

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE DIFERENTES NIVELES DE
FERTILIZACION NITROGENADA Y FOSFATADA
EN EL CULTIVO DEL TRIGO EN LA REGION
DE MARIN, N. L.

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
LEOBARDO GAMEZ BARRAGAN

MONTERREY, NUEVO LEON,

AGOSTO DE 1981

T

SB19

.W5

G3

C.1

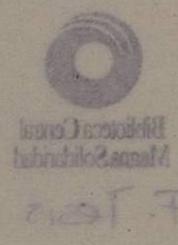


18182
B.W.
E2

A MIS QUERIDOS UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

SR. ALBINO GAMEZ HERNANDEZ
FACULTAD DE AGRONOMIA
SRA. JUANA BARRAGAN DE GAMEZ (*)

Por haberme guiado con sus sabios
consejos y por haberme ayudado
sus sufrimientos, un camino
do en mi vida.



PRUEBA DE DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA Y FOSFATADA EN EL CULTIVO DEL TRIGO EN LA REGION DE MARIN, N. L.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
LEOBARDO GAMEZ BARRAGAN

REG. DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA GAMEZ L.

MONTERREY, NUEVO LEON, AGOSTO DE 1981

T
SB191
.W5
93



040.633
FAS
1981
e.5

A MIS QUERIDOS PADRES:

SR. ALBINO GAMEZ HERNANDEZ

SRA. JUANA BARRAGAN DE GAMEZ (+)

Por haberme guiado con sus sabios
consejos y por haberme dado con -
sus sufrimientos, un camino formado
do en mi vida.

A MI ESPOSA:

ALMA YOLANDA LUMBRERAS DE GAMEZ

A MI HIJO:

HECTOR LEOBARDO GAMEZ L.

A MI QUERIDO ABUELITO:

SR. ADOLFO GAMEZ PEREZ

A MIS HERMANOS:

MANUELA GAMEZ DE OLVERA

CARLOS GAMEZ BARRAGAN

MARTHA GAMEZ DE SOLIS

MARGARITA

YOLANDA

MA. ESTHER

ELMA

MA. TERESA

A MIS SOBRINOS:

JUAN CRUZ PEREZ GAMEZ

ANGEL EDUARDO PEREZ GAMEZ.

A MIS CUÑADOS:

OCTAVIANO HERNANDEZ M.

A MI ASESOR:

ING. GILDARDO CARMONA RUIZ

En agradecimiento por su valiosa
ayuda para la realización de --
esta Tesis.

AL ING. BENJAMIN ZAMUDIO GONZALEZ

Por su apoyo y ayuda en la ela
boración del presente trabajo.

A MI ESCUELA:

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

SR. ROBERTO MIRELES CASARES,
TECNICO LABORATORISTA

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.	1
REVISION DE LITERATURA.	3
MATERIALES Y METODOS.	11
RESULTADOS Y DISCUSION.	19
CONCLUSIONES.	25
RESUMEN	26
BIBLIOGRAFIA.	28
APENDICE A	31
APENDICE B	32
APENDICE C	33

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA N°		PAGINA
1	Registro de datos meteorológicos recopilados en la Estación Climatológica de la Facultad de Agronomía en Marín, N.L.	11
2	Características Físico - Químicas de suelo y subsuelo en donde se desarrolló el experimento.	12
3	Tratamientos de Nitrógeno, Fósforo y Fuentes de nitrógeno probados.	13
4	Análisis de Varianza del rendimiento del grano de trigo.	19
5	Rendimientos medios del grano del trigo -- con relación a fuentes y dosis de nitrógeno.	20
6	Análisis de Varianza de altura de planta del trigo.	21
7	Altura de Planta del Trigo con relación a fuentes y dosis de nitrógeno.	22
8	Análisis de Varianza de longitud de espiga del trigo.	23
9	Longitud de espiga del trigo con relación a fuentes y dosis de nitrógeno.	24

TABLA N°		PAGINA
10	Rendimiento de grano de trigo en gr/planta útil.	31
11	· Altura de planta del trigo expresada en -- cms.	32
12	Longitud de espiga del trigo expresada en cms.	33

FIGURA N°		PAGINA
1	Distribución y tamaño de las parcelas del experimento de fertilización en el cultivo de trigo en Marín, N.L.	16

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

El trigo es uno de los principales cereales en la base de alimentación humana. Por lo tanto en alguna parte del mundo - durante cualquier mes del año, esta cosechándose.

Una de las principales preocupaciones del mundo entero es el incremento en la producción agrícola de este valioso cereal nutritivo que es el trigo.

Por lo tanto, existen muchos trabajos de investigación agrícola estan enfocados principalmente a la obtención de mejores metodologías de fertilización, a la obtención de nuevas -- variedades, mas rendidoras y resistentes al ataque de plagas y enfermedades.

En las regiones trigeras, los suelos con frecuencia son -- deficientes en cuanto a uno o varios elementos, siendo los mas comunes nitrógeno y fósforo, las cantidades óptimas en que se deben aplicar estos elementos varían debido a las grandes diferencias de suelo, clima, manejo, variedades usadas etc.

Y por lo tanto la recomendación de fertilización deben de-- terminarse mediante la investigación para condiciones específicas de producción en cada región.

Con base a las consideraciones anteriores, se planeó el -- presente trabajo con el objetivo de probar el efecto de varias fuentes de nitrógeno en el cultivo del trigo, en el Campo Experi

rimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León en el Municipio de Marín, Nuevo León, en donde casi no es cultivado el trigo y por lo tanto los agricultores se interesan por la introducción de otros cultivos, que -- les proporcionen mayores utilidades económicos.

REVISION DE LITERATURA

El elemento nitrógeno es esencial para el crecimiento de todos los vegetales. Ya que es un constituyente de todas las proteínas y por consiguiente del protoplasma. Generalmente se absorbe por las plantas como iones nitrato o iones amonio.

Aunque el nitrato es rapidamente reducido a amonio por medio de una enzima que contiene molibdeno.

Los iones amonio y parte de los carbohidratos sintetizados en las hojas son transformados en aminoácidos. (13)

El nitrógeno llega al suelo mediante la fijación de nitrógeno atmosférico por organismos simbióticos y no simbióticos.

Otras formas en que el nitrógeno aprovechable por las plantas, llega al suelo es en los fertilizantes, estiercoles, residuos de cosechas, aguas de riego. Además puede provenir de las siguientes fuentes: precipitación pluvial en el agua de lluvia, en compuestos orgánicos con polvos o contaminación gaseosas.

Las pérdidas del nitrógeno del suelo y de los fertilizantes son debidos a la eroción, lixiviación, volatilización, y absorción por las plantas superiores. En un estudio de laboratorio, se reportarón pérdidas por volatilización de nitrógeno en formas de amoniaco, cuando se fertilizó superficialmente con sulfato de amonio; se perdió un 5% o menos de nitrógeno,-

en un suelo que tenía un pH de 6, o más bajo. Por el contrario se perdió un 60% en forma de amoníaco, cuando el pH del suelo fue 8. (10)

En el mercado nacional existen varios materiales fertilizantes que son fuentes de nitrógeno, las principales son las siguientes:

Sulfato de amonio.- $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$, Concentración 20.5% nitrógeno, presentación sal cristalina.

Nitrato de amonio.- $(\text{NH}_4 \text{NO}_3)$, concentración 33.5% de nitrógeno.

Por ser un material higroscopico, su presentación es en forma granulada. Agua amoniacal.- Concentración 20.5% de nitrógeno, presentación líquida. Para aplicarla al suelo es recomendable diluirla en agua, debido a su alta concentración y para facilitar su manejo.

Urea.- $(\text{NH}_2)_2 \text{CO}$, concentración 46% Nitrógeno, presentación granulada, este material no lleva el nitrógeno en forma aprovechable, por lo que es necesario que primeramente se amonifique mediante su hidrólisis. (11)

Las cantidades de nutrientes que un cultivo necesita para su crecimiento y desarrollo normal, son bastante variables.

Baldovinos reporta las cantidades de nitrógeno, fósforo, y potasio que extrae una cosecha de 1.68 tons./Ha de grano de trigo, las cuales son: 31.4 kgs. de N., 14.6 kgs. de fósforo, 8.6 kgs de potasio.

Y en esa misma cosecha 2.24 tons./Ha. de paja extrae: ---
11.2 kgs. de nitrógeno, 3.4 kgs. de fósforo, y 16.8 kgs. de --
potasio. (5)

El objetivo primordial de los estudios de algunos investi-
gadores estan encaminados a que el cultivo del trigo reciba --
una adecuada fertilización por ser uno de los productos básic--
os nutritivos en alimentación humana. Así en muchos suelos de
ficientes de nutriente, es probable que halla una respuesta po-
sitiva a la fertilización con fertilizantes químicos. En un --
estudio realizado en la Región de Delicias Chihuahua, en la --
que predomina suelos de textura migajón arenosa, se encontró--
que con la dosis óptima económica de 150 kgs/Ha. de N se obtu-
vo un rendimiento promedio de 5.4 tons/Ha., (12)

Así también algunos investigadores, encontraron respues--
tas significativas a la aplicación de fertilizantes nitrógena-
dos en el Delta del Río Mayo., la dosis óptima económica esta-
relacionada con el cultivo anterior a la siembra de trigo; por
lo cual se recomienda 80 kgs de N/Ha. para trigo después de --
trigo. 125 kgs de N/Ha. para trigo después de sorgo. 110 kgs -
de N./Ha en la rotación trigo después de algodón y 100 kgs de-
N/Ha después de soya.

Los suelos de esta región son por lo general profundos de
textura pesada, que se agrieta cuando secos y de una colora---
ción café obscura. (14)

Se encontró que la aplicación de fósforo tuvo un efecto estadísticamente significativo en el rendimiento de grano de trigo, en un estudio realizado en el Valle de Mexicali Baja -- California, se concluyó que con la dosis óptima económica de 50 kgs de fósforo por hectarea y 250 kgs. de N/Ha se obtienen incrementos en el rendimiento hasta de 0.84 ton. (12)

Con la finalidad de determinar la causa o causas por las cuales no responden positivamente los cultivos a la aplicación de abonos químicos, se planeo un trabajo en el Campo Agrícola Experimental del Río Bravo Tams. Donde los suelos son de textura arcillosos y bajos en el contenido de materia orgánica; para este trabajo se consideró que mejorando las condiciones físicas del suelo por medio de la incorporación de abonos verdes el maíz respondería positivamente a las aplicaciones de fertilizantes químicos.

Se establecieron 2 experimentos con fertilizantes químicos con idénticos tratamientos pero en uno de ellos, se incorporó sorgo forrajero como abono verde en cantidades de 27 a 39 tons/Ha.

Se estudiaron 5 niveles de nitrógeno, 5 de fósforo, 5 de potasio en cantidades de 0 a 160 kgs/Ha. Con intervalos de 40 kgs/Ha. Para cada tratamiento. Como fuente de nitrógeno se empleó nitrato de amonio, para el fósforo el superfosfato triple de calcio, el cloruro de potasio como fuentes de potasio. Los resultados fueron los siguientes, en el lote experi-

mental en el cual no se incorporó abono verde al terreno, no se encontró respuesta significativa a ninguno de los nutrimentos aplicados en los dos años del estudio. Por el contrario en el lote experimental en el cual se efectuó la incorporación -- del sorgo forrajero como abono verde, se observó que las parcelas que no recibieron nitrógeno produjeron 5.6 tons/Ha de maíz de grano; por otra parte se obtuvieron 6.5 tons/Ha. mediante la dosis de 60 kgs/Ha de nitrógeno., siendo este incremento -- estadísticamente significativo en los dos años que se repitió la prueba. También se observó una respuesta significativa al fósforo con la dosis de 60 kgs/Ha de P_2O_5 .

En ninguno de los 2 años de estudio se obtuvo respuesta alguna a la aplicación de potasio con las dosis de 0 a 160 kgs /Ha. (2)

También se ha estudiado la posible influencia que puede tener las diferentes fuentes nitrógeno para determinar la eficiencia del nitrógeno aplicado con las fuentes comunmente usadas.

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste en un trabajo con trigo efectuado en el Campo Experimental de Matamoros, Coahuila, durante el ciclo de invierno de 1962-63, encontró que no existe ninguna diferencia estadísticamente significativa entre el sulfato de amonio, nitrato de amonio, urea, y nitro sulfato de amonio, cuando estas fuentes se aplican a una misma dosis de fertilización. (3)

En el mismo estudio, probando épocas de aplicación del nitrógeno en el cultivo del trigo, se encontró que cuando se hace una sola aplicación del nitrógeno, en el momento de la siembra; ó antes del primer riego de auxilio se obtuvieron los mayores rendimientos, observándose marcada tendencia a la disminución en el rendimiento, cuando el nitrógeno se aplica después del segundo riego de auxilio; concluyéndose que la aplicación dividida de la dosis de fertilizante nitrogenada, en diferentes etapas de desarrollo del cultivo no aumenta los rendimientos.

En relación a la cantidad de fertilizante a aplicar en el cultivo de trigo, estas son muy variables, dependiendo de las condiciones de suelo, clima, etc.

El Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste en el Campo Agrícola de Hermosillo, Sonora, (4) en el ciclo agrícola 1969-70 en una serie de trabajos experimentales en los cuáles se probaron varias dosis de fertilización nitrógenada, fósforica, y potásica, encontraron que en donde el cultivo anterior fue trigo, presentó respuesta significativa de 100 a 150 kgs de nitrógeno e igualmente cuando se sembró trigo después de algodón. La dosis óptima económica varió para nitrógeno de 152 a 128 kgs de N. por hectárea. En relación a fósforo no presentó respuesta a ningún experimento aunque se observó cierta tendencia favorable cuando el fósforo se aplicó a razón de 200 kgs/Ha.

Jarero y Ortega (7) en un experimento de fertilización -- en trigo en el Valle del Fuerte, en un suelo arcilloso libre de sales con un buen drenaje y topografía plana, encontraron que 80 kgs de N/Ha. es la cantidad que se recomienda cuando el trigo es sembrado después de soya. Y 120 kgs. de N/Ha, cuando el trigo es sembrado después de arroz.

En el sureste del Valle de San Joaquín (15) en el Estado de California, se encontró que en el cultivo del trigo, cuando los tratamientos fueron a base de NP y NPK, que la media del rendimiento de estos fué 3.97 ton/Ha. y los tratamientos con N K y N tuvieron una media en rendimiento de 2.97 ton/Ha.

Elizondo y Aguirre (1) encontraron que a mayor cantidad de fertilizante nitrogenado, el cultivo del trigo, presentó -- mayor ancho de la hoja y menor precosidad; además que los niveles de 80 y 120 kgs de N/Ha. proporcionan una mayor producción del grano.

En Oklahoma (9) en un trabajo experimental en trigo probando 5 variedades en trigo y 7 tratamientos de fertilización -- encontraron que el número de espigas tiene un incremento significativo cuando el fósforo y el nitrógeno tuvieron altas dosis, por otra parte el incremento no fue significativo, cuando cualquiera de esos dos elementos se aplicó solo.

En Apodaca, N.L. (8) en un trabajo de fertilización nitrogenada con diferentes niveles en trigo encontraron que con 100

y 200 kgs N/Ha producen aumentos en la producción de grano, pero esto no es significativo en el rendimiento y aplicaciones - de 300 y 400 Kgs N/Ha reducen la producción del grano. En este mismo trabajo, la aplicación de nitrógeno aumentó el contenido de proteínas como se puede observar en los siguientes datos:

Niveles de Nitrógeno (kg/Ha)	0	100	200	300	400
% de proteínas	16.8	19.0	19.4	20.1	20.3

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el Campo Agrícola - Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el Municipio Marín, N.L., encontrándose localizado en las coordenadas geográficas 25° 53' Latitud Norte 100° 03' Longitud Oeste. La altura sobre el nivel del mar es de 367 mts.

Cuenta con una precipitación pluvial media anual de 500 mm. y una temperatura media anual de 21.03°C, teniendo como temperatura máxima 23°C, y como mínima 15°C. Considerando lo anterior el clima es semiarido, según la Clasificación BS₁ hw. de Köppen adaptado a la República Mexicana. (6)

Las condiciones de precipitación pluvial, humedad relativa, temperaturas medias, registradas, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Municipio de Marín Nuevo León. Durante el desarrollo del experimento en el ciclo de invierno 1978-79 se presentan en la Tabla N° 1.

TABLA N° 1.- Registro de datos meteorológicos recopilados en la estación climatológica de la Facultad de Agronomía en Marín, N.L.

Meses	Temp. Medias °C	Humedad relativa %	Precip. Pluvial mm.
Diciembre	11.0	69.0	6.8
Enero	8.8	68.0	4.7
Febrero	12.5	69.0	1.1
Marzo	18.0	80.4	36.0
Abril	23.7	67.3	30.5
Mayo	26.3	66.0	94.0
			173.1

Con anticipación antes de la fecha de siembra, se efectuó un muestreo de suelo y subsuelo, con el fin de conocer sus -- condiciones físico-químico dicho muestreo se hizo a la profun-- didad de 0-30 cms para el suelo y 30-60 cms. para el subsue-- lo., las cuales fueron secadas al aire libre, tamizadas, y -- analizadas en el Laboratorio de Suelos en la Facultad de Agro-- nomía. Las determinaciones efectuadas se reportan en la Tabla N° 2

TABLA N° 2.- Características físico-químicas de suelo y sub-- suelo en donde se desarrolló el Experimento.

Determinaciones	0-30	30-60
Color seco	gris cafésioso claro	café pálido
Color humedo	café obscuro	café amarillento obscuro
pH	7.6	7.7
Arena %	12	12
Textura limo %	38	42
Arcilla %	50	46
Materia orgánica %	2.05	1.64
Nitrógeno total %	0.17	0.17
Fósforo aprovechable Kg/Ha.	84	168
Potasio aprovechable Kg/Ha.	291	246
Sales solubles	1.36	1.12
(mm hos/cm a 25°C.)		

A continuación se describen los resultados del análisis de suelo y subsuelo efectuados.

Color.- Se usó la escala del Munsell, del suelo seco es de un color gris cafésiasco claro., y el suelo humedo es de un color café oscuro; y el suelo seco es de color café pálido, y el subsuelo humedo es de un color café amarillento oscuro.

Reacción del suelo (pH).- Se determinó en una relación suelo - agua 1:2 utilizando un potenciómetro photovolt modelo 115 A. El valor del suelo fué de 7.6, clasificándolo como ligeramente alcalino. y el subsuelo dio un valor de 7.7, siendo su clasificación igual a la del suelo.

Textura.- se realizó por el método del hidrómetro de Bouyoucos, clasificandose al suelo y subsuelo como arcilloso limoso.

Materia orgánica.- se utilizó el método de Walkley Black, el valor reportado en porcentaje para el suelo fué 2.05, clasificándose como medio. Y para el subsuelo se obtuvo un valor de 1.64, clasificándose como medianamente pobre.

Nitrógeno total.- Se determinó por el método de Kjeldahl, resultando tanto el suelo como el subsuelo con un contenido de 0.17 %, clasificándose ambos como medianos.

Fósforo aprovechable.- Se determinó por el método de -- Olsen habiéndose encontrado un contenido de 84 y 164 kgs/ha.-

de fósforo aprovechable para el suelo y subsuelo respectivamente, clasificándose ambos como pobre.

Potasio aprovechable.- se determinó por el método Peachy y English, reportando un contenido de 290 y 246 kgs/Ha. de potasio aprovechable para el suelo y subsuelo respectivamente y clasificándose ambos como medianamente ricos.

Sales solubles.- Se determinaron en el extracto de suelo saturado utilizando el puente de Wheatstone, con celda de pipeta. Los valores para el suelo fueron de 1.36 mmhso/cms. a 25°C, clasificándose como no salino. El subsuelo reportó 1.12 mmhos/cms. a 25°C también considerado como no salino.

El diseño experimental que se utilizó fué el de Bloques al azar en parcelas divididas con 4 repeticiones. Se probaron 4 fuentes de nitrógeno: agua amoniacal, sulfato de amonio, nitrato de amonio, y urea. Así mismo se probaron 3 niveles de nitrógeno y 3 niveles de P_2O_5 . En la tabla No. 3 se enlistan los tratamientos probados.

TABLA N° 3.- Tratamientos de nitrógeno, fósforo y fuentes de nitrógeno probados.

Fuentes de nitrógeno	N° del tratamiento	kg/Ha N.	kg/Ha P ₂ O ₅
A Agua amoniacal	1	0	0
	2	0	92
	3	46	46
	4	92	0
	5	92	92
B Sulfato de amonio	1	0	0
	2	0	92
	3	46	46
	4	92	0
	5	92	92
C Nitrate de Amonio	1	0	0
	2	0	92
	3	46	46
	4	92	0
	5	92	92
D Urea	1	0	0
	2	0	92
	3	46	46
	4	92	0
	5	92	92

Los tamaños y distribución de las parcelas se presentan en la Figura N° 1.

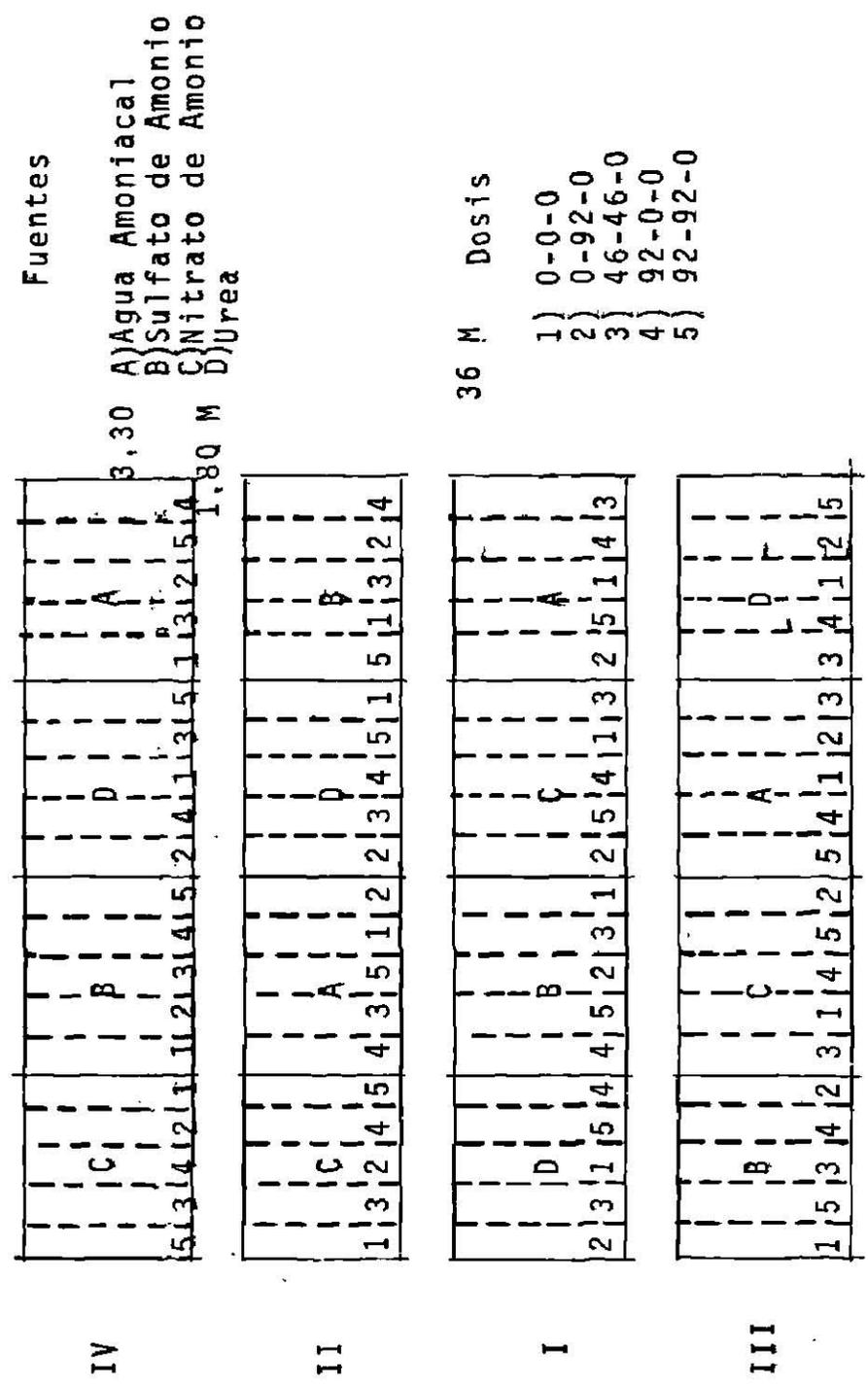


FIGURA Nº 1.- Distribución y tamaño de las parcelas del experimento de fertilización en el cultivo de trigo en el Municipio de Marín, N.L.

La preparación del terreno se efectuó con maquinaria agrícola, y las labores que se desempeñaron fueron las siguientes: -- barbecho, rastreo, cruza y nivelación.

La siembra se efectuó el 20 de Diciembre de 1978, se usó -- una densidad de 160 Kgs/Ha. de semilla de trigo de la variedad Anáhuac F-75, realizándose a mano y a chorrillo, en líneas a 30 cms. de separación y estableciéndose 6 surcos por parcela experimental.

La fertilización se hizo toda al momento de la siembra, y -- se aplicó a un lado del surco, y mas profundo que la semilla. - Evitándose que estuvieran en contacto. El número de riegos fue 5, incluyéndose el de asiento o presiembra, el cual se aplicó - el día 22 de Diciembre de 1978, el primer riego de auxilio se - aplicó el día 30 de Enero de 1979, encontrándose el cultivo en la etapa de amacollamiento, el segundo el 22 de Febrero cuando había aparecido la hoja bandera, el tercer riego se dió el 18 - de Marzo encontrándose el trigo con un 75% de floración y el -- último riego se aplicó el 10 de Abril cuando el grano estaba en estado lechoso-masoso; la lámina total aplicado en los 4 riegos fue de aproximadamente 50 cms. En las inspecciones realiza--- das al experimento periódicamente se observó que en ninguno de los tratamientos hubo fallas en la germinación. Se presenta--- ron problemas ligeros con ataque de rata de campo y liebre cuando el trigo estaba en estado de plántula, haciéndose un con--- trol con aplicaciones de cebos envenenados, utilizándose -----

Endrín, Aceite de maíz y pan blanco.

En cuanto a plagas, se encontraron pequeñas cantidades de pulgones del follaje, no habiendo necesidad de hacer aplicaciones de insecticidas químicos, ya que se encontraron una gran cantidad de predadores de este pulgón.

En la etapa de maduración del grano se observaron mínimos daños de la mosca del tallo del trigo (Meromyza americana), los daños se caracterizan por secamiento de la espiga y estrangulamiento del primer nudo apical del tallo, no haciéndose necesario su control.

La cosecha se efectuó, a mano al raso del suelo, haciéndose haces de cada parcela útil de 1.80 m² procediéndose después a pesar para obtener el peso de la paja mas el grano.

A continuación se procedió a atrillar para obtener el peso en grano y por diferencia el de paja.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los rendimientos de grano en kgs. por parcela útil se presentan en la Tabla N° 10 del apendice. Estos datos fueron analizados estadísticamente y el análisis de varianza respectivo se presenta en la Tabla N° 4

TABLA N° 4.- Análisis de varianza del rendimiento del grano de trigo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calculada	
Bloque	3	91036	30345		
Fuente de N.	3	82288	27429	< 1	N.S
Error (a)	9	445950	49550	< 1	
Dosis de N.	4	42905	10726	< 1	N.S
Fuentes X Dosis	12	68692	5724	< 1	N.S
Error (b)	48	578985	12062		
Total	79	1309857			

C.V. (E) (a)) = 26.59%

C.V. ((b)) = 13.11%

Se observa que estos resultados muestran que no hay diferencia significativa estadística entre fuente de nitrógeno, dosis de N. e interacción fuente por Dosis de N. Esto a un nivel de significancia A.05. El coeficiente de variación fue alto, esto indica que hubo bastante variación aleatoria.

En la Tabla N° 5 se presentan los rendimientos medios en Kg/Ha. de trigo obtenidos con las fuentes y dosis de nitrógeno probadas.

TABLA N° 5.- Rendimiento del trigo con relación a fuentes y - dosis de nitrógeno.

Kg. por Ha. de Trigo					
Dosis	Agua Amonia cal.	Sulf.de Amonio	N.de Amonio	Urea	\bar{X}
0-0-0	4,628	4,655	4,578	4,455	4,578
0-92-0	4,761	4,689	4,122	5,000	4,644
46-46-0	4,783	5,183	4,661	4,800	4,855
92-0-0	4,605	4,455	4,100	4,711	4,467
92-92-0	5,075	4,822	4,250	4,644	4,694
\bar{X}	4,767	4,761	4,339	4,722	4,651

A pesar de que no hubo respuesta significativa del trigo a la aplicación de diferentes dosis y fuentes de nitrógeno, así como a diferentes dosis de fósforo. Los altos rendimientos -- obtenidos con esta variedad se pueden atribuir a una buena fertilidad y humedad del suelo.

La altura de planta del trigo expresada en cms. Se presentan en la Tabla N° 11 del apendice. Estos datos fueron analizados estadísticamente y el análisis de varianza respectivo se presenta en la Tabla N° 6.

TABLA N° 6.- Análisis de varianza de altura de planta de trigo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calculada.	
Bloque	3	473	157		
Fuente de N.	3	152	51	< 1	N.S.
Error (a).	9	937	104		
Dosis de N.	4	101	25	< 1	N.S.
Fuentes X Dosis N.	12	221	18	< 1	N.S.
Error (b)	48	834	17		
Total	79	2717	34		

C.V. (E (a))= 13.80%

C.V. ((b))= 5.64%

Se observa que estos resultados muestran que no hay diferencia significativa estadística entre fuente de nitrógeno, Dosis de N. e interacción fuente por Dosis de N. Esto a un nivel de significancia A.05. El coeficiente de variación fue alto, esto indica que hubo bastante variación aleatoria

En la Tabla N° 7 se presenta la altura final de las plantas de trigo obtenidas con las fuentes y Dosis de nitrógeno probadas.

TABLA N° 7.- Altura de planta del trigo con relación a fuentes y Dosis de Nitrógeno.

Medias de altura de planta del trigo (cms.)					
Dosis	Agua Amoniacal	Sulf. de Amonio	N. de Amonio	Urea	\bar{X}
0-0-0	74.40	75.18	72.88	73.61	74.02
0-92-0	73.72	76.66	69.10	79.34	74.71
46-46-0	75.97	74.64	75.02	76.26	75.47
92-0-0	76.11	72.62	68.92	72.78	72.61
92-92-0	73.91	73.67	71.64	71.48	72.68
\bar{X}	74.83	74.55	71.51	74.69	73.90

El promedio de altura de planta varía de 68.92 hasta 79.34 cms, por planta, pero estos incrementos no pueden considerarse como debidos a efectos de tratamientos, como ya se mencionó no hubo diferencia significativa para dosis de nitrógeno, fuente de nitrógeno, e interacción fuente de N. por Dosis.

La longitud de espiga del trigo expresada en cms. se presentan en la Tabla N° 12 del apéndice. Estos datos fueron analizados estadísticamente y el análisis de varianza respectivo se presenta en la Tabla N° 8.

TABLA N° 8.- Análisis de varianza de longitud de espiga del trigo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Calc.	
Bloque	3	.576	0.192		
Fuente de N.	3	2.079	0.693	< 1	N.S.
Error (a)	9	18.430	2.047		
Dosis de N.	4	1.290	0.322	< 1	N.S.
Fuentes X Dosis de N.	12	.465	0.038	< 1	N.S.
Error (b)	48	10.242	0.213		
Total	79	33.082	0.419		

C.V. (E (a))=16.74%

C.V. (E (b))=5.38%

Se observa que estos resultados muestran que no hay diferencia significativa estadística entre fuente de nitrógeno, Dosis de N. e interacción fuente por Dosis de N. Esto a un nivel de significancia A.05. El coeficiente de variación fue alto, esto indica que hubo bastante variación aleatoria.

En la Tabla N° 9 se presentan a las fuentes y Dosis de Nitrógeno probadas.

TABLA N^o 9.- Longitud de espiga del trigo con relación a fuentes y Dosis de Nitrógeno.

Medias de longitud de espiga del trigo (cms.)					
Dosis	Agua Amónica	Sulf. de Amonio	N. de Amonio	Urea	\bar{X}
0-0-0	8.61	8.39	8.17	8.57	8.44
0-92-0	8.74	8.65	8.31	8.61	8.58
46-46-0	8.54	8.74	8.37	8.66	8.58
92-0-0	8.65	8.39	8.01	8.43	8.37
92-91-0	9.00	8.72	8.50	8.72	8.74
\bar{X}	8.71	8.58	8.27	8.60	8.54

El promedio de longitud de espiga del trigo varia de 8.01 - hasta 9.0 cms. Pero estas variaciones no pueden considerarse - como debidos a efectos de tratamientos, como ya se mencionó no hubo diferencia significativa para dosis de nitrógeno, fuente - de N. e interacción fuente de nitrógeno por dosis.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- No se encontró diferencia estadística significativa en el rendimiento de grano, altura de la planta y longitud de la espiga para las diferentes dosis y fuentes de nitrógeno probadas, atribuyéndose esto. A un nivel adecuado de abastecimiento de nitrógeno ya existente en el suelo.
- 2.- Se recomienda seguir sembrando la misma variedad (Anáhuac F-75), que se distinguió por su alto rendimiento en grano de trigo y resistencia a enfermedades, bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente trabajo.

R E S U M E N

Durante el Ciclo Agrícola invierno 1978-79, se llevó a cabo un Experimento de Fertilización en trigo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Municipio de Marín Nuevo León, para evaluar diferentes dosis y fuentes de nitrógeno aplicado al suelo.

La variedad que se sembró fué Anáhuac F-75. Se usó un diseño experimental de bloques al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones.

Las dosis de nitrógeno fueron: 0-0-0, 0-92-0, 46-46-0, --- 92-0-0, 92-92-0; y las fuentes fueron: Agua Amoniacal, Sulfato de Amonio, Nitrato de Amonio y Urea.

La siembra se efectuó el 20 de Diciembre de 1978, y la cosecha el 3 de Mayo de 1979.

Se dieron 4 riegos. Se hicieron mediciones de: Rendimiento de grano, altura y longitud de espiga.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: No se encontró diferencia estadística significativa en el rendimiento de grano, altura de la planta y longitud de la espiga para las diferentes dosis y fuentes de nitrógeno probadas, --- atribuyéndose esto. A un nivel adecuado de abastecimiento de nitrógeno ya existente en el suelo.

Se recomienda seguir sembrando la misma Variedad (Anáhuac F-75), que se distinguió por su alto rendimiento en grano de trigo y resistencia a enfermedades, bajo las condiciones en -- que se llevó a cabo al presente trabajo.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Aguirre, L.O. y A. Elizondo S. 1971. Efecto de la fertilización nitrógena y la humedad del suelo sobre el -- comportamiento del trigo cultivado en Apodaca, N.L. - División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, N.L. p.p. 87-88.
- 2.- Alarcón, C.J.E., R. Maciel R., y R. Moreno D. 1965. Estudios efecutados para determinar las mejores prácticas de fertilización de maíz temprano de riego, en la Región de Matamoros Reynosa, Tamps. Boletín Mensual de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, México, D.F. Volumen II N° 2 p.p. 2-22.
- 3.- Anónimo, 1968. Adelantos de la Ciencia Agrícola en México, Informe de Labores del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, SAG. p.p. 429 - 492
- 4.- Anónimo, 1968. Fertilización en el cultivo del trigo en la Costa de Hermosillo. Informe del Centro de Investigaciones del Noroeste. p.p. 429
- 5.- Baldovinos, De la P.G. 1957. El desarrollo fisiológico y el rendimiento de cosechas. Fondo de Publicaciones - de la Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. p. 194.
- 6.- García de M.E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación climática de Koppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 2a. ed., Universidad Nacional Autónoma de México, Mex.

- 7.- Jarero, Z.M. y E. Ortega, 1967. Fertilización del trigo en el Valle del Fuerte. Circular del Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa N° 18.
- 8.- Morales, R.D. y J.R. Cavazos. 1971. Influencia de varias dosis de nitrógeno sobre el rendimiento y calidad de una variedad de trigo en Apodaca, N.L. Informe División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. - I.T.E.S.M. p.p. 86-87.
- 9.- Moore, C.C. 1962. Componentes of yield from a winter wheat fertilizer study unpublished M.S. Thesis, Oklahoma State University, Stillwater Oklahoma.
- 10.- Nelson, L.B. 1969. Changing patterns in fertilizer Use. 2da.ed. Soil Science Society of America, Inc. Madison Wisconsin, U.S.A. p.p. 26-38.
- 11.- Ortíz, Villanueva B. 1977. Fertilidad de suelos Ed. Chapingo, México, Méx. p.p. 46-66.
- 12.- Rivera Molina, M. y J. Moncada De la Fuente. 1969. Influencia de la densidad de siembra y la fertilización nitrogenada en el rendimiento del trigo en la Región de Delicias, Chih. Memorias de IV Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Vol. 1. p.p. 139-150.
- 13.- Russell, E.J. y E.W. Russell. 1959. Las condiciones del suelo y desarrollo de las plantas. Ed. Aguilar. Madrid. p. 540.
- 14.- Torres, B.M. y E. Ortega, T. 1969. Fertilización del trigo en el Delta del Rio Mayo. Memorias del IV Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Vol. 1. p.p. 178-196.

- 15.- Yamada, F.S., et. al. 1972. Efect of irrigation and fertilizer on Inia 66 Wheat. California Agriculture 26 - (6) p.p. 9-10.

A P E N D I C E A

TABLA N° 10.- Rendimiento de grano de trigo en gramos/parcela útil.

	Dosis	I	II	III	IV	Totales	\bar{X}
A	1	883.5	700.90	750.30	998.00	3,332.7	833.17
	2	1019.5	722.40	589.50	1097.50	3,428.9	857.22
	3	786.3	887.50	839.80	903.20	3,146.8	861.40
	4	1005.4	736.20	913.10	661.50	3,316.2	829.05
	5	934.0	908.20	781.40	955.10	3,578.7	913.13
B	1	791.10	908.20	722.90	933.2	3,355.4	838.85
	2	766.00	1116.30	698.50	796.6	3,377.4	844.35
	3	1100.60	1016.50	709.40	905.5	3,732.0	933.00
	4	884.30	802.70	563.20	959.30	3,209.5	802.38
	5	981.50	850.90	896.40	746.00	3,474.8	868.70
C	1	931.3	770.3	893.10	703.0	3,297.7	842.42
	2	948.5	656.6	740.60	615.5	2,970.2	742.55
	3	1027.5	683.0	793.40	852.5	3,356.9	839.22
	4	928.5	511.7	795.80	716.0	2,952.0	738.00
	5	912.8	633.8	715.00	798.7	3,060.3	765.07
D	1	664.5	722.5	858.5	965.2	3,210.7	802.67
	2	885.2	886.8	972.5	856.9	3,601.4	900.35
	3	971.3	894.9	909.9	860.0	3,456.1	864.03
	4	665.2	880.0	899.10	950.5	3,394.8	848.70
	5	765.5	957.5	870.5	751.9	3,345.4	836.35

A P E N D I C E B

TABLA N° 11.- Altura de planta del trigo expresada en cms.

	Dosis	I	II	III	IV	Totales	\bar{X}
A	1	76.35	71.00	68.50=	81.60	297.60	74.40
	2	74.15	85.20	64.15	80.00	294.90	73.72
	3	77.65	76.15	68.25	81.85	303.90	75.97
	4	78.70	72.85	74.35	78.55	304.45	76.11
	5	77.25	72.75	74.60	71.05	295.65	73.91
B	1	67.25	77.98	74.15	81.35	300.73	75.18
	2	74.15	85.20	64.15	83.15	306.15	76.66
	3	71.85	84.00	69.69	78.00	298.54	74.64
	4	74.30	79.05	62.43	74.70	290.48	72.62
	5	75.10	80.48	68.35	69.75	294.68	73.67
C	1	76.40	75.10	72.65	67.38	291.53	72.88
	2	77.07	67.25	65.60	66.50	276.40	69.10
	3	80.96	72.10	71.55	75.47	300.08	75.02
	4	75.660	62.00	66.50	71.59	275.64	68.92
	5	77.20	65.8	64.40	78.67	286.57	71.64
D	1	69.80	74.35	72.49	77.82	294.46	73.61
	2	77.40	79.75	77.35	82.85	317.35	79.34
	3	71.75	80.43	77.75	75.10	305.03	76.26
	4	63.65	74.12	73.25	80.10	291.12	72.78
	5	64.10	79.63	73.75	68.45	283.93	71.48

A P E N D I C E C

TABLA N° 12.- Longitud de espiga del trigo expresada en cms.

	Dosis	I	II	III	IV	Totales	\bar{X}
A	1	8.60	8.70	8.85	8.30	34.45	8.61
	2	8.95	9.45	8.35	8.20	34.95	8.74
	3	9.40	8.35	7.90	8.50	34.15	8.54
	4	8.85	7.75	8.85	9.15	34.60	8.65
	5	9.10	8.55	9.15	9.20	36.00	9.00
B	1	8.60	8.83	8.10	8.05	33.58	8.39
	2	8.75	8.90	7.70	9.25	34.60	8.65
	3	9.10	9.25	7.61	9.0	34.96	8.74
	4	7.95	9.55	7.68	8.40	33.58	8.39
	5	9.05	8.58	8.80	8.45	34.88	8.72
C	1	8.50	7.50	8.85	7.83	32.68	8.17
	2	9.25	6.90	9.70	7.40	33.25	8.31
	3	9.66	7.45	8.40	7.92	33.43	8.31
	4	8.75	6.75	9.05	7.49	32.04	8.01
	5	9.20	7.80	9.05	7.97	34.02	8.50
D	1	7.55	9.05	8.24	9.42	34.26	8.57
	2	8.40	8.85	8.60	8.60	34.45	8.61
	3	8.10	8.98	9.0	8.55	34.63	8.66
	4	7.85	8.27	8.60	9.0	33.72	8.43
	5	7.65	9.48	8.95	8.80	34.88	8.72

