo a través de varios años más de prueba sin alterar su planeamiento original, de manera tal que se lleguen a obtener datos concretos que permitan llegar a conclusiones sólidas, mediante las cuales se puedan hacer recomendaciones acertadas al agriculturado Nicaraguense.

Las conclusiones que se pudieron establecer en este experimento son las siguientes.

- a) A pesar de la variación de la densidad de siembra desde 14,542 a 60,500 plantas por manzana, el rendimiento de la variedad Deltapine Smoothleaf no acusó diferencias significativas.
- b) En condiciones de invierno poco lluvioso en que se desarrolló el experimento fué indiferente efectuar la siembra desde Julio primero hasta Agosto quince, ya que el rendimiento no acusó diferencias significativas.

- c) *El número de guayabas por mata varió en relación inversa a la densidad de siembra. Por otro lado se observó que a medida que se retrasaba la época de siembra disminuía el número de guayabas por mata.*
- d) *Se encontró mayor número de ramas fruteras por planta en la siembra de Julio primero, por otro lado la variación de la densidad de siembra no tuvo efecto significativo en el mismo.*
- e) *Dentro de los límites de este experimento se obtuvo mayor precocidad del cultivo (medida por el porcentaje de algodón en rama cosechado en el primer corte) a medida que aumentaba la densidad de siembra, obteniéndose resultados similares a medida que se retrasó la época de siembra.*
- f) *Cuando se sembró el quince de Julio con una densidad de siembra de 22,710 a 30,310 plantas por manzana, estas necesitaron menor número de días para exhibir su primera cápsula.*
- g) *La mayor altura promedio de planta se obtuvo cuando se sembró el quince de Agosto y con una densidad de siembra de 14,542 plantas por manzana. Sin embargo la altura más adecuada que permitió una mayor comodidad al efectuar el corte, fué lograda con la siembra efectuada el quince de Julio y con la población de 30,310 plantas por manzana.*

R E S U M E N

Durante el año de 1963 se llevó a cabo un experimento en los terrenos de la Estación Experimental Agropecuaria "LA CALERA", con el objeto de estudiar el efecto de la variación de la densidad y época de siembra en el Rendimiento, Precocidad del cultivo y Altura de planta al momento de la cosecha de la variedad de Algodón Deltapine Smoothleaf. Para ello se experimentaron cuatro densidades de siembra en tres épocas distintas de siembra, usandose un diseño con arreglo de parcelas subdivididas distribuidas en bloques al azar con tres repeticiones.

Las densidades experimentadas fueron las de 14,542; 22,710; 30310 y 60500 plantas por manzana, y las épocas de siembra las de Julio primero, Julio quince y Agosto quince.

Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico y este indicó lo siguiente:

- a) El rendimiento de algodón en rama de la variedad Deltapine - SL no acusó diferencias significativas dentro de los límites de variación de la densidad y época de siembra de este experimento.
- b) La precocidad del cultivo aumentó significativamente a medida que se aumentó la densidad de siembra y a medida que se retrasó más la época de siembra.
- c) La mayor altura de planta se obtuvo cuando se sembró el quince de Agosto y con una densidad de siembra de 14,542 plantas por manzana. Sin embargo la densidad y época de siembra que presentó las mejores condiciones de cosecha fué la de 30,310 plantas por manzana sembrada el quince de Julio.

S U M M A R Y

The effects of planting density and planting date upon yield, crop's earliness and plant height of Deltapine Smoothleaf cotton were studied in a field trial at "LA CALERA" Experiment Station during the year 1963. Four planting densities on each of three planting dates were made on triple replicate split plot arrangement designed for randomized distributions.

Density trials were of 14,542; 22,710; 30,310 and 60,500 plants per manzana (1.73 acre), on planting dates July 1, July 15 and August 15. Results of statistical analysis of resultant data indicate the following.

- a) Differences in seed cotton yield due to variation of densities and planting dates were not statistically significant.
- b) Increasing planting density, or delaying planting date resulted in a significant increase in the percentage of total yield in the first picking.
- c) The greatest plant height was obtained from the August 15 planting date with a density of 14,542 plants per manzana.
- d) The best conditions for harvesting were obtained with the July 15 planting date with a density of 30,310 plants per manzana.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- 1)) BALLS, W. L. "The Yields of a crop". E & F. N. Spon Limited. London, 1953. pp. 32 - 65.
- 2) BROWN, H. B. "Cotton Education Manual". McGraw - Hill Book Co. Inc. 1944. 592 p.
- 3) CHRISTIDIS, B. G. & G.J. HARRISON. "Cotton Growing Problems". McGraw - Hill Book Co. Inc. 1955. pp. 380 - 392.
- 4) COTTON, J. R. & H. B. BROWN. "Cotton Spacing in Southern Louisiana in relation to certain plant Characters" La. Agr. Exp. Sta. Bull. 246, 1934.
- 5) DUGGAR, J. F. "Cotton Experiments". Ala. Agr. Exp. Sta. Bull. 107, 1899.
- 6) KING, C. J. "Water - Stress Behavior of Pima Cotton in Arizona". U. S. Dept. Agr. Bull. Bur. Plant. Ind., 1018, 1922.
- 7) LIZARRAGA, H. H. Ensayos de prácticas culturales con maíz en Nicaragua. En Informe de la 6a. Reunión del PCCMM. Managua, Nicaragua. 15 - 18 de Febrero, 1960. Informes presentados por los delegados. Managua, Fundación Rockefeller. Programa Agrícola Centroamericano. 1960. pp. 55.
- 8) LOMA, J. L. DE LA. "Experimentación Agrícola". U T E H A . México, 1955. 430 p.
- 9) LUDWIG, C. A. "Some factors concerning earliness in Cotton". Jour. Agr. Research. Vol. 43 Nº 7, 1931.

- 10) MASEFIELD, G. B. "Tropical Agriculture". London, Oxford University Press. 1955. pp. 70 - 71.
- 11) MEJIA, J. A. "Efecto de diferentes distancias de siembra sobre algunas características de dos variedades de Ajonjolí" Tesis. Managua, Nicaragua. Esc. Nac. Agr. y Gan. 1963. pp. 8 (mimeografiada).
- 12) NICARAGUA. MINISTERIO DE GUERRA MARINA Y AVIACION. DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA. Datos de precipitación para la zona de "LA CALERA". Managua, 1964 (mimeografiado).
- 13) ——— MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. EST. EXP. "LA CALERA". DPTO. AGRONOMIA. ARCHIVO. Resumen de los experimentos en algodón, 1953-1962. (mecanografiado).
- 14) PARSONS, F. S. & A. A. DE TUDDO. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. "Informe sobre los aspectos agrícolas, técnicos y económicos de la producción de algodón en Centro América. Marzo 1959. 255 p.
- 15) PANSE, V. G. & P. V. SUKHATME. "Metodos Estadísticos para Investigadores Agrícolas". Fondo de Cultura Económicos. México, 1959. 349 p.
- 16) SONARRIBA, N. "Evaluación de catorce variedades de algodón cultivadas en "LA CALERA". Tesis. Managua, Nicaragua. Esc. Nac. Agr. y Gan. 1964 (mecanografiada).
- 17) WALTON, E. V. & O. M. HOLT. "Cosechas productivas". Traducción de la 1ra. ed. norteamericana por Angel Zamora De La Fuente. México, Compañía editorial Continental, S. A. 1962. pp. 75.77.

A P E N D I C E

CUADRO Nº XI

Resultados experimentales obtenidos con respecto a
 fibra y semilla del algodnero Deltapine - S L
 "LA CALERA", 1963.
 (en %)

Densidades	Julio 1		Julio 15		Agosto 15		Promedio por Densidad	
	Fibra	Semilla	Fibra	Semilla	Fibra	Semilla	Fibra	Semilla
60,500	41.1	58.9	41.8	58.2	37.7	62.3	40.2	59.8
30,310	39.0	61.0	43.3	57.7	37.0	63.0	40.2	60.6
22,710	41.3	58.7	39.2	60.8	37.0	63.0	39.2	60.8
14,542	38.3	61.7	41.8	58.2	37.2	62.8	39.2	60.9
Promedio por Epoca	39.9	60.1	41.2	58.8	37.2	62.8		

NOTA : Todos estos datos fueron obtenidos en base a una repetición tomada al azar

CUADRO Nº XII

Resultados experimentales obtenidos con respecto al peso en grms. de 100 semillas y número de motas para una libra de algodón en rama, del algodónero Deltapine - S L "LA CALERA", 1963.

Densidades	Julio 1		Julio 15		Agosto 15		Promedio por Densidad	
	100 Semillas	Nº Motas	100 Semillas	Nº Motas	100 Semillas	Nº Motas	100 Semillas	Nº Motas
60,500	8.9	82	8.9	81	9.0	83	8.9	82
30,310	9.1	83	8.5	74	9.5	82	9.0	80
22,710	8.7	77	9.2	75	10.6	81	9.5	78
14,542	8.9	78	8.8	76	10.1	80	9.3	78
Promedio por Epoca	8.9	80	8.8	76	9.8	81		

CUADRO Nº XIII

Resultados experimentales obtenidos con respecto
a longitud de fibra del algodónero Deltapine-S L
"LA CALERA", 1963.
(en m. m.)

Densidades	Julio 1	Julio 15	Agosto 15	Promedio por Densidad
60,500	25.9	25.4	27.7	26.3
30,310	25.9	26.3	27.0	26.4
22,710	27.4	26.5	27.7	27.2
14,542	26.9	25.4	27.4	26.6
Promedio por Epoca	26.5	25.9	27.4	

NOTA: Datos obtenidos en base a una repetición tomada al
azar.

CUADRO Nº XIV

Clasificación de la fibra obtenida en el experimento de densidades y épocas de siembra en el algodónero Deltapine - L "LA CALERA", 1963.

Densidades	Julio 1	Julio 15	Agosto 15
60,500	Middling	Strict Low Middling	Strict Low Middling
30,310	Middling	Middling L/Spot	Strict Low Middling
22,710	Middling	Strict Low Middling L/grey	Middling L/spot
14,542	Strict Low Middling L/spot	Middling	Middling L/spot

NOTA: Clasificación efectuada por Enrique Cerda, BS
Estación Experimental Agropecuaria "LA CALERA"
Managua, Nicaragua, 1964.