

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

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONOMICAS



**DINÁMICA DE FRUCTIFICACIÓN DEL ALGODÓN (*Gossypium
hirsutum L.*), VARIEDAD CIAN PRECOZ BAJO DIFERENTES
DOSIS DE NITRÓGENO.**

POR

AIMER ALAIN BARRIOS GUZMÁN

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

TORREON, COAH., MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2005.

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

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. AIMER ALAIN BARRIOS GUZMÁN ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO EN IRRIGACIÓN

Aprobada por:

Asesor Principal:



PhD. ARTURO PALOMO GIL

Asesor:



M.C. JORGE ARNALDO OROZCO VIDAL

Asesor:



PhD. VICENTE DE PAÚL ÁLVAREZ REYNA

Asesor:



M.C. JORGE LUIS VILLALOBOS ROMERO

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS**



MC. JOSE JAIME LOZANO GARCIA



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAH., MÉXICO

DICIEMBRE DE 2005

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
Unidad Laguna**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. AIMER ALAIN BARRIOS GUZMÁN ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

COMITÉ PARTICULAR

Presidente:



PhD. ARTURO PALOMO GIL

Vocal:



M.C. JORGE ARNALDO OROZCO VIDAL

Vocal:



PhD. VICENTE DE PAÚL ÁLVAREZ REYNA

Vocal suplente:



M.C. JORGE LUIS VILLALOBOS ROMERO

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS**



MC. JOSE JAIME LOZANO GARCIA

TORREÓN, COAH., MÉXICO

DICIEMBRE DE 2005

A MIS CUÑADOS:

Fidelfo, Francisco e Ismael por ser el ejemplo a seguir, por apoyarme en mi carrera, los hermanos y padres ideales con los consejos que me brindaron, espero en Dios contar siempre con ustedes. Cariño y respeto siempre con ustedes.

A MIS AMIGOS:

Abelardo y Luis A. Solís por que siempre han estado conmigo desde mi infancia y han compartido conmigo alegrías y tristezas, al Ing. Daniel Toala, Ing. Luis Enrique, Iván, Domingo, Noe, Herminio, Dany y Adrián por todos los momentos en que estuvimos juntos, la confianza que me brindaron y su amistad desinteresada que siempre me han demostrado.

A LA RONDALLA DE TORREÓN:

A cada uno de mis compañeros de la rondalla mi mas sincero agradecimiento, que con la música, alegrías y tristezas siempre hicimos de ella una gran familia. En especial a mi gran amigo el MVZ. Manuel Esquivel Limones por sus consejos sabios que me alentaron a seguir adelante.

A MIS SOBRINOS:

A pesar de tan temprana edad me han apoyado moral y emocionalmente, los quiero.

A MI NOVIA:

Estefany Ríos Por el cariño y amor que me ha brindado, parte esencial en mi vida. A quien amo tanto y ha sido parte de mi inspiración para llegar a esta meta. De todo corazón Gracias.

A LA FAMILIA RIOS RAMOS:

Por el apoyo desinteresado que siempre han demostrado, por su amistad, cariño y confianza.

A MIS COMPAÑEROS:

Sergio, J. Carlos, Domi, Martini, Jesús A., Genaro, Oscar, Héctor y Amin por la simpatía y amistad, por sus bromas que cada día le daban un matiz cálido a nuestra vida estudiantil,

A MI ALMA TERRA MATER

Por abrazarnos en tus aulas durante mi formación profesional, formar parte de la familia NARRO y ser orgullosamente buitre, tu emblema y tus colores siempre estarán en mi mente y en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

Al C O E C Y T, por el apoyo brindado en la realización del presente trabajo y por otorgarme la Beca-Tesis. Gracias.

Al Dr. Arturo Palomo Gil, por su magnífica orientación, motivación y asesoramiento del presente trabajo, además del tiempo dedicado en el mismo.

Al Dr. Jorge Orozco Vidal, por su colaboración e intervención en la revisión y corrección del presente trabajo, así como su la confianza y tiempo dedicado al mismo.

Al Dr. Vicente De Paúl Álvarez Reyna, por su colaboración en la revisión y corrección del presente trabajo y asesoramiento en mi carrera.

Al M.C. Jorge L. Villalobos Romero, por su orientación durante la carrera.

Al M.C. José Jaime Lozano García, por contribuir en mi formación académica.

Al Ing. Roger A. Rodríguez Camacho, por la amistad brindada durante mi estancia en la institución.

¡A todos ellos, Muchas Gracias!

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	X
INDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. OBJETIVOS.....	3
3.1 HIPOTESIS.....	3
3.2 METAS.....	3
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 ORIGEN.....	4
4.2 HISTORIA.....	5
4.3 CLASIFICACION TAXONOMICA.....	6
4.4 CICLO DEL ALGODÓN.....	7
4.5 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS. BOTÁNICA.....	7
4.5.1 Forma.....	7
4.5.2 Raíz.....	8
4.5.3 Tallo.....	8
4.5.4 Ramas vegetativas.....	9
4.5.5 Ramas fructíferas.....	9
4.5.6 Hojas.....	9
4.5.7 Flor.....	10
4.5.8 Fruto.....	10
4.5.9 Semilla.....	10
4.6 MANEJO DEL CULTIVO.....	11
4.6.1 Riegos.....	11
4.6.2 Clima.....	12
4.6.3 Requerimientos del cultivo.....	12
4.7 Fertilización nitrogenada.....	14
4.7.1 Procesos de transformación del nitrógeno.....	17
4.7.2 Mineralización.....	18
4.7.3 Fijación.....	18
4.7.4 Nitrificación.....	19

4.7.5 Inmovilización	19
4.7.6 Desnitrificación	19
4.7.8 Volatilización	20
4.7.9 Amonificación	20
4.7.10 Lixiviación.....	20
4.8 Asimilación del nitrógeno.....	20
4.8.1 Nítrica	20
4.8.2 Amoniacal	21
4.9 CONTROL DE PLAGAS.....	22
5. ENFERMEDADES.....	24
5.1 Control.....	24
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
6.1 Área de estudio	26
6.2 Siembra	26
6.3 Riegos	27
6.4 Tratamientos	27
6.5 Variables a evaluar.....	28
6.7 Control de plagas	28
6.8 Control de maleza	29
6.9 Defoliación.....	30
6.10 Cosecha	31
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
7.1 Floración.....	32
7.2 Producción de capullos	33
7.3 Origen de cosecha por semana de floración	33
7.4 Altura de planta	34
8. CONCLUSIONES	35
9. BIBLIOGRAFIA.....	36

INDICE DE CUADROS

Cuadros	página
4.3 clasificación taxonómica.....	6
4.8.2 Fuentes de fertilización nitrogenados, formula, química contenido, temperatura y solubilidad.....	21
6.3 aplicación de riego en el cultivo del algodón, variedad CIAN PRECOZ. UAAAN UL. 2004.....	27
6.7 aplicación de herbicidas.....	29
6.8 control de maleza en el cultivo de algodón en la variedad CIAN PRECOZ. UAAANUL.2004.....	30

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Fig. 1 Dinámica de fructificación del algodón con dosificación de 0Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ. UAAAN – UL. 2004.....	XV
Fig. 2 Dinámica de fructificación del algodón con dosificación de 80 Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ. UAAAN – UL. 2004.....	XVI
Fig. 3 Dinámica de fructificación del algodón con dosificación de 160 Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ. UAAAN – UL. 2004.....	XVII
Fig. 4 Dinámica de amarre de cosecha del algodón con dosificación de 0, 80 y 160 Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ. UAAAN – UL. 2004.....	XVIII
Fig. 5 Altura de planta del algodón con dosificación de 0, 80 y 160 Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ. UAAAN – UL. 2004.....	XIX

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, Torreón Coahuila, México., localizada en la Comarca Lagunera. El estudio se realizó con la variedad CIAN PRECOZ a la que se le aplicó tres dosis de nitrógeno: 0, 80 y 160 kg/ha. Los tratamientos se distribuyeron en diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Las variables a evaluar fueron la dinámica de floración y dinámica de producción de capullos.

Para determinar la dinámica de fructificación del algodón, antes de la floración se marcaron al azar cuatro plantas por parcela. Las plantas se revisaron cada dos días etiquetando cada flor con la fecha correspondiente al día en que apareció. Posteriormente, en las mismas plantas y con la misma frecuencia se colgó una etiqueta con la respectiva fecha en que el fruto alcanzó la fase de capullo. Con esta información se conoció la dinámica de floración y de producción de capullos, así como el efecto que el N pueda tener en estas fases fenológicas del cultivo.

Se evaluaron semanalmente la altura de planta a partir de los 68 días después de la siembra. Al final se contabilizó la producción total de flores y capullos por planta.

En todos los tratamientos de nitrógeno las primeras flores aparecieron a los 51 días después de la siembra (dds) y los últimos a los 114 días. El periodo de floración tuvo una duración de 53 días (8 semanas).

La máxima tasa de floración en las diferentes dosificaciones se presentó en la tercera, cuarta y quinta semana del periodo de floración. Lo que indica que la dinámica de floración y duración de esta etapa fue similar en las tres dosis de nitrógeno evaluadas.

La aparición de los primeros capullos ocurrió en las dosis de 80 y 160 kg de N ha⁻¹ tres días después que en el tratamiento que no recibió N, es decir, sufrió un ligero retraso. En las dosis de 80 y 160 kg. de N/ha. los primeros capullos aparecieron a los 96 dds y los últimos a los 143 días. En la de 0 kg de N/ha aparecieron a los 93 dds y los últimos a los 143 días después de la siembra.

La aparición de los últimos capullos no se vio afectada por las dosis de N, ya que la producción de capullos en la planta terminó la misma fecha.

Con la identificación, mediante etiquetas fechadas, del día en que un fruto fue flor y cuando ese mismo se transformo en fruto fue posible conocer el porcentaje de retención de fruto. En La dosis de 0 y 160 kg. de N/ha. el porcentaje de retención de frutos fue de 44.9% y 48.6% respectivamente, y en la de 80 kg. de N/ha. la retención fue un poco mayor con un 52.2%.

La producción de flores por planta osciló entre 25.7 y 29.7, y la producción de capullos osciló entre 11.8 y 12.5 por planta.

En altura de planta la dosis de N no afectó el crecimiento, alcanzando su máxima altura a los 103 dds. en promedio la altura de planta fue de 73.06 cm.

De acuerdo con el análisis de resultados de este estudio en las dosificaciones de 0, 80 y 160 Kg. de N/ha en la variedad CIAN PRECOZ. La dosis de N no afectó las etapas de floración y producción de capullos. La causa más probable es el contenido de materia orgánica de 2.03% y de .13% de N en el suelo donde se realizó el trabajo.

1. INTRODUCCIÓN.

En México una de las zonas agrícolas más importante del país es La Comarca lagunera. El cultivo del algodón llegó a ser, el más importante, considerado como uno de los principales cultivo que se establecieron en la región hasta el año de 1990. Económicamente el algodonoero en la Laguna aporta un valor importante dentro de la producción agrícola, además requiere de una buena cantidad de mano de obra del establecimiento de cosecha hasta llegar a su procesamiento industrial, el cual tiene un gran significado para el medio rural.

El mercado del algodón es quizás uno de los más inestables, con altibajos que hacen que la producción del algodón sea una actividad con altos riesgos. Sin embargo, el crecimiento gradual en el consumo de las fibras naturales ha logrado establecer ahora un mercado con mayor estabilidad.

El crecimiento y rendimiento del algodón, al igual que la mayoría de las especies cultivadas, muestra alta dependencia al nitrógeno (N) y agua durante su ciclo biológico. Una deficiencia de cualquiera de estos factores puede disminuir la actividad fotosintética de las plantas y, por consecuencia, la producción de algodón (Wullschleger and Oosterhuis, 1990; Nepomuceno *et al.* 1997).

Una de las decisiones críticas que el productor debe tomar son las diferentes adaptaciones de la planta al clima, sus estados fenológicos; dado que los suelos difieren en condiciones físicas, químicas y biológicas. (Angeloni *et al.*, 1999; Whisler *et al.*, 1982),

La eficiencia de las variedades de algodón en el uso de nutrientes humedad disponible involucra diferencias genéticas, morfológicas, y de arquitectura de la planta (Wells *et al.*, 1986).

El N es el nutrimento más crítico en un programa de fertilización en virtud de que es esencial para un desarrollo óptimo del cultivo. El periodo de fructificación puede verse afectado por el mal manejo de este nutriente, ya que por exceso o falta de este se puede prolongar la cosecha y ocasionar pérdidas en ella. En el algodón los procesos que desencadenan la floración y la fructificación son termodependientes, o sea que la temperatura determina el proceso de la fenología y periodo de cosecha del cultivo (Constable, G.A. y A.J.Shaw, 1988).

2. JUSTIFICACIÓN.

El conocimiento de la fenología de la planta, de la emergencia hasta el final de su ciclo biológico, así como la influencia que sobre ella ejercen los factores climáticos, edáficos y biológicos son de gran importancia en la toma de decisiones para un manejo óptimo del cultivo, y en el aumento de la producción y productividad . Entre los primeros estudios en México sobre la fenología del algodón destacan los efectuados por Palomo y Godoy (1976) los cuales fueron importantes para fijar el mejor calendario de riegos, período crítico para el control químico de plagas en implementación de mejores sistemas de producción.

3. OBJETIVO.

Conocer el efecto de la dosis de nitrógeno en la dinámica de fructificación y establecimiento de cosecha de la variedad de algodón CIAN Precoz.

3.1 HIPÓTESIS.

Ha. La dosis de N sí afecta la dinámica de fructificación del algodón.

Ho. La dosis de N no afecta la dinámica de fructificación del algodón.

3.2 META.

Determinar el periodo de fructificación en cada una de las dosis de nitrógeno utilizadas en el algodón.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 ORIGEN

Las especies *diploides* cultivadas de algodón tuvieron un solo centro de origen, que fue el delta del río Indo (India), el cual fue introducido en su valle por habitantes de África o Arabia, hace unos 5,000 años, siendo los Progenitores de algunas especies salvajes de *Gossypium anomalum*. DAXL, R., (1996). Las diferentes especies son originadas de América tropical, Asia y África.

Sin embargo, se ha establecido que *G. hirsutum* es originario de América Central y del sur de México y que la *G. barbadense* procede de los valles fértiles del Perú. *G. arboreum* y *G. herbaceum* son originaria de la India y Arabia, Actualmente se cultiva en todo el mundo.

Las especies *alotetraploides* que actualmente se cultivan (*Gossypium hirsutum* L. y *Gossypium barbadense* L.); Cuentan con 26 pares de cromosomas. Citogenéticamente el algodón cultivado es *tetraploide*. Se cree que los dos cultivados y un silvestre (*G. tomentosum*) son productos de cruce natural de especie del viejo y nuevo mundo, Robles (1980).

4.2 HISTORIA

El algodón ha sido cultivado en la India por más de tres mil años, y es referenciado en el "Rigveda", escrito en 1500 A.C. Posteriormente el gran historiador Griego Herodoto escribió sobre el algodón hindú: "Allá hay árboles que crecen silvestres, de los cuales el fruto es una lana mejor y más bella que el de una oveja. Los hindúes hacen su ropa de la lana de este árbol." La industria algodonera hindú fue eclipsada durante la revolución industrial Inglesa, cuando la invención del "Spinning Jenny" en 1764 y el marco giratorio en 1769 permitieron la producción masiva en el Reino Unido. La capacidad de producción fue mejorada por la invención del despepite del algodón por Eli Whitney (1793).

En el Siglo XV el comercio británico comenzó a desarrollarse. En el siglo XVII Inglaterra se convirtió en un centro importante de producción de algodón. En Estados Unidos el algodón se introdujo en el Siglo XVIII y provenía de las regiones meridionales de América.

El algodón de las islas Barbados fue introducido a Egipto, aclimatándolo y desarrollándolo, mientras que en otros lugares aparecen las máquinas y se revoluciona la industria.

En México la primera región en la que se cree que se cultivó el algodón en Veracruz. Se tenía una producción en el siglo XVI de 116 millones de libras, pero disminuyó al llegar los españoles. A partir de 1860 aumentó el interés en

Varias partes de México. Las zonas que se dedican a su cultivo están situadas al norte, cerca de los Estados Unidos, (www.monografias.com).

4.3 CLASIFICACION TAXONOMICA

Clasificación taxonómica, Robles (1980)

Reino	Vegetal
División	Tracheophita
Subdivisión	Pteropsidea
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotiledóneas
Orden	Málvales
Familia	Malváceas
Tribu	Hibisceas
Genero	Gossypium
Especie	hisurtum (cultivado)
Especie	barbadense (cultivado)

4.4 CICLO DEL ALGODÓN

Según Legiere, citado por Díaz (2000), el ciclo del algodnero se divide en cinco etapas:

- 1.- Fase nascencia. De la germinación al despliegue de los cotiledones. Duración de 6 – 10 días.
- 2.- Fase “plántula” o embrión: Desde el despliegue de los cotiledones al estadio de 3 a 4 hojas. Duración de 20 a 25 días.
- 3.- Fase de prefoliación: del estadio de 3 a 4 hojas al comienzo de la foliación. Duración de 30 – 35 días.
- 4.- fase de filiación: duración de 50 – 70 días.
- 5.- Fase de la maduración de las cápsulas: duración de 50 – 80 días.

4.5 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS. BOTÁNICA.

La morfología o estructura del algodón, es relativamente simple. De todos modos, varia ampliamente según la especie e influencia del ambiente, d condiciones del cultivo y desarrollo de la selección.

Legieré, citado por Díaz (2002), describe la planta del algodón (*Gossypium hirsutum* L.) De la siguiente manera:

4.5.1 Forma

En algodnero muy desarrollado, el tallo principal es erguido y su crecimiento es terminal y continuo (monopódico) las ramas secundarias y

después las siguientes, se desarrollan de manera continua (monopódica) o discontinua (simpódica). La longitud del tallo principal y de las ramas, es variable; en conjunto constituyen el porte que varia de piramidal a esférico.

4.5.2 Raíz

La raíz principal es axonomorfa o pivotante, con raíces secundarias al lado de la principal, siguen una dirección más o menos horizontal, las cercanas al cuello más largas, las próximas al ápice mas cortas. Las raíces secundarias se ramifican consecutivamente hasta llegar a los pelos absorbentes radicales. La profundidad de su penetración en el suelo varia de 50 a 100 cm., y bajo condiciones muy favorables, suelos que tengan buen drenaje alcanza hasta más de 2 m de profundidad.

4.5.3 Tallo

El tallo principal es erecto, con un crecimiento monopodial, integrados por nudos y entrenudos. En el nudo se desarrolla una hoja y en la base del pecíolo emergen dos yemas, una vegetativa otra fructífera.

La corteza, es moderadamente gruesa, dócil y encierra a las fibras liberianas con la cara extrema más o menos suberificado. Los tallos son de color amarillento en las partes viejas, verdosas y rojizas en las partes jóvenes.

4.5.4 Ramas vegetativas

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

4.5.5 Ramas fructíferas

Aparecen a partir del quinto al sexto nudo del eje principal, su crecimiento simpódico les hace adquirir la forma de zig - zag. El punto de crecimiento termina en una flor. En cada nudo de la rama fructífera se encuentran dos yemas: una dará origen a una flor y la otra a una hoja. Las posiciones, de la hoja y de la estructura reproductiva es alterna a medida que se separan del tallo principal.

4.5.6 Hojas

Las hojas nacen sobre el tallo principal, las hojas de las variedades cultivadas tienen de tres a cinco lóbulos que pueden ser de color verde oscuro o rojizo. Tienen de tres a cinco nervaduras con nectarios en el envés que excreta un fluido dulce.

4.5.7 Flor

La floración del algodón es escalonada. Las flores son dialipétalas, con cuatro brácteas y estambres numerosos que envuelven al pistilo: Es planta autógama, aunque algunas flores abren antes de la fecundación, produciendo semillas híbridas.

4.5.8 Fruto

El fruto es una cápsula con tres a cinco carpelos, que tienen de seis a nueve semillas cada uno. Las células epidérmicas de las semillas constituyen la fibra llamada algodón. La longitud de la fibra varía de 20 a 45 cm., y el calibre o grosor, de 15 y 25 micras.

Después de la maduración del fruto se produce la dehiscencia, abriéndose la cápsula. El aprovechamiento principal del algodón es la fibra.

4.5.9 Semilla

En cada celda hay un promedio de seis a nueve semillas ovales. La semilla produce del 18 al 20% del aceite comestible, el orujo o torta se utiliza para la alimentación ganadera. La torta tiene una alta riqueza en proteínas, pero contiene un alcaloide denominado *gossypol*, que es tóxico. Actualmente se prepara una torta de la que se extrae el *gossypol*, pero hay que tener cuidado, sobre todo en la alimentación de cerdos y aves, por los residuos que pueda tener.

4.6 MANEJO DEL CULTIVO

4.6.1 Riegos

Durante los 40 primeros días que siguen a la nascencia, las necesidades de agua son reducidas: unos 2,5 mm de agua por día, es decir, 2,5 litros de agua por metro cuadrado.

Desde los 40 a 60 días después de nacer, la demanda crece con rapidez, llegando a alcanzar los 6 mm por día.

A partir de los 60 días se encuentra la época de mayor necesidad de agua, que está comprendido entre 6 y 10 mm por día.

Los últimos 45 días del ciclo vegetativo disminuyen las necesidades de agua de 6 a 2.5 mm hasta alcanzar la madurez.

El período crítico de necesidad de agua se inicia a partir de la apertura de las primeras flores y dura unas tres semanas, (infoagro.com 2002).

El algodnero sufre mucho cuando se presenta estrés hídrico. Si por la pendiente u otra causa hay alguna parte de la parcela deficientemente regada, el aspecto de la planta lo manifiesta rápidamente. Por lo que respecta a los sistemas de riego por aspersión debe cuidarse mucho la homogeneidad del riego, procurando que traslape sea el adecuado entre los aspersores. En algodones sembrados bajo el sistema de riego de aspersión fijos donde, por no

haber suficiente traslape, las producciones se han visto sensiblemente disminuidas. (Díaz, 2002).

4.6.2 Clima

Con respecto a temperatura, el algodón se da bien en temperaturas que varían entre 27 y 30 °C; Sin embargo, la temperatura determina la velocidad del crecimiento de la planta, por lo cual a menudo se utiliza el calor acumulado para determinar la edad de la misma. (Daxt, 1996). Así pueden compararse distintos lugares geográficos donde las cápsulas puedan tardar 50 días hasta su madurez, y en lugares fríos hasta 70 días.

Esto indica que esta especie necesita acumular una cierta cantidad de unidades térmicas para que se cumplan las etapas de su desarrollo. Esta acumulación térmica se expresa como Días-Grado y puede calcularse progresivamente durante el período de cultivo, constituyendo un excelente indicador de su tasa de crecimiento (Landívar J., et al. 1998).

4.6.3 Requerimientos del cultivo

El algodonerero procede de climas tropicales, pero se cultiva entre los 42° de latitud norte y los 35° latitud sur, excepto en las zonas del Ecuador, donde el exceso de lluvias dificulta su explotación.

El algodonerero no germina por debajo de los 14°C y es una planta que necesita de alta temperatura. Su germinación es muy delicada, teniendo que estar el terreno bien preparado. Si no tiene la humedad apropiada, no nace, se

podre la semilla. Si después de nacer se presentan días fríos, las plantas se mueren. La maduración y apertura de los frutos exige mucha luz y temperatura, y las lluvias de otoño son perjudiciales. Durante los 30 días que preceden a la floración, el algodón es muy sensible al estrés hídrico. Robles (1985).

La polinización y el cuajado de las cápsulas se hacen mejor en tiempo seco, y con humedad en el terreno. Las raíces del algodnero necesitan terreno profundo y permeable para que se desarrollen bien. Le perjudica la acidez, por lo que requiere reacción neutra o alcalina, aunque no tolera el exceso de calcio. Es tolerante a la salinidad.

El algodnero no es muy exigente en la fertilidad del suelo. En terrenos muy fértiles, arcillosos y sobretudo en limosos, el desarrollo vegetativo es muy bueno, pero al prolongarse el ciclo hay cápsulas que no llegan a madurar, siendo la floración muy escalonada. En terrenos menos fértiles alcanzan menos altura, pero fructifican bien y, siendo menor la cantidad de cápsula que no llegan a madurar por alcanzar los fríos.

En España el algodón, se produce mejor en terrenos que tienen residuos de trigo o maíz, que en los de remolacha, en contraposición a lo que ocurre en la mayor parte de las plantas. Parece que los residuos de remolacha que quedan en el terreno favorecen la producción de hongos, que producen la

podredumbre de la semilla o de la raíces una vez nacida la planta. Robles (1985)

El algodonoero puede cultivarse en varios años en el mismo terreno, siempre que no exista problema de ataque de verticilosis. La resistencia a verticilosis es influenciada por factores hereditarios, medio ambiente, grado de madurez de la fibra, espesor de las paredes de las fibras individuales, época de floración, localización de la fibra sobre las diferentes partes de la semilla, y falta de nutrientes. Robles (1985)

4.7 Fertilización nitrogenada

El nitrógeno es de alta movilidad dentro de la planta. La importancia del nitrógeno es que participa en la composición de importantes sustancias orgánicas como la clorofila, aminoácidos, proteína, ácido nucleicos y algunos reguladores de crecimiento de la planta, etc. El nitrógeno es el elemento más abundante en los organismos vivos. La atmósfera terrestre se encuentra constituida por un 80% de nitrógeno. En efecto el nitrógeno es uno de los metabolitos más inertes, requiriendo temperatura y presión muy grandes para poder relacionar a otros elementos o compuestos.

El crecimiento y rendimiento del algodón, al igual que la mayoría de las especies cultivadas, dependen de la disponibilidad de nitrógeno y agua durante su ciclo vegetativo (Staggenborg, citado por Díaz, 2002). La dosis

óptima de nitrógeno es determinada por muchas variables, como el clima, tipo de suelo, cultivar, fertilidad residual, humedad disponible, plagas, etc. Las deficiencias como los excesos de nitrógeno afectan negativamente el rendimiento del algodón (Gaylor, citado por Díaz, 2002).

En una investigación realizada durante seis años, evaluando diferentes dosis de nitrógeno (0 a 180 kilos de nitrógeno por hectárea) dejando de fertilizar los últimos dos años, se concluyó que las diferentes dosis dejaron nitrógeno residual, mostrando que los suelos tienen la capacidad de almacenar este elemento ya que este es responsable del 60 al 80 % del rendimiento esperado (Boquet *et. al.*, 1995).

Las condiciones ambientales afectan la dosis óptima de fertilización nitrogenada e indican que en años de alta precipitación pluvial se requiere una dosis mas alta de nitrógeno ya que una gran parte del fertilizante se pierde por lixiviación (Mascagni *et. al.*, 1992 y Matocha *et. al.*, 1992).

La cantidad de nitrógeno residual disponible para la planta es un factor importante en la determinación de la dosis óptima de nitrógeno. Los suelos con poco nitrógeno residual requieren de 100 kg. de nitrógeno por hectárea y los suelos con alto contenido de nitrógeno residual solo necesitan de 55 a 100 Kg. de nitrógeno por hectárea (Busha, citado por Díaz, 2002).

Las aplicaciones de nitrógeno al suelo afectan las características del tallo principal tales como: altura de planta, primer nudo fructífero y número total de nudos por lo que se concluye que el nitrógeno influye en el área foliar, producción y acumulación de nitrógeno en los frutos mediante alteraciones en la arquitectura de la planta y características del crecimiento, (Bondada, *et. al.*, 1996).

La mayoría de las investigaciones sitúan la dosis óptima entre 35 y 135 Kg. de nitrógeno por hectárea (Baker, *et. al.*, 1991 ; Matocha, *et. al.*, 1992 ; Boman, *et.al.*, al 1995). La dosis óptima de fertilización depende de las condiciones ambientales prevalecientes durante el ciclo del cultivo; así, en años de alta precipitación pluvial se requiere de dosis más alta de nitrógeno, ya que gran parte del nitrógeno se pierde por desnitrificación y lixiviación (Mascagni *et. al.*, 1992 y Matocha *et. al.*, 1992).

La sobrefertilización produce plantas con gran crecimiento vegetativo sin que esto se refleje en el rendimiento además, se incrementan las probabilidades de que se pierda el N del sistema suelo – planta. McConell *et al.* (1989). La aplicación de cantidades excesivas de N alarga el ciclo del cultivo, presentan mayores problemas con plagas y dificultan la defoliación previa a la cosecha. Palomo *et al.* (1996). La dosis óptima de N está determinada por variables ambientales como el clima, tipo de suelo, cultivar, fertilidad residual, humedad disponible, plagas, etc., (Gaylor *et al.*, 1983; McConnell *et al.*, 1989).

Con respecto a variedades, existen reportes que las de alto desarrollo vegetativo absorben una mayor cantidad de nitrógeno que las variedades precoces y compactas, sin que esto se refleje en un mayor rendimiento (Bhatt y Appukutan, 1971 y Bhatt et al., 1974). Esto es consecuencia de la estructura crónica y el desarrollo vegetativo que presenta las nuevas variedades. (Hodges, 1991).

La preparación de los suelos es muy importante en los requerimientos de nitrógeno del algodón. En suelos donde se realiza subsoleo, la dosis óptima de nitrógeno para la obtención de alto rendimiento es de un 35 % inferior a la requerida por suelos en donde solo se realizan barbecho tradicional. No se encontró interacción de nitrógeno por laboreo pero si interacción de nitrógeno y localidad (Guthire, citado por Díaz.2002).

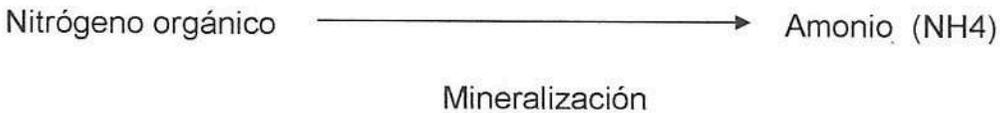
Un suministro adecuado a la planta produce un rápido crecimiento, color verde intenso en las hojas, aumenta el contenido de proteína y producción de hojas, asimismo la producción de semillas e indirectamente estimula a los microorganismos del suelo que benefician a la planta. (Díaz, 2002).

4.7.1 Procesos de transformación del nitrógeno

El ciclo del nitrógeno, es muy importante debido a los constantes procesos de transformación del elemento de una forma a otra que es llevada a cabo por mineralización, fijación, inmovilización, desnitrificación volatilización, amonificación y lixiviación. (Rojas 2000).

4.7.2 Mineralización

El proceso ocurre cuando los microorganismos descomponen los minerales orgánicos para la suplementación de energía. La materia orgánica es descompuesta por los microorganismos que utilizan parte de la energía liberada más otra parte de los nutrientes presentes en la materia orgánica:



4.7.3 Fijación

Este proceso es la transformación del nitrógeno (N₂) de la atmósfera a nitrógeno orgánico en los tejidos de las plantas por medio de bacterias simbióticas del genero Rhizobium que colonizan y forma nódulos en las raíces de la plantas. Existen otros microorganismos capaces de fijar nitrógeno al suelo, aunque en cantidades más pequeñas, son bacterias de vida libre (no simbióticas). Unas son aeróbicas que necesitan la presencia de oxígeno para desarrollarse. Otras son anaerobias, como los géneros Klebsiella y Bacillus, y no necesitan oxígeno. (Microsoft® Encarta® 2005).

4.7.4 Nitrificación

Es la transformación biológica por bacterias nitrificantes de amonio a nitrato mediante dos procesos, los cuales bajo ciertas condiciones favorecen el crecimiento de la planta

4.7.5 Inmovilización

En este procesos el nitrógeno es convertido de forma inorgánica a una forma orgánica a través de la absorción por la planta y los microorganismos, esta ocurre cuando los materiales orgánicos frescos de los residuos de cultivos son incorporados al suelo.

La relación de los procesos de mineralización e inmovilización dependen fuertemente de la reacción carbón / nitrógeno de los minerales orgánicos en descomposición. Los materiales con amplia taza de carbón / nitrógeno (> 30: 1) favorecen la inmovilización, mientras que en una proporción reducida de carbón / nitrógeno (<20:1) favorecen la mineralización, y una taza de carbón nitrógeno entre 20 - 30 los dos procesos se efectúan simultáneamente.

4.7.6 Desnitrificación

Es el proceso de transformación del nitrógeno y amonio (NO_3 y NH_4) a formas de nitrógeno gaseoso (N_2 y N_2O). Bajo condiciones anaeróbicas, la desnitrificación se presenta generalmente en suelos pobres en materia orgánica. En periodos de inundación y temperaturas elevadas, se lleva acabo cuando no existe oxígeno en el suelo.

4.7.8 Volatilización

Es la transformación química del amonio a amoniaco (de NH_4 a NH_3).

4.7.9 Amonificación

Es la transformación de gas amoniaco a amonio (de NH_3 a NH_4).

4.7.10 Lixiviación

Es la pérdida de nitrógeno en forma de nitrato mediante el agua de riego, siendo acumulado en los acuíferos. Niveles superiores a 6 ppm, en el agua se consideran elevados, el nitrato se mueve más libremente en la solución del suelo que el amonio, por lo tanto esta más sujeta a lixiviación.

4.8 Asimilación del nitrógeno

El nitrógeno se absorbe principalmente en dos formas:

4.8.1 Nítrica

La planta absorbe el ión nitrato (NO_3), que forma parte del ácido nítrico y todas sus sales: nitrato, sódico, potásico y calcio.

4.8.2 Amoniacal

En esta forma la planta absorbe el ión amoniacal (NH_4) que forma parte de todas las sales amoniacales y amoniacal (Bondada, *et. al.*, 1996).

Cuadro1. Fuentes de fertilización nitrogenados, formula, química contenido, temperatura y solubilidad. (Rojas 2000).

Fertilizante	Formula	contenido	Temperatura °C	Solubilidad g / Lt
Nitrato de amonio	$\text{NH}_4 \text{NO}_3$	34-00-00	0	1182
Poli sulfuro de amonio	$\text{NH}_4 \text{S}$	20-00-00	----	Alta
Sulfato de amonio	$(\text{NH}_4)\text{SO}_4$	21-00-00	0	706
Tiosulfuro de amonio	$(\text{NH}_4)\text{S}_2\text{O}_3$	12-00-00	-----	Muy alta
Amoniacal anhidro	NH_3	82-00-00	15	380
Nitrato del calcio	$\text{Ca} (\text{NO}_3)_2$	15.5-00-00	17.77	1212
Urea	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	46-00-00	----	1000
Ácido sulfúrico urea	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2\text{HSO}_4$	28-00-00	----	Alta

4.9 CONTROL DE PLAGAS

En el manejo del complejo de plagas e insectos benéficos que se desarrollan en el cultivo, se consideran tres períodos definidos en función a su probable aparición en relación al estadio del cultivo; clasificándose en inicial, intermedio y final.

Inicial: Comprende de la siembra hasta la aparición de los primeros primordios florales. Este período se caracteriza por la presencia de trips y pulgones como plagas principales, insectos chupadores cuyo daño potencial puede oscilar entre el 25 y 30% de la producción. Además, ocasionan el retraso de las primeras cosechas entre 15 y 30 días. En los últimos años se ha presentado el complejo "capullera-cogollero" que se alimenta del brote terminal, ocasionando plantas ramificadas en candelabro, lo que provoca una complicación en el manejo posterior del cultivo. También puede presentarse en este período, ataques de gusanos cortadores, broca, arañuela roja, y la generación post-invernante de lagarta rosada. Los gusanos cortadores pueden ocasionar daño en los primeros días de desarrollo de las plantas cuando se trata de un predio de pastoreo muy enmalezado. La broca provoca un daño que varía de acuerdo con el estado de desarrollo de las plantas, en el momento de ataque. La arañuela roja se presenta en años muy secos. La lagarta rosada, bajo condiciones de manejo tardío de rastrojos, siembras tempranas y ambiente favorable al desarrollo de la plaga, puede generar infestaciones tempranas, que se traducen en posteriores reinfestaciones y pérdidas de rendimiento y calidad del algodón.

Intermedio: Incluye la etapa de floración y fructificación del cultivo. En siembras normales (mediados de octubre a fines de noviembre, para la zona Centro Chaqueña), abarca los meses de diciembre a febrero. El insecto más constante es la oruga de la hoja, que indefectiblemente aparece y prolonga sus ataques hasta fines del cultivo. La oruga del capullo y chinche horcias son menos constantes, al igual que trips, mosquilla y arañuela roja en este período, aparecen influenciadas por condiciones ambientales que varían según los años.

La chinche horcias y la oruga del capullo, pueden considerarse plagas importantes en condiciones de lluvias normales. La mosca blanca es considerada plaga secundaria, no obstante hay zonas donde ocasiona serios inconvenientes.

Final: Si bien, pueden adquirir importancia los ataques de oruga de la hoja y del capullo, el insecto que caracteriza este período es la lagarta rosada. Plaga, cuyas primeras generaciones de ciclo corto aparecen reguladas por las características ambientales del verano. Generalmente encuentra buenas condiciones en los meses húmedos del final de la campaña provocando esto un rápido incremento de la población. Si durante el verano se presentan condiciones adversas, como sequías prolongadas que afectan al desarrollo vegetativo del cultivo, esto puede determinar bajas infestaciones y producciones tardías.

Con respecto a la fauna benéfica, se cuenta con una amplia gama de insectos predadores y algunos parásitos, que se alimentan y multiplican sobre los pulgones y trips, en la primera etapa del cultivo y que, utilizados como

herramientas, son sumamente valiosos para la reducción del número de huevos y larvas pequeñas de plagas, que se presenta (Rodríguez, D y J.M., 1991).

5. ENFERMEDADES

"Mal del tallito o damping-off".

Agente causal: Los hongos más frecuentes y virulentos determinados en nuestro país causando esta enfermedad son: *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Pythium* spp. (Varias especies, principalmente *Pythium ultimum*, Trow.) y *Fusarium* spp.

Sintomas/Daños: Pueden causar diversos tipos de daños desde que comienza la germinación hasta que termina el estado de plántula, los más comunes son podredumbre de la semilla, daño y/o muerte de plántulas antes y después de nacer.

5.1 Control

Sembrar dentro de la época recomendada para el cultivo, cuando el suelo mantenga temperatura y humedad adecuada. Utilizar semilla de buena calidad, en especial para siembras tempranas.

Exigir semilla tratada con anticriptogámicos recomendados. En aquellos suelos que se tengan antecedentes de infecciones por *Pythium* spp. se recomienda utilizar semillas tratadas con combinaciones de principios activos, donde cada uno de ellos sea específico en el control de la enfermedad.

Identificar antes de la siembra los patógenos presentes en el suelo y en

base a ello requerir el tratamiento de la semilla con productos específicos. Actualmente se han desarrollado técnicas de laboratorio que permiten identificar, a partir de muestras de suelo, los patógenos de posible incidencia en el desarrollo inicial del cultivo. (Rodríguez, D y J.M., 1991).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Área de estudio

Esta investigación se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, Torreón Coahuila., localizada en la región de la Comarca Lagunera, la cual esta situada entre los paralelos 24° 30' y 27° De latitud Norte y los meridianos 102° y 104° 40' de longitud Oeste, a una altura de 1120msnm.

El clima es seco, la temperatura media mensual es de 21°C y la precipitación media anual es de 220 mm. La humedad relativa varía de acuerdo a las estaciones. (Aguirre, 1981).

El agua de riego utilizada es bombeada del pozo que se encuentra en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro - UL, que es conducida hasta el área experimental a través de tubería de pvc.

6.2 Siembra

La siembra se realizó a chorrillo en camas meloneras de 0.75 m el día 16 de abril de 2004 a una distancia de 0.75 m entre surcos y 0.15 m entre plantas para establecer una densidad poblacional aproximada de 88,000 plantas ha⁻¹.

6.3 Riegos

Al cultivo se le aplicaron cuatro riegos; uno de presiembra y tres de postsiembra.

Se utilizó el sistema de riego por superficie a través de tubería de conducción hasta la regadera, de ahí se distribuyó en surcos por gravedad.

Cuadro 2. Se aplicaron 3 riegos de auxilio y uno de presiembra, con el fin de cubrir los periodos críticos de agua de la planta aplicados de la siguiente manera:

APLICACIÓN DE RIEGO EN EL CULTIVO DEL ALGODÓN, VARIEDAD CIAN PRECOZ. UAAAN UL. 2004

RIEGOS	DIAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA	FECHA
1er Auxilio	57	15 de junio
2º. Auxilio	80	8 de julio
3er. Auxilio	101	29 de julio

6.4 Tratamientos

Se evaluaron tres dosis de N; 0. 80 (testigo) y 160 Kg. ha-1.

6.5 Variables a evaluar

Las variables a evaluar fueron la dinámica de floración y dinámica de producción de capullos.

Para determinar la dinámica de fructificación del algodón, antes de la floración se marcaron al azar cuatro plantas por parcela. Las plantas se revisaron cada dos días etiquetando cada flor con la fecha correspondiente al día en que apareció. Posteriormente, en las mismas plantas y con la misma frecuencia se colgó una etiqueta con la respectiva fecha en que el fruto alcanzó la fase de capullo. Con esta información se conocerá la dinámica de floración y producción de capullos de la variedad CIAN Precoz, así como el efecto que el N pueda tener en estas fases fenológicas del cultivo.

Se evaluaron semanalmente la altura de planta a partir de los 68 días después de la siembra. Al final se contabilizó la producción total de flores y capullos por planta.

6.7 Control de plagas

Se realizaron 3 aplicaciones de insecticidas para el control de conchuela (*Nezaria viridula*) y una para pulgón negro (*Melanocallis caryafoliae*), ya que fueron las únicas plagas que se encontraron en los muestreos realizados durante el ciclo.

La aplicación de insecticida se realizó con una aspersora manual tipo “mochila”, los productos aplicados se muestrean en el siguiente orden:

Plaga	Aplicación	Dds	Fecha	Producto	Dosis (Lt/ha)
Pulgón negro	1 ^a	42	31 de mayo	Endosulfan	2.5
Conchuela	1 ^a	81	9 de julio	Gusatiuon	1.4
Conchuela	2 ^a	95	23 de julio	Gusation	1.4
Conchuela	3 ^a	104	1 de agosto	Endosulfan	3.0

Dds = Días después de la siembra.

6.8 Control de maleza

El control de malas hierbas se hizo aplicando herbicida con una aspersora manual tipo “mochila”, procurando no asperjar sobre las plantas de algodnero. Manualmente se utilizo un azadón.

La mezcla de productos se realizo depositando la dosis adecuada en la aspersora de “mochila” agregando la cantidad de litros de agua de su capacidad para esto previamente se calibro la boquilla del aspensor de tal manera que se realizara la aplicación requerida.

**CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE ALGODÓN EN LA VARIEDAD
CIAN PRECOZ. UAAAN UL. 2004**

Tipo de maleza	Actividad	Productos	dosis	Dds
Todo tipo	Azadón	-----	-----	20
Zacates	Aplicación	Sethoxydim	3 y 2 Lt/ha respectivamente.	25
Hoja ancha	Aplicación	pyrithiobac	120 GIA /ha	30
Correhuela, trompillo, quelite	Azadón	-----	-----	35
Correula, trompillo, quelite	Azadón	-----	-----	45
Zacate	Aplicación	Glifosato, salisopropilamina	1.4 Lt /ha	68

6.9 Defoliación

La defoliación se llevo a cabo aplicando thidiazurón en dosis de 100 a 250 g/ ha, a los 154 días después de la siembra (dds).

6.10 Cosecha

Se realizó una pizca, a los 164 días después de la siembra y una pepena un mes después. La cosecha se realizó en forma manual.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Floración

En las figuras 1, 2 y 3 se muestra la dinámica de fructificación para la dosis de nitrógeno de 0, 80 y 160 kg. de N en la variedad Cian Precoz, en donde se puede observar que en las dosis de 80 y 160 kg. de N/ha emitieron sus primeras flores a los 51 días después de la siembra (dds) y los últimos a los 114 días. El periodo de floración tuvo una duración de 53 días (8 semanas). La duración de esta etapa fenológica disminuyó 13 días de lo normal. En comparación con lo reportado por Palomo (1971).

La máxima tasa de floración en las diferentes dosificaciones se presentó en la tercera, cuarta y quinta semana del periodo de floración.

Estos resultados nos indican que la dinámica de floración y duración de esta etapa fue similar en las tres dosis de nitrógeno evaluadas.

7.2 Producción de capullos

En las figuras 1, 2 y 3 se puede ver que en las dosis de 80 y 160 kg. de N/ha la aparición de los capullos ocurrió tres días después que en el tratamiento que no recibió N, es decir, se retrazó.

En las dosis de 80 y 160 kg. de N/ha aparecieron a los 96 dds y los últimos a los 143 días. En la de 0 kg de N/ha aparecieron a los 93 dds y los últimos a los 143 días.

La aparición de los últimos capullos no se vio afectada por las dosis de N, ya que la producción de capullos en la planta terminó la misma fecha.

De acuerdo con lo reportado por Palomo, en 1974. Los primeros capullos aparecieron a los 119 días, y los últimos a los 166 dds, notándose una disminución de 23 días en la aparición de los últimos capullos en esta etapa.

7.3 Origen de cosecha por semana de floración

Con la identificación, mediante etiquetas fechadas, del día en que un fruto fue flor y cuando ese mismo se transformo en fruto fue posible conocer el porcentaje de retención de fruto. En la figura 4 se puede apreciar que la dosis de 0 y 160 kg. de N/ha. el porcentaje de retención de fruto fue de 44.9% y 48.6% de retención de fruto respectivamente, y en la de 80 kg. de N/ha. La retención fue un poco mayor con un 52.2%.

La producción de flor en la planta osciló entre 25.7 y 29.7, la producción de capullos osciló entre 11.8 y 12.5 por planta, puesto que la dosis de 0 y 160 Kg. de N/ha. mostraron la misma cantidad de flor y capullos por planta.

7.4 Altura de planta

En la figura 5 se puede apreciar que la dosis de N no afectó el crecimiento en altura de planta, alcanzando su máxima altura a los 103 dds. En promedio la altura de planta fue de 73.06 cm.

Fig. 1 Dinámica de fructificación del algodón con dosificación de 0Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ. UAAAN – UL. 2004.

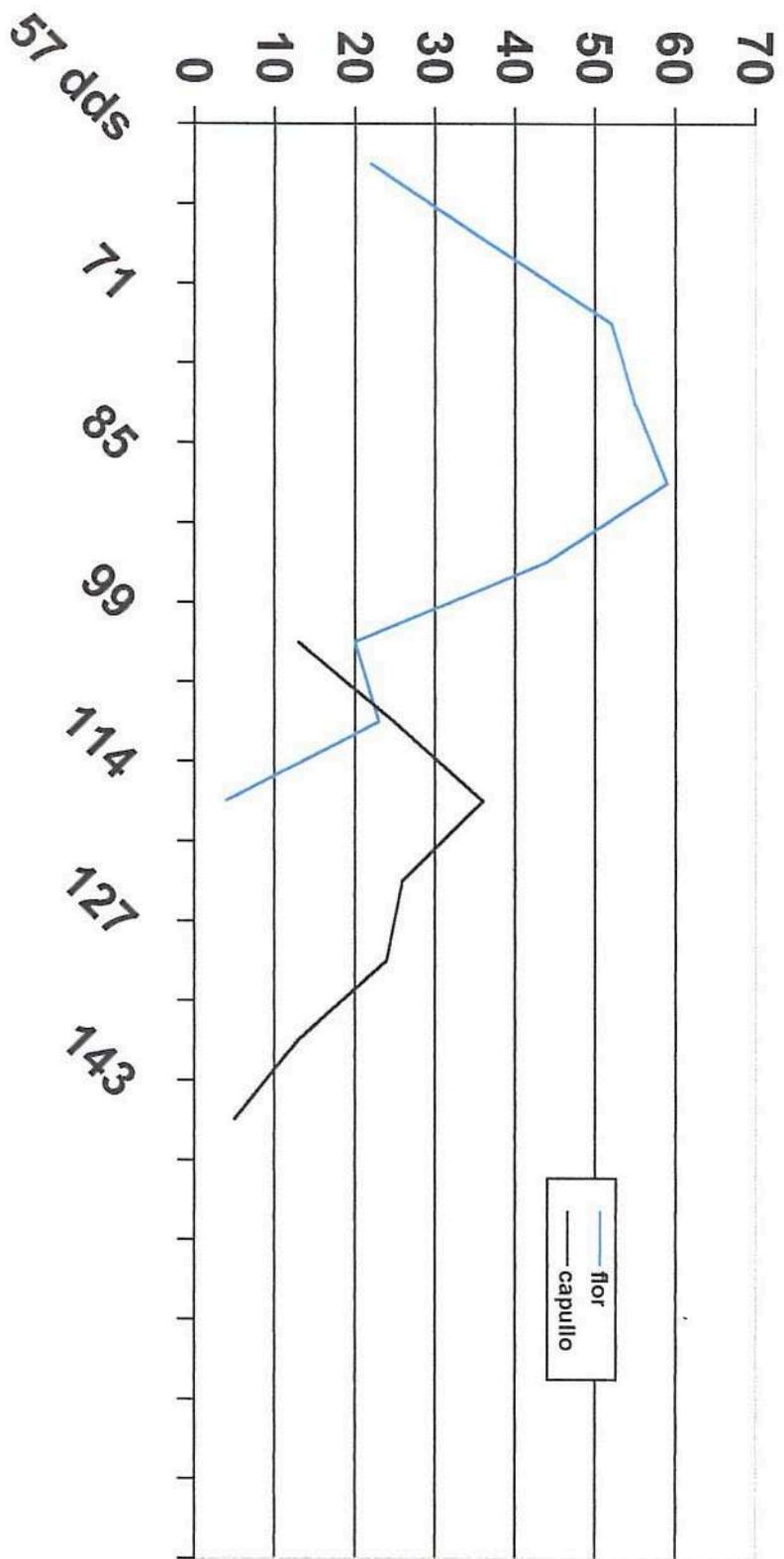


Fig. 2 Dinámica de fructificación del algodón con dosificación de 80 Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ. UAAAN – UL. 2004.

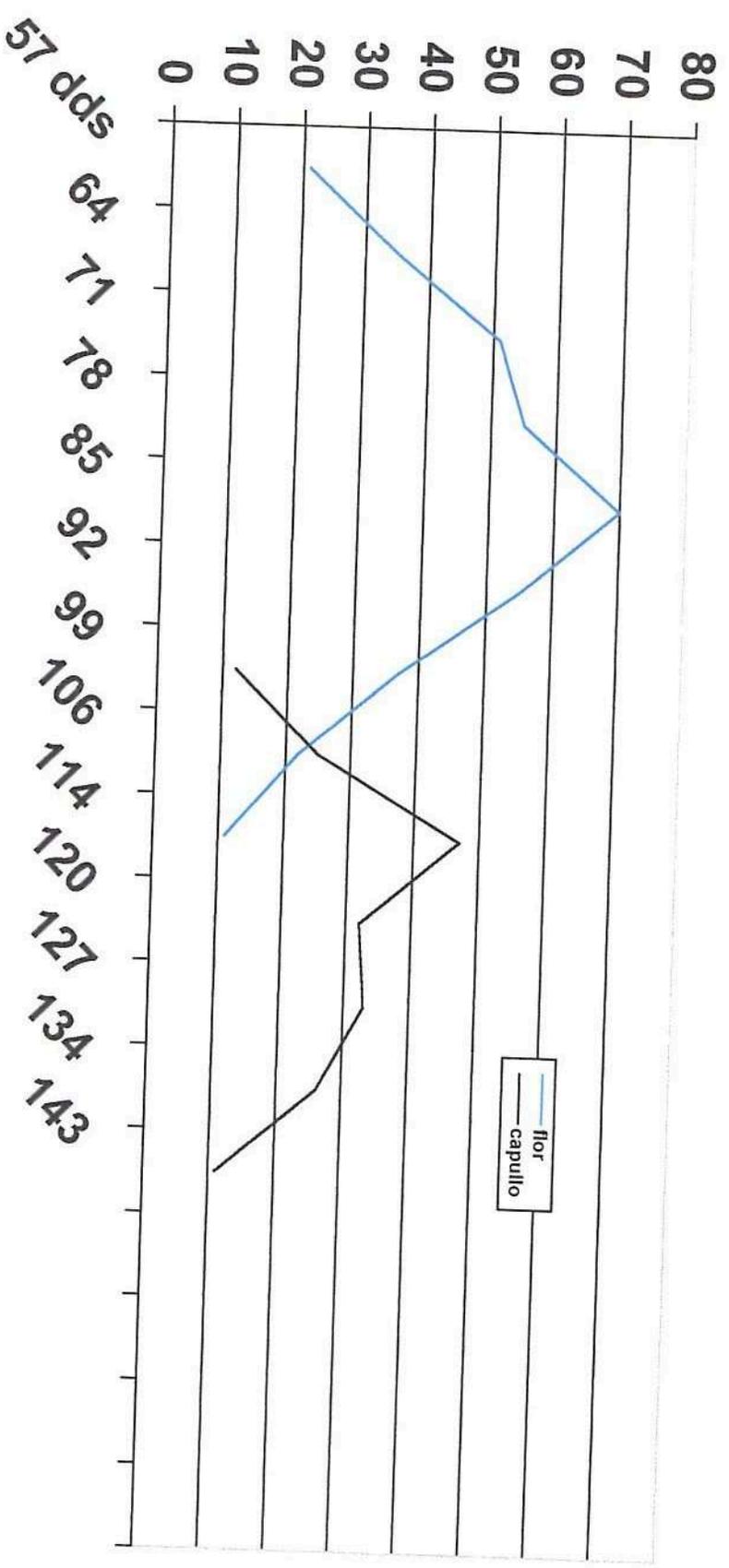


Fig. 3 Dinámica de fructificación del algodón con dosificación de 160 Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ. UAAAN – UL. 2004.

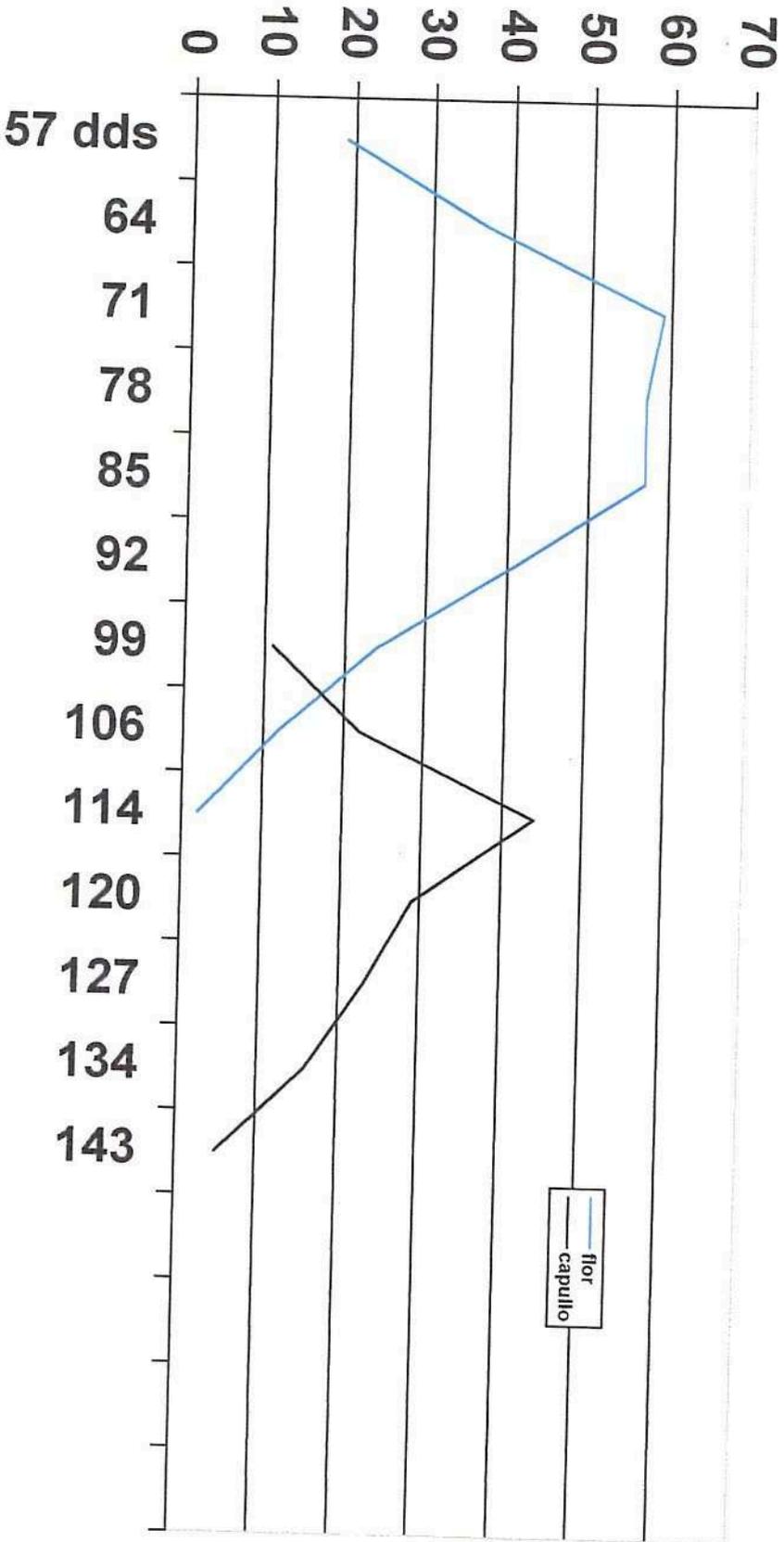


Fig. 4 Dinámica de amarre de cosecha del algodón con dosificación de 0, 80 y 160 Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ.
 UAAAN – UL. 2004.

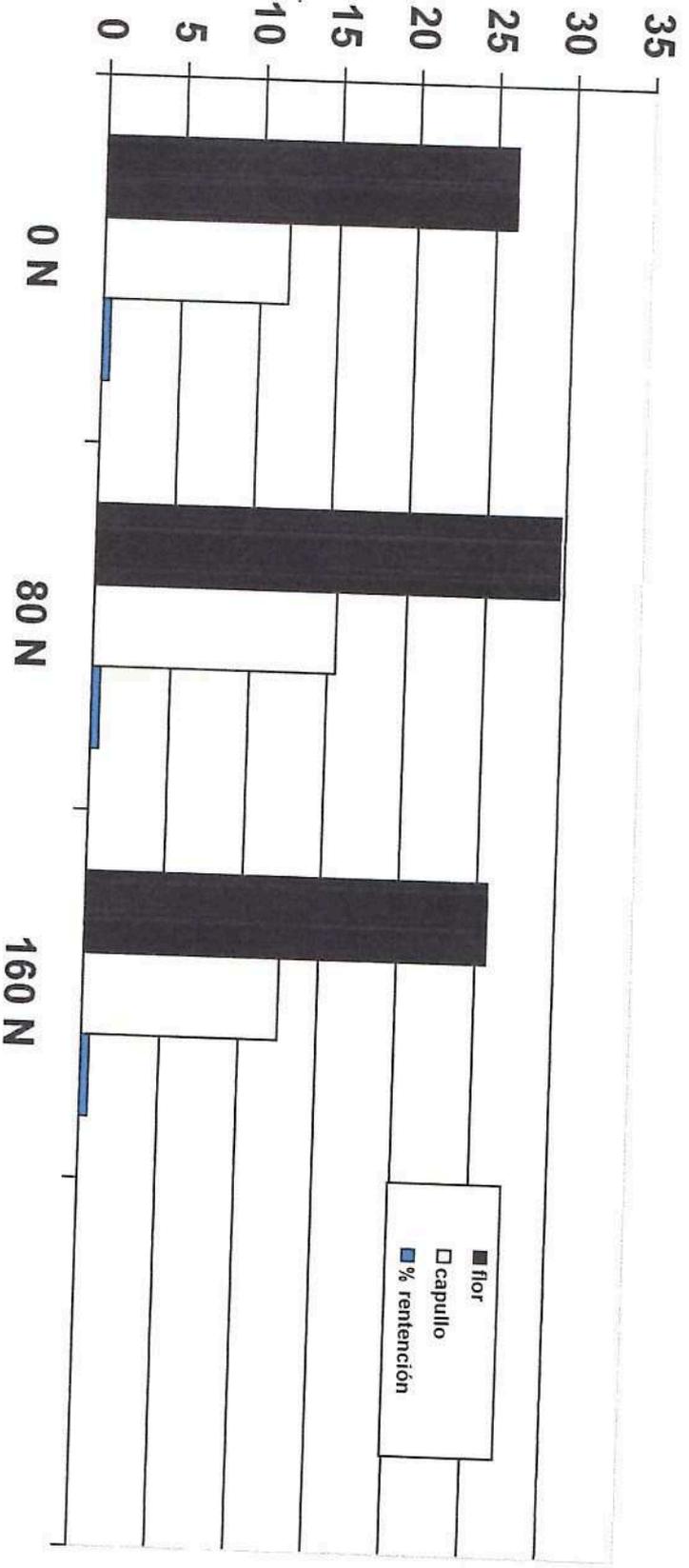
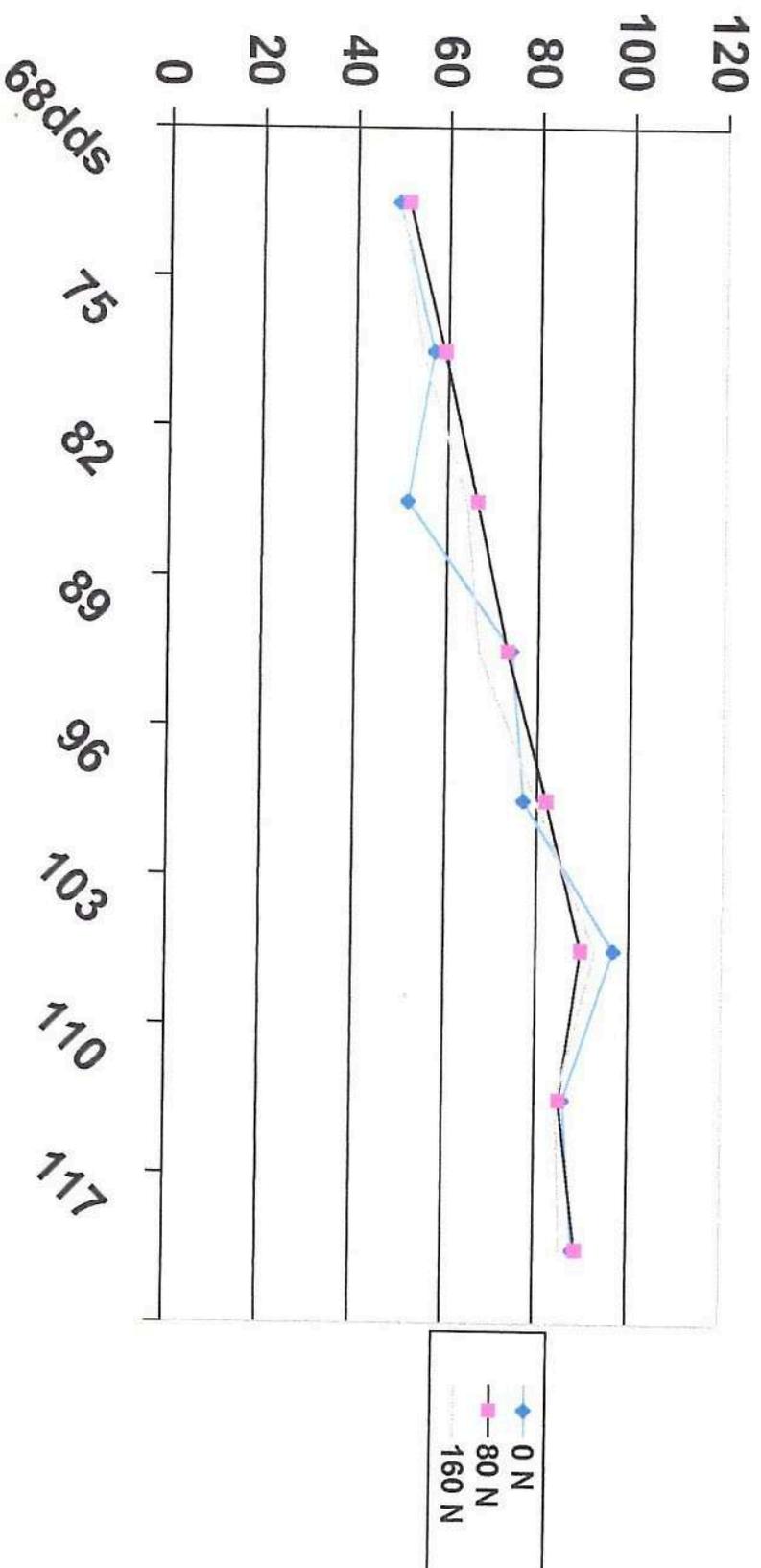


Fig. 5. Altura de planta del algodón con dosificación de 0, 80 y 160 Kg. De N/ha. En la Variedad CIAN PRECOZ. UAAAAN – UL. 2004.



8. CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de resultados de este estudio en las dosificaciones de 0, 80 y 160 Kg. De N/ha en la variedad CIAN PRECOZ, se concluye lo siguiente:

La dosis de N no afecto las etapas de floración y producción de capullos. La causa más probable es el contenido de materia orgánica de 2.03% y de .13% de N en el suelo donde se realizó en el trabajo.

Las dosis de N aplicadas tampoco afectaron la cantidad de fructificación de la planta.

9. BIBLIOGRAFIA.

Angeloni, P. N.; G E A de Caram; J Prause - 1999- Fenología del algodónero: Acumulación de días-grado. Avía Terai - Chaco. 10 ma Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE. 3 al 6 de Agosto. Pág. 29.

Bhatt. J. G. T. Ramanujam, and. E. Appukuttan. 1974. Growth and nutrient uptake in a short branch strain of cotton in relation to its parents. Cotton Growing Review. 51: 130 – 137.

Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2005. C 1993 – 2002 Microsoft Corportion.

Boman, R, K; Raun,W, R; Wasterman, R, L.Bankaes, J.C; 1995 Nitrogen by enviromenment interacciones in long term Cotton production. Proc. Beltwide Cotton conf. Vol.2 1300 – 1303.

Bondada, B, R; M. Osterhuise³, R. J. Norman, and W.H. Baker, 1996. Canopy photosynthesis, growth, yield, and boll 15N accumulation under nitrogen stress in cotton. Crop. Soil. 36 – 127 – 133.

Boquet, D, J; A, Breitenbeck, and A. B. Coco. 1995. Residual nitrogen affects on cotton following, long – time application of different N rates Proc. Beltwide cotton Conf. Vol. 12 pp. 1362 – 1364.

Constable, G.A. y Shaw A.J. 1988. Temperature Requirements for Cotton. Agfacts P 5.3.5.pp.1-4.

Díaz, C. I. 2002. Respuesta a fertilización nitrogenada de nuevas variedades de algodón: Rendimiento, Componentes de rendimiento y calidad de Fibra Pp 6, 7: 14 – 17.

Ebelhar, M. W. And R. A. Welch. 1996. Cotton response to multiple split application of nitrogen. Proc. Beltwide Cotton Conf. Vol. 2 1345 – 1348.

Fariña N.R.; Sosa M.A. 1994. Importancia del primer ciclo de floración en el cultivo de algodón. E.E.A. Reconquista. INTA. Publicación Técnica N 10. p.13.

Gaylor M J, G A Buchanan, F R Guilliland, R L Davis (1983) Interaction among a herbicide program, nitrogen fertilization, tarnished plant bugs, and planting dates for yield and maturity of cotton. Agronomy Journal 75:903-907.

Godoy A., S.; A. Palomo G. y E. A. García C. 1997. Validación de nuevas variedades de algodónero de ciclo precoz e intermedio. CELALA-CIRNOC-INIFAP Matamoros, Coah. México.. Informe de actividades 1997. p. 1-2.

Hodges, S. 1991. Nutrient uptake by cotton: A review. Proc. Beltwide Cotton Conf. Pp 938 - 940.

[http://. www.Monografias.com/trabajos14/algodón /algodón. Shtml.](http://www.Monografias.com/trabajos14/algodon/algodon.Shtml)

Mc Connell J S, B S Frizzell, R L Maples, M L Wilkerson, G A Mitchell (1989) Relationships of irrigation methods and nitrogen fertilization rates in cotton production. Arkansas Agricultural Experimental Station Rep. 310.

McConnell, J.S., W. H. Baker, D. M. Miller, B. S. Frizzell, and J. J. Varvil. 1993. Nitrogen fertilization of cotton cultivar of differing maturity. Agron. J. 88: 89 – 93.

Mascagni, H. J. T. C. Keisling, R. L. Maples; and P. W. Parker. 1992. Response of fast – fruiting cotton cultivars to nitrogen rate on clay soil. Proc. Beltwide cotton Conf. Vol. 13 Pp. 1179.

Matocha, J. E; K. L. Barber, and F. L. Hopper. 1992. Fertilizer nitrogen effects on lint yield and fiber properties Proc. Beltwide cotton Cont. Vol. 3 Pp. 1102 – 1105.

Nepomuceno A L, D M Oosterhuis, J M Stewart (1997) Physiological characterization of four genotypes representing diverse water stress tolerance. Proc. Beltwide Cotton Conferences. p. 1438.

Palomo G A (1971) Variedad Deltapine Smooth Leaf. Desarrollo vegetativo y fructífero en período óptimo de siembra. Algodón Mexicano 61:49-54.

Palomo G A, J F Chávez G, S Godoy A (1996) Respuesta de la variedad de algodón "Laguna 89" a la fertilización nitrogenada. Revista Fitotecnia Mexicana 19 (2):185-192.

Palomo G. A, S. Godoy A. (1976). Determinación del período crítico de combate químico de plagas en relación con la fenología del algodono cultivar Deltapine 16 en la Comarca Lagunera. Agricultura Técnica en México 3(12): 463-468.

Palomo G. A. S. Godoy A, J. F. Chávez G. (1999.) Ahorro en la fertilización nitrogenada con nuevas variedades de algodón: Rendimiento, componentes de rendimiento y calidad de fibra. *Agrociencia* 33:451-455.

Palomo G A, H Quirarte R, L F Flores L (1975) Efecto de población de plantas, número de riegos e intervalo al primer auxilio sobre la fenología, rendimiento y calidad de fibra del algodón. *Agricultura Técnica en México* 3 (11): 424-436.

Peterlin, O.A. 1994. El uso de grados días para la predicción de la secuencia fenológica del algodón. *Revista de Ciencia y Tecnología de la UNSE*. N° 1: 57-70.

Rodríguez, D y J.M., 1991, Carnero, "El algodón", Editorial Mundi-Prensa, España.

Ramos, G. H. 1995; Efectos de diferentes tratamientos de riego sobre la fenología, rendimiento y calidad de fibra de la variedad de algodón (Gossypium hirsutum L) Cian Precoz. Tesis. Pp 4 - : 26 – 27.

Silvertooth, J. C. And E. R. Norton. 1996. Implementation of N management strategies for irrigated cotton. Proc. Beltwide Cotton Conf. Vol. 2 1386.

Wells R. W. R, Meredith Jr., J. R. Williford (1986.) Canopy photosynthesis and its relationship to plant productivity in near-isogenic cotton lines differing in leaf morphology. Plant Physiol. 82:635-640.

Wullschleger S D, D M Oosterhuis (1992) Canopy leaf area development and age-class dynamics in cotton. Crop Sci. 32:451-456.

Yadav, K. S., S. C. Deshmukh and R. P. Yadav. 1991. Performance of promising varieties of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) at different fertility levels and plant densities under rainfed condition. Indian Journal of Agronomy 36: Supplement, 173-176.