

"ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA FERTILIZACION NITROGENA
DA Y CAPADO EN EL CULTIVO DEL ALGODONERO"

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Francisco Armando Cáñez Córdova

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo especialista en Fitotecnia.

Junio de 1967.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	6
RESULTADOS.....	10
DISCUSION.....	13
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	15
BIBLIOGRAFIA.....	18
APENDICE.....	19

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Pag.
Cuadro 1. Rendimiento total del algodón en kilogramos por parcela útil.....	11
Cuadro 2. Análisis de varianza.....	20
Gráfica 1. Relación entre la edad de la planta al capado y su rendimiento de algodón en kilogramos por parcela útil.....	21
Gráfica 2. Relación entre el nitrógeno aplicado y el rendimiento de algodón obtenido en kilogramos por parcela útil.....	22

INTRODUCCION

La economía de la Costa de Hermosillo, así como la del Estado de Sonora en general, está basada en forma especial en los beneficios económicos que reporta el cultivo del algodón.

El cultivo de ésta malvacea es complejo, dado que para la obtención de una óptima cosecha concurren multitud de factores que si no se controlan adecuadamente pueden provocar el fracaso económico del agricultor; como ejemplo: riegos, fertilización, control de insectos y enfermedades, etc.

En ciertas regiones el desarrollo exuberante del algodón se ha atribuido al exceso de fertilizante nitrogenado y algunas otras condiciones ambientales; para contrarrestar esta anomalía se ha sugerido efectuar la práctica denominada "capado" del algodón. Entendiéndose por este término la eliminación de la yema terminal de la planta para evitar la dominancia apical y provocar la ramificación. El "capado" del algodón es una operación que ha sido probada en algunas regiones, de donde se han obtenido una gran diversidad de conclusiones, sin que por el momento exista una opinión concreta de ésta operación.

Un gran número de agricultores de la Costa de Hermosillo se ven precisados a retardar la siembra del algodón; esto bajo condiciones ambientales limitadas, como

temperaturas, puede traer como consecuencia que la recolección de la cosecha se pierda en gran parte por lluvias tempranas. Con mucha frecuencia se ha observado que en este tipo de siembra las plantas están sujetas a temperaturas más altas, por lo que el crecimiento es mucho mayor que lo normal y el porcentaje de ramificación es bajo, acortándose de esta manera el ciclo vegetativo y reduciendo su producción.

Tomando en cuenta lo anterior, se realizó el presente trabajo con el fin de observar la influencia de las aplicaciones de nitrógeno en el desarrollo vegetativo del algodón y beneficios que se pudieran obtener de la práctica de "capar".

LITERATURA REVISADA

Muchos son los investigadores que han llevado a cabo experimentos relacionados con fertilización nitrogenada y capado en algodónero. Con el objeto de aprovechar las experiencias de investigaciones similares que precedieron al presente estudio se hizo indispensable la siguiente revisión de literatura.

Jacob y von Uexküill (4) observaron que cuando el cultivo del algodón va precedido de una leguminosa en el sistema de rotación puede omitirse parcial ó totalmente las dosis de nitrógeno para éste cultivo.

Scarsbrook et al (9) reportan que en estudios realizados en Throsby Alabama con el capado redujeron el acame sin aumentar o reducir la producción. En los años de 1956, 1957 y 1958, la producción fué mayor en las parcelas donde no se practicó el capado y en el año de 1959 se incrementó la producción con ésta práctica ya que se redujo la pudrición de bellota.

Redding y Kembrugh (8) en su estudio llevado a cabo en la Estación Experimental de Georgia, llegaron a la conclusión de que el capado no es una práctica económicamente remunerativa ya que observaron que los daños causados con ésta fueron mayores que los beneficios reportados.

Tavernetty y Miller (10) hicieron pruebas de capado con máquina, a mano y sin capar y los resultados observa

dos no demostraron diferencia mínima significativa en ninguna de las tres pruebas.

Harrison (3) dice que si el capado se emprende demasiado temprano, se puede causar una excesiva ramificación y el desarrollo de la planta puede ser tan denso que las aspersiones y espolvoreos de materiales defoliantes, insecticidas, etc., no puedan penetrar apropiadamente.

En un experimento realizado por Overpeck y Conway (5) se hizo tres veces el despunte del algodónero, en los días 5, 15 y 25 de agosto de 1927, no observándose diferencia significativa en el rendimiento. En lo que se refiere a la precocidad, los datos indicaron que el despunte más tardío aceleró la apertura de las bellotas, encontrando que el algodónero despuntado el 25 de agosto produjo alrededor de 7.2 por ciento más en la primera pizca que el despuntado el 15 de agosto, y que el despunte en ésta fecha produjo 4.1 por ciento más que el realizado el día 5 del mismo mes, sin embargo, dicen estos autores que es dudoso, que esta ligera ventaja justifique la recomendación de semejante práctica.

Según los informes de Cano y Cabrera (2), la operación del capado en El Salvador es una práctica bastante frecuente en el cultivo del algodónero, consistiendo en eliminar la yema terminal del tallo principal ó las de éste y de las ramas principales. Los agricultores adic-

tos a ésta práctica la ejecutan usualmente en fechas más o menos convenientes y la consideran ventajosa, pues se supone que aumenta el rendimiento de fibra. Sin embargo la ventaja de capar al algodouero es muy discutida y los resultados obtenidos hasta ahora en las investigaciones realizadas al respecto, tanto en el Extranjero como en El Salvador, no demuestran que ésta práctica sea benéfica.

Preciado (7) opina que la operación del capado se debe hacer cuando los "papalotes" se encuentren en pleno desarrollo, siendo una práctica adoptada únicamente cuando se observa en el cultivo la tendencia a desarrollarse verticalmente en forma excesiva. Mediante la represión de la yema terminal se consigue una mayor afluencia de savia a las partes de las plantas donde se encuentran los "papalotes", flores y bellotas.

Porras (6) en un estudio llevado a cabo en la Comarca Lagunera no encontró beneficio alguno a la práctica de capar y desbrotar la planta de algodouero, únicamente hubo variabilidad en la longitud de la fibra, con un máximo de 27 mm. y un mínimo de 25.4 mm. La longitud máxima ocurrió donde capó y la mínima en los lotes testigo.

Estudios llevados a cabo en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (1) hacen dudar los efectos benéficos del capado ya que, el mayor rendimiento se obtuvo en las parcelas testigo, es decir, aquellas que no se sometieron a dicha práctica.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, durante el ciclo agrícola 1965.

Una vez localizado el terreno donde quedaría instalado el experimento se tomaron muestras representativas del suelo para su análisis. Dichos análisis reportaron los siguientes datos: Textura del suelo, Migajón Arenoso; contenido, bajo en materia orgánica (1.2%); aunque en comparación con los demás suelos de la Costa de Hermosillo, resultó superior al promedio general de esta región que oscila alrededor de 0.8%. La reacción del suelo, ligeramente alcalina (pH = 7.5); baja concentración de sales solubles (conductividad eléctrica = 0.9 milimhos por cm. a 25°C); con respecto a los elementos nutrientes se observó un contenido de 18 ppm. de nitrógeno y 65 ppm. de fósforo.

Las labores efectuadas antes de la siembra, consistieron en: barbecho, rastreo, bordeo y trazo de canales.

Inmediatamente después de la preparación adecuada del suelo se dió el riego de pre-siembra, y una vez alcanzado el punto de humedad adecuado se procedió a la siembra el día 18 de mayo de 1965. Esta se hizo con máquina, utilizando la variedad Delta Pine Smooth Leaf, con una densidad aproximada de 35 kg. por hectárea.

Con el fin de mantener al cultivo libre de malezas

se dieron 4 deshierbes.

La fertilización se realizó junto con el segundo cultivo empleándose como fuente de nitrógeno el Nitrato de Amonio (33.5% N), de acuerdo con la cantidad que le correspondió a cada tratamiento; la cual se hizo a mano incorporando el fertilizante a ambos lados del surco y ligeramente separado de la planta.

Se aplicaron en total 10 riegos de auxilio, según las necesidades de la planta, con una lámina aproximada de 15 cm.

Durante el ciclo de desarrollo del cultivo se tomaron algunos datos adicionales como: días transcurridos a la nacencia, a primeros gallitos, a primeras flores, a primeras bellotas, a primeras motas y altura a la primera pizca.

Aplicaciones periódicas de insecticidas mantuvieron el experimento libre del ataque de insectos, notándose la incidencia de algunos insectos nocivos al inicio de la temporada, tales como trozadores (*Agrotis Spp*) trips (*Thrips tabaci*) (lind) pulga saltona (*Psallus seriatus*) (Reuter) ameritando aplicación de insecticidas unicamente para trozadores, aplicándose Toxafeno - DDT C.E. (40-20) 2, 2, 3 - acido tricloropropiónico + 1, 1, 1, - Tricloro 2-2-bis (P - Clorofenil) etano en dosis de 2400 - 1200 grs. de ingrediente activo por hectárea respectivamente. A mediados y fines de temporada, se encontraron

infestaciones fuertes de gusano bellotero (Heliothis zea) (Boddie), picudo (Anthonomus grandis) (Boh). Cuando estas especies se presentaron combinadas se aplicó Toxafe-no + DDT C.E. (40-20) + Parathión Metílico C.E. 50% (O - Dimetil - O - p - Nitrofenil Fosforotioato) en dosis de (2400 + 1200) + 250 gramos de ingrediente activo por hec-tárea, respectivamente.

La primera pizca se llevó a cabo el 20 de septiem-bre, la segunda se realizó el 8 de octubre y la tercera el 11 de noviembre de 1965.

El trazo del experimento se hizo siguiendo el dise-ño de bloques al azar con parcelas subdivididas, tenien-do 4 repeticiones.

Los tratamientos para la parcela chica fueron cua-tro que corresponden al capado: testigo (sin capar); ca-pado a los 60 días después de emerger la planta; capado a los 80 días después de emerger la planta y capado a los 100 días después de emerger la planta.

Los tratamientos para la parcela grande fueron cin-co y corresponden a fertilización: Testigo (sin fertili-zar); fertilizado con 120, 160, 200 y 240 kgs. de nitró-geno por hectárea.

Cada parcela grande constó de 16 surcos de 10 me-tros de largo con una separación de 0.92 metros entre surco y surco; las parcelas chicas fueron las fechas de capado teniendo cada uno 4 surcos de 10 metros de longi-

tuđ. Para la obtención de los datos sobre rendimiento se desecharon los dos surcos primero y último de cada parcela y un metro en las cabeceras para evitar el efecto de orilla. Cada parcela se pizcó separadamente y luego se pesó el rendimiento.

Para llevar a cabo la interpretación estadística, se procedió a hacer el análisis de varianza correspondiente a bloques al azar con parcelas subdivididas.

RESULTADOS

Con el objeto de evaluar el comportamiento del alga donero con respecto a los distintos tratamientos (dosis de nitrógeno y fechas de capado) se llevó a cabo un análisis estadístico (cuadro del apéndice) que nos indica que la varianza del factor tratamientos no es significativa. Esto nos expresa que no hay diferencia significativa entre los tratamientos, los cuales son estadísticamente iguales; es decir que las diferencias observadas en la producción de los diferentes tratamientos son debidas exclusivamente al azar.

En lo que respecta al factor repeticiones, no hubo diferencia significativa, por lo que se concluye que las diferencias observadas se deben exclusivamente al azar.

En las parcelas grandes se observó una varianza altamente significativa; ésto indica que las diferencias observadas entre las parcelas grandes no se deben al azar sino que son diferentes y pudieron estar influenciadas por heterogeneidad del suelo, plagas, enfermedades, etc.

El factor Interacción dosis de Nitrógeno por capado no obtuvo una varianza significativa por lo que son estadísticamente iguales.

El factor dosis de nitrógeno resultó estadísticamente igual por lo que se puede interpretar que no hubo respuesta al fertilizante nitrogenado lo cual se debió pro-

bablemente al contenido moderado de nitrógeno inicial del suelo ya que este experimento estuvo precedido por un cultivo de alfalfa.

El factor capado estadísticamente fué igual en las diferentes fechas y aún donde no se realizó esta práctica, o sea que no hubo significancia en una operación ú otra.

Con el objeto de ver en una forma más objetiva, se consignan los siguientes resultados.

Cuadro 1. Rendimiento total de algodón en kilogramos por parcela útil.

Nitrógeno Kgs/Ha.	Días de edad al efectuar el capado Testigo	Días de edad al efectuar el capado			Total
		60	80	100	
0	16,010	17,250	15,550	18,100	66,910
120	19,700	20,410	19,400	17,550	77,060
160	19,450	19,450	17,500	18,450	74,850
200	19,650	18,880	18,300	18,275	73,105
240	19,650	18,950	16,650	18,850	72,100
Total	94,460	92,940	87,400	89,225	364,025

En el cuadro anterior se observa que la mayor producción en lo que respecta a fertilización nitrogenada, se obtuvo aplicando 120 kgs. de nitrógeno por hectárea, y tomando en cuenta las fechas de capado la mayor producción se obtuvo en las parcelas donde no se efectuó esta práctica, sin embargo el análisis estadístico no reportó diferencia mínima significativa en los tratamientos del

ensayo.

También se observa en dicho cuadro la reducción en la producción a medida que se aumentó la dosificación de nitrógeno de 160 a 240 kgs. por hectárea y esto se debió probablemente a que la planta retardó más la fructificación favoreciendo el ataque mas severo de plagas, enfermedades y factores ambientales.

Asimismo, durante la fase final del cultivo se observó la incidencia de la enfermedad llamada "Pudrición texana del algodnero" por el hongo Phymatotrichum omnivorum (Shear) Duggar atacando severamente a la mayoría de las parcelas, factor que fué tomado en cuenta al momento de la recolección e interpretación estadística.

DISCUSION

De la interpretación estadística del trabajo de campo realizado para completar la investigación que se propuso llevar a cabo, se encontró que no hubo diferencia mínima significativa en los resultados obtenidos entre las diferentes dosis de nitrógeno y fechas de capado, esto se debió probablemente a que el terreno en el cual quedó establecido el experimento estuvo anteriormente ocupado con alfalfa y presentar un moderado contenido de nitrógeno (18 ppm) en el momento de la siembra, la diferencia entre las distintas dosis de nitrógeno no fué significativa, ya que en todos los tratamientos el cultivo se mostró en igualdad de desarrollo, lo anterior concuerda con lo expresado por Jacob (4).

En lo que respecta al capado no se encontró diferencia mínima significativa entre llevar a cabo dicha práctica y omitirla, esto nos confirma lo dicho por el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste(1), en su estudio efectuado en el Valle del Yaqui, así como también el efectuado en la Comarca Lagunera por Porras (6). También es importante hacer mención que los resultados de este estudio lógicamente no mostraron beneficio económico alguno en la práctica del capado, coincidiendo con lo reportado por Redding y Kembrugh (8).

En resumen no hubo diferencia significativa en el rendimiento entre los tratamientos y el testigo; por lo

que podría deducirse que es incosteable capar, al menos en lo que se refiere al presente experimento y en el medio y bajo las condiciones en el cual se llevó a cabo.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo fué desarrollado en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura y Ganadería de Universidad de Sonora, en el ciclo algodonero 1965.

Los fines de este estudio fueron investigar la influencia del nitrógeno y los beneficios que se pudieran obtener con el capado a distintas edades en el cultivo del algodonero.

Los análisis de suelo reportaron los siguientes datos: Textura del suelo, migajón arenoso; Materia Orgánica 1.2%; Reacción del suelo, ligeramente alcalina (pH-7.5); baja concentración de sales solubles (conductividad eléctrica -0.9 milimhos por cm.). Con respecto a los elementos nutrientes nitrógeno y fósforo, se observó un contenido de 18 ppm. del primero y de 65 ppm. del segundo. La siembra fué en tierra venida con la variedad Delta Pine Smooth Leaf con una densidad aproximada de 35 kgs. por hectárea.

El diseño experimental utilizado en este experimento fué de bloques al azar con parcelas subdivididas donde se probaron 20 tratamientos con 4 repeticiones. Las dosis de nitrógeno fueron las siguientes: 0, 120, 160, 200 y 240 kgs. por hectárea, y las fechas de capado fueron a los 60, 80 y 100 días después de la nacencia, y un testigo que no se capó. La fuente de nitrógeno fué el Nitrato de Amonio (33.5% N).

Con respecto a resultados no se encontró respuesta a ninguno de los tratamientos; es decir que las diferencias observadas fueron mínimas no habiendo significancia entre ellas.

De acuerdo con los resultados obtenidos se ha llegado a la conclusión que:

1. El capado no resulto ser una práctica recomendable debido a que la producción no mostró incremento.

2. Al llevar a cabo esta operación se aumenta el costo de producción del cultivo.

3. Cuando el análisis de suelo reporte la presencia de más de 18 ppm. de nitrógeno y el cultivo del algodonero esté precedido por una leguminosa, la fertilización de presembrado puede omitirse parcial o totalmente y esperar a que análisis posteriores del cultivo indiquen la posible necesidad de fertilizante y dosis de aplicación.

Sin embargo éste es el primer trabajo que se realiza en la región de la región de la Costa de Hermosillo y no se descarta la posibilidad de que los resultados obtenidos se hayan visto influenciados por el estado nutricional del suelo y las condiciones climáticas que prevalecieron durante el transcurso del experimento.

La observación anterior se hace con el propósito de reafirmar la idea de que este trabajo no debe ser definitivo, puesto que algunos agricultores han podido apre-

ciar respuestas aparentes en terrenos de extrema fertilidad donde la planta se desarrolla exuberantemente.

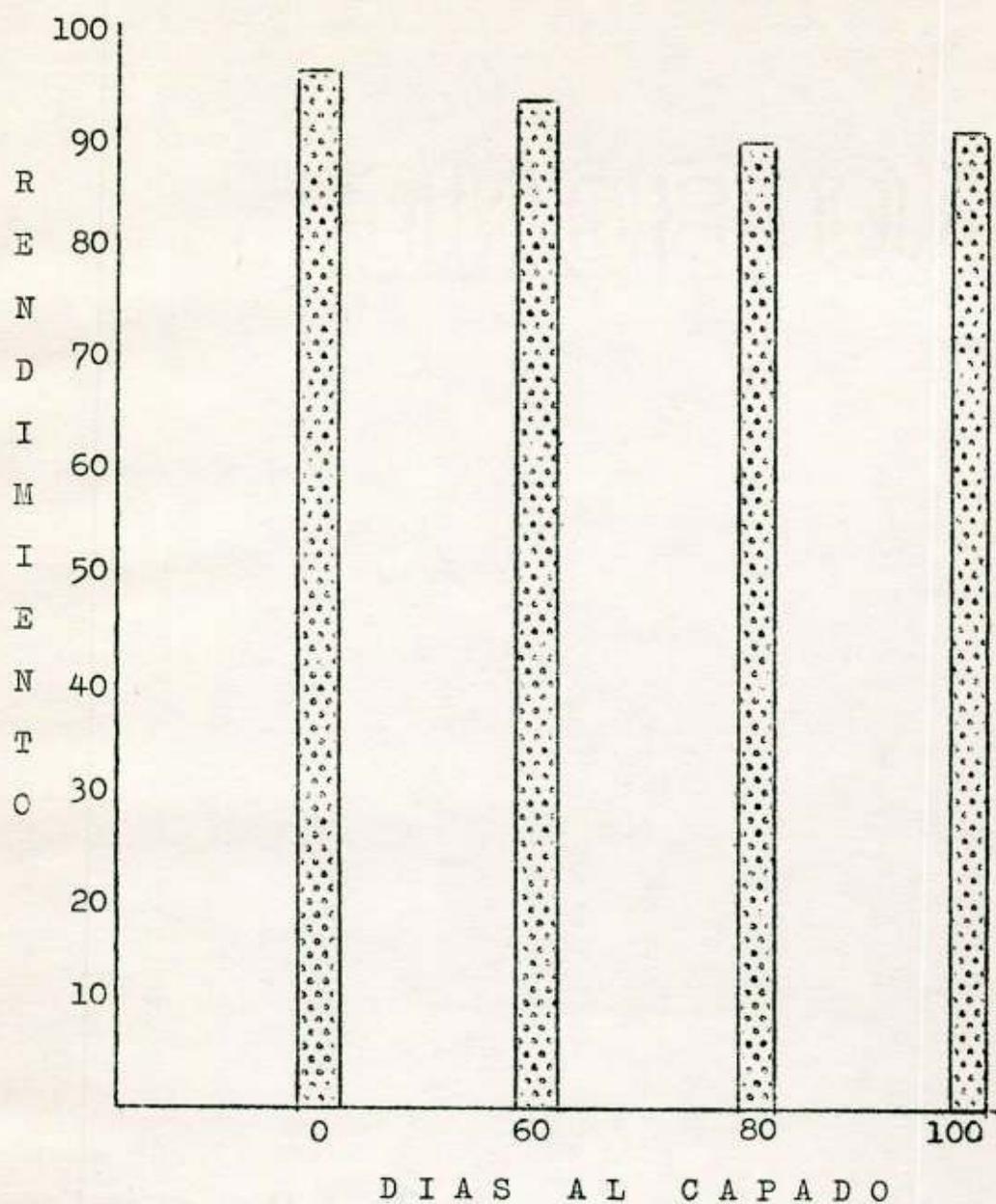
BIBLIOGRAFIA

- 1) Apuntes generales de cultivos especiales. Escuela de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora. p. 27. 1964.
- 2) Cano, J. M. y G. A. Cabrera. Distanciamiento y poda de suspensión del algodón. Centro N. de Agronomía Cir. Agr. 17, El Salvador, 1950.
- 3) Harrison, G. J. Técnica para defoliar el algodón. Selecciones Agrícolas. p. 14; Sept., Oct. 1965.
- 4) Jacob, A. and H. Von Uexkull. Fertilización, nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. Traducción por L. López Martínez de Alva. H. Veenman & Zonen N. V. Wageningen, Holanda. p. 213. 1964.
- 5) Overpeck, J. C. and W. Y. Conway. Cotton investigations. New Mexico Agr. Exp. Sta., Bull. 201. 1932.
- 6) Porras H. M. Efecto del despunte desbrote y anillado del algodón en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", Universidad de Coahuila, 1958.
- 7) Preciado C. A. El Algodón. Empresas Editoriales, S. A. México. p. 205. 1950.
- 8) Redding, R. J. and J. M. Kembrugh. Cotton culture. Ga. Agr. Expt. Sta. Bull. 75. 1906.
- 9) Scarsvrock, C. E., Bennett, O. L., Ashley, D. A. and Doss, B. D. Management of irrigated cotton. Alab. Agr. Exp. Sta. Bull. 332, p. 10-11. June 1961.
- 10) Tavernetti, J. R. and H. F. Miller. Studies on mechanization of cotton farming in California. Calif. Agr. Exp. Sta. Bull. 747, p. 21. 1954.

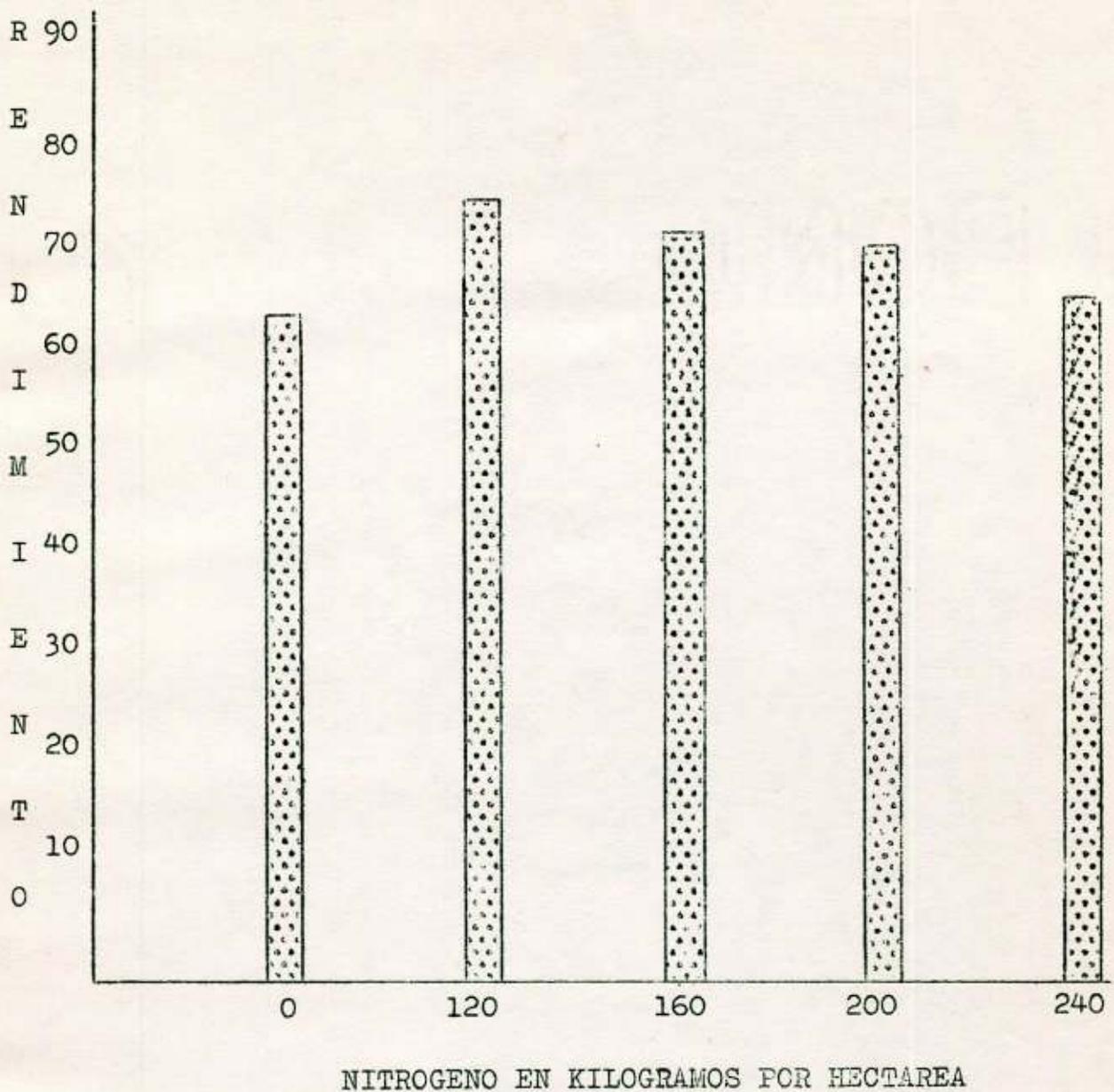
A P E N D I C E

Cuadro 2. Análisis de varianza.

Factor	S.C.	G.L.	Varianza	F.Observ.	F. Tabulada	
					F 0.05	F 0.01
Repeti- ciones	3069055.94	3	1023018.64	1.3279	3.49	5.95
Dosis Nitrog.	3600838.75	4	900209.69	1.16857	3.26	5.41
Error A.	9244211.25	12	770350.93			
Parcelas grandes	15914105.94	19	837584.5**	2.698630	1.88	2.44
Capado	15855390.94	3	538463.6	1.702667	2.82	4.26
Int. Des. por Cap.	3838301.25	12	319858.43	1.030558	1.98	2.62
Error B.	12966826.56	45	310373.9			
General	35304624.39	79	446893.9			



Gráfica 1. Relación entre la edad de la planta al capado y su rendimiento de algodón en kilogramos por parcela útil.



Gráfica 2. Relación entre el Nitrógeno aplicado y el rendimiento de algodón obtenido en kilogramos por parcela útil.