

UNIVERSIDAD DE SONORA

ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA

FERTILIZACION EN ALGODON Y ESTUDIOS
DE CORRELACIONES ENTRE ALGUNOS
FACTORES DE LA PRODUCCION Y OTRAS
CARACTERISTICAS.

T E S I S

que para obtener el título de
ING. AGRONOMO ESPECIALISTA EN
FITOTECNIA

p r e s e n t a :
DAMIAN BARRIOS RUIZ

Hermosillo, Son.

1962

U. S.

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

FERTILIZACION EN ALGODON Y ESTUDIOS DE CORRELACION ENTRE -
ALGUNOS FACTORES DE LA PRODUCCION Y OTRAS CARACTERISTICAS.

Por

DAMIAN BARRIOS RUIZ.

Tesis

que somete a la consideración del H. Jurado Examinador, como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero - Agrónomo especialista en Fitotecnia.

Aprobada

El Director de la Escuela.

El Presidente del Jurado.

UNIVERSIDAD DE SONORA.

ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA.

Hermosillo, Sonora, Febrero de 1962.

AGRADECIMIENTO.

Doy mi más sincero agradecimiento al Ing. Antonio Medina Hoyos, por su magnífica labor que como Director desempeñó; y además por haber puesto a mi alcance todos los medios necesarios para el logro del presente estudio.

A los Ings. José Dulá Navarrete, Alfonso Carrillo Liz, Ramón Huerta Moreno y al Biólogo Pedro Avila Salazar, por los conocimientos que como maestros supieron legarme y la ayuda y sugerencias que tuvieron la amabilidad en permitirme.

A todos los maestros de la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, que luchan por la verdadera y constante superación de la misma.

A la memoria de mi Madre Q. E. P. D.

A mi Padre y Hermanos.

A mi Novia Ceresita.

A la memoria de mi prima Consuelo
Cotaque Q. E. P. D.

A mis Maestros y Honorable
Jurado.

A la Fundación
Esposos Rodríguez.

A mis amigos y
condiscipulos.

CONTENIDO DE TABLAS.

Tabla 1. Dosificación de los nutrientes por hectárea y por parcela.....	15
Tabla 2,3,4 y 5. Rendimientos en kilos por parcela útil -- de la primera, segunda y tercer pizcas efectuadas y rendimiento total.....	20-23
Tabla 6. Interpretación Estadística.....	24
Tabla 7. Comparación de los rendimientos por parcela útil -- según el límite mínimo de significación.....	25
Tabla 8. Número de bellotas por planta.....	26
Tabla 9. Altura media de las plantas.....	27
Tabla 10. Rendimiento de algodón por hectárea.....	30
Tabla 11, 12, 13, 14, 15 y 16. Partes por millón de Nitrógeno Nítrico reportadas en los seis muestreos....	35-37
Tabla 17. Coeficientes de correlación para Nitrógeno aplicado con rendimiento total y rendimientos de la --- primera, segunda y tercer pizcas.....	50
Tabla 18. Correlación entre Fósforo aplicado con el rendimiento total y los rendimientos de las tres pizcas efectuadas.....	51
Tabla 19. Correlación de Nitrógeno aplicado con la altura -- de las plantas y el número de bellotas.....	52
Tabla 20. Correlación de Fósforo aplicado con la altura de las plantas y el número de bellotas.....	52
Tabla 21. Correlaciones entre Nitrógeno aplicado y Nitratos reportados en la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta fecha de muestreo.....	53
Tabla 22. Correlaciones entre Nitrógeno Nítrico reportado -- en los seis muestreos con la altura de las plantas.....	54
Tabla 23. Correlaciones de Nitrógeno Nítrico reportado en -- los seis muestreos con el rendimiento total.....	55
Tabla 24. Correlaciones de Nitrógeno Nítrico reportado en -- los seis muestreos con el número de bellotas.....	56

CONTENIDO DE GRAFICAS.

Gráfica 1. Producción de algodón en hueso por parcela útil para la serie Nitrógeno.....	33
Gráfica 2. Producción de algodón en hueso por parcela útil para la serie Fósforo.....	34
Gráfica 3. Variación de la concentración de Nitratos - en la planta a través del ciclo vegetativo, (Serie Nitrógeno).....	38
Gráfica 4. Variación de la concentración de Nitratos - en la planta a través del ciclo vegetativo, (Serie Fósforo).....	39

INDICE.

AGRADECIMIENTO.-----	I
DEDICATORIA.-----	II y III
CONTENIDO DE TABLAS.-----	IV
CONTENIDO DE GRAFICAS.-----	V
INTRODUCCION.-----	1
REVISION DE LITERATURA -----	3
METODOS Y MATERIALES.-----	14
Métodos.-----	14
Materiales.-----	16
RESULTADOS DE CAMPO.-----	19
ESTUDIO ECONOMICO.-----	31
RESULTADOS DE LABORATORIO.-----	35
DISCUSION.-----	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-----	44
BIBLIOGRAFIA -----	47
ESTUDIO DE CORRELACIONES.-----	50

INTRODUCCION.

Para que el suelo permanezca en condiciones constantes de alta productividad, es necesario abastecer a éste de las substancias que toman las plantas para su alimentación. De aquí que en los últimos años sea motivo de intenso estudio -- las relaciones, planta suelo, utilizándose para ello técnicas de laboratorio adecuadas para el conocimiento de las condiciones físicas y químicas del terreno a fin de que las aplicaciones de fertilizante aporten los mejores resultados; --- así como también los estudios realizados en Centros Agrícolas Experimentales, para determinar en una forma práctica las respuestas de los cultivos a diferentes dosis y combinaciones de fertilizantes.

La Escuela de Agricultura y Ganadería deseosa de continuar los trabajos experimentales desarrollados por otras estaciones, para llevar a la agricultura de nuestro país al nivel que las condiciones lo exigen, ha puesto gran interés en ésta fase de la agricultura, planeando trabajos del tipo que en -- ésta ocasión nos ocupa.

El problema que se plantea en el presente estudio fué -- determinar la respuesta del algodnero, en su producción, a -- diferente dosis de Nitrógeno, Fósforo y Potasio combinadas y -- algunos estudios de correlación entre los factores que afectan el desarrollo de la planta y la producción de la misma.

Parte de ésta investigación se desarrolló en el laboratorio de Suelos de la Escuela de Agricultura y Ganadería de -- la Universidad de Sonora y la otra en el Campo Agrícola Expe-

rimental de la misma.

REVISION DE LITERATURA

Los experimentos de fertilización en algodón fueron iniciados por diferentes estaciones Agrícolas Experimentales extranjeras desde hace más de 100 años.

Durante los últimos años muchos experimentos relacionados con numerosas fases de la fertilización en algodón han sido conducidos. Informaciones valiosas concernientes a los requerimientos nutricionales del algodón y los factores que afectan la aprovechabilidad de los diversos nutrientes en el suelo ha sido el resultado de ésta experimentación. Esto ha proporcionado bases para las recomendaciones de fertilizantes las cuales son dadas a los agricultores cuando las muestras del suelo han sido sometidas a los análisis respectivos.

Entre las investigaciones que han sido llevadas a cabo en los últimos años para probar la respuesta de la planta de algodón a la fertilización, mencionaremos los siguientes trabajos:

Longenecker y Lyerly (10). probaron la influencia de los diferentes fertilizantes proveedores de Nitrógeno en la producción de algodón en el Valle de El Paso Texas en el año de 1956, Amoníamo Anhidro 82%, ammo. phos (16-20-0), Nitrato de Amonio, 33% de Nitrógeno, Sulfato de Amonio 21% de N. y Urea 46% N. fueron comparados como fuentes de Nitrógeno para algodón en seis pruebas en un período de tres años. Estos investigadores encontraron que todas las fuentes de Nitrógeno dieron un incremento significativo en la producción de algodón, en cinco de las seis pruebas.

Burleson y otros (3). Investigaron la fertilización en el Valle del Río Grande y concluyeron lo siguiente: Que una aplicación inicial de 67 Kgs. de Nitrógeno por Hectárea fué la responsable del mayor incremento en la producción y, que 67 a 134 Kgs, de Nitrógeno por hectárea en cultivo de algodón debieron proveer suficiente Nitrógeno para producir los máximos incrementos; que aplicaciones anuales de Fosfato no dieron incrementos significativos en la producción de algodón, sin embargo una aplicación de 67 Kgs. de Acido Fosfórico ($P_2 O_5$) por hectárea cada dos o tres años en la rotación de cultivos es recomendable con el objeto de mantener un nivel adecuado de fósforo en el suelo. Que la respuesta a Potasio fué negativa en este experimento, considerando que los suelos del Valle son generalmente muy ricos en Potasio. La respuesta a aplicaciones de elementos menores no ha sido investigada ampliamente, sin embargo los análisis indicaron que bajo ciertas condiciones la aplicación de elementos menores puede ser necesaria para obtener incrementos óptimos.

Maples y Beacher (12). Investigaron el efecto de la fertilización y su relación con los análisis del suelo en el cultivo de algodón durante los años de 1953 en el norte del Mississippi, Ark, E.U.A. como resultado, entre las respuestas a fertilizantes y los análisis del suelo. El objeto principal de la investigación fué encontrar la respuesta del algodonero a Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio y elementos menores.

El Nitrógeno incrementó la producción siendo significativo el aumento en 6 de las 26 localidades probadas. El Fósforo acompañado con el Nitrógeno tuvo un incremento significativo en 3 localidades. El Potasio con Nitrógeno o Nitrógeno y Fósforo juntos incrementó la producción en 7 localidades -- de las 26 en que se experimentó. El tratamiento de la mezcla de elementos menores únicamente con Nitrógeno, Fósforo y Potasio tendió a incrementar la producción.

Hinkle y Tacks (6). Experimentaron durante tres años -- en un suelo de textura arcillosa en Maril, Arkansas. El análisis del suelo mostró ser bajo en su contenido de Nitrógeno y en Fósforo y Potasio. El estudio comprendió 5 dosis de Nitrógeno 0,45,90,134 y 270 Kgs. por hectárea siendo la fuente de Nitrógeno el Nitrato de Amonio. Los resultados indicaron que las respuestas al fósforo en este tipo de suelos no fueron -- consistentes. El Nitrógeno aumentó la producción de algodón -- consistentemente durante todos los años.

Black y otros (1) estudiaron el efecto de las fuentes de Fósforo y la dosificación de éste elemento y el azufre en el cultivo del algodón. En previos estudios de invernadero habían obtenido una respuesta positiva de las plantas de algodón a la fertilización de Fósforo y azufre en un suelo migajón arenoso fino. Este estudio fué hecho para obtener datos -- precisos de las respuestas del algodón a dosis y fuentes de Fósforo y Azufre. Los datos de mayor interés que son reporta-

dos en éste estudio se describen a continuación: El Fósforo--
tuvo una marcada influencia en la madurez, así como el evi---
dente aumento de los frutos desarrollados y el rápido creci---
miento de los mismos. Otro efecto del Fósforo fué un marcado--
incremento en el desarrollo vegetativo, parcelas que recibie---
ron Fósforo, tuvieron una altura de 17.5 a 20 centímetros más--
que los que no recibieron. La producción de la segunda cosecha
fué marcada diferente de acuerdo con la dosis de Fósforo que -
se usó. Pareció ser que, a una adecuada cantidad de Fósforo, -
el algodón maduró más rápidamente. Prácticamente la mayoría --
de la producción se obtuvo de la primera cosecha. La madurez--
fué postergada en las parcelas que no recibieron Fósforo, sien-
do la producción alta en la segunda cosecha; así como en las -
parcelas que recibieron altas cantidades de Fósforo.

Maples y Keogh (11). Investigadores de la Estación Agrí-
cola Experimental de la Universidad de Arkansas, E.U.N.A. ----
diseñaron diversos experimentos de fertilización en algodón --
en seis localidades en el año de 1960, con el objeto princi---
pal de mejorar las recomendaciones de fertilizantes basadas --
en el análisis de suelos. Los resultados obtenidos de éstos --
seis experimentos de fertilización en algodón muestran las -
siguientes conclusiones: El Nitrógeno no incrementó los rendi-
mientos en el suelo Olivier Migajón limoso, en el condado ----
de Graighead donde un fertilizante completo incrementó los ---
rendimientos y aceleró la maduración. En un suelo arcilloso --

en el condado de Phillips, dosis de Nitrógeno que variaron -- de 30 a 245 Kgs. por hectárea, aumentaron la producción total pero ninguna ventaja fué mostrada al aplicar más de 100 Kgs. de Nitrógeno por Hectárea. Varias dosis de Fósforo fueron --- aplicadas en los condados de Woodruff, Lincoln, Craighead y - Mississippi; el fósforo aumentó los rendimientos a la primera pizca y tendió a incrementar la producción total en todas --- estas localidades. 67 Kgs. de $P_2 O_5$, no produjeron rendimien- tos totales significativos más altos que 33 Kgs, de $P_2 O_5$.

Ortega #. (13) técnico de la Oficina de Estudios Espe- ciales, S.A.G. estudiando la fertilización en el Valle del -- Yaquí sobre el cultivo del algodón nos reporta que no hay - respuesta significativa a Nitrógeno, fósforo y potasio debido en partes a la incorporación de los residuos del algodón - al suelo y al período de tiempo entre un cultivo y el siguien- te, que es suficiente para la descomposición de éstos. Así - como también a la riqueza de estos suelos en Fósforo y Pota- sio, y condiciones climáticas y edáficas del valle.

Chistidis y Harrison, establecen que el rastrojo de un cultivo que rinda una tonelada y media de algodón en hueso, - puede contener 58 Kgs, de Nitrógeno, 23 Kgs. de Fósforo y 56- Kgs, de Potasio.

Tucker y otros (14). Investigaron la toma del Fósforo- por el algodón de dos fertilizantes fosforados radioactivos - aproximadamente de 17 y 44% de Fósforo soluble en agua y so--

lución acuosa, de $H_3 PO_4$ combinada con $NH_4 NO_3$ para dar una relación N/P similar a la 20-20-0 éstos materiales fueron estudiados en dosis de 0-51 y 154 kilos de $P_2 O_5$ por hectárea en un suelo calcáreo. La aplicación se hizo en bandas en tres diferentes estados fisiológicos de la planta para relacionar la toma de Fósforo con diferentes estados de crecimiento. Los datos indicaron que más Fósforo fué tomado de la dosis de 154 que de la dosis de 51 kilos por hectárea, tanto ó más Fósforo fué absorbido de los Nitrofosfatos de 17 y 44% de Fósforo soluble en agua como de la solución acuosa de $H_3 PO_4$ de 100% de Fósforo soluble, cuando fueron aplicados en abril y junio. Cuando estos materiales fueron aplicados en julio, mayor cantidad de Fósforo fué tomada del $H_3 PO_4$.

Los efectos relativos de los Nitrofosfatos de 17 y 44% de Fósforo soluble, fueron de mayor grado en las aplicaciones tempranas y decrecieron en las aplicaciones tardías.

Gardner y otros (5). Estudiando los efectos del Nitrógeno en las características del follaje y fructificación aplicado éste en diferentes estados de crecimiento; la relación de las características vegetativas con la fructificación y las concentraciones de los nitratos en los pecíolos con la producción.

Las dosis de Nitrógeno probadas fueron: 0, 112, 224 Kg/Ha. los tratamientos 5, 8 y 9 en dosis de 112 kilos, se hicieron en dos o más aplicaciones. Solamente el tratamiento 5 resultó en producción significativamente más bajo que las otras de --

112, en éste caso $3/4$ del Nitrógeno fué aplicado en un período muy tarde de la estación. El tratamiento 9 recibió 56 kilos en el estado vegetativo de seis hojas y 56 durante la fructificación. El tratamiento 8 recibió 28 kilos al tiempo de sembrar y 84 a las primeras flores y la producción fué significativamente mayor que la 9 por eso una cantidad adecuada de Nitrógeno en estado temprano del cultivo fué esencial en la producción bajo estas condiciones de clima.

Aplicaciones de 112 kilos de Nitrógeno al tiempo de sembrar resultaron con niveles de Nitratos que fueron aparentemente adecuados a través de la estación; una aplicación de 56 kilos al tiempo de sembrar fué tan efectiva como 112 kilos en el crecimiento temprano y en el nitrógeno de los pecíolos pero el Nitrato de los pecíolos declinaron rápidamente, resultando un incremento de Nitrato con la subsecuente aplicación de Nitrógeno.

Los tratamientos que recibieron todo o parte de Nitrógeno al tiempo de plantar tuvieron tallos más altos. El tratamiento 5 que recibió $3/4$ de Nitrógeno en un período tarde de la estación, incrementó la altura y el diámetro del tallo en menor grado que los otros tratamientos. La dosis de 224 kilos produjo tallos más altos que la de 112 kilos; el Nitrógeno influyó en la elongación de los internudos.

El número de ramas fué afectada por el Nitrógeno en menor grado que la altura de las plantas. Aplicaciones muy tardías de Nitrógeno no influenciaron la ramificación como es el

caso del tratamiento cinco.

Aunque la producción pudo estar relacionada con las características vegetativas, el número y el tamaño de las bellotas es un factor determinante en la producción. La dosis de Nitrógeno incrementaron el número de flores y bellotas en la misma forma. El tiempo de aplicación tuvo muy poco efecto --- excepto para el tratamiento cinco el cual resultó con plantas deficientes por un largo período antes de la fructificación.

El porcentaje de flores que produjo bellotas no fué significativamente afectado por el tratamiento Nitrógeno. El número de flores que desarrollaron bellotas fué de 48%. El Nitrógeno aumentó la intensidad de floración y extendió el período de florecimiento.

El Nitrógeno de dosis adecuada a dosis deficientes pudo controlar el tamaño de la planta el cual pareció estar relacionada con la aparición de las yemas fructíferas y la intensidad del subsecuente florecimiento. El más alto grado de correlación entre Nitrógeno Nítrico y la producción fué obtenida en un muestreo hecho a las primeras flores. Tal vez una más precisa relación puede ser establecida entre los nitratos de los pecíolos - en un estado específico de crecimiento y producción bajo condiciones donde el final de producción no es influenciado por tratamiento intermedios. Para ésta relación tienen valor los estudios separados bajo cada condición de clima.

Hohn y otros (7). Investigaron la interacción humedad fertilidad en algodón durante los años de 1957-1959. Los resultados obtenidos durante los tres años que duró éste estudio indicaron que para obtener máximos beneficios es importante mantener un equilibrio entre los fertilizantes Nitrogenados y la humedad, además de la importancia que tiene el tiempo de la aplicación del riego; hacen notar que el uso impropio del mismo puede reducir la producción de fibra de algodón.

Brown y Bryan (2). Estudiaron la fertilización Nitrogenada en el algodón en el Estado de Arkansas y concluyeron que, el algodón respondió principalmente a la aplicación nitrogenada cuando la humedad del suelo se mantuvo arriba de 50% de humedad aprovechable en un suelo Grenda Migajón Limoso y a un 30% en suelo Shorkey Arcilloso.

Tuncker y otros (15). Estudiaron el efecto de las fuentes de Nitrógeno Nítrico y Amoniacal en el cultivo de algodón, las fuentes comparadas fueron: Nitrato de Amonio, Sulfato de Amonio, Nitrato de Calcio, Urea y Agua Amoniacal en dosis de 56 Kgs. por hectárea y concluyen lo siguiente:

El aumento y la frecuencia del agua aplicada y la naturaleza del suelo pueden influir en el efecto de las fuentes. Entre más agua o entre más frecuente pase el agua por el suelo, mayor grado de ventaja para las fuentes de amonio se tendrá. El tiempo de aplicación es un importante factor en determinar el comportamiento de las formas de Nitrógeno, las

riego.

Tucker y otros (16). En 1961 en un experimento conducido para probar las variedades Acala 44 y Delta Pine Smooth-Leaf en dos niveles de humedad y seis dosis de Nitrógeno.

Los tratamientos de humedad recibieron 7 riegos y los tratamientos en seco recibieron cuatro. La producción de los tratamientos en humedad fueron 1/3 de paca mayores que los

formas amoniacales son favorecidas por una temprana aplicación, cuando grandes aumentos de agua son adheridos sucesivamente al suelo. La ventaja es para las formas Nítricas cuando ocurre una severa deficiencia de Nitrógeno pudiendo ser corregidas en un mínimo de tiempo.

Jackson y otros (8). Investigando diferentes dosis de Nitrógeno y número de riego en el comportamiento de la producción de algodón en la variedad Acala 44; la dosis de fertilizantes fueron de 0,56 y 112 kilogramos de Nitrógeno por hectárea; el diseño fué un block al azar con parcelas subdivididas, el número de riego varió de 1 a 5.

Los datos muestran que no se obtuvieron diferencias significativas ni para riegos ni dosis de Nitrógeno. Las aplicaciones de Nitrógeno de 0,56 y 112 kgs por Hectárea dentro de cada riego incluido, resultaron con pequeñas diferencias de producción. Bajo el tratamiento de un riego las más altas dosis de Nitrógeno tuvieron la más baja producción; teniendo la mayor producción en el tratamiento de cinco riegos.

Tampoco hubo interacción entre dosis de Nitrógeno por riego.

Tucker y otros (16). En 1961 en un experimento conducido para probar las variedades Acala 44 y Delta Pine Smooth-Leaf en dos niveles de humedad y seis dosis de Nitrógeno.

Los tratamientos de humedad recibieron 7 riegos y los tratamientos en seco recibieron cuatro. La producción de los tratamientos en humedad fueron 1/3 de paca mayores que los -

tratamientos en seco. La mayor respuesta a Nitrógeno fué en los tratamientos de humedad.

La variedad Delta Pine produjo más con relación a la -- variedad acala en baja dosis de Nitrógeno y baja humedad. Mayor cantidad de Nitrógeno fué requerido por ambas variedades en niveles de alta humedad. Las dosis de Nitrógeno fueron de 0, 56, 112, 168, 224 y 448 kilos por hectárea.

La tensión de la humedad de los tratamientos que recibieron siete riegos no se permitió exceder de 0.7 atmósferas.

METODOS Y MATERIALES.

Con el objeto de determinar las respuestas del cultivo del algod^onero a las diferentes d^osis y combinaciones de fertilizantes; as^í como tambi^én la influencia de los mismos en el contenido de Nitr^ogeno N^otrico en la planta, tuvo lugar el desarrollo del presente estudio en el Campo Agr^ocola Experimental y en el Laboratorio de Suelos de la Escuela de Agricultura y Ganader^ía de la Universidad de Sonora.

METODOS.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

Para llevar a efecto dicho trabajo se hizo uso del dise^o Experimental Blocks al azar que reunió las siguientes características:

- 1).- Dise^o: Blocks al azar con 4 repeticiones.
- 2).- Superficie de las parcelas: 56 m² (8x7).
- 3).- N^umero de tratamientos: Catorce incluyendo el testigo.
- 4).- Surcos por parcela: Siete con una separaci^on de un metro.
- 5).- Superficie total del experimento: 4,953.80 metros-cuadrados.

La tabla n^umero uno nos muestra la dosis de nutrientes-utilizada por hect^área y por parcela.

TABLA # 1. DOSIFICACION DE LOS NUTRIENTES POR HECTAREA Y POR PARCELA.

Tratamiento	Kgs/Ha N.	Kgs/Ha P ₂ O ₅	Kgs/Ha K ₂ O	Kgs/Parcela N.	Kgs/Parcela P ₂ O ₅	Kgs/Parcela K ₂ O
A	0	0	0	0	0	0
B	0	80	0	0	0.448	0
C	40	80	0	0.224	0.448	0
D	80	80	0	0.448	0.448	0
E	120	80	0	0.672	0.448	0
F	160	80	0	0.896	0.448	0
G	200	80	0	1.120	0.448	0
H	80	0	0	0.448	0	0
I	80	40	0	0.448	0.224	0
J	80	120	0	0.448	0.672	0
K	80	160	0	0.448	0.896	0
L	80	200	0	0.448	1.120	0
M	80	80	50	0.448	0.448	0.280
N	80	80	0	0.448	0.448	0

El tratamiento N se hizo con base en la fórmula comercial - 20-20-0.

El método analítico para la determinación de la concentra--

ción de Nitrógeno Nítrico empleado, fué recomendado por la Oficial Methodos of Analysis of Association of Official Agricultural Chemists 1955-8 th ed. Wash., D.C. (Modificados por --- Johson y Ulrich 1950).

MATERIALES.

Las fuentes proveedoras de las nutrientes utilizados - en el desarrollo de la investigación fueron los siguientes: Sulfato de Amonio 21.5% de Nitrógeno, Superfosfato 18% de --- $P_2 O_5$, Cloruro de Potasio 60% de $K_2 O$; y la fórmula comer-- cial 20-20-0.

SUELO.- El suelo sobre el cual se estableció el experi-- mento, reunió las siguientes características según el análi-- sis practicado: El color del suelo en su estado seco es de -- un gris claro, y con una textura migajón arenoso. Su conteni-- do de materia orgánica es relativa, ente bajo 0.6%, al PH se - aproxima mucho al rengo neutro prácticamente (PH 7.3).- Pro-- blemas de sales solubles no se presenta en dichos suelos según lecturas registradas en el puente de conductividad (C.E. de -- 0.8 mmhos/cm.). El contenido de Nitrógeno aprovechable aproxi-- madamente de 21 p.p.m., Fósforo 48 P.P.M. y Potasio 75 P.P.M.

Para el establecimiento de éste experimento, el suelo - fué sometido a los siguientes labores de cultivo: barbecho---- rastreo y nivelación, bordeándose para dar el riego de pre---- siembra el día 17 de abril y cuando la tierra alcanzó su punto de besana se dió un paso de rastra, efectuándose la siembra el

21 de abril a máquina con una densidad de siembra aproximadamente de 40 Kgs. por hectárea de la variedad Coker 124.

El nacimiento se registró el día 30 de abril en un 70% efectuándose el raleo el 24 de mayo cuando las plantas tuvieron una altura de 20 cm.; el día primero de junio el cultivo se sometió a un aporque superficial con el fin de acelerar -- su desarrollo.

El fertilizante fué aplicado a mano, el día 7 de junio empleándose para ello las mezclas previamente preparadas, el método de aplicación utilizado fué el de bandas en ambos lados del surco y a una distancia de la hilera de plantas de -- 15 cm. y una profundidad de 10 cm.

Las determinaciones de Nitrógeno Nítrico se efectuaron en los pecíolos, recolectados individualmente a cada parcela y de aquellas hojas de la parte media del tallo principal, -- metabólicamente activas, llevándose a efecto ésta práctica a los 31, 63, 82, 113 y 160 días después del nacimiento.

Con el fin de mantener el cultivo libre de malas hierbas fué sometido a labores con ésta finalidad favoreciendo -- el buen desarrollo de la planta.

RIEGOS.- Los riegos se efectuaron en forma individual -- en cada parcela, evitándose en ésta forma el arrastre de fertilizante que de una parcela a otra pudiera haberse registrado. El número total de riegos dados fué de 6; el primer riego o sea el de presiembra se efectuó el 17 de abril, conti---

nuando con los siguientes los días 8 de Junio, 9 y 18 de Julio, 11 de Agosto y 14 de Septiembre. Además de las lluvias que se registraron durante el desarrollo del cultivo, que ayudaron -- también a conservar la humedad del terreno presentándose éstas los días 26, 27, 28 y 29 de Junio, 23, 28 y 29 de Julio, 3, 6, 12, 14, 28 y 29 de Agosto 16 y 17 de Septiembre.

Plagas.- Durante el tiempo en que se realizó éste experimento se nos presentaron algunas plagas las que se procuró --- mantener controlados haciendo las aplicaciones oportunamente, - antes de que sus daños fueran de consideración. Fueron observadas: Thrips, mosca blanca, pulga saltona, chinche rápida, chinche lygus, chinche apestosa, pintor de la bellota, perforador- de la hoja, bellotero y picudo. De menos importancia tuvimos - presente medidor de la hoja o gusano de la hoja, falso medidor y oruga militar.

Se dieron un total de 8 aplicaciones utilizando combinaciones de folidol con Toxafeno y DDT (40-20) y Endrin en dosis que fueron aumentando con el desarrollo de la planta y que quedaron comprendidos en el tango siguiente:

Folidol 50% de 300 a 1000 CC

Toxafeno y DDT (40-20) de 3 a 8 litros.

Endrin, ----- 500 CC

RESULTADOS DE CAMPO.

Llegado el momento de recolección ésta se efectúa en forma individual en cada parcela; utilizándose un saco para cada una de ellas, con su respectiva etiqueta.

Las tablas 2, 3 y 4 nos muestran los rendimientos de las tres pizcas efectuadas, donde se puede observar que la mayor parte de la producción se obtuvo de la primer pizca ya que las producciones descendieron para la segunda y tercera pizca. La tabla No. 5 nos muestra el rendimiento total en kilos por parcela útil siendo ésta de 18 m². Se efectuaron otras observaciones tales como el número de bellotas por planta. Tabla No. 8 y la altura que alcanzaron las plantas en los diferentes tratamientos. Tabla No. 9.

En la tabla No. 10 se puede apreciar el rendimiento de algodón en hueso por hectárea, según el promedio de producción por parcela útil.

TABLA #2 RENDIMIENTOS DE LA PRIMER PIZCA KGS. POR PARCELA UTIL.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S.				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
A	3.860	2.090	2.400	4.040	3.097
B	2.610	2.760	1.160	3.365	2.473
C	2.330	2.050	1.810	3.510	2.425
D	1.385	1.920	3.120	3.350	2.443
E	3.690	1.975	3.400	3.730	3.189
F	2.450	1.760	1.520	3.120	2.212
G	2.760	1.335	2.420	3.320	2.458
H	2.040	3.520	1.930	4.700	3.047
I	2.820	1.800	2.640	4.530	2.947
J	1.740	2.100	3.325	3.345	2.626
K	4.770	1.635	2.410	3.955	3.192
L	2.445	3.390	2.315	3.300	2.862
M	3.070	3.970	1.475	3.050	2.891
N	3.540	2.070	2.610	3.680	2.975

TABLA # 3 RENDIMIENTOS DE LA SEGUNDA PIZCA KHS. POR PARCELA
UTIL.
REPETICIONES.

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	PROMEDIO.
A	0.720	1.950	1.200	0.980	1.212
B	2.130	1.560	1.385	1.170	1.561
C	2.325	1.870	1.870	0.920	1.746
D	1.945	1.220	1.720	0.680	1.391
E	2.430	1.000	1.950	0.560	1.485
F	2.000	1.740	0.720	0.850	1.329
G	1.210	1.265	1.560	1.150	1.296
H	1.760	1.160	1.230	1.250	1.350
I	1.415	1.580	0.750	1.150	1.223
J	1.700	1.610	2.000	1.560	1.717
K	1.140	2.000	1.220	1.690	1.512
L	1.200	1.465	1.330	0.660	1.163
M	1.480	1.360	1.110	0.570	1.130
N	1.510	1.560	1.250	1.560	1.470

TABLA #4 RENDIMIENTOS DE LA TERCER PIZCA KGS. POR PARCELA
UTIL.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO.
	I	II	III	IV	
A	0.220	0.615	0.450	0.220	.376
B	1.470	1.140	0.690	0.600	.975
C	1.200	1.440	1.560	0.830	1.257
D	1.580	1.130	1.285	0.775	1.192
E	1.350	2.060	0.970	0.290	1.167
F	1.360	1.505	0.330	0.635	0.957
G	1.020	1.710	1.470	0.790	1.247
H	1.970	0.740	1.840	0.580	1.282
I	1.910	0.905	0.750	0.580	1.036
J	1.840	1.560	1.320	0.720	1.360
K	0.490	1.600	1.030	0.480	0.900
L	1.510	1.190	1.125	0.600	1.106
M	0.940	0.590	0.740	0.830	.775
N	1.360	1.840	0.920	0.900	1.255

TABLA #5 RENDIMIENTO TOTAL EN KILOS POR PARCELA UTIL.

TRATA - MIENTOS	R E P E T I C I O N E S					
	I	II	III	IV		
A	4.800	4.655	4.050	5.240	18.745	351.375
B	6.210	5.460	3.235	5.135	20.040	401.601
C	5.855	5.360	5.240	5.260	21.715	471.541
D	4.910	4.270	6.125	4.805	20.110	404.412
E	7.470	5.035	6.320	4.580	23.405	547.794
F	5.810	5.005	2.570	4.605	17.990	323.640
G	4.990	4.310	5.450	5.260	20.010	400.400
H	5.770	5.420	5.000	6.530	22.720	516.198
I	6.145	4.285	4.140	6.260	20.830	433.888
J	5.280	5.270	6.645	5.725	22.920	525.326
K	6.400	5.235	4.660	6.125	22.420	502.656
L	5.155	6.045	4.770	4.560	20.530	421.480
M	5.490	5.920	3.325	4.450	19.185	368.064
N	6.410	5.470	4.780	6.140	22.800	519.840
	80.695	71.740	66.310	74.675	293.420	
	6511.683	5148.627	4397.016	5576.355		

TABLA # 6 INTERPRETACION ESTADISTICA

ANALISIS DE VARIACION.

Factor	--	d ²	--	N-1-	T ²	-	F	-	0.05	-	0.01	
General	-	44.158	-	55	-							
Tratam.	-	9.637	-	13	-	.741	-	1.078	-	2.05	-	2.69
Reptic.	--	7.704	-	3	-	2.568	-	3.568	-	2.85	-	4.34
E. exp.	-	26.817	-	39	-	.687	-					

L. s. = 4.594

C.v. = 15.6

TABLA # 8 NUMERO DE BELLOTAS POR PLANTA.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
A	22.7	25.0	19.7	17.5	21.2
B	17.5	39.2	12.0	16.5	21.4
C	21.5	27.2	14.5	20.0	20.8
D	19.2	19.0	26.0	19.2	20.8
E	22.2	26.5	27.2	17.5	23.3
F	17.2	33.0	14.0	26.2	22.6
G	20.5	22.0	27.5	27.7	24.4
H	17.7	31.0	22.4	31.0	25.5
I	16.7	30.7	20.6	27.2	23.8
J	28.0	33.5	36.2	22.0	29.9
K	20.6	31.0	26.7	21.7	25.0
L	33.2	21.7	23.2	25.7	25.9
M	23.5	33.5	16.0	23.2	24.0
N	22.5	25.7	26.7	30.2	26.2

TABLA #9 ALTURA MEDIA DE PLANTAS.

TRATAMIENTOS	R E P E T I C I O N E S				PROMEDIO.
	I	II	III	IV	
A	0.99	0.87	1.05	.88	.94 mts.
B	1.01	0.95	0.92	1.15	1.00 "
C	1.08	1.09	1.10	1.10	1.02 "
D	1.03	1.05	1.18	1.23	1.12 "
E	0.95	1.07	1.05	1.23	1.07 "
F	0.96	0.88	1.21	1.15	1.05 "
G	1.05	1.14	1.16	1.03	1.09 "
H	1.03	1.03	1.07	1.03	1.04 "
I	1.03	0.97	1.10	1.13	1.05 "
J	1.07	1.15	1.10	1.25	1.14 "
K	1.04	1.02	1.15	1.10	1.07 "
L	1.03	1.08	1.04	1.08	1.05 "
M	0.98	1.01	1.01	1.10	1.03 "
N	1.10	1.09	1.07	1.21	1.11 "

Hecho el análisis de la variación hasta llegar al cálculo de los parámetros F se desprenden del mismo las siguientes observaciones:

1o.- La F calculada para tratamientos tiene una magnitud inferior a la F de la tabla de Fisher, lo cual nos hace pensar que la probabilidad de que la diferencia entre los medios aritméticos de los tratamientos sean debido al azar, es superior al 5%. De acuerdo con el límite de Fisher esas diferencias no resultaron significativas. Es interesante hacer notar que la varianza de los tratamientos es sensiblemente -- igual a la varianza del error experimental. Lo anterior nos permite pensar que la variabilidad no pertinente o incontrolable, fué casi igual a la variabilidad de los tratamientos, -- ésto a consecuencia de errores en el desarrollo del experimento; o a que el suelo tenía un nivel de fertilidad tal que no hubo diferencia a las aplicaciones.

En la tabla # 7 se observa algunas diferencias entre -- totales de tratamientos sensiblemente superior al límite de -- significación. La cercanía a dicho límite hizo que en el análisis de la variación, estas diferencias quedaron en el orden de las significativas.

2o.- Se aprecia en el análisis de la variación que la F calculada para repeticiones está entre la F correspondientes -- al 5% y al 1% de las tablas de Fisher. Se considera que las -- diferencias entre las medias aritméticas de las repeticiones -- son significativas. Lo anterior debido probablemente a la he--

terogenidad del suelo o bien, a cualquier otra causa que determinó las repeticiones estuvieron en condiciones distintas.

30.- El coeficiente de variabilidad calculado con base en la varianza del error experimental, nos permite apreciar -- que los resultados del experimento son dudosos. Es muy conveniente reevaluar estos resultados en años futuros para las -- mismas condiciones en la que desarrolló el experimento.

TABLA # 10 RENDIMIENTO DE ALGODON POR HECTAREA.

<u>TRATAMIENTO DE FERTILIZANTE.</u>				<u>TON/HA.</u>
A-	0-	0-	0	----- 2.603
B-	0-	80-	0	----- 2.783
C-	40-	80-	0	----- 3.015
D-	80-	80-	0	----- 2.792
E-	120-	80-	0	----- 3.250
F-	160-	80-	0	----- 2.498
G-	200-	80-	0	----- 2.778
H-	80-	0-	0	----- 3.155
I-	80-	40-	0	----- 2.892
J-	80-	120-	0	----- 3.183
K-	80-	160-	0	----- 3.113
L-	80-	200-	0	----- 2.851
M-	80-	80-	50	----- 2.664
N-	80-	80-	0	----- 3.166

ESTUDIO ECONOCIMI DE LOS TRATAMIENTOS.

Como pudimos observar al calcular los parámetros F al - hacer el análisis de la varianza, no obtuvimos diferencias - significativas entre la producción total de los tratamientos. A pesar de ello; sí consideramos la cantidad de algodón en -- hueso en que sobre pasaron al testigo, de 2.603 Kgs. por hec- tárea tenemos:

Tratamiento	Rendimiento Kgs./Ha.	Kg/Ha. de diferen. Respec. al Test.
B	2,783	180
C	3,015	412
D	2,792	199
E	3,250	657
G	2,778	175
H	3,155	552
I	2,892	289
J	3,183	580
K	3,113	510
L	2,851	258
M	2,664	61
N	3,166	563

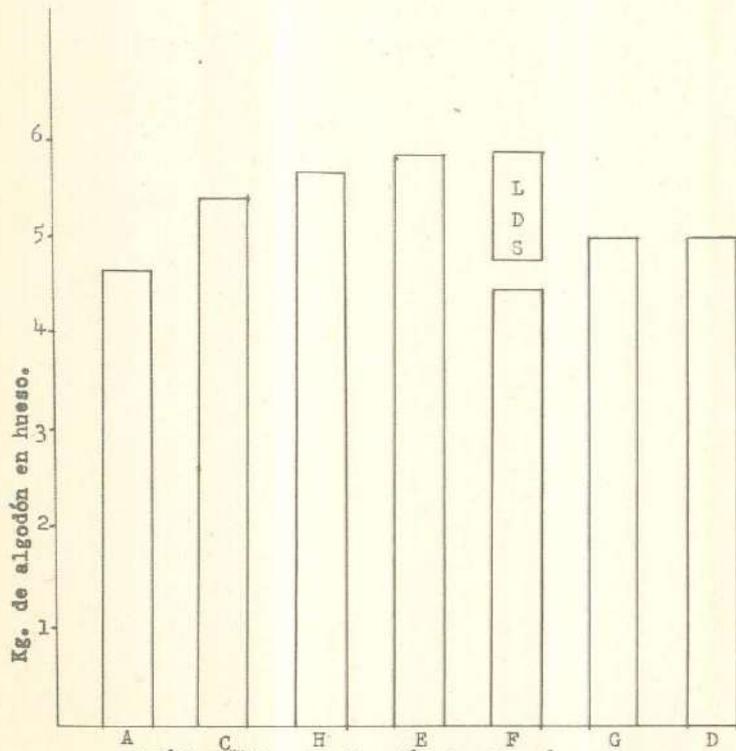
Considerando ésta diferencia de producción en un valor - de \$2,300.00 tonelada y considerando el costo de fertilizante- usado por hectárea se tiene:

Trata- miento.	Ganancia bruta por Hectárea.	Costo Ferti- lizante/Ha.	Ganancia Neta por hectárea.
B	\$ 414.00	\$ 308.00	\$ 106.00
C	" 947.60	" 486.60	" 461.00
D	" 457.70	" 665.10	"
E	" 1,511.10	" 843.68	" 667.40
G	" 402.50	" 1,200.80	"
H	" 1,269.60	" 357.10	" 912.50
I	" 664.70	" 512.10	" 152.60
J	" 1,334.00	" 823.30	" 511.70
K	" 1,173.00	" 978.70	" 194.30
L	" 593.40	" 1,134.10	"
M	" 140.30	" 667.90	"
N	" 1,294.90	" 710.00	" 584.90

Como puede observarse corresponde el primer lugar al --
tratamiento H, segundo lugar los tratamientos E, N, J, C y --
cuarto lugar a los tratamientos K, I y B, siendo el que econó-
micamente mejor reditua el tratamiento H a base de 80 Kgs. de
Nitrógeno por hectárea únicamente.

El costo de fertilizante por tonelada es de:

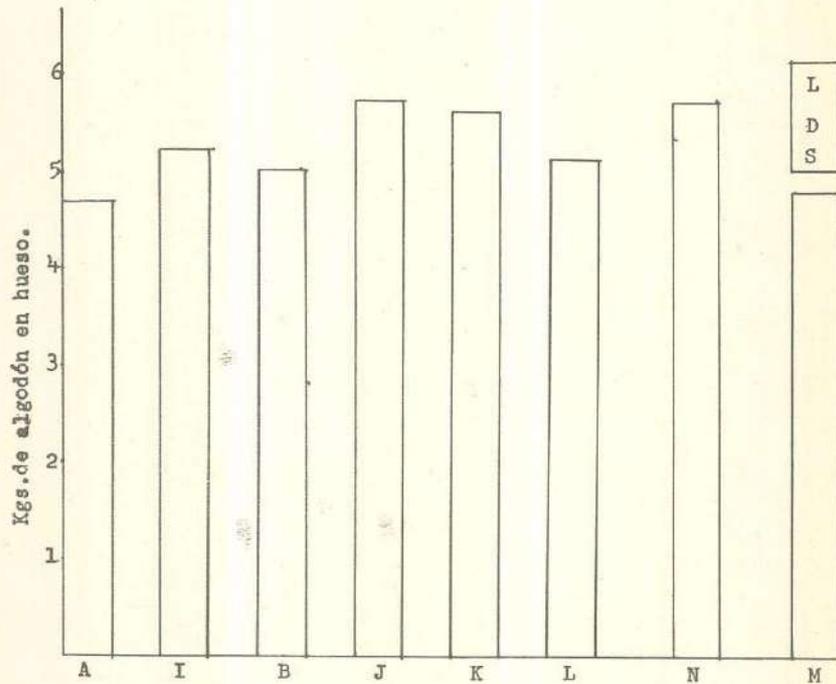
Sulfato de Amonio -----	\$	963.00
Super Fosfato 18% -----	"	700.00
20-20-0 -----	"	1,563.00



Gráfica # 1.- Producción de algodón en hneso por parcela útil de la serie Nitrógeno. Los tratamientos varían de 0 a 200 Kgs. de N. por Ha. conservándose constante 80 Kgs. de Fosforo por hectárea.

A.-Testigo.

H.-Tratamiento con 80 Kgs. de Nitrógeno únicamente



Gráfica #2.- Producción de algodón en hueso por parcela útil, para la serie Fósforo. Los tratamientos varían de 0 a 200 Kgs. de Fósforo por hectárea conservándose constante 80 Kgs. de Nitrógeno por hectárea. A.- Testigo, B.- 80 Kgs. de Fósforo por Ha. únicamente. N.- 80-80-0, y M= 80-80-50

RESULTADOS DE LABORATORIO.

A 31 días DESPUES DEL NACIMIENTO.

TABLA # 11 PRIMER MUESTREO P.P.M. de N-NO₃

	I	II	III	IV
A	6363	5909	5198	6004
B	5909	5272	6136	5981
C	5909	4636	6089	5981
D	5250	5613	6237	6168
E	5909	5454	5816	6122
F	5909	5704	4950	6401
G	5454	5818	6237	6051
H	5954	5727	6237	5863
I	5636	5636	6138	5724
J	5727	5636	6064	6074
K	5727	5818	6138	5794
L	4613	5818	6138	5981
M	5568	5250	4950	5724
N	5500	5772	6138	5911

A 63 DIAS DESPUES DEL NACIMIENTO.

TABLA # 12 SEGUNDO MUESTREO P.P.M. DE N-NO₃

	I	II	III	IV
A	1027	4132	4772	4625
B	5277	4338	4477	7625
C	6055	3801	5000	8400
D	5305	4834	5181	7500
E	7222	4504	5728	8125
F	6388	4171	6272	6700
G	6666	5041	5637	8550
H	6000	4752	5522	5850
I	6338	4793	6045	6400
J	6111	4876	5318	8125
K	7055	4173	5863	7750
L	6194	5000	7500	6400
M	6861	3677	6000	7627
N	5333	3161	5727	7500

A 82 días después del nacimiento.
 TABLA #13 Tercer muestreo P.P.M. de N-NO₃.

	I	II	III	IV
A	770	2645	1523	5285
B	3852	2812	1904	4904
C	3166	3979	4047	1642
D	6208	2791	3571	5476
E	3500	4416	4523	5285
F	3770	4229	5547	5166
G	4105	4333	4833	5571
H	3937	3104	5333	5571
I	4208	3604	4809	5238
J	4333	4375	4908	3452
K	3770	3083	5547	5285
L	3791	3083	5166	4047
M	3562	3958	5666	5095
N	3375	3812	4666	4523

A 113 días después del nacimiento.
 TABLA #14 Cuarto muestreo P.P.M. de N-NO₃.

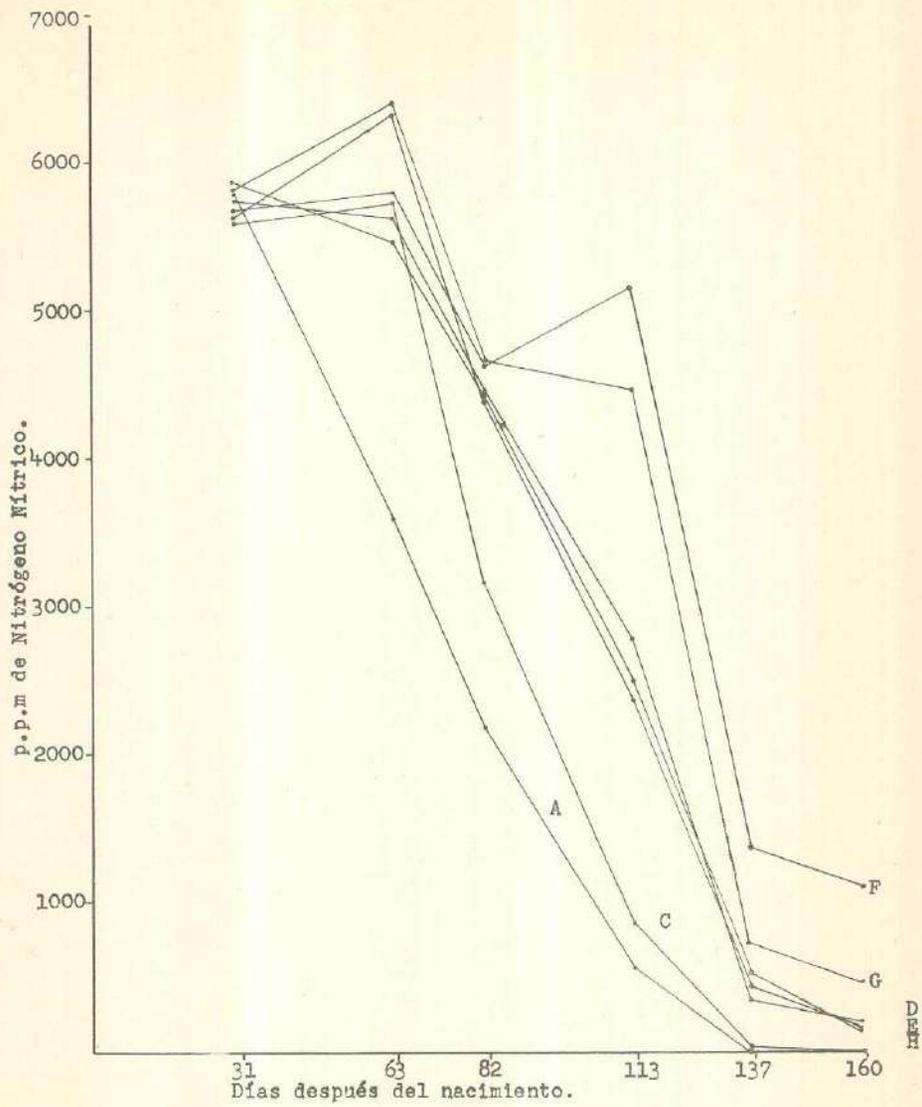
	I	II	III	IV
A	0000	409	173	1739
B	1159	1477	2608	1630
C	68	500	673	2282
D	1590	3250	3347	4413
E	2213	1522	2456	3543
F	2818	3173	7500	7478
G	3681	4477	4456	5478
H	2568	1000	3086	3434
I	2818	2318	1630	3304
J	522	1727	2456	3695
K	568	1522	5086	4673
L	3727	727	3413	4240
M	1659	590	5739	4130
N	1136	3192	304	3630

A 137 días después del nacimiento.
 TABLA #15 Quinto muestreo P.P.M. de N-NO₃.

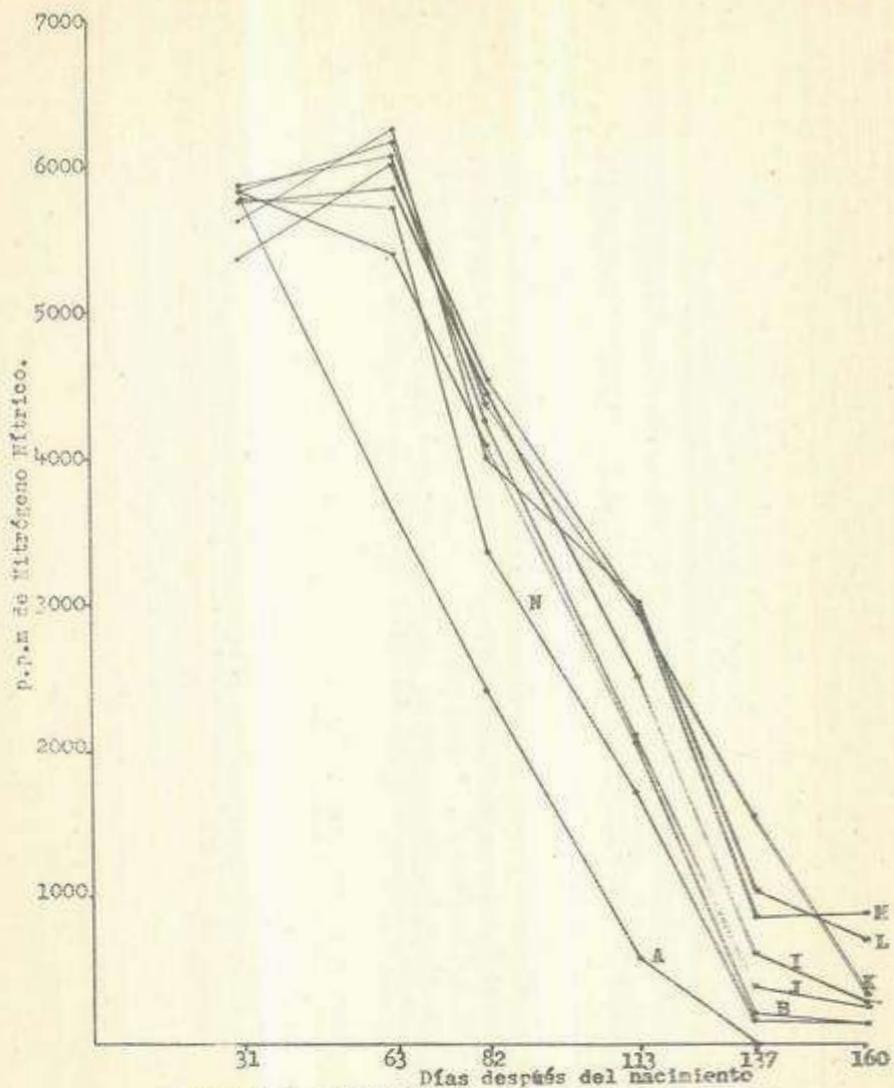
	I	II	III	IV
A	0000	0000	27	0000
B	17	196	20	458
C	0000	0000	52	187
D	607	696	0000	250
E	142	428	125	583
F	482	321	2291	2541
G	1053	535	520	895
H	17	53	1041	1145
I	696	89	479	1166
J	357	35	20	1125
K	428	642	2125	3020
L	1410	517	604	2500
M	142	393	1770	1083
N	107	178	83	437

A 160 días después del nacimiento.
 TABLA #16. . Sexto muestreo P.P.M. de N-NO₃

	I	II	III	IV
A	0000	0000	0000	0000
B	125	62	0000	333
C	0000	0000	0000	83
D	562	312	0000	0000
E	62	312	0000	416
F	437	354	1895	1854
G	125	1062	166	583
H	0000	145	750	375
I	416	40	375	270
J	104	0000	0000	833
K	62	83	750	1750
L	833	250	416	1395
M	125	645	1687	935
N	125	41	187	229



Gráfica 3.- Variación de la concentración de Nitratos en la planta através del ciclo vegetativo (Serie Nitrogeno).



Gráfica # 4.- Variación de la Concentración de Nitratos en la planta através del ciclo vegetativo (Serie Fósforo)

DISCUSION.

Aunque al hacer el análisis de variación no hubo diferencias significativas en la producción de los tratamientos - la mayor parte de ellos tuvieron un rendimiento superior al - testigo (excepto el tratamiento 160-80-0 que produjo menos -- que el testigo). Las producciones en que sobrepasaron al tes- tigo variaron de 61 a 657 kilogramos de algodón en hueso por- hectárea. Siendo el tratamiento 120-80-0 el que produjo el -- máximo rendimiento; descendiendo la producción para las dosis superiores a 120 kilos de Nitrógeno por Ha.

Al hacer el estudio económico podemos clasificar a los- tratamientos en tres grupos:

1o.- Tratamiento H con una ganancia neta de \$ 912.50 por hectárea.

2o.- Tratamiento E, N, J, y C con ganancia de \$ 667.40 --- \$584.90, \$ 511.70 y \$ 461.00 por hectárea.

3o.- Traramientos K, I y B con \$ 194.30, \$ 152.60 y --- \$ 106.00 de ganancia neta por hectárea. Los tratamientos D, F, G, L y M, no redituaron con la producción que éstos dieron, - los gastos que por concepto de fertilizante se hicieron.

El resultado de los estudios de correlación fué el si- guiente: El Nitrógeno aplicado se correlacionó con la produc- ción total hasta la dosis de 120 kilos de Nitrógeno por hec- tárea ya que la producción descendió a mayores dosis de Nitró- geno. El Nitrógeno aplicado se correlacionó con la produc- ción de la primer pizca hasta ésta misma dosis pero no se --- correlacionó con la producción de la segunda y tercer pizca -

sin embargo, el coeficiente de correlación y la probabilidad entre Nitrógeno aplicado con la producción aumentaron para ésta última pizca estando muy cerca del límite de significación 0.05%. (Tabla # 17. Apéndice).

Las dosis de Nitrógeno aplicado aumentaron la altura - de las plantas y el número de bellotas por planta siendo los coeficientes de correlación significativos para ambas series- (Tabla # 19. Apéndice).

Las dosis de Nitrógeno aumentaron la concentración de Nitratos (gráficas 3 y 4) donde se puede apreciar que el testigo aportó la menor concentración de Nitratos en todo el ciclo vegetativo; y como nos lo demuestran los coeficientes de correlación entre Nitrógeno aplicado y Nitratos reportados--- siendo significativos para la tercera, cuarta, quinta y sexta fecha de muestreo (Tabla # 21. Apéndice).

La concentración de Nitratos también se correlacionó -- con la altura de las plantas; siendo los coeficientes de correlación significativos desde la segunda hasta la sexta fecha del muestreo (Tabla # 22. Apéndice); la diferencia de alturas de plantas respecto al testigo varió de 6 a 20 cm.

El Nitrógeno influyó en las alturas de las plantas la - frondosidad y extendió el período de floración de éstas.

Estos puntos de correlación y observaciones coinciden con algunos de la literatura citada (5).

También se obtuvieron correlaciones entre Nitratos y -- producción total en los muestreos efectuados a 113 y 160 ---

días después del nacimiento (Tabla # 23. Apéndice); siendo -
ambos coeficientes significativos pero negativos y nos indican
que concentraciones muy altas tendieron a disminuir la produc-
ción.

En este aspecto ellos obtienen una correlación directa
entre Nitratos y producción, en un muestreo efectuado a las -
primeras flores, pero se advierte que ambos procedimientos --
de aplicación de fertilizante fueron distintos ellos lo hacen
en dos o más aplicaciones en distintos periodos de crecimien-
to de la planta mientras que aquí se hizo en una sola fecha,-
cuando la planta tuvo una altura aproximadamente de 15 cm.

Tampoco se obtuvo correlación entre concentración de --
Nitratos y número de bellotas tal vez debido a que en el re--
cuento solo se incluyeron bellotas que alcanzaron a producir-
para fines del ciclo. (Tabla # 24. Apéndice), no incluyendo -
bellota chica.

Por lo que se refiere al estudio de correlaciones con respecto al Fósforo aplicado, al correlacionarlo con la producción total, producciones de la primera, segunda y tercerpiza, se puede decir que no se encontró correlación entre - éstas series y que únicamente el coeficiente de correlación para Fósforo aplicado con la producción total estuvo muy cerca del límite significativo. (Tabla # 18. Apéndice).

Tampoco se obtuvo correlación para Fósforo aplicado con altura de planta y número de bellotas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Según los datos que el presente estudio nos muestra se tiene que los de mayor interés son los siguientes:

1o.- No se encontraron diferencias significativas entre la producción de los tratamientos en estudio.

2o.- La mayoría de los tratamientos tuvieron mayor rendimiento que el testigo (excepto el tratamiento 160-80-0) y sobrepasaron a éste de 61 a 657 kilos de algodón por hectárea.

3o.- El tratamiento de mayor rendimiento fué el 120-80-0; descendiendo la producción para las dosis superiores a 120 kilos de Nitrógeno por hectárea. Siguieron a éste tratamiento los de 80-120-0, el 80-80-0, con base en la fórmula comercial 20-20-0, 80-0-0, 80-160-0 y el tratamiento 40-80-0; todas ellas con producciones arriba de 3 toneladas por hectárea.

4o.- Los tratamientos que económicamente mejor redituaron fueron: 80-0-0, 120-80-0, 80-80-0 (N), 80-120-0 y 40-80-0; éstos tratamientos produjeron ganancias netas de \$ 912.50, \$ 667.40, \$ 584.90, \$ 511.70 y \$ 461.00 por hectárea, y finalmente los tratamientos 80-160-0, 80-40-0 y 0-80-0 con ganancias netas de \$ 194.30, \$ 152.60 y \$ 106.00 por hectárea.

5o.- El Nitrógeno aplicado tuvo una influencia directa tanto en el número de bellotas por planta como en la altura de éstas prolongando el ciclo vegetativo y el período de floración de las plantas.

6o.- Las dosis de Nitrógeno aplicado aumentaron la concentración de Nitratos en la planta y éstos a su vez influenciaron la altura y frondosidad de las mismas; pero la concentración de Nitratos no se correlacionó con el número de bellotas.

7o.- El Nitrógeno aplicado se correlacionó en forma directa, es decir aumentó la producción total hasta una dosis -- de 120 kilos por hectárea, después de la cual la producción -- descendió.

8o.- Las concentraciones de Nitratos a 113 y 160 días -- después del nacimiento se correlacionaron con la producción -- total pero éstas fueron negativas, tal vez a la tendencia de -- concentraciones muy elevadas a retardar la diferenciación de -- la planta disminuyendo la producción.

9o.- El Fósforo no se correlacionó con la altura de --- plantas, número de bellotas ni producción total.

10o.- Siendo el presente estudio experiencia de un solo año, y tomando en cuenta la variabilidad a que están sujetos -- debido a los múltiples factores que intervienen en la constante modificación de los mismos; lo único que se recomienda es -- la revaluación de éste; usando únicamente dosis de Nitrógeno -- no mayores de 120 Kgs. por hectárea y comprobar la concentra-- ción que nos aportan los mejores rendimientos a lo largo del -- ciclo vegetativo, pudiendo tenerse en esta forma un más estric-- to control en la producción hasta el período de florecimiento-- de la planta con base en la concentración Nitratos. En éste ca

so parece ser que las mejores concentraciones de Nitratos ---
através del ciclo fueron las aportadas por los tratamientos -
de 80 y 120 Kgs. de Nitrógeno por Hectárea.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Black Geln, Caldwell A.G. y Smith O.E. Phosphorus and --- Sulphur Trials on Cotton on Hockley Fine Sandyloam 1956. Tex. Agr. Exp. Sta. Progress Report. oct. 1960
- 2.- Bryan B.B. y Brown D. A. Evapo-transpiration rates of -- Cotton in eastern Arkansas. as affected by Soil moisture, fertilizer and soil type. University of Arkansas, Fayetteville Junio 1961
- 3.- Burleson, C.A. Amon Dacus y McBee, G.G. Fertilizer Cotton in the Lower Rio Grande Valley. Tex. Agr. Exp. Sta., M.P. 319 1958
- 4.- Clarence M. Johnson y Albert Ulrich. Analytical methods -- for use in plant analysis. División of Agricultural. Science University of California Bulletin 766.
- 5.- Gardner B.R. y Tucker T. C. Nitrogen affects on cotton: 1. Plant characteristics and Petiole analysis. Fifth Annual Report on soil Fertility and Fertilizer Research-- the University of Arizona P.101-112 January 1962
- 6.- Hinkle D.A. y James F. Jacks. Cotton Fertilizer Trials - on Blackland soils University of Arkansas May 1959
- 7.- Hohn C.M. Fisher F.L. y Colwell A.C. Effects of moisture fertility levels on cotton fields at college Station, Tex. Agr. Exp. Sta. November 1960
- 8.- Jackson E.B. Kreizinger H.F. y Nelson R.A. The effects - of different irrigation Schedules and rates of Nitrogen-fertilization on the yields of cotton grown in north gila Valley. Tifth Annual Report on Soil Fertility and -- Fertilizer Research. the University of Arizona P.121 122 January 1962.
- 9.- J.L. de la Loma Experimentación Agrícola.
10. Longenecker D.R. y Lyerly P.J. Influence of Nitrogen -- Fertilizer on Yields of Acala Cotton in the Paso Valley- 1956 Tex. Agr. Exp. Sta., Progress report 1957.
11. Richard Maples y Keogh J.L. outlying cotton Fertilizer - tests 1960. University of Arkansas Fayetteville abril -- 1961
12. Maples R. y Beacher R.L. Fertilization y Soiltest studies on Cotton 1953-1955 Arkansas Agr. Exp. Sta., R.S. 78 1958

- 13.- Ortega Enrique, Agricultura Técnica en México. Organo -- de la Secretaría de Agricultura y Ganadería invierno --- 1959-1960.
- 14.- Tucker T.C. Carpenter E.W. y Wallace H. Fuller. Uptake - of phosphorus by cotton from Nitricphosphate Fertiliser- of diferent water soluble phosphorus as related to physiological Stage of the plant at time, of aplication. Fifth Annual Report on Soil Fertility and Fertilizer --- Research. The University of Arizona P. 89.91 january -- 1962.
- 15.- Tucker T. C. Abbott J.L. y Gardner B. R. Nitrate and -- Ammonium Sources of nitrogen for cotton. Fifth Annual -- Report on Soil Fertility and Fertilizer Research. The -- University of /rizona P. 115-120 january 1962,
- 16.- Tucker T. C. Brigg. R.E. Abbott J.L. y Carpenter E.W. -- Effect of nitrogen and Soil moisture level on the yield- of Acala 44-10 and Deltapine Smooth leaf Cotton varieties. Fifth Annual Report on Soil Fertility and Fertilizer -- Research. The University of Arizona P. 121-122 january - 1962

A P E N D I C E .

ESTUDIO DE CORRELACIONES.

Con el fin de saber la forma en que los distintos elementos fertilizantes empleados, influyera en la producción, - altura de planta, número de bellotas, Nitratos reportados; -- así como la influencia de éstos en la producción, número de bellotas, altura de plantas se llevaron a efecto una serie -- de correlaciones con ésta finalidad teniendo como base para - el cálculo de éstas, las fórmulas $r = \frac{\sum d_x \cdot d_y}{n}$. $\frac{1}{n}$ y para la significación de r o coeficiente de correlación la fórmula t =

Tabla # 17.- Cálculo de los coeficientes de correlación para Nitrógeno aplicado con el rendimiento total y rendimientos de la primera, segunda y tercer pizca.

a).- Coeficiente de Correlación entre Nitrógeno aplicado con el rendimiento total.

$$r = .70356; t = 2.785; p = 0.05\%$$

b).- Coeficiente de Correlación entre Nitrógeno aplicado y rendimiento de la primer pizca.

$$r = .75670; t = 3.540; p = 0.05\%$$

c).- Coeficiente de Correlación entre Nitrógeno aplicado con el rendimiento de la segunda pizca.

$$r = .508; t = 1.360; p = .20\%$$

d).- Coeficiente de Correlación entre Nitrógeno aplicado con el rendimiento de la tercer pizca.

$$r = .6204; t = 2.01; p 0.10\%$$

Tabla # 18.- Correlaciones entre Fósforo Aplicado con el rendimiento total y los rendimientos de las tres pizcas efectuadas.

a).- Coeficiente de correlación entre Fósforo aplicado y el rendimiento total.

$$r = -0.5826; t = 2.11; p = 0.10\%$$

b).- Coeficiente de correlación entre Fósforo aplicado y el rendimiento de la primer pizca.

$$r = -0.1526; t = 0.373; p = 0.70\%$$

c).- Coeficiente de correlación entre Fósforo aplicado y el rendimiento de la segunda pizca.

$$r = 0.0464; t = 0.110; p = 0.90\%$$

d).- Coeficiente de correlación entre Fósforo aplicado y el rendimiento de la tercer pizca.

$$r = -0.3666; t = 1.0; p = 0.30\%$$

Tabla # 19.- Correlaciones de Nitrógeno aplicado con la altura de las plantas y el número de bellotas.

a).- Coeficiente de correlación entre Nitrógeno aplicado y la altura de las plantas.

$$r = 0.65392; t = 2.900; p = 0.05\%$$

b).- Coeficiente de correlación entre Nitrógeno aplicado y el número de bellotas.

$$r = 0.839; t = 6.800; p = 0.01\%$$

Tabla # 20.- Correlación de Fósforo aplicado con la altura de las plantas y el número de bellotas.

a).- Coeficiente de correlación entre Fósforo aplicado con la altura de las plantas.

$$r = 0.187; t = 0.460; p = 0.70\%$$

b).- Coeficiente de correlación entre Fósforo aplicado y el número de bellotas.

$$r = 0.2511; t = 0.64; p = 0.60\%$$

Tabla # 21.- Correlaciones entre Nitrógeno aplicado y Nitratos reportados en la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta fecha de muestreo.

- a).- Coeficiente de correlación entre Nitrógeno aplicado y Nitratos reportados en la primer fecha de muestreo.
 $r = .01705$; $t = 0.126$; $p = 0.90\%$.
- b).- Coeficiente de correlación entre Nitrógeno aplicado y Nitratos reportados en la segunda fecha de muestreo.
 $r = 0.22858$; $t = 1.80$; $p = 0.05\%$.
- c).- Coeficiente de correlación entre Nitrógeno aplicado y Nitratos reportados en la tercer fecha de muestreo.
 $r = 0.25109$; $t = 1.982$; $p = 0.05\%$.
- d).- Coeficiente de correlación entre Nitrógeno aplicado y -- Nitratos reportados en la cuarta fecha de muestreo.
 $r = 0.52826$; $t = 5.420$; $p = 0.01\%$.
- C).- Coeficiente de correlación entre Nitrógeno aplicado y -- Nitratos reportados en la quinta fecha de muestreo.
 $r = 0.26706$; $t = 2.12$; $p = 0.02\%$.
- f).- Coeficiente de correlación entre Nitrógeno aplicado y Nitratos reportados en la sexta fecha de muestreo.
 $r = 0.28206$; $t = 2.260$; $p = 0.02\%$.

Tabla # 22.- Correlaciones entre Nitrógeno Nítrico reportado -
en los seis muestreos con la altura de las plan--
tas.

a).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el primer muestreo y la altura de las plantas.

$$r = 0.176; t = 1.35; p = 0.20\%$$

b).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el segundo muestreo y la altura de las plantas.

$$r = 0.37272; t = 3.20; p = 0.01\%$$

c).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el tercer muestreo con la altura de las plantas.

$$r = 0.357; t = 3.03; p = 0.01\%$$

d).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el cuarto muestreo con la altura de las plantas.

$$r = 0.34758 \quad t = 2.924; p = 0.01\%$$

e).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en--
el quinto muestreo y la altura de las plantas.

$$r = 0.3155; t = 2.590; p = 0.01\%$$

f).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el sexto muestreo con la altura de las plantas.

$$r = 0.2877; t = 2.320; p = 0.02\%$$

Tabla # 23.- Correlaciones de Nitrógeno Nítrico reportado en -
los seis muestreos con el rendimiento total.

a).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el primer muestreo con el rendimiento total.

$$r = -0.0094; t = 0.01; p = 0.90\%$$

b).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el segundo muestreo con el rendimiento total.

$$r = 0.1075; t = 0.80; p = 0.40\%$$

c).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el tercer muestreo con el rendimiento total.

$$r = -0.0297; t = 0.80; p = 0.80\%$$

d).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el cuarto muestreo con el rendimiento total.

$$r = -0.3126; t = 2.563; p = 0.01\%$$

e).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el quinto muestreo y el rendimiento total.

$$r = -0.168; t = 1.270; p = 0.20\%$$

f).- Coeficiente de correlación entre Nitratos reportados en -
el sexto muestreo y el rendimiento total.

$$r = -0.3494; t = 2.940; p = 0.01\%$$