

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y NIVELES DE FERTILIZACION  
NITROFOSFORICA EN TRIGO PARA EL MUNICIPIO  
DE MARIN, N. L.

T E S I S

Que para obtener el Título de  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

presenta

ARTURO VASQUEZ DE LA ROSA

Monterrey, N. L.

Noviembre 1992

T  
SBI  
.W5  
V38  
C.1



1080063180

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y NIVELES DE FERTILIZACION  
NITROFOSFORICA EN TRIGO PARA EL MUNICIPIO  
DE MARIN, N. L.

T E S I S

Que para obtener el Título de  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
p r e s e n t a

ARTURO VASQUEZ DE LA ROSA

Monterrey, N. L.

Noviembre 1992

01116

T/  
SB191  
.W5  
.V38

040.633  
FA6  
1992  
C.5



*F. fess*



**CON CARIÑO Y RESPETO  
A MIS PADRES:**

**Josè Francisco Vàsquez Alvarado  
Herminia de la Rosa de Vàsquez**

**Por su apoyo y orientaciòn y a  
quienes debo lo que soy.**

**CON AMOR A MI ESPOSA:**

**Ma. del Rosario Rico de Vásquez  
Por su cariño, apoyo y comprensión.**

**A MIS QUERIDOS HIJOS:**

**Arturo  
Javier  
Diana Elizabeth**

**Por los momentos de gran felicidad  
que me brindan.**

**CON CARINO Y RESPETO**

**A MIS HERMANOS Y FAMILIA:**

**Alfonso  
Alberto  
Abel  
Pablo  
Armando  
José Francisco  
Antonio**



**A LOS INGENIEROS:**

**Ph. Rigoberto Vázquez Alvarado**

**Ing. Francisco Rodríguez Esquivel**

**Por su asesoría y orientación para la  
culminación del presente trabajo.**

**A MI ESCUELA Y MAESTROS:**

**Con el respeto que se merecen.**

# INDICE

	PAG.
I. INTRODUCCION .....	1
II. LITERATURA REVISADA .....	3
III. MATERIALES Y METODOS .....	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSION .....	28
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	36
VI. RESUMEN .....	38
VII. BIBLIOGRAFIA .....	40
VIII. APENDICE .....	42

## INDICE DE TABLAS

	PAG.
1 Registro de datos meteorológicos recopilados en la estación climatológica de la Facultad de Agronomía en Marín, N. L., ciclo otoño-invierno' 78-79. ....	20
2 Características físico-químicas del suelo y subsuelo donde se desarrolló el experimento. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., Municipio de Marín, N.L. ..	21
3 Tratamientos probados de Nitrógeno, Fósforo y Densidades de siembra. ....	23
4 Análisis de varianza del rendimiento del grano' de trigo, variedad Anáhuac F-75. ....	28
5 Rendimientos medios de grano de trigo, variedad Anáhuac F-75. ....	29
6 Análisis de varianza del rendimiento de paja de trigo variedad Anáhuac F-75. ....	30
7 Rendimientos medios de paja de trigo y comparación de medias de tratamiento, variedad Anáhuac F-75. ....	33
8 Análisis de varianza de altura de planta de trigo. ....	34
9 Media de altura de planta de trigo expresada en cms. variedad Anáhuac F-75. ....	35

10	Producción en grano de trigo variedad Anàhuac - F-75 por parcela útil y media de tratamientos - en kg/2.4 m2. ....	43
11	Producción en paja de trigo variedad Anàhuac - F-75 por parcela útil y media de tratamientos - en kg/2.4 m2. ....	44
12	Altura de planta de trigo expresada en cms. por parcela útil y media de tratamientos variedad - Anàhuac F-75. ....	45

# INDICE DE FIGURAS

FIG. No.		PAG.
1.	Distribución y tamaño de las parcelas del experimento de densidades y fertilización en trigo en el Municipio de - Marin, N.L. ....	24
2	Modelo del arreglo de tratamientos del cubo en tercera dimensión con aristas' prolongadas en trigo variedad Anàhuac' F-75. ....	46

# INTRODUCCION

Se atribuyen al trigo diversos orìgenes. el mayor nùmero de opiniones señala como cuna del trigo Asia Menor, Siria, Sur de Yugoslavia, Bulgaria, Crimea y Montañas del Càucaso.

El cultivo se iniciò en Mèxico despuès de la conquista, los españoles introdujeron los primeros granos en la Nueva España, desde entonces hasta la dècada de los 40's el agricultor venia sembrando variedades introducidas por agricultores, molineros, sacerdotes, maestros, etc.

El trigo por ser una especie de alto rango de adaptaciòn se extiende por muchas partes del mundo, de tal manera que en la actualidad ocupa el primer lugar entre los cereales de mayor producciòn mundial (trigo, arroz, maiz y cebada) por su gran consumo en muchos paises.

En las dos ùltimas dècadas, la distribuciòn del cultivo sigue extendièndose debido a que va obteniendo gran nùmero de variedades nuevas de gran rendimiento y principalmente a la demanda de mayor cantidad de alimento por el aumento de la poblaciòn mundial.

Despuès del maiz, el trigo es el grano mäs importante en Mèxico para la alimentaciòn humana y animal, ya que se siembra alrededor de 894,359 hectàreas por año (1979) con lo que se obtiene una producciòn aproximada de 3,363,299 toneladas de semilla con un valor aproximado de \$5,847,496.00 al año.

El trigo tiene un rendimiento promedio por hectàrea de 3,671

kilos y el precio de garantía ha ido aumentando año con año.

En el Estado de Nuevo León, se cultivan aproximadamente 6,219 hectáreas de trigo bajo riego y 9,330 hectáreas de trigo de temporal, principalmente en las zonas centro y norte.

Existen diferentes factores en diversas regiones que limitan una optimización en la producción de trigo (clima, suelo, variedad, fertilización, densidad de siembra, etc.). De aquí se deriva la importancia de la investigación de esos factores limitantes para lograr un incremento en la producción y por consecuencia mayor rentabilidad.

En el presente trabajo se estudió como parte de esos factores limitantes, densidades de siembra y diferentes niveles de fertilización nitrofosfórica en trigo, trabajo desarrollado en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en Marín, N.L.

## LITERATURA REVISADA

El trigo es una planta que pertenece a la familia de las gramíneas y su nombre botánico es Triticum vulgare L., que pertenece al grupo de las especies hexaploides. Es una planta anual.

El trigo se presenta en primer lugar, como una planta herbácea de hojas bastante largas, su raíz es del tipo fasciculado poco desarrollado. Su tallo al comienzo de la fase vegetativa se halla como enchufado a manera de telescopio, a partir de una masa celular que constituye el nudo de ahijamiento y solo comienza a adquirir su carácter de tal, al inicio del encañado. Las hojas son sitiformes con nervios paralelos y terminados en punta. La espiga se origina a partir del brote terminal del nudo de ahijamiento. Desde el momento en que finaliza el ahijamiento, comienza a elevarse en el tallo; a medida que este se alarga, constituye la fase del encañado.

Cuando el desarrollo del tallo ha terminado, aparece la espiga envuelta en la última hoja. La espiga está formada por un tallo o eje macizo llamado raquis, sinuoso y estrangulado a intervalos regulares, que lleva insertas, alternativamente a derecha e izquierda, las espiguillas que son numerosas, pudiendo llegar hasta veinticinco. Cada espiguilla contiene varias flores más o menos completamente desarrolladas.

La flor es pequeña y desprovista de atractivo visual; su fecundación, la que constituye un hecho importante, tiene lugar antes de que las anteras aparezcan al exterior. El trigo es una



planta mutógama, lo cual tiene consecuencias importantes en la práctica de selección cruzamiento y reproducción de esta planta. Después de la fecundación, la flor da lugar a un fruto único, la cariòpside o grano, que lleva un embrión o germen junto a las sustancias de reserva (31).

#### GENERALIDADES DEL CULTIVO. (CONDICIONES ECOLOGICAS Y EDAFICAS).

El trigo se produce en regiones templadas y frias, situadas desde unos 15º a 60º de latitud norte y de 27º a 40º de latitud sur.

Las condiciones de temperatura varían considerablemente, pero las mejores para una buena producción de trigo oscilan entre 10º y 25ºC bajo las condiciones de temperatura en las regiones trigueras de México (1).

Vavilov (2) encontró que la resistencia a las altas y bajas temperaturas, es diferente en los distintos estados de desarrollo de las plantas.

Otros investigadores encontraron que: la mayor resistencia a las heladas, es cuando las plantitas tienen de uno a dos días de emergidas y que la resistencia disminuía conforme aumentaba la edad de la planta (3,4).

La influencia del fotoperíodo en el trigo, se manifiesta en que a mayor duración del día se acelera la floración (fotoperíodo largo) o plantas de noches cortas. En general la reducción de la

longitud del día atrasa la floración de las plantas de invierno (trigo) (1).

La baja fertilidad del suelo es uno de los principales factores limitantes en la producción de cultivos en todo el mundo (1).

El trigo como planta de gran universalidad, se da en los terrenos más diversos, pudiendo decirse que existen variedades trigueras para muchas clases de suelos. Necesita cierta cantidad de arcilla, sin llegar al exceso, pero produce bien en suelos con alto contenido de arcilla (60-70%) aunque existen algunas variedades exigentes en este aspecto y no producen bien en los terrenos compactos. En general, los suelos profundos, de buena fertilidad, son apropiados para el trigo.

Con respecto al contenido de cal en los suelos, no es exigente, pues se cultiva en terrenos moderadamente salinos o en suelos calcáreos, pudiendo tolerar hasta el 60% de cal.

En cuanto al pH del suelo, éste puede variar de 6 a 8.

Por lo que a materia orgánica se refiere no es muy exigente, pero el exceso provoca con la adición del fósforo y potasio, un desarrollo del tallo y las hojas en detrimento de la producción de grano.

Al igual que otras plantas le perjudican los suelos inundables, los pantanosos, los suelos de turba, los arenosos y los pedregosos (7).

El trigo necesita de 350 mm de precipitación anual como mínimo, bien distribuidas a lo largo del periodo vegetativo.

La humedad del suelo deberá ser suficiente a la hora de la siembra. La lluvia puede dar lugar al encamado durante el último periodo de crecimiento vegetativo; la humedad excesiva favorece algunas enfermedades foliares y las lluvias tardías interrumpen o retrasan la recolección (19).

### ASPECTOS GENERALES DE NUTRIENTES

Al suelo en su sentido más amplio se le ha considerado como una mezcla de material mineral, materia orgánica, agua y aire.

El volumen ocupado por cada uno de estos componentes en un suelo superficial de textura franca y en condiciones ideales para el desarrollo de las plantas será como sigue: material mineral 45%, materia orgánica 5%, agua 25% y aire 25%.

Es interesante notar que alrededor de la mitad del volumen es espacio poroso (5).

El suelo proporciona a las plantas superiores: a) Elementos esenciales que se denominan nutricios; b) Un depósito para la reserva de agua; c) Oxígeno para respiración de las raíces y d) Soporte mecánico o anclaje (10).

Hay doce elementos esenciales para el crecimiento de las plantas que vienen aportados por el suelo, su relación es:

## Seis elementos principales

Nitrògeno - - - - - N  
 Fòsforo - - - - - P  
 Potasio - - - - - K  
 Calcio - - - - - Ca  
 Magnesio - - - - - Mg  
 Azufre - - - - - S

## Seis Oligoelementos

Cobre - - - - - Cu  
 Manganese - - - - - Mn  
 Hierro - - - - - Fe  
 Zinc - - - - - Zn  
 Boro - - - - - B  
 Molibdeno - - - - - Mo

Estos doce elementos, más carbono, hidrógeno y oxígeno, completan los quince elementos esenciales (19).

Los tres elementos: Carbono, Hidrógeno y Oxígeno, vienen suministrados por el aire y el agua. Pasan a formar parte del tejido de la planta a través de un proceso de fotosíntesis, reacción extremadamente compleja que se expresa generalmente así:

Energía solar +  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  con contenido energético +  $6\text{O}_2$ .

El agua es absorbida a través del sistema de raíces. El dióxido de carbono es absorbido a través de las hojas. El azúcar sencillo producido en la fotosíntesis es posteriormente modificado por acción de los elementos nutricios que provienen del suelo, dando los componentes orgánicos complejos de la estructura de las plantas.

Todas las vitaminas, hormonas y otros cuerpos orgánicos que son necesarios para el crecimiento de las plantas, son sintetizadas en el interior de la misma. A través de raíces y hojas absorbe la totalidad de los quince elementos esenciales en forma inorgánica simple (9).

## NITROGENO Y SU IMPORTANCIA

Todo el nitrògeno del suelo proviene de la atmòsfera a través de los procesos de fijaciòn, que producen la combinaciòn de este elemento con hidrògeno u oxígeno. La atmòsfera contiene casi 79% de nitrògeno; sin embargo este nitrògeno no puede ser utilizado directamente por las plantas superiores y requiere la previa combinaciòn con hidrògeno o con oxígeno.

El nitrògeno del suelo està combinado, formando parte de la materia orgànica. Casi el 99% del nitrògeno del suelo en algùn momento ha estado en forma orgànica. En un suelo normal la cantidad media por hectàrea es de 3,360 kilogramos, sin embargo de esta cantidad tan solo unos 33.6 kilogramos se hallan en forma inorgànica. La cantidad de nitrògeno inorgànico de un suelo dado, depende de la velocidad de descomposiciòn y mineralizaciòn de la materia orgànica y de la velocidad de absorciòn por el cultivo (6).

Las formas màs comùnmente asimiladas por las plantas son los iones de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) y el amonio ( $\text{NH}_4^+$ ). La urea ( $\text{N}_2\text{H}_4\text{CONH}_2$ ), puede ser tambièn absorbida por las plantas (9).

El nitrògeno es uno de los constituyentes esenciales de varias de las sustancias màs importantes que ocurren en las plantas. Es de importancia sobresaliente el hecho de que el nitrògeno (compuestos nitrogenados) comprende del 40 al 50% de la materia seca del protoplasma. Por esta razòn el nitrògeno es requerido en cantidades relativamente grandes con respecto a

todos los procesos de crecimiento de las plantas.

Las proteínas que son de gran importancia en muchos órganos de las plantas (ej. la semilla), son compuestos de nitrógeno, en tanto que la clorofila también contiene a dicho elemento.

Los aminoácidos, las amidas y los alcaloides, también son compuestos de nitrógeno.

Algunos compuestos nitrogenados son muy móviles en las plantas y esto les permite movilizarse fácilmente, llevando el nitrógeno a los puntos vitales de crecimiento y a transferir a las dotaciones almacenadas a los puntos en que más se le necesita, ocurriendo esta transferencia comúnmente desde los tejidos de más edad a los tejidos jóvenes (puntos de crecimiento donde la provisión de nitrógeno es escasa). Esta movilidad y la reutilización del nitrógeno, explica porque los síntomas de deficiencia del elemento aparecen siempre en las partes más viejas de las plantas y porque los puntos de crecimiento son los últimos en afectarse (8).

La escasez de nutrientes en el suelo puede intensificarse debido a condiciones desfavorables del tiempo. Los nutrientes pueden estar presentes en cantidades suficientes cuando las condiciones son ideales, pero en caso de sequía, de excesiva humedad o de temperatura extrema, puede que la planta no sea capaz de obtener un suministro adecuado.

Para el agricultor comercial la meta es mantener los nutrientes para las plantas a un nivel que aseguren el provecho máximo por hectárea, lo que significa que los nutrientes no

deberán ser un factor limitante en ninguna etapa del cultivo en cuestión (9).

Las plantas tienen un límite máximo de tolerancia para el nitrógeno, pasado él se producen accidentes vegetativos, como el acame de los cereales, esterilidad de las flores, falta de frutos, exceso de crecimiento de órganos vegetativos y otras (10, 20).

Cantidades excesivas de nitrógeno dan hojas con células tan grandes y de pared tan delgada, que son fácilmente atacadas por insectos y hongos patógenos y dañada por condiciones climatológicas desfavorables como las sequías y heladas. Por el contrario, una provisión muy baja de nitrógeno da hojas con células pequeñas y paredes gruesas y, en consecuencia duras y fibrosas (11).

En general la deficiencia de nitrógeno acelera la vida vegetativa en detrimento de los frutos. Según la especie considerada (glúcida y protéica) y las condiciones del medio, un abonado tardío en la época de espigamiento influye favorablemente en la fructificación. La aplicación demasiado abundante de nitrógeno en los cereales de otoño tiende a formar prótidos ricos en nitrógeno, una planta glucídica forma preferentemente reservas hidrocarbonadas (almidón-azúcar). Proporcionando mucho nitrógeno a una planta glucídica se estimula al mismo tiempo la formación de glúcidos, de manera que la cosecha total es abundante, mientras que una planta con carácter protéico se enriquece especialmente en albúmina sin aumento proporcional de la cosecha

total, cuyo peso depende fundamentalmente de los glúcidos (almidón-azúcar), ya que la cantidad y calidad de una cosecha son a veces fenómenos antagonistas, por lo tanto es necesario emplear con prudencia los abonos nitrogenados (20).

Cuando las plantas soportan deficiencias del nitrógeno se vuelven raquíticas y amarillas. Este amarillamiento o clorosis aparece principalmente en las hojas inferiores; las hojas superiores permanecen verdes (9).

### EL FOSFORO Y SU IMPORTANCIA

El fósforo, como el nitrógeno y el potasio se clasifica como un elemento nutritivo mayor. Sin embargo en la mayoría de las plantas se encuentra en menores cantidades que el nitrógeno y el potasio.

El contenido de fósforo varía de suelo a suelo pero es generalmente más alto en suelos jóvenes, vírgenes y lugares donde la lluvia no es excesiva. El fósforo en el suelo puede encontrarse en forma orgánica o inorgánica, dependiendo de la naturaleza de los compuestos donde se encuentra (12).

Se considera generalmente que las plantas absorben la mayoría de ese fósforo en forma de ión primario ortofosfato  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Pequeñas cantidades del ión secundario ortofosfato  $\text{HPO}_4^{2-}$ , son absorbidas. Las cantidades relativas de estos dos iones absorbidos por las plantas están afectados por el pH del medio que rodea a las raíces.- Valores bajos del pH incrementan la



absorción del ión  $H_2PO_4^-$ , mientras los valores más altos del pH incrementan la absorción de la forma  $HPO_4^{2-}$ , (9).

Este elemento está íntimamente relacionado con los procesos vitales del crecimiento en las plantas, ya que es constituyente del ácido nucleico y los núcleos en donde se encuentra son partes esenciales de todas las células vivas. Por lo tanto al haber deficiencia del fósforo ocurre una apreciable limitación del crecimiento. El fósforo es también de importancia en las semillas y con respecto a esto, también lo es en el metabolismo de las grasas. Los compuestos de fósforo se relacionan así mismo con los procesos de respiración y con el funcionamiento y utilización eficiente del nitrógeno. El fósforo es de importancia especial en los procesos relacionados con el desarrollo de las raíces y con la maduración de las semillas y frutos (8).

El fósforo favorece el desarrollo del sistema radicular al comienzo del ciclo, por eso tiene mucho interés el localizar un poco de  $P_2O_5$  cerca de la semilla sobre todo en suelos pobres (10, 12).

A la inversa del nitrógeno, el fósforo es un regulador de la madurez ya que favorece a todos los fenómenos relacionados con la fecundación, la fructificación y la madurez de todos los órganos vegetativos. El fósforo es fundamentalmente un elemento de calidad mientras que el nitrógeno predomina sobre la cantidad (10).

La deficiencia de fósforo difiere de la de nitrógeno en que es extremadamente difícil de diagnosticar y los cultivos pueden

estar padeciendo una escasez grave sin que exista ningún signo obvio de que la responsable sea la falta de fòsforo. Los cereales que padecen hambre de fòsforo se muestran retardados en cada una de las fases de su ciclo vital, desde la emergencia de su segunda hoja hasta el momento de la maduraciòn. Presentan un sistema radicular raquitico y aún mäs raquiticos los tallos y las hojas, estas tienen un color de un tono verde grisàceo o sucio, produciendo a menudo un pigmento rojo en la base; el ahijamiento està disminuido y tambièn el número de tallos fructiferos.

Un exceso de fosfato sobre la cantidad requerida por la cosecha disminuye algunas veces los rendimientos. Esto se presenta frecuentemente sobre suelos ligeros en años secos y ha sido atribuido a la aceleraciòn del proceso de maduraciòn y consiguiente reducciòn del desarrollo vegetativo (11).

En general las plantas deficientes en fòsforo presentan detenciòn en su desarrollo, sus hojas son de color verde oscuro y con frecuencia se observa la formaciòn de pigmentos antociànicos de color rojo pùrpura. Estos sintomas pueden ir acompañados por deformaciòn de frutos, que determinan frecuentemente la caida de aquellos (13).

#### ASPECTOS SOBRE DENSIDAD DE SIEMBRA

La densidad de siembra es la cantidad de semilla que se siembra en la unidad de superficie (1).

La densidad de siembra depende de la variedad, del terreno,

del método de siembra, su profundidad y de la época de siembra. En variedades de gran ahijamiento debe emplearse menos cantidad de semilla que para las que ahijen poco (14).

Cuando se tienen altas densidades de siembra, se tiene una gran competencia entre las plantas por nutrientes, luz, aireación, humedad, etc., teniéndose que el desarrollo de los hijos es raquítico y muchos de ellos no alcanzan la madurez. Por otra parte cuando la densidad es apropiada, se tiene un mejor desarrollo de la planta y son más los hijos que alcanzan la madurez, habiendo compensación en la producción del grano (7).

En tierras con escasas reservas de humedad debe echarse poca semilla, pues el exceso hará que cada planta disponga de tan poca agua que puede ser insuficiente para su desarrollo normal. En cambio, empleando poco grano, al disponer las raíces de más espacio para su desarrollo, tomarán el agua que la planta necesita de un volumen de tierra mayor.

En terrenos con mala preparación deberá sembrarse cantidad de semilla mayor para asegurar la nacencia. Así también en variedades con bajo poder germinativo deberá aumentarse la cantidad de semilla para asegurar la población óptima (14).

La luz bajo determinadas condiciones puede ser un factor limitante, ejerciendo con esto un efecto decisivo sobre el grado y el éxito de la fertilización; un ejemplo lo constituyen los cereales, los cuales con una densidad elevada de siembra tienden en alto grado al acame, ya que la deficiencia de la luz por esta consecuencia induce un marcado crecimiento longitudinal de las

células, en tanto que las paredes celulares permanecen delgadas, lo que reduce la firmeza del tallo aumentando con esto la incidencia del acame, observado frecuentemente por la aplicación de elevadas dosis de nitrógeno, favoreciendo un incremento de la formación foliar, de esta manera los tallos reciben poca luz, estimulando con esto un crecimiento en elongación y como consecuencia la formación de tallos débiles y delgados (10).

### INVESTIGACIONES SOBRE FERTILIZACION Y DENSIDADES DE SIEMBRA

En trabajo realizado por Contreras, sobre fertilización óptima-económica en trigo para la región de General Escobedo, N.L., encontró que con la dosis 90-60-0 se obtuvo una diferencia de rendimientos de 2,061 kilogramos por hectarea con respecto al testigo; sin embargo al efectuar la metodología para obtener la dosis óptima-económica, ésta fue de 70-65-0 (15).

Por otro lado Oria en experimento realizado sobre fertilización nitrogenada y fosfatada en trigo en el ejido "El Pinto", Municipio de Hualahuises, N.L., encontró para grano la respuesta a nitrógeno hasta 50 kilos por hectàrea, produciendo un incremento de 930 kilos con relación al testigo; para fòsforo la respuesta fue hasta 50 kilos, presentando un incremento de 830 kilogramos por hectàrea con relación al testigo. Por lo que recomienda la dosis 50-50-0 ya que se encontró una diferencia altamente significativa (16).

Según trabajo de Pineda sobre fertilización del trigo para el Municipio de Galeana, N.L., encontró que aunque no hubo diferencia estadística significativa; el tratamiento con 120 kilos de nitrógeno por hectárea produjo una diferencia de rendimiento con respecto al tratamiento que no recibió nitrógeno de 1,134 kilos. Asimismo la aplicación de 150 kilos de  $P_2O_5$  obtuvo una diferencia de rendimiento de 1,134 kilos con respecto al tratamiento que no recibió fósforo. Por lo que recomienda aún y cuando no hubo diferencia estadística significativa, la utilización tentativa del tratamiento de 120-150-0 ya que las diferencias en el rendimiento del grano fueron lo suficientemente grandes para poder hacer esta recomendación tentativa (17).

En trabajo de Salazar sobre dos densidades de siembra en 25 variedades de trigo, realizado en el Campo Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en General Terán, N.L., encontró que la variedad Cocoraque F-75 fue la que produjo mayor rendimiento en las dos densidades estudiadas, 80 y 120 kilogramos por hectárea. La densidad de 120 kilogramos por hectárea, fue la que en promedio produjo mayor rendimiento, aunque algunas variedades produjeron más en la densidad de 80 kilos por hectárea que en la de 120 kilos por hectárea. Por lo anterior recomienda hacer de nuevo otro experimento y aumentarles la densidad para saber con esto hasta que densidad producen el mayor rendimiento óptimo-económico y para las variedades que rindieron menos con 120 kilos por hectárea probarlas con densidades menores de 80 kilos por hectárea y mayores para saber con esto si en

realidad la densidad en estas variedades es limitante (21).

En un experimento realizado por Ramirez sobre trece niveles de fertilización en trigo en el Municipio de Valle de Santiago, Gto., encontró que en todos los tratamientos en donde se aplicó nitrógeno, hubo una respuesta significativa del trigo hacia dichos tratamientos, obteniéndose los más altos rendimientos donde se aplicaron las dosis más altas de nitrógeno, aunque en algunos casos no fue económicamente costeable su aplicación, debido a que el costo del fertilizante fue mucho más alto que la diferencia en rendimiento.

Respecto al nutriente fósforo, encontró también respuesta aunque menos significativa como el nitrógeno. Así la dosis óptima-económica que encontró fue la 210-30-0 (22).

El CIANE (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste) en el campo de Matamoros, Coah., durante el ciclo de invierno de 1962-1963, realizó un experimento de trigo para determinar la diferencia por kilogramo de nitrógeno aplicado entre las diferentes fuentes de nitrógeno comúnmente usadas encontrando que no existe ninguna diferencia estadísticamente significativa entre el sulfato de amonio, nitrato de amonio, urea y nitrosulfato de amonio, cuando estas fuentes se aplican a una misma dosis de fertilización (23).

Manjarrez citado por Contreras (18) trabajando sobre fertilización en Delicias, Chih., encontró que la dosis óptima-económica para el trigo sembrado después de soya o frijol en dos sitios fue de 156-00-00 y 116-00-00 cuando el trigo se sembró

después del sorgo la dosis óptima-económica en tres sitios fue de 225-83-0, 161-126-0 y 126-134-0. Para trigo después de trigo la dosis fue de 109-93-0, no así cuando el cultivo anterior fue maíz, donde se encontró 110-70-0 y 246-134-0.

El CIANE (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste) en el Campo Experimental de "Calera" recomienda para la región de Calera la dosis 140-60-0. En condiciones de temporal recomienda la dosis 40-40-0 (24).

Aguilar citado por Pineda (20) recomienda para las regiones de Michoacán y Guanajuato, en zonas trigueras que fluctúan entre 1,200 y 1,540 metros sobre el nivel del mar, una fertilización con 120 kilogramos por hectárea de nitrógeno, acompañado de 30-40 kilogramos por hectárea P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

El CIAB (Centro de Investigaciones Agrícolas de Bajío) recomienda para el área de influencia del Campo Agrícola Experimental de "Pabellón" las dosis 140-40-0 y 140-60-0 dependiendo de la textura del suelo (pesada o media) (25).

Así también el CIANO (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste) recomienda para el área de influencia del Campo Agrícola Experimental "Región Caborca" la fertilización de trigo siguiente:

Si el cultivo anterior fue algodonero	140-40-0
Si el cultivo anterior fue cártamo y trigo	120-40-0
Si el cultivo anterior fue sorgo	160-40-0

(26).

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el Municipio de Marín, N.L., durante el ciclo otoño-invierno 1978-79. Encontrándose localizado en las coordenadas geográficas 25° 53' de latitud norte y 100° 03' de longitud oeste, con altura sobre el nivel del mar de 367 mts.

Cuenta con una precipitación pluvial media anual de 500 mm y una temperatura media anual de 21°C, teniendo como temperatura máxima 38°C y como temperatura mínima 15°C. De acuerdo a estas características el clima es semiárido según la clasificación BS, hw de Köppen adaptado a la República Mexicana.

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, N.L., durante el ciclo en que se desarrolló el experimento, se presentan en la tabla No. 1.

Con anterioridad al establecimiento del experimento se hizo un muestreo de suelo y subsuelo, con el fin de conocer sus características físico-químicas; haciendo un muestreo de suelo a una profundidad de 0-30 cms. y el del subsuelo de 30-60 cms.

Posteriormente se hizo el análisis de dichas muestras en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía para lo cual fueron secadas al aire libre y tamizadas. Los resultados de los análisis realizados se reportan en la tabla No. 2.



TABLA No. 1 Registro de datos meteorológicos recopilados en la estación climatológica de la Facultad de Agronomía en Marin, N.L., ciclo otoño-invierno 78-79.

MES	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

TABLA No. 2 Características físico-químicas del suelo y subsuelo donde se desarrolló el experimento. Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., Municipio de Marín, N.L.:

2A SUELO 0-30 CMS.		
DETERMINACION	ANALISIS	CLASIFICACION AGRONOMICA
Color (Escala de Munsell)	Seco 10YR 6/2 Húmedo 10YR 4/2	Gris cafésáceo claro Gris cafésáceo oscuro
Reacción (Relación Suelo-Agua 1:2 pH 7.6)		Ligeramente alcalino
Textura (Método Hidrómetro)	Arena 12% Limo 38% Arcilla 50%	Arcillo-limoso
Materia Orgánica (Método Walkey y Black)	2.05%	Medio
Nitrógeno total (Método de Kjeldahl)	0.17%	Medio
Fósforo aprovechable (Método Olsen)	84 kg/ha	Pobre
Potasio aprovechable (Método Peech y English)	291 kg/ha	Medianamente rico
Sales solubles totales (Puente Wheatstone)	1.36 mmhos/cm a 25°C	No salino

2-8

SUBSUELO 30-60 CMS.

DETERMINACION	ANALISIS	CLASIFICACION AGRONOMICA
Color (Escala de Munsell)	Seco 10YR 6/3	Cafè pàlido
	Hùmedo 10YR 4/4	Cafè amarillento oscuro
Reacciòn (Relaciòn Suelo-Agua 1:2)	pH 7.6	Ligeramente alcalino
Textura (Mètodo Hidròmetro)	Arena 12% Limo 42% Arcilla 46%	Arcillo-limoso
Materia Orgànica (Mètodo Walkey y Black)	1.64%	Medianamente pobre
Nitrògeno total (Mètodo de Kjeldahl)	0.17%	Medio
Fòsforo aprovechable (Mètodo Olsen)	168 kg/ha	Pobre
Potasio aprovechable (Mètodo Peech y English)	246 kg/ha	Medianamente rico
Sales solubles totales (Puente Wheatstone)	1.12 mmhos/cm a 25°C	No salino

El diseño experimental utilizado en la realización del presente trabajo, fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones, con arreglo de tratamientos del cubo en tercera dimensión con aristas prolongadas. Se probaron cuatro densidades de siembra con tres niveles de nitrógeno y tres niveles de  $P_2O_5$ , con el arreglo señalado; siendo el tamaño de la parcela experimental de 1.80 m por 3.30 m. En la tabla No. 3 se enlistan los tratamientos probados.

TABLA No. 3 Tratamientos probados de nitrógeno, fósforo y densidades de siembra.

TRATAMIENTO	N	$P_2O_5$	$K_2O$	DENSIDAD
1	60	30	0	120
2	60	30	0	160
3	60	60	0	120
4	60	60	0	160
5	90	30	0	120
6	90	30	0	160
7	90	60	0	120
8	90	60	0	160
9	0	30	0	120
10	60	0	0	120
11	60	30	0	80
12	120	60	0	160
13	90	90	0	160
14	90	60	0	200
15	0	0	0	120

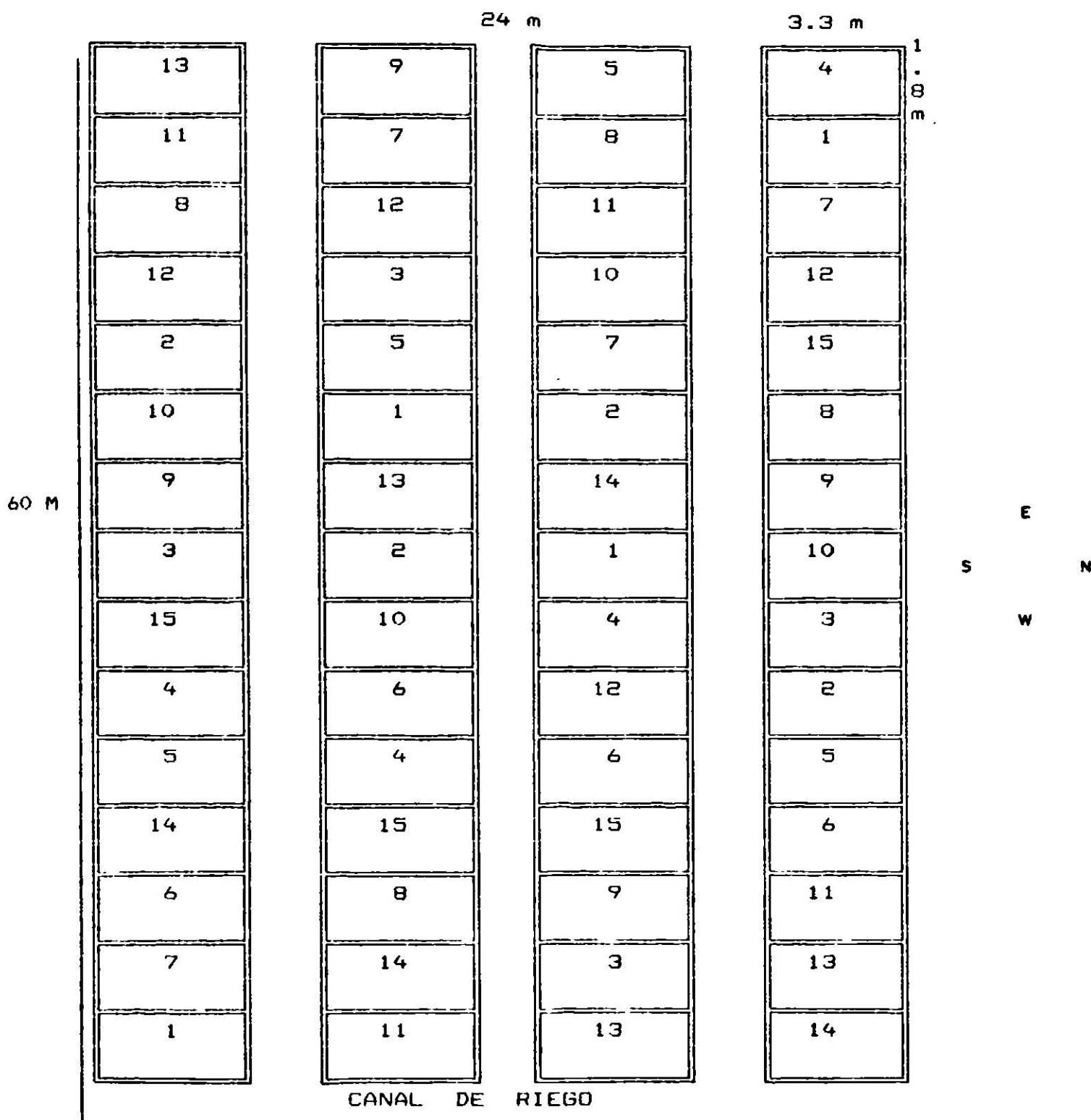


FIGURA No. 1 Distribución y tamaño de las parcelas del experimento de densidades y fertilización en trigo en el Municipio de Marín, N.L.

La preparación del terreno se llevó a cabo con maquinaria agrícola y las labores realizadas fueron las siguientes: Barbecho; para esta labor se utilizó arado de discos, siendo la Rastra y la Cruza realizadas con rastra de discos. La nivelación se llevó a cabo en forma ligera con niveladora haciéndose el trazo de melgas con maquinaria, auxiliándose con palas, azadones, cinta, estacas, teodolito, etc.

La siembra se llevó a cabo a mano y a chorrillo, el 17, 18 y 19 de Diciembre de 1978, utilizándose la variedad Anáhuac F-75. Fue realizada en líneas a 30 cms. de separación para facilitar labores de cultivos, estableciéndose siete surcos por parcela experimental.

La fertilización se hizo al mismo tiempo que la siembra, aplicándose a un lado y más profundo que la semilla evitando que estuvieran en contacto, incorporándose todo el fertilizante al momento de la siembra.

Los fertilizantes empleados fueron: Urea (46% de nitrógeno), Superfosfato de Calcio Triple (46% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y la fórmula 18-46-0.

Previamente a la siembra se determinó el porcentaje de germinación de la semilla, el cual resultó ser el 71%, por lo que se optó por aumentar las cantidades de semilla, para compensar al 90% de germinación y eliminar posibles fallas en la misma.

El número de riegos fue de cinco, incluyendo el de asiento o presiembra, el cual se aplicó el 22 de diciembre de 1978.

Se realizaron visitas periódicas al cultivo, observándose que la emergencia de la planta fue el 29 de diciembre no

observándose fallas en la germinación.

El amacollamiento se presentó el 27 de enero de 1979, dándose el primer riego de auxilio el día 30 del mismo mes. La aparición de la hoja bandera fue el 22 de febrero de 1979, aplicándose el segundo riego de auxilio esa misma fecha.

El espigamiento se inicia el 5 de marzo de 1979, observándose la floración en un 75% el día 18 del mismo mes. En esta misma fecha se aplica el tercer riego de auxilio. El cuarto y último riego de auxilio se da en el periodo lechoso masoso del grano.

Durante el desarrollo del cultivo se observa en el estado de plántula ligeros daños por ataque de conejo y rata de campo, haciéndose aplicaciones de cebos envenenados a base de sulfato de talio, pan blanco y mantequilla, notándose un ligero control de estos roedores; realizándose una nueva aplicación de cebos envenenados, elaborados esta vez con Endrin, aceite de maiz y pan blanco, observándose en esta ocasión un mejor control de estas plagas.

En el periodo de amacollamiento del cultivo, aparecen pequeñas incidencias de pulgón del follaje, no haciéndose ningún control químico, ya que a la par de estos pulgones, aparecen gran cantidad de catarinitas que son predadores naturales del pulgón.

Después del segundo riego de auxilio (22 de febrero de 1979). Tiene lugar la aparición de maleza (Polocote o girasol), haciéndose una aplicación de herbicida a base de 2,4,D-Amina, a razón de un litro por hectárea en 300 litros de agua, controlando

en forma absoluta esta mala hierba.

En la época de floración, aparece en mínima infestación la roya o chahuixtle de la hoja.

Durante el periodo de maduración del grano se observan ligeros daños por ataque de la mosca del tallo (*Meromyza americana*), caracterizado por secamiento de la espiga y estrangulamiento del primer nudo apical del tallo, siendo incosteable su control químico por su mínima incidencia.

La cosecha se llevó a cabo el 28 de abril de 1979, realizándose en forma manual y al ras del suelo, cosechándose como parcela útil 1.20 m por 2 m, a fin de eliminar efectos de bordo y orilla. Posteriormente se procedió a pesar para obtener el peso de la paja más el grano, para lo cual se hicieron haces de cada parcela útil; continuamente se realizó la trilla para obtener el peso en grano y por diferencia el de paja.



## RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla No. 10 del apéndice se muestran los rendimientos de grano en kgs. por parcela útil. Estos datos fueron analizados estadísticamente y el análisis de varianza respectivo se presenta en la tabla No. 4.

TABLA No. 4      Análisis de varianza del rendimiento del grano de trigo variedad Anáhuac F-75.

FUENTE DE VARIACION	GL.	SUMA DE CUAD.	CUAD. MED	F.CAL.	F.TAB .05 .01
Tratamiento	14	0.18351535	0.01310823	0.67	1.94 2.54
Repetición	3	0.10752507	0.03584169	1.84	2.83 4.29
Error	42	0.81405746	0.01938232		
Total	59	1.10509788	0.01873047		

C.V. = 12.01%

Al analizar estos resultados se observa que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos probados, ya que como se puede ver en la tabla respectiva, F calculada es menor que F tabulada a los niveles de significancia del A.05 y A.01.

Se puede apreciar también que respecto a las repeticiones no existe tampoco diferencia estadística significativa ya que de igual manera F calculada es menor que F tabulada a los niveles de significancia del A.05 y A.01.

En la tabla No. 5 se observan los rendimientos medios de grano de trigo en toneladas por hectárea.

TABLA No. 5 Rendimientos medios de grano de trigo variedad Anàhuac F-75 expresados en toneladas por hectàrea.

T R A T A M I E N T O S			RENDIMIENTO GRANO (TON/HA)
1.	60-30-0	120	4.5819
2.	60-30-0	160	5.0184
3.	60-60-0	120	4.6841
4.	60-60-0	160	4.6650
5.	90-30-0	120	4.6618
6.	90-30-0	160	5.3491
7.	90-60-0	120	4.7858
8.	90-60-0	160	4.9777
9.	0-30-0	120	4.8583
10.	60-0-0	120	4.6979
11.	60-30-0	80	4.7281
12.	120-60-0	160	4.6312
13.	90-90-0	160	5.1601
14.	90-60-0	200	5.0737
15.	0-0-0	120	4.5248
$\bar{x}$			4.8265

Podemos observar en estos resultados que no hubo respuesta en el rendimiento, al variar los niveles de nitrògeno, fòsforo y densidad de siembra, ya que como se observò en el análisis de varianza respectivo, no se encontró diferencia estadística

significativa entre los tratamientos. Sin embargo los altos rendimientos de esta variedad se pueden atribuir a una buena fertilidad y humedad del suelo.

Los rendimientos de paja obtenidos, expresados en kilogramos por parcela útil se presentan en la tabla No. 11 del apéndice. Estos datos fueron analizados estadísticamente y el análisis de varianza respectivo se presenta en la tabla No. 6.

TABLA No. 6 Análisis de varianza del rendimiento de paja de trigo variedad Anáhuac F-75.

FUENTE DE VARIACION	GL.	SUMA DE CUAD.	CUAD. MED	F.CAL.	F.TAB .05 .01
Tratamiento	14	1.8287675	0.1306263	2.34*	1.94 2.54
Repetición	3	0.2755033	0.0918344	1.64	2.83 4.29
Error	42	2.3422592	0.0557681		
Total	59	4.44653	0.0753649		

C.V. = 14.40%

Al observar la tabla de análisis de varianza anterior se ve que existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos probados, al nivel de significancia del 5% ya que como puede notarse F calculada es mayor que F tabulada al nivel de significancia de A.05.

Al analizar la tabla de rendimientos medios de paja (tabla No. 7), el tratamiento que tuvo mayor rendimiento de paja fue el tratamiento 14 (90-60-0 - 200) con 8.3022 toneladas, el cual al compararlo con el tratamiento testigo que no recibió

fertilización, tratamiento 15, (0-0-0 - 120) se obtuvo una diferencia de 3.1303 toneladas, la cual a pesar de que fue una diferencia estadística significativa podemos inferir que esta diferencia no se debió al efecto del fertilizante, ya que si seguimos analizando la misma tabla, podemos observar que el tratamiento que no recibió aplicación de nitrógeno, y solo fósforo, tratamiento 9 (0-30-0 - 120), se comportó de igual manera estadísticamente que tratamientos que si recibieron aplicación de nitrógeno como por ejemplo el tratamiento 1 (60-30-0 - 120) y el tratamiento 3 (60-60-0 - 120) e incluso los superó en rendimiento, aunque esta diferencia no fue significativa estadísticamente.

La aplicación de fósforo tampoco tuvo influencia en el rendimiento de paja, ya que el tratamiento que no incluyó aplicación de fósforo, tratamiento 10 (60-0-0 - 120) tuvo igual comportamiento que los tratamientos que si incluyeron la aplicación; es decir no hubo diferencia estadística significativa entre ellos.

Al seguir el análisis de la misma tabla de rendimientos medios de paja, con respecto a las densidades de siembra probadas, podemos ver que el tratamiento que tuvo menor densidad de siembra, tratamiento 11 (60-30-0 - 80), tuvo uno de los rendimientos más bajos, con 6.0083 toneladas el cual al compararlo con el tratamiento con mayor densidad de siembra tratamiento 14 (90-60-0 - 200) con rendimiento de paja de 8.3022, tuvo una diferencia de 2.2939 toneladas, siendo esta diferencia

significativa estadísticamente.

Los tratamientos con igual dosificación de nitrógeno y fósforo, mostraron incrementos de rendimientos conforme se fueron incrementando las densidades de siembra (véase la tabla No. 7). Así podemos notar el tratamiento 11, 1 y 2, con igual dosificación de fertilizante (60-30-0) y densidades de siembra de 80, 120 y 160; los tratamientos 3 y 4 con 60-60-0 y densidades de 120 y 160; los tratamientos 5 y 6 con fertilización 90-30-0 y 120, 160 de densidades de siembra; los tratamientos 7, 8 y 14 con 90-60-0 y densidades de siembra de 120, 160 y 200 respectivamente; de igual forma los tratamientos 10, 9, 12, 13 y 15, que no tuvieron igual dosificación de fertilizante, pero sí diferencias de rendimientos.

Por lo anterior podemos decir que el incremento de rendimientos de paja se debió al aumento de las densidades de siembra y no a la aplicación de fertilizante nitrofosfórico, siendo el tratamiento con mayor rendimiento de paja el No. 14 (90-60-0 - 200).

TABLA No. 7 Rendimientos medios de paja de trigo y comparacion de medias de tratamiento variedad Anahuac F-75.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO KG/2.4 m <sup>2</sup>	0.05	RENDIMIENTO TON/HA
14. 90-60-0 200	1.99255		8.3022
6. 90-30-0 160	1.8747		7.8112
2. 60-30-0 160	1.823075		7.5961
5. 90-30-0 120	1.7369		7.2370
13. 90-90-0 160	1.725		7.1875
4. 60-60-0 160	1.6469		6.8620
8. 90-60-0 160	1.6246		6.7691
10. 60-0-0 120	1.623		6.7625
7. 90-60-0 120	1.61515		6.7297
12. 120-60-0 160	1.5855		6.6062
9. 0-30-0 120	1.58025		6.5843
3. 60-60-0 120	1.57005		6.5418
1. 60-30-0 120	1.510075		6.2919
11. 60-30-0 80	1.442		6.0083
15. 0-0-0 120	1.241275		5.1719

G. DE M.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V.T.	2.86	3.01	3.1	3.17	3.22	3.27	3.3	3.33	3.35	3.37	3.39	3.405	3.42	3.43
L.S.	0.3376	0.355	0.366	0.374	0.3802	0.3861	0.3896	0.3931	0.3955	0.3979	0.4002	0.4014	0.4038	0.405

G. DE M. = Grupo de medias

V.T. = Valores de tablas

L.S. = Limite de significancia

La altura de planta de trigo expresada en centímetros por parcela útil, se presenta en la tabla No. 12 del apéndice. Estos datos fueron analizados estadísticamente y el análisis de varianza respectivo se presenta en la tabla No. 8.

TABLA No. 8 Análisis de varianza de altura de planta de trigo.

FUENTE DE VARIACION	GL.	SUMA DE CUAD.	CUAD. MED	F.CAL.	F.TAB .05 .01
Tratamiento	14	244.97	17.497857	1.43	1.94 2.54
Repetición	3	720.77	240.25667		
Error	42	511.27	12.173095		
Total	59	1477.01	25.034068		

C.V. = 5.40%

De acuerdo al análisis anterior, se observa que no existe diferencia estadística significativa de los tratamientos probados en cuanto a altura, ya que la F calculada es menor que F tabulada a los niveles de significancia del A.05 y A.01.

En la tabla No. 9 se presenta la altura media de los tratamientos probados.

TABLA No. 9      Media de altura de planta de trigo expresada  
en cms. variedad Anàhuac F-75.

T R A T A M I E N T O S			PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTA (CM.)
1.	60-30-0	120	66.50
2.	60-30-0	160	66.12
3.	60-60-0	120	64.47
4.	60-60-0	160	62.92
5.	90-30-0	120	61.90
6.	90-30-0	160	67.17
7.	90-60-0	120	65.30
8.	90-60-0	160	62.87
9.	0-30-0	120	63.62
10.	60-0-0	120	64.42
11.	60-30-0	80	55.85
12.	120-60-0	160	64.52
13.	90-90-0	160	64.57
14.	90-60-0	200	67.42
15.	0-0-0	120	66.50
$\bar{x}$			64.27

El promedio de altura de planta varia de 55.85 cms. a 67.42 cms. por planta, pero estos incrementos no pueden considerarse como debidos a efectos de tratamientos; como ya se mencionò no hubo diferencia estadística significativa entre los tratamientos probados respecto a altura de planta.



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se pueden formular las conclusiones siguientes:

1. No se encontró diferencia estadística significativa en el rendimiento de grano y altura de planta en los diferentes tratamientos de fertilización y densidades de siembra.
2. La variedad utilizada mostró superioridad en rendimiento en grano sobre los niveles de fertilización y densidades de siembra estudiadas, ya que el tratamiento que no recibió aplicación de fertilización, tratamiento 15 (0-0-0 - 120) tuvo igual comportamiento estadístico que los demás que si tuvieron diferentes dosificaciones de fertilización y diferentes densidades de siembra.
3. Se encontró diferencia estadística significativa en el rendimiento de paja de trigo, siendo el tratamiento con mayor rendimiento el 14 (90-60-0 - 200).
4. Los niveles de fertilización utilizados no influyeron en el rendimiento de paja, ya que los incrementos de nitrógeno y fósforo en tratamiento de igual densidad de siembra, no mostraron diferencias de rendimiento de paja significativo.
5. Las diferencias de rendimiento de paja se debieron a los incrementos de densidades de siembra, ya que el tratamiento con menor densidad, tratamiento 11 (60-30-0

- 80), tuvo una diferencia de 2.2939 toneladas por hectàrea con respecto al tratamiento con mayor densidad; tratamiento 14 (90-60-0 - 200), siendo esta diferencia significativa estadisticamente. Los rendimientos de paja se fueron incrementando conforme se fue aumentando la densidad de siembra.

6. Se recomienda seguir haciendo trabajos de fertilizaciòn y densidades de siembra, utilizando la variedad Anàhuac F-75 que se distinguiò por su alto rendimiento de grano y resistencia a enfermedades, probando niveles màs altos, nitrògeno y fòsforo, pero considerando el aspecto òptimo-econòmico.

# RESUMEN

Durante el ciclo agrícola otoño-invierno 1978-79, se llevó a cabo un experimento de fertilización y densidades de siembra en el cultivo de trigo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Municipio de Marín, N.L., con el objeto de evaluar diferentes dosis de nitrógeno y fósforo y densidades de siembra para este cultivo en esta zona.

La variedad que se sembró fue la Anáhuac F-75. Se usó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones con arreglo de tratamientos del cubo en tercera dimensión con aristas prolongadas.

Se probaron quince tratamientos que fueron los siguientes:

1.	60-30-0	120	9.	0-30-0	120
2.	60-30-0	160	10.	60-0-0	120
3.	60-60-0	120	11.	60-30-0	80
4.	60-60-0	160	12.	120-60-0	160
5.	90-30-0	120	13.	90-90-0	160
6.	90-30-0	160	14.	90-60-0	200
7.	90-60-0	120	15.	0-0-0	120
8.	90-60-0	160			

La siembra se efectuó a mano y a chorrillo el 17, 18 y 19 de diciembre de 1978, aplicándose al mismo tiempo todo el fertilizante. La cosecha se efectuó el 28 de abril de 1979.

Se dieron 5 riegos incluyendo el de asiento o presiembra.

Se hicieron mediciones de rendimiento en grano, rendimiento

en paja y altura de planta.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: No se encontró diferencia estadística significativa para rendimiento de grano y altura de planta, ya que la variedad mostró superioridad a las diferentes densidades y niveles de nitrógeno y fósforo probados, atribuyéndose esto a un nivel adecuado de abastecimiento de estos nutrientes en el suelo.

En el rendimiento de paja se encontró diferencia estadística significativa, siendo el tratamiento 14 el más rendidor con 8.3022 toneladas por hectárea.

Los rendimientos de paja se debieron al aumento de las densidades de siembra y no a los niveles de nitrógeno y fósforo probados, ya que estos rendimientos se fueron incrementando conforme se fueron aumentando las densidades de siembra y no cuando se incrementaron los niveles de nitrógeno y fósforo.

Se recomienda seguir haciendo trabajos de fertilización y densidades de siembra, utilizando la misma variedad (Anàhuac F-75), que se distinguió por su alto rendimiento de grano y resistencia a enfermedades, probando niveles más altos de nitrógeno y fósforo considerando el aspecto óptimo-económico.

# BIBLIOGRAFIA

1. ANONIMO 1968. Adelantos de la Ciencia Agrícola en México. Informe de labores del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas SAG.
2. BAAYENS, J. 1970. Nutrición de las plantas de cultivo 1ª edición Lemos. Madrid, España.
3. BESNIER F., "Ot al" 1965. "Diez temas sobre la siembra. Ministerio de Agricultura. Madrid, España.
4. BONNER Y., G. 1970. Principios de fisiología vegetal. Ed. Aguilar, Madrid, España.
5. BRADY, J. 1934. Some factors influencing lodging in cereals jour. Agr. Sei. England 24.
6. CONTRERAS F., R. 1977. Fertilización óptima económica para el trigo en la región de General Escobedo, N.L. Tesis profesional FAUANL.
7. GARCIA F., J. 1958. Cereales de Invierno. Ed. Dossat, Madrid, España.
8. GRANDCOURT M. y J. PRATS 1969. Los Cereales. Ed. mundi Prensa. Madrid, España.
9. GROS A. 1971. Abonos, guía práctica de fertilización 5ª Edición Ed. Mundi Prensa. Madrid, España.
10. LA HACIENDA 1972. Artículos sobre fertilizantes. Agosto 1972.
11. JACOB A. y H. VON UEXKULL 1973. Nutrición y abonos de los cultivos tropicales y subtropicales. Ed. Eupa. Zaragoza, España.
12. ORTIZ V., B. 1975. Edafología. Escuela Nacional de Agricultura (UACH) Suelos Ed. Chapingo, México.
13. ORIA R., P.R. 1975. Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfatada en el cultivo de trigo de riego en el ejido "El Pinto", Municipio de Hualahuises, N.L. Tesis profesional FAUANL. Monterrey, N.L.
14. PINEDA Z., F.J. 1974. Fertilización del trigo para el Municipio de Galeana, N.L. Tesis profesional FAUANL. Monterrey, N.L.
15. RAMIREZ C., F. 1978. Trece niveles de fertilización en trigo en el Municipio de Valle de Santiago, Gto. Tesis profesional FAUANL. Monterrey, N.L.

16. ROBLES S., R. 1978. Producción de granos y forrajes 2ª Edición Ed. Limusa. México.
17. RUSSEL E. J. y E.W. RUSSEL 1959. Las condiciones del suelo y el desarrollo de las plantas. Ed. Aguilar. Madrid, España.
18. SARH GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA 1977. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental "Calera". Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste. México 1977.
19. SARH GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA 1977. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental "Pabellón". Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío. México 1977.
20. SARH GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA 1977. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental "Región de Caborca". Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. Patronato para la investigación y experimentación agrícola del Estado de Sonora, México 1977.
21. SALAZAR V., J. 1977. Prueba comparativa de dos densidades de siembra en 25 variedades de trigo. (Triticum-vulgare L.). En el Campo Agrícola de Investigaciones Agrícolas en General Terán, N.L. Tesis profesional FAUANL. Monterrey, N.L.
22. SHAW, G.H. 1913. Studies upon influences affecting the protein content of wheat. Calif. Univ. Pub. Agr. No. 1.
23. STHEPEN R. CH. y L. P., CORTER. Producción Agrícola. Principios y prácticas. Editorial Acribiv. Zaragoza, España.
24. TISDALE S.L. y N.L. 1970. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Editores Montanev y Simón, S.A. Barcelona, España.
25. THOMPSON L., M. 1966. El suelo y su fertilidad. Editorial Revertè, S.A. 3ª Edición. Barcelona, Buenos Aires, México.
26. VAVILOV N.T. The origen variation inmonity and breeding of cultivated plants, Chronica, Botanic No. 13 Whatam, Mass., U.S.A.
27. VELASCO M., H. 1960. Elementos de fertilidad del suelo. Escuela Superior de Agricultura, "Antonio Narro". Ediciones Universidad de Coahuila. Buenavista, Coahuila.

**A P E N D I C E**

TABLA No. 10 Produccion en grano de trigo variedad Anahuac F-75 por parcela util y medio de tratamientos en kg/2.4 mts.2

TRATA- MIENTOS	A	B	C	D	TOTAL	MEDIA DE TRATAMIENTOS
1	1.0135	1.2222	1.248	0.915	4.3987	1.099675
2	1.377	1.3364	1.1987	0.9056	4.8177	1.204425
3	1.0131	1.1122	1.1158	1.2557	4.4968	1.1242
4	0.9686	1.1578	1.1749	1.1771	4.4784	1.1196
5	1.2059	0.9925	1.0717	1.2053	4.4754	1.11885
6	1.3187	1.2489	1.2128	1.3548	5.1352	1.2838
7	0.9647	1.1675	1.1819	1.2803	4.5944	1.1486
8	1.1871	1.111	1.2991	1.1814	4.7786	1.19465
9	0.9771	1.3872	1.1226	1.1771	4.664	1.166
10	0.8941	1.0227	1.2441	1.3491	4.51	1.1275
11	1.2424	1.1506	1.198	0.948	4.539	1.13475
12	0.9287	1.1044	1.2241	1.1888	4.446	1.1115
13	1.3209	1.186	1.36	1.0848	4.9537	1.238425
14	1.1754	1.2528	1.1715	1.2711	4.8708	1.2177
15	0.8075	1.2669	1.276	0.9935	4.3439	1.085975
TOTAL	16.3947	17.7211	18.0992	17.2876	69.5026	1.15837



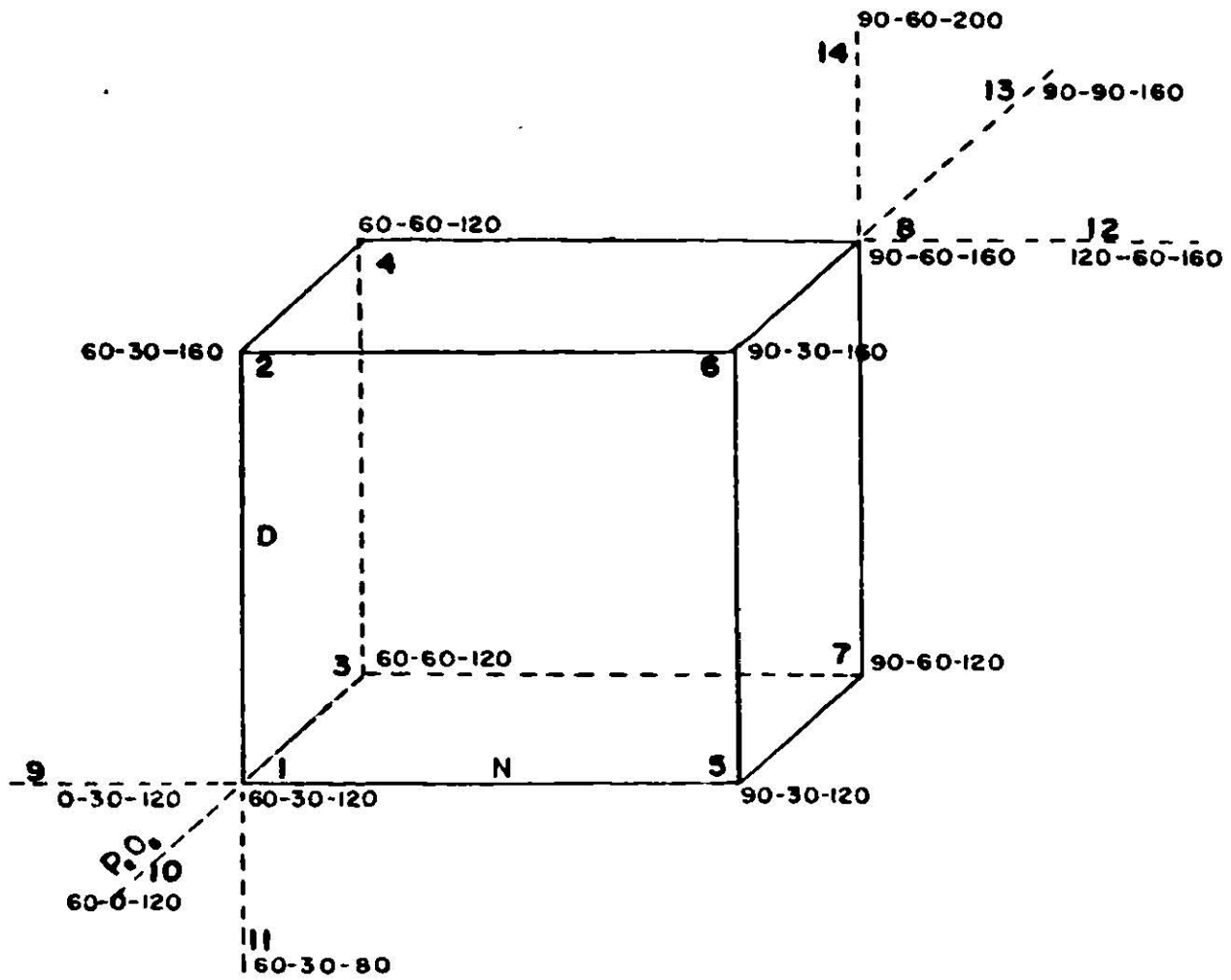
TABLA No. 11 Produccion en paja de trigo variedad Anahuac F-75 por parcela util y media de tratamientos en kg/2.4 mts.2

TRATA- MIENTOS	R E P E T I C I O N E S				TOTAL	MEDIA DE TRATAMIENTOS
	A	B	C	D		
1	1.468	1.5313	1.6135	1.4275	6.0403	1.510075
2	1.9145	2.1251	1.6868	1.5659	7.2923	1.823075
3	1.2784	1.8103	1.4557	1.7358	6.2802	1.57005
4	1.5479	1.6207	1.8766	1.5424	6.5876	1.6469
5	1.6816	1.975	1.6348	1.6562	6.9476	1.7369
6	1.8278	2.0756	1.6087	1.9867	7.4988	1.8747
7	1.3338	1.716	1.5696	1.8412	6.4606	1.61515
8	1.5144	1.4715	1.8224	1.6901	6.4984	1.6246
9	1.3524	1.6903	1.3989	1.8794	6.3210	1.58025
10	1.2934	1.4688	1.8524	1.8774	6.4920	1.6230
11	1.6391	1.4799	1.4335	1.2155	5.7680	1.442
12	1.3418	1.6601	1.8074	1.5327	6.3420	1.5855
13	1.9986	2.1335	0.9912	1.7767	6.9000	1.725
14	1.9461	2.1087	1.9700	1.9454	7.9702	1.99255
15	1.0310	1.0426	1.4935	1.3980	4.9651	1.241275
TOTAL	23.1688	25.9094	24.2150	25.0709	98.3641	1.6394017

TABLA No. 12      Altura de planta de trigo expresada en cms. por parcela útil y media de tratamientos variedad Anahuac F-75

TRATA- MIENTOS	R E P E T I C I O N E S				TOTAL	MEDIA DE TRATAMIENTOS
	A	B	C	D		
1	64.2	65.4	66.5	69.9	266.0	66.5
2	63.0	70.4	68.8	62.3	264.5	66.125
3	55.5	65.9	68.4	68.1	257.9	64.475
4	61.5	61.4	65.0	63.8	251.7	62.925
5	52.5	61.0	68.8	65.3	247.6	61.9
6	57.7	72.1	68.4	70.5	268.7	67.175
7	59.2	60.4	70.1	71.5	261.2	65.3
8	58.3	60.2	68.2	64.8	251.5	62.875
9	55.3	65.3	64.7	69.2	254.5	63.625
10	55.3	58.9	71.3	72.2	257.7	64.425
11	55.0	60.1	64.7	59.6	239.4	59.85
12	65.2	60.7	68.1	64.1	258.1	64.525
13	56.4	66.2	66.4	69.3	258.3	64.575
14	61.0	70.7	66.0	72.0	269.7	67.425
15	63.5	68.7	67.4	66.4	266.0	66.5
TOTAL	883.6	967.4	1,012.8	1,009.0	3,872.8	64.546667

FIG. No. 12 Modelo del arreglo de tratamientos del cubo en tercera dimensión con aristas prolongadas. trigo var. Anáhuac F-75. Marin, N.L.



01116

