

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Ensayo de Rendimiento en Maíz con Diferentes Fechas y Fuentes de Fertilización

T E S I S

Que para obtener el título de :

Ingeniero Agrónomo

p r e s e n t a :

ELIAS SANDOVAL ISLAS

Guadalajara, Jal.

1975

A la memoria de mi Padre:

Cuyo esfuerzo y sacrificio
hicieron posible mi forma-
ción profesional

A mi Madre:

Ma. Luisa con todo cariño



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

A mis hermanos:

En forma muy especial a Chuy,
cuyos consejos, ayuda moral y
económica influyeron en mi --
formación

Con cariño a:

Velia	Chalo	Lety
Chela	Mary	Blanca
Toño	Pepe	Chely

A mis abuelitos

A mis tíos

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A la Universidad de Guadalajara

A mi Escuela

A mis Maestros

A mi Director de Tesis:

Ing. Antonio Alvarez González
Por su valiosa dirección de la
presente

A mis Asesores:

Ing. Carlos D. Aguirre Glez.

Dr. Ricardo Figueroa Rosales

A mis compañeros

C O N T E N I D O

	Pág.
Capítulo I INTRODUCCION	1
Capítulo II REVISION DE LITERATURA	4
Capítulo III MATERIALES Y METODOS	7
3.1. Características Generales del Area de Estudio y Sitio Experimental	7
3.1.1. Localización Geográfica	7
3.1.2. Clima	7
3.1.3. Suelos	9
3.2. Trabajo de Campo	13
3.2.1. Diseño y Tratamientos	13
3.2.2. Antecedentes del Terreno	19
3.2.3. Preparación del terreno	19
3.2.4. Establecimiento del Experimento	19
3.2.5. Siembra y Fertilización del Experimento	19
3.2.6. Observaciones de Campo	20
3.2.7. Cosecha	21
Capítulo IV RESULTADOS Y DISCUSION	23
4.1. Análisis de Varianza	24
4.2. Análisis Económico de los Tratamientos	34
4.2.1. Relación de Costos Comunes a los Tratamientos	35

	Pág.
4.2.2. Cálculo de la Relación Márgen/Costo	37
4.3. Discusión	41
Capítulo V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
Capítulo VI RESUMEN	45
BIBLIOGRAFIA	49
APENDICE	52

INDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro N° 1	Algunas Propiedades Físicas y Químicas del Sitio Experimental, Reportadas por Villalpando en un estudio sobre el cultivo del Girasol.	12
Cuadro N° 2	Relación de los Tratamientos Resultantes de las diferentes combinaciones.	15
Cuadro N° 3	Rendimientos por Parcela en Toneladas por Hectárea, Total y Promedio.	26
Cuadro N° 4	Rendimiento en Toneladas por Hectárea, Total y Promedio de cada fuente y época de Fertilización.	27
Cuadro N° 5	Análisis de Varianza del rendimiento en grano.	28
Cuadro N° 6	Diferencia Mínima Significativa de la Interacción Fuentes - Epocas.	36
Cuadro N° 7	Costo Actual de las fuentes de Fertilizantes.	38
Cuadro N° 8	Cálculo de la relación Margen/Costo para uno de los tratamientos por Hectárea.	39
Cuadro N° 9	Distribución de la precipitación diaria en el Municipio de Zapopan en el ciclo 1973	53
Cuadro N° 10	Precipitaciones y Temperaturas Medias mensuales para Zapopan Jal.	54

INDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura N° 1	Rendimiento Promedio en Ton/Ha.	33
Figura N° 2	Comparación Gráfica de la relación Margen - Costo para cada Tratamiento.	40
Figura N° 3	Distribución de los Tratamientos al Azar.	22
Figura N° 4	Distribución de la precipitación diaria en el Municipio de Zapopan en el ciclo 1973.	55
Figura N° 5	Precipitaciones y Temperaturas - medias mensuales para Zapopan, - Jal.	56

C A P I T U L O I

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

Uno de los problemas más difíciles y quizá el más importante de todos los que la técnica agronómica debe resolver, si se considera su significado económico, es el de la fertilización de los cultivos.

De los numerosos métodos que se han propuesto para -- buscar la solución a esta clase de problemas, el análisis directo de suelos y la experimentación de fertilizantes son los más difundidos.

Con respecto al análisis de los suelos, el agricultor debe considerar como una práctica rutinaria dentro de su trabajo, el análisis periódico de sus suelos. Está perfectamente demostrado que los países que tienen más altos rendimientos en -- sus cultivos, consumen grandes volúmenes de fertilizantes químicos y se hace en los laboratorios un gran número de análisis de suelos en cada ciclo agrícola.

Por desgracia la generalidad de los agricultores no podrán siempre precisar sus necesidades de N. P. K.

Por ello los laboratorios son indispensables y debe tenerse presente que deben continuar, como hasta ahora, trabajando en forma gratuita y además aumentar su número y su capacidad, para que todos los agricultores del país puedan disfrutar de este importante servicio.

El problema de la aplicación efectiva o racional de los fertilizantes se resolvería fácilmente si fuera posible aplicar un conjunto de reglas a todos los suelos y a todos los cultivos: pero a causa de la heterogeneidad que presentan unos y otros, no es posible la "estandarización" de recomendaciones para la fertilización en todos los casos. Sin embargo, hay una serie de principios generales que se pueden utilizar, pero aplicándolos con cierto criterio.

En el país el problema se implica por el hecho de que tenemos clima templado típicamente tropical, con sus transiciones respectivas.

En zonas templadas se dejó sentir primero la necesidad de fertilización y se comenzaron a usar en forma sistemática antes que en clima tropical.

Por otra parte, y debido a razones de clima y situación geográfica, una mayor densidad de población creó mayores necesidades de alimentos en las zonas templadas y esto aunado a

una falta de conocimiento de una técnica correcta para el manejo del suelo, hizo que no se conservara el nivel de fertilidad, perdiéndose una gran parte de la materia orgánica del suelo mismo.

La producción de fertilizantes en la actualidad es muy limitada e insuficiente para poder abastecer su creciente demanda. En los últimos años el agricultor ha prestado gran interés a la aplicación de materiales fertilizantes y en especial a formas inorgánicas de nitrógeno, ya que se ha demostrado que con el uso de los mismos se ha logrado aumentar notablemente sus rendimientos.

De lo anteriormente expuesto se deduce lo siguiente:

El uso económico de los fertilizantes en un cultivo dado consiste en determinar qué clase y qué cantidad produce el mayor ingreso neto, no el rendimiento máximo. Una dosis en exceso no es la más indicada, porque las plantas responden menor por unidad de fertilizantes aplicado, a medida que se aumenta la dosis, después de sobrepasar el nivel que pudiéramos llamar óptimo económico.

Sin embargo, es claro que para lograr un máximo rendimiento de las cosechas es necesario saber cuál es la mejor fuente de los elementos a proporcionar, ya sea de nitrógeno o de fósforo, y no solamente ésto sino saber cual es la mejor época de aplicación de los mismos.

Son éstas las interrogantes a las que pretendemos dar una somera constestación al obtener resultados de éste trabajo.

C A P I T U L O I I

REVISION DE LITERATURA

Los trabajos que se han llevado a cabo para la determinación de las mejores fuentes de fertilizantes nitrogenados y fosforados y a su vez de la mejor época de aplicación de los mismos en maíz han sido diversos, aunque en su mayoría han sido establecidos fuera de la zona de estudio del presente trabajo y sus reportes son los siguientes:

Ortíz M. (14) encontró que los suelos del Valle de -- Guadalajara presentan en su gran mayoría texturas arenosas o mi gajones arenosos y que la textura aunada a una precipitación -- que alcanza un promedio de 886.0 mm. anuales, es lo que origina que los fertilizantes nitrogenados que se usen estarán sujetos a pérdidas por percolación la cual será de mayor intensidad - - cuando ésta práctica se realiza en una sola aplicación.

Estrella (4) al realizar experimentos en maíz, esta-- blecidos en el Valle de Puebla encontró, que cuando la planta -

cuenta con nitrógeno desde las primeras etapas de su desarrollo aunque después sufra condiciones de sequía, aprovecha el nitrógeno presente en el suelo para la producción de follaje, el cual influye en una mayor producción de grano.

En cambio las aplicaciones de nitrógeno efectuadas en la primera y segunda escarda no permiten un aprovechamiento adecuado de este nutriente.

Indica además que la humedad existente antes de la floración influye en la respuesta de la planta a las diferentes épocas de aplicación.

Vieets (18) en experimentos en maíz sobre épocas de aplicación del nitrógeno encontró que: los rendimientos a menudo aumentaron mucho cuando el nitrógeno fué aplicado en la mitad del ciclo del crecimiento del cultivo.

Y señala que la explicación usual, es que el nitrógeno aplicado en ésta época no está sujeto a lixiviación y desnitrificación intensiva y además aumenta los rendimientos en grano.

Larson y Konhke (11) en experimentos realizados con maíz, no detectaron ninguna diferencia en la aplicación del fertilizante nitrogenado en épocas tardías o tempranas de su crecimiento.

Jansson y Bondenson (7) en experimentos con maíz deducen que las aplicaciones tempranas de fertilizante nitrogena-

do inducen a la debilidad de los tallos con el siguiente peligro de acame y que las aplicaciones tardías aumentan el contenido de proteína cruda en el grano.

Nelson (13) en experimentos realizados en maíz no obtuvo ninguna diferencia en el rendimiento con aplicaciones de 120 Kg/ha. de N. en la siembra; ni con la misma cantidad aplicada en tres partes iguales; aplicándolo en las siguientes épocas: en la siembra a los 30 días y a los 60 días.

Laird y Guillen (10) reportan que debido a la lixiviación en los suelos arenosos no son recomendables las aplicaciones de nitrógeno en la siembra.

Puente et al (15) en experimentos realizados en Veracruz y sobre todo en terrenos de migajones arenosos señala que los rendimientos en el cultivo del maíz fueron mayores cuando el fertilizante nitrogenado se aplicó en forma dividida. Pero si la precipitación escaseaba durante el tiempo de la segunda aplicación, al fraccionar el fertilizante, se puede perder su eficiencia a causa de que ya será tarde para que el cultivo aproveche eficientemente el fertilizante.

Laird (9) señala que la experiencia en México, es que la textura y la precipitación son dos factores que deben tomarse en cuenta para determinar el tiempo adecuado para aplicar nitrógeno. En general en los suelos livianos y en zonas con precipitación alta, es recomendable hacer la aplicación de nitrógeno en dos partes, con la mayor aplicación cuando el maíz tiene más o menos 60 cms. de altura.

C A P I T U L O III

MATERIALES Y METODOS

3.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO
Y SITIO EXPERIMENTAL

3.1.1. LOCALIZACION GEOGRAFICA

El sitio experimental tiene las siguientes caracterís-
ticas geográficas:

Latitud Norte: el paralelo 20° 43'

Longitud Oeste: el meridiano 103° 23'

Su ubicación en los terrenos que ocupa el Campo Expe-
rimental de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Gua-
dalajara durante el año 1973.

Su elevación sobre el nivel del mar es: 1 700 mts.

3.1.2. CLIMA

Según la clasificación de Tornwhite modificada por --
Contreras Arias (16), el municipio de Zapopan tiene un clima --

C (oip) B'1 (a'), que significa:

- C = Semi - seco
- oip = con otoño, invierno y primavera seco
- B'1 = Semi - cálido
- a' = Sin cambio térmico invernal bien definido

La precipitación media anual en 18 años para el municipio de Zapopan fué de 925.40 mm. registrándose el 92% en los meses de junio a octubre como se puede apreciar en el cuadro correspondiente.

La precipitación mínima anual ha sido de 409 mm. y -- fué registrada en el año de 1957. La máxima fue de 1,419.2 mm. en el año de 1958.

Los vientos durante el ciclo vegetativo de los cultivos (junio a octubre) alcanzan una velocidad de 8 km./hora. Durante los meses de agosto y septiembre ocurren de 2 a 3 tempestades ocasionando el acame de los cultivos, principalmente de maíz y sorgo.

Ocurren 1 a 2 granizadas fuertes por año, durante los meses de junio a agosto.

Se registraron las precipitaciones ocurridas en el año de estudio, se pueden observar en el cuadro correspondiente, mismas que se encuentran graficadas en la Figura N° 4.

Se cuenta con datos de las temperaturas medias de -

los meses en los 18 años.

Con las temperaturas y precipitación se elaboró un climograma de cada año comparándolo con la media de los 18 años de promedio y se localizan en la Figura N° 5.

3.1.3. SUELOS

Ortíz M. (14) señala que el material del que se derivan estos suelos, tiene su origen en las emisiones del Volcán del Colli y está constituido por pequeñas bombas lapilli arenas y cenizas de carácter pomoso, habiéndose depositado el más grueso al Oeste del Valle de Guadalajara y en las áreas cercanas al Volcán las arenas y cenizas en las zonas más alejadas.

La característica más notable de éstos suelos es la capacidad de retención de un alto contenido de humedad no obstante que en la mayoría de los casos presentan texturas gruesas, arenas o migajones arenosos.

Esto se debe a la gran cantidad de poros que contiene la pómez sobre la cual descansan los suelos y de la cual se han originado, ya que cada partícula de arena es en si como una pequeña esponja que conserva el mismo carácter poroso de la toba.

Las características generales de los suelos se determinaron por los siguientes métodos:

- a). pH.- con un potenciómetro Zeromatic 2 con electrodo de vidrio y calomel.

b). La materia orgánica - por el método de Walkley -- y Black.

c). Los nutrientes se determinaron por el método de - Morgan.

Los resultados obtenidos fueron el pH de 5.4 a 6.5 -- clasificado como de ácido o medianamente ácido.

El contenido de materia orgánica es menor del 2% y se clasifica como pobre.

Los resultados señalan que los suelos son ricos en potasio, pobres en nitrógeno, fósforo, calcio y magnesio.

En cuanto al Sitio Experimental, algunas de sus características físicas y químicas del suelo con otros métodos son - reportados por Villalpando (19) y son las del cuadro N° 1, las profundidades a las que se tomaron éstas muestras fueron de - - 0.30 y 30-60 en las cuales se practicaron las siguientes determinaciones:

1. Reacción del (pH).- Se determinó en una relación - suelo-agua de 1:2 empleando un potenciómetro Beckman y Calomel.
2. Determinación de Textura.- Se efectuó por medio -- del hidrómetro de Boyoucos modificado (2).
3. Contenido de materia orgánica.- Se utilizó el método de combustión húmeda de Walkley y Black, modificado por Walkley (20).

4. Nitrógeno total.- Se determinó por el método de --
Kjeldahl modificado por Gunning.
5. El contenido de fósforo asimilable.- Por medio del
método de Bray.
6. Contenido de potasio, calcio y magnesio asimila---
bles.- Por el método de extracción de Peech-Mor--
gan.

La clasificación correspondiente a cada una de las de
terminaciones anteriores según su resultado fué:

El valor de la reacción del suelo (pH) de la capa ara
ble 0-30 cm. de acuerdo con Moreno Dahme (12) corres-
ponde a medianamente ácido.

El contenido de materia orgánica corresponde a un sue
lo que va desde muy pobre a medianamente pobre.

CUADRO N° 1

ALGUNAS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL SITIO EXPERIMENTAL REPORTADAS POR VILLALPANDO EN UN ESTUDIO SOBRE EL CULTIVO DEL GIRASOL.

DETERMINACION	PROFUNDIDAD EN CMS.	
	0.30 cms.	30 - 69 cms.
a). arena %	56	36
Textura b). limo %	30	46
c). arcilla %	14	21
Clasificación textural	Migajón arenoso	Franco
Reacción (p ^H)	6.00	6.45
Materia orgánica	.88	.44
Nitrógeno total %	.05	.02
Fósforo asimilable (kgs./ha.)	116.00	21.00
Potasio asimilable	998.00	1937.00
Calcio asimilable (kgs./ha.)	1794.00	3343.00
Magnesio asimilable (kgs/ha)	452.00	696.00

El valor del nitrógeno total en la capa arable fué clasificado como "Extremadamente pobre", el contenido de fósforo asimilable como "extremadamente rico" el potasio "extremadamente rico" el calcio entre mediano y medianamente pobre y el magnesio como -- "extremadamente pobre".

3.2. TRABAJO DE CAMPO

3.2.1. DISEÑO Y TRATAMIENTOS

Se utilizó un diseño factorial con distribución al --
azar, 4 repeticiones y 12 tratamientos.

La fórmula de fertilizante utilizada fue la recomenda
da para esta zona por el centro de investigaciones --
agrícolas del Bajío (CIAB) 120-40-00.

Las aplicaciones de fertilizante se realizaron manu
almente.

El fertilizante fosforado solo se aplicó en la siem--
bra.

Las fuentes de fertilizantes utilizadas fueron las si
guientes:

NOMENCLATURA

A = Sulfato de amonio + Super fosfato simple
B = Urea - - - - - + Super fosfato triple
C = Nitrato de Amonio + Super fosfato triple
D = Urea - - - - - + Super fosfato triple
+ Nitrato de Amonio

Las épocas de aplicación de los mismos fueron las si
guientes:

1 = Todo el Fósforo + 1/2 de nitrógeno en la siembra
1/2 de nitrógeno en la segunda escar-
da.

- 2 = Todo el Fósforo + 1/3 parte de nitrógeno en la siembra
1/3 parte de nitrógeno en la primera-
escarda
1/3 parte de nitrógeno en "banderilla"
- 3 = Todo el Fósforo + 1/4 parte del nitrógeno en la siembra
1/4 parte de nitrógeno en la primera-
escarda
1/4 parte de nitrógeno en la segunda-
escarda
1/4 parte de nitrógeno en "banderilla"

Resultado de su combinación, 12 tratamientos como se muestra en el Cuadro N° 2.

CUADRO N° 2
 RESULTADO DE LOS TRATAMIENTOS RESULTANTES
 DE LAS DIFERENTES COMBINACIONES

FUENTES DE FERTILIZANTES	EPOCAS DE APLICACION			
	1	2	3	
A	A1	A2	A3	
B	B1	B2	B3	
C	C1	C2	C3	
D	D1	D2	D3	

Su distribución fue al azar y se presenta en la Fig. N° 3

N° DE TRATAMIENTO	CLAVE	TRATAMIENTO
1	A1	A = Sulfato de amonio + Super fosfato simple 1 = todo el fósforo + 1/2 parte de nitrógeno en la siembra + 1/2 parte de nitrógeno en la 2a. escarda
2	A2	A = Sulfato de amonio + Super fosfato simple 2 = todo el fósforo + 1/3 parte de nitrógeno en la siembra + 1/3 parte de nitrógeno en la 1a. escarda + 1/3 parte de nitrógeno en "banderilla"
3	A3	A = Sulfato de amonio + Super fosfato simple 3 = todo el fósforo + 1/4 parte de nitrógeno en la siembra + 1/4 parte de nitrógeno en la 1a. escarda + 1/4 parte de nitrógeno en la 2a. escarda + 1/4 parte de nitrógeno en "Banderilla"
4	B1	B = Urea + Super Fosfato triple 1 = todo el fósforo + 1/2 parte de nitrógeno en la siembra + 1/2 parte de nitrógeno en la 2a. escarda

N° DE TRATAMIENTO	CLAVE	TRATAMIENTO
5	B2	B = Urea + Super fosfato Triple 2 = todo el fósforo + 1/3 parte de Nitrógeno en la siembra. + 1/3 parte de Nitrógeno en la 1a. escarda + 1/3 parte de Nitrógeno en "banderilla"
6	B3	B = Urea + Super fosfato Triple 3 = todo el fósforo + 1/4 parte de Nitrógeno en la siembra + 1/4 parte de Nitrógeno en la 1a. escarda + 1/4 parte de Nitrógeno en la 2a. escarda + 1/4 parte de Nitrógeno en "banderilla"
7	C1	C = Nitrato de amonio + Super fosfato triple 1 = todo el fósforo + 1/2 parte de Nitrógeno en la siembra + 1/2 parte de Nitrógeno en la 2a. escarda
8	C2	C = Nitrato de amonio + Super fosfato triple 2 = todo el fósforo + 1/3 parte de Nitrógeno en la siembra + 1/3 parte de Nitrógeno en la 1a. escarda + 1/3 parte de Nitrógeno en "banderilla"

3.2.2. ANTECEDENTES DEL TERRENO

El terreno utilizado en el experimento fue sembrado un año antes con maíz, fertilizado con la fórmula 120-40-00.

3.2.3. PREPARACION DEL TERRENO

Al terminar el ciclo de temporal se rastreó el terreno, en el mes de mayo se barbechó, después se rastreó y se cruzó y antes de sembrar se surcó.

3.2.4. ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO

Se delimitaron las parcelas y las repeticiones, las cuales quedaron separadas por 2 mts. de calle.

La parcela experimental fue de 3 surcos de 10 mts. de largo con una separación entre surco y surco de .80 mts.

La superficie de la parcela experimental fué de 24 -- mts. cuadrados.

3.2.5. SIEMBRA Y FERTILIZACION DEL EXPERIMENTO

La siembra se realizó cuando el temporal se había establecido y se tenía suficiente humedad en el terreno.

La fecha de la siembra fue el 4 de julio de 1973.

La aplicación ede fertilizante se hizo a mano durante la siembra aplicando primeramente el fertilizante y después la semilla.

El fertilizante en la primera escarda se aplicó ma---

nualmente el 25 de julio.

La segunda escarda y tercera aplicación de fertilizante se llevó a cabo el 7 de agosto.

La cuarta y última aplicación de fertilizante se realizó cuando la planta estaba en "banderilla" el 4 de septiembre.

3.2.6. OBSERVACIONES DE CAMPO

Se hicieron visitas periódicas al campo para hacer observaciones respecto al desarrollo vegetativo de la planta con relación a las diferentes aplicaciones de fertilizante, combate de plagas, malas hierbas, fecha de emergencia, fecha de floración, daños por granizo, etc.

La fecha de emergencia fue de 5 días después de la siembra, teniendo un promedio de 90%.

Se presentó un ataque de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) el cual se combatió con dos aplicaciones de insecticida la primera con Dipeterex 2.5% granulado, 12 kg/ha., la segunda Dipterex P. S. 80% a razón de 1.200 kgs/ha. en 400 lts. de agua, logrando con esto un control efectivo ya que se logró detener el ataque.

El combate de las malas hierbas se realizó con una aplicación de herbicida, se empleó Gesapim 50 a razón de 1 kg/ha.

3.2.7. COSECHA

La cosecha se realizó el 21 de noviembre cuando el cultivo había llegado a su madurez fisiológica en forma manual, cosechándose un surco (el central) dejando un metro en cada orilla, siendo la superficie cosechada de 6.40 m²., se pesó en el campo después se sometió al secado en un soleadero hasta la humedad comercial (12%), después se desgranó y se volvió a pesar obteniéndose así el peso de grano por parcela.

Los resultados se convirtieron a toneladas por hectárea, con los que se procedió a realizar los análisis de varianza.

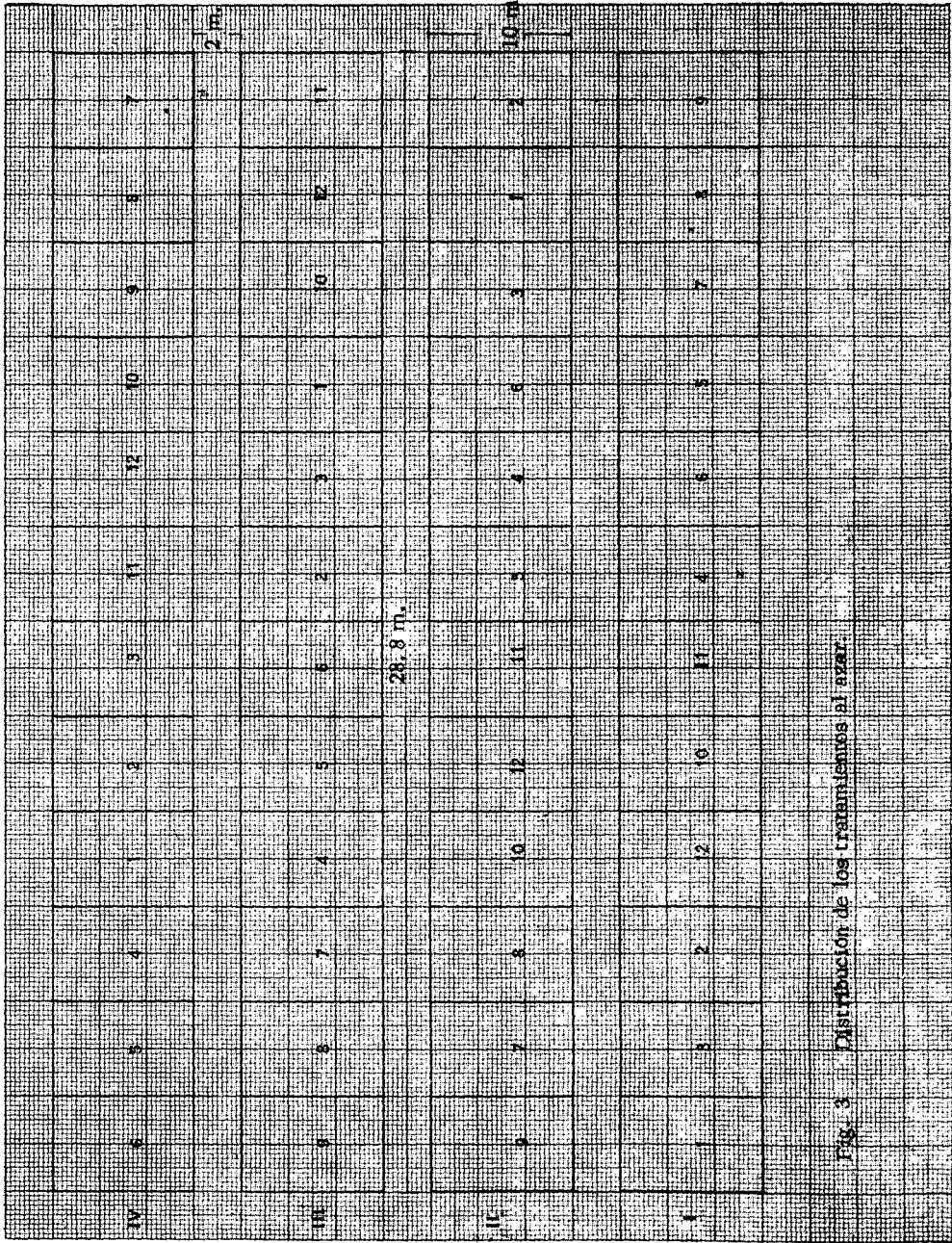


Fig. 3 Distribución de los tratamientos al azar.

C A P I T U L O IV

RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente capítulo se reportan primordialmente - los efectos de la fertilización y épocas de aplicación, reflejados en el rendimiento de grano en ton/ha. de cada uno de los diferentes tratamientos. Posteriormente se calculan los costos; - utilidad neta, y relación márgen/costos de producción.

Los rendimientos de grano obtenidos en ton/ha. total y promedio se presentan en el Cuadro N° 3.

Así como los rendimientos en ton/ha. total y promedio de cada fuente y época de fertilización se presentan en el Cuadro N° 4.

El análisis de variación se presenta en el Cuadro. --
N° 5.

El análisis económico se presenta en el Cuadro N° 8.

Cálculo del Análisis de Varianza

$$1. \text{ F.C.} = \frac{S(SX)^2}{a \cdot xn} = \frac{(206.150)^2}{48} = \frac{42,497.822}{48} = \underline{885.371}$$

$$2. \text{ S.C.}_t = SX^2 - \text{F.C.} = (5.937)^2 + (3.828)^2 + (5.078)^2 - \text{F.C.}$$

$$\text{ S.C.}_t = 918.266 - 885.371 = \underline{32.895}$$

$$3. \text{ S.C.}_r = \frac{(53.274)^2 + (53.667)^2 + (51.246)^2 + (47.963)^2}{12} - \text{F.C.}$$

$$\text{ S.C.}_r = 10,644.866 - \text{F.C.} = 887.072 - 885.371 =$$

$$\text{ S.C.}_r = \underline{1.701}$$

$$4. \text{ S.C.}_f = \frac{(51.323)^2 + (52.884)^2 + (46.479)^2 + (55.464)^2}{12} - \text{F.C.}$$

$$\text{ S.C.}_f = 10,667.319 - \text{F.C.} = 888.943 - 885.371 =$$

$$\text{ S.C.}_f = \underline{3.572}$$

$$5. \text{ S.C.}_e = (74.525)^2 + (60.070)^2 + (71.555)^2 - \text{F.C.}$$

$$\text{ S.C.}_e = \frac{14,282.497}{16} - \text{F.C.} = 892.656 - 885.371 =$$

$$\text{ S.C.}_e = \underline{7.285}$$

$$6. \text{ S.C.}_{ee} = \text{ S.C.}_t - (\text{ S.C.}_f + \text{ S.C.}_e + \text{ S.C.}_r)$$

$$\text{ S.C.}_{ee} = 32.895 - (3.572 + 7.285 + 1.701)$$

$$\text{ S.C.}_{ee} = 32.895 - 12.558$$

$$\text{ S.C.}_{ee} = \underline{20.337}$$

$$7. \quad S.C._{f \times e} = \frac{(19.686)^2 + (13.905)^2 + (19.295)^2}{4} - F.C.$$

$$S.C._{f \times e} = \frac{3595.591}{4} - F.C. = 898.897 - 885.371$$

$$S.C._{f \times e} = \underline{13.526}$$

$$8. \quad S.C.I_{f \times e} = S.C._{f \times e} - (S.C._f + S.C._e)$$

$$S.C.I_{f \times e} = 13.526 - (3.572 + 7.285)$$

$$S.C.I_{f \times e} = 13.526 - 10.587$$

$$S.C.I_{f \times e} = \underline{2.669}$$

Con estos cálculos se procedió a elaborar el análisis de varianza que se presenta en el Cuadro N° 5.

CUADRO No. 3 RENDIMIENTO POR PARCELA
EN TON/HA. TOTAL Y PRO-
MEDIO

T R A T A M I E N T O S														
Repeticiones	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	Total x Repet.	\bar{X}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
I	5.937	3.281	5.468	5.546	4.218	4.218	3.671	2.968	3.828	4.453	4.843	4.843	53.274	4.439
II	3.828	3.281	4.765	5.234	3.515	5.000	3.906	4.062	5.546	5.703	3.515	5.312	53.667	4.472
III	4.453	3.125	3.906	4.609	4.765	4.375	5.000	3.359	4.218	4.453	4.921	4.062	51.246	4.270
IV	5.468	4.218	3.593	4.765	3.046	3.593	2.421	3.750	3.750	5.078	3.203	5.078	47.963	3.996
Total x Tratamien- to.	19.686	13.905	17.732	20.154	15.544	17.186	14.998	14.139	17.342	19.687	16.482	19.295	206.150	
\bar{X}	4.921	3.476	4.433	5.030	3.886	4.296	3.749	3.534	4.335	4.921	4.120	4.823		

CUADRO N° 4

RENDIMIENTO EN TON/HA. TOTAL Y PROMEDIO DE CADA FUENTE Y EPOCA DE FERTILIZACION

F U E N T E S

EPOCAS	A	B	C	D	TOTAL EPOCAS	\bar{X}
1	19.686	20.154	14.998	19.687	74.525	4.657
2	13.905	15.544	14.139	16.482	60.070	3.754
3	17.732	17.186	17.342	19.295	71.555	4.472
Total fuentes	51.323	52.884	46.479	55.464	206.150	
\bar{X}	4.276	4.407	3.873	4.622		

CUADRO N° 5

ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO EN GRANO

FACTOR DE VARIAB.	S.C.	G.L.	C.M.	F _c	F _t	
					0.05	0.01
Epocas	7.285	2	3.642	5.912	3.29	5.31
Fuentes	3.572	3	1.190	1.931	2.89	4.44
I Fuentes x Epocas	2.669	6	0.444	0.720	2.39	3.40
Repeticiones	1.701	3	0.567	0.920	2.89	4.44
Error Exp.	20.337	33	0.616			
Total	35.564	47				

Simbología

S.C. = suma de cuadrados
 G.L. = grados de libertad
 C.M. = cuadrado medio
 F.c. = calculada
 F.t. = F. de tablas
 X = muestras

T = Total
 r = repeticiones
 f = fuentes
 e = épocas
 I = interacción
 Ifxc = interacción Fuentes x épocas
 ee = Error Experimental

Prueba de significancia para fuentes y épocas de fertilización.

Aún cuando el análisis de varianza nos indica que no hay significancia para la interacción entre estos dos factores se procedió a aplicar la prueba de significancia.

a) Cálculo de significancia para fuentes de fertilización:

$$D.M.S. f_{0.05} = t \sqrt{\frac{s(CM_{ee})}{4 \times 3}}$$

$$D.M.S. f_{0.01} = t \sqrt{\frac{2(CM_{ee})}{4 \times 3}}$$

$$D.M.S. f_{0.05} = t \sqrt{\frac{2(0.616)}{12}}$$

$$D.M.S. f_{0.01} = t \sqrt{\frac{2(0.616)}{12}}$$

$$D.M.S. f_{0.05} = (2.030)\sqrt{0.102}$$

$$D.M.S. f_{0.01} = (2.724)\sqrt{0.102}$$

$$D.M.S. f_{0.05} = (2.030) (0.319)$$

$$D.M.S. f_{0.01} = (2.724) (0.319)$$

$$D.M.S. f_{0.05} = \underline{0.6475}$$

$$D.M.S. f_{0.01} = \underline{0.8689}$$

$$D.M.S. e_{0.05} = t \sqrt{\frac{2(CM_{ee})}{4 \times 4}}$$

$$D.M.S. e_{0.01} = t \sqrt{\frac{2(CM_{ee})}{4 \times 4}}$$

$$D.M.S. e_{0.05} = t \sqrt{\frac{2(0.616)}{16}}$$

$$D.M.S. e_{0.01} = t \sqrt{\frac{2(0.616)}{16}}$$

$$D.M.S. e_{0.05} = (2.030)\sqrt{0.077}$$

$$D.M.S. e_{0.01} = t \sqrt{0.077}$$

$$D.M.S. e_{0.05} = (2.030) (0.277)$$

$$D.S.S e_{0.01} = (2.724) (0.277)$$

$$D.M.S. e_{0.05} = \underline{0.562}$$

$$D.M.S. e_{0.01} = \underline{0.754}$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.05} = \frac{t\sqrt{2(CM_{ee})}}{4}$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.01} = \frac{t\sqrt{2(CM_{ee})}}{4}$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.05} = \frac{t\sqrt{2(0.616)}}{4}$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.01} = \frac{t\sqrt{2(0.616)}}{4}$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.05} = (2.030)\sqrt{0.308}$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.01} = (2.724)\sqrt{0.308}$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.05} = (2.030)(0.554)$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.01} = (2.724)(0.554)$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.05} = \underline{1.124}$$

$$D.M.S. I_{fxe 0.01} = \underline{1.509}$$

Simbología:

D.M.S. = Diferencia mínima significativa

2 = Constante

C.M._{ee} = Cuadrado medio del error experimental

t al 0.05 con 33 grados de Libertad = 2.030

t al 0.01 con 33 Grados de Libertad = ~~2.724~~
2.724

CUADRO N° 6

DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA DE LA INTERACCION
FUENTES EPOCAS

<u>N° DE TRATAMIENTO</u>	<u>CLAVE</u>	<u>X̄</u>	
4	B1	4.038	No hay diferencia signifi-- cativa entre sí
1	A1	4.921	
10	D1	4.921	
12	D3	4.823	
3	A3	4.433	
9	C3	4.335	
6	B3	4.296	
11	D2	4.120	
5	B2	3.886	No hay diferencia significa- tiva entre sí, pero si la hay con respecto a el tratamiento N° 4
7	C1	3.749	
8	C2	3.534	
2	A2	3.476	
7	C1	3.749	No hay diferencia significa- tiva entre sí, pero si la hay con respecto a los tratamien- tos N° 4, 1 y 10
8	C2	3.534	
2	A2	3.476	
8	C2	3.534	No hay diferencia significa- tiva entre sí, pero si con respecto a los tratamientos N° 4, 1, 10 y 12
2	A2	3.476	

$$D.M.S. I_{f_{xe} 0.05} = 1.124$$

$$D.M.S. I_{f_{xe} 0.01} = 1.509$$

FUENTE	PRODUCCION PROMEDIO	SIGNIFICANCIA
D	4.622	No hay diferencia signi- ficativa entre s s
B	4.407	
A	4.276	
C	3.873	Tiene significancia con respecto a D
B	4.407	No hay significancia entre si
A	4.276	
C	3.873	

$$D.M.S._f 0.05 = 0.6475$$

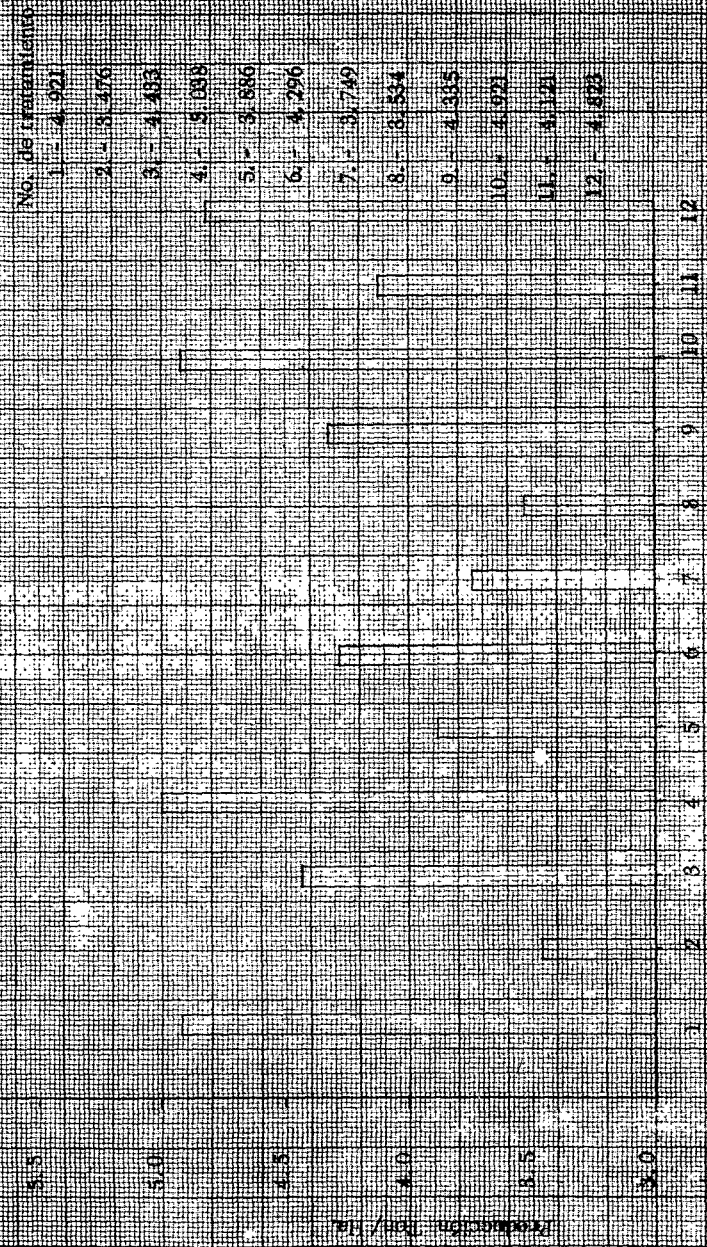
$$D.M.S._f 0.01 = 0.8689$$

EPOCA	PRODUCCION PROMEDIO	SIGNIFICANCIA
1	4.657	No hay significancia entre sí
3	4.472	
2	3.757	Tiene significancia con respecto de 1 y 3

$$D.M.S._e 0.05 = 0.562$$

$$D.M.S._e 0.01 = 0.754$$

Fig. Rendimiento promedio en Ton/ha



TRATAMIENTOS

4.2. COSTOS ECONOMICOS

4.2.1. RELACION DE COSTOS DE PRODUCCION COMUNES A TODOS TRATAMIENTOS

Se tomaron en cuenta la parte de los costos similares para los 12 tratamientos econsiderando más adelante las variantes en costos que cada uno de ellos presenta.

La relación de dicho costo se hace por hectárea.

Cálculo de Costos Comunes a los 12 tratamientos.

Preparación del Terreno

El barbecho y rastreo se consideran en este análisis- que se realiza con maquinaria a los precios de maquila vigentes en la zona.

Barbecho	\$ 200.00
Rastreo	\$ 100.00
Cruza	\$ 100.00
Total	\$ 400.00

La siembra se efectúa con un peón a razón de \$60.00-- por jornada, la cual se efectúa en 2 jornadas/ha.

Siembra

15 kg de semilla \$ 6.00 c/kg.	\$ 90.00
Costo de siembra	\$ 120.00
25 kg. Aldrín 3.12 c/kg.	\$ <u>160.00</u>
Total	\$ 370.00

Labores de Cultivo

Primera Escarda	\$ 65.00
Segunda Escarda	\$ 65.00
Insecticida y aplicación	\$ 240.00
Total	\$ 370.00

Total de Costos Comunes	\$ 1,140.00
Preparación del terreno	\$ 400.00
Siembra	\$ 370.00
Labores de Cultivo y Combate de Plagas	\$ 370.00

4.2.2. RELACION DE COSTOS NO COMUNES PARA LOS 12 TRATAMIENTOS

Costo de Fertilizante y Acarreo del mismo/ha.

En este cálculo se tomó en cuenta el costo con los -- precios vigentes en la planta productora de Guanos y Fertilizantes de México, S. A. se sumó el costo de acarreo del mismo considerando que la tonelada de fertilizante causa un gasto de acarreo de \$ 40.00. Así tenemos en el tratamiento N° 4 que la necesidad de fertilizante por hectárea en base a la fórmula 120--40-00 es:

N° DE TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	FUENTE	FERTILIZANTE APLICADO POR HECTAREA	COSTO POR/KG.	COSTO TOTAL
4	B1	UREA	260.86 Kgs	1.90	495.65
		S.F.T.	86.95 Kgs.	2.22	193.02

COSTO ACARREO	TOTAL	COSTO TOTAL POR TRATAMIENTO
10.45	506.10	702.60
3.47	196.49	

El costo de aplicación se calculó de manera que cada aplicación cuesta \$ 60.00 de manera que si en el tratamiento 4 se hicieron 2 aplicaciones tomando en cuenta la siembra y 2° es carda se tendrá un costo de aplicación de \$ 120.00 por ha. así se tiene que este costo variará para cada tratamiento dependiendo del número de aplicaciones que tenga. El costo de cosecha se calculó cuando se hace con maquinaria con un costo de \$150.00 por tonelada.

En los costos totales sumamos los costos comunes más los costos de fertilizantes más costos de aplicación del mismo y costos de cosecha.

La venta del producto resulta de multiplicar el --- tonelaje de maíz por el precio oficial que actualmente está vigente siendo de \$ 1,750.00 tonelada.

El margen nos resulta de restar los costos totales, - de la venta del producto.

La relación margen-costos se obtiene de dividir margen entre costos totales indica lo que se obtiene por cada --

peso invertido.

4.2.3. CALCULO DE LA RELACION MARGEN-COSTO

Los cálculos de la relación margen-costo se encuentran en el Cuadro N° 8.

El cuadro de costo actual de las diferentes fuentes de fertilizantes se presentan en el Cuadro N° 7.

CUADRO N° 7
COSTO ACTUAL DE LAS DIFERENTES FUENTES DE FERTILIZANTES

FUENTE	GUANOS Y FERTILIZANTES, S. A.		
	PARA 1975 COSTO/TON	*MAS 4% I.M.	COSTO TOTAL TONELADA
Urea	\$1,820.00	\$ 72.40	\$ 1,892.40
Nitrato de Amonio	\$1,500.00	\$ 60.00	\$ 1,560.00
Sulfato de Amonio	\$ 900.00	\$ 36.00	\$ 936.00
Super fosfato Triple	\$2,140.00	\$ 85.00	\$ 2,225.00
Super fosfato Simple	\$ 860.00	\$ 34.40	\$ 894.40

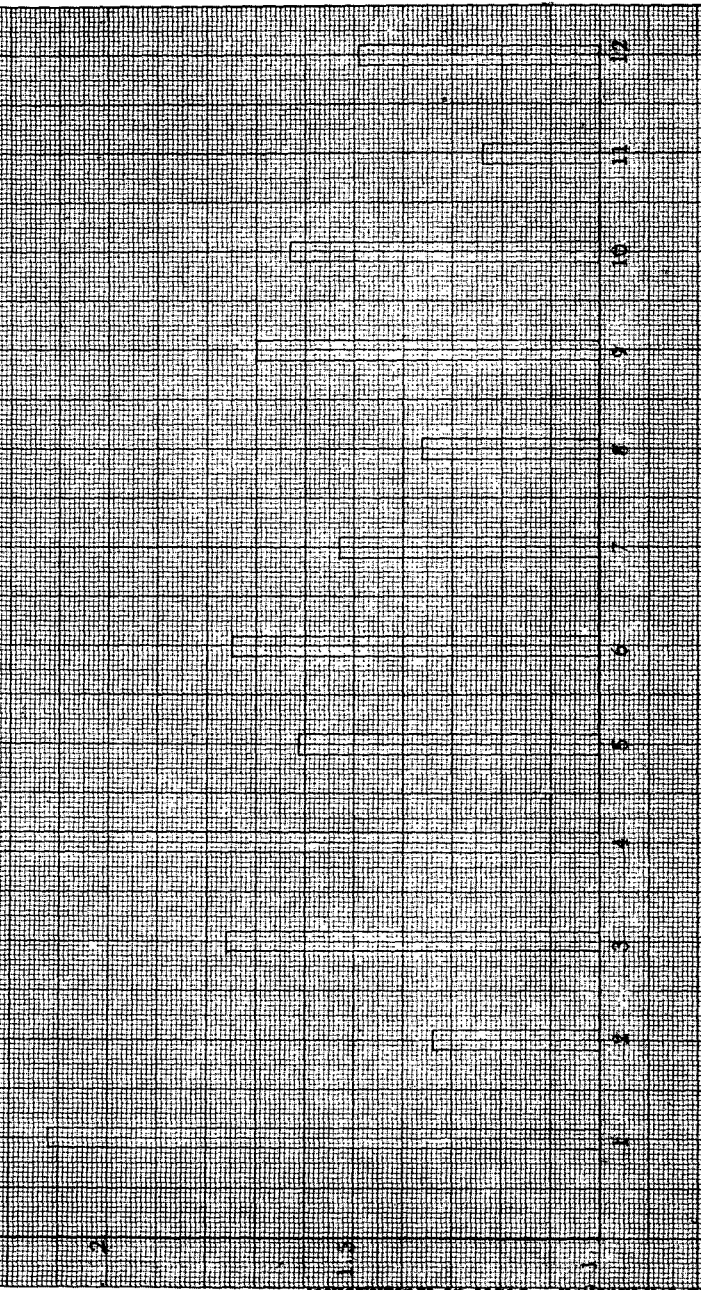
* I.M. = Impuesto sobre Ingresos Mercantiles

CUADRO No. 8 CALCULO DE LA RELACION MARGEN
COSTO PARA CADA UNO DE LOS TRA-
TAMIENTOS POR HECTAREA

No. de Tratamiento	Tratamiento	Rendimiento Promedio Ton/ha.	Costos Comunes	Costo del Fertilizante más el costo de Aca-- rreo	Costo de Aplicación del Fert.	Costo de Cosecha	Costos Totales	Venta del Producto	Margen	Margen Costo
4	B1	5.038	1,140	702.60	120.00	755.70	2,718.50	8,816.50	6,098.20	2.24
1	A1	4.921	1,140	758.10	120.00	738.15	2,756.25	8,611.75	5,855.50	2.12
10	D1	4.921	1,140	1,275.75	120.00	738.15	3,273.90	8,611.75	5,337.85	1.63
12	D3	4.823	1,140	1,275.75	240.00	723.45	3,379.20	8,440.25	5,061.05	1.49
3	A3	4.433	1,140	758.10	240.00	664.95	2,803.05	7,757.75	4,954.70	1.76
9	C3	4.335	1,140	769.65	240.00	650.25	2,799.90	7,586.25	4,786.35	1.70
6	B3	4.296	1,140	702.60	240.00	644.40	2,727.00	7,518.00	4,791.00	1.75
11	B2	4.120	1,140	1,275.75	180.00	618.00	3,213.75	7,210.00	3,996.25	1.24
5	B2	3.886	1,140	702.60	180.00	582.90	2,605.50	6,800.50	4,195.00	1.61
7	C1	3.749	1,140	769.65	120.00	562.35	2,592.00	6,560.75	3,968.75	1.53
8	C2	3.534	1,140	769.65	180.00	530.10	2,619.75	6,184.50	3,564.75	1.36
2	A2	3.476	1,140	758.10	180.00	521.40	2,599.50	6,083.00	3,483.50	1.34

Fig. 2

Comparación gráfica de la relación Margen-Costo para cada tratamiento.



Tratamientos

Relación Margen - Costo de tratamiento.

4.3. DISCUSION

4.3.1. Analizando los resultados se observa que respecto a las repeticiones no existió diferencia significativa entre éstas, por lo que se puede decir que el terreno en el que se llevó a cabo el experimento resultó homogéneo.

4.3.2. En cuanto a fuentes de fertilizantes probadas se encontró que tampoco existió diferencia significativa, lo cual indica que cualquier fuente puede utilizarse proporcionalmente y los rendimientos no se alteran. Un criterio de selección se hará en el análisis económico que se discute más adelante.

4.3.3. El Resultado del análisis respecto a épocas de aplicación, indica que si existió diferencia significativa; se infiere de lo anterior que las épocas de aplicación del fertilizante estudiadas tuvieron grande influencia en los promedios obtenidos.

4.3.4 En el caso de interacción entre fuentes y épocas de aplicación del fertilizante se deduce que en la variación respecto a estos factores no se encuentra significancia alguna.

Es decir que la interacción de estos factores no interfiere en los diferentes rendimientos de los tratamientos estudiados.

4.3.5. Si se observa el análisis económico, se tiene que de los tres tratamientos antes citados, únicamente dos de ellos tienen una relación margen/costo relativamente alta, alcanzando

valores de \$ 2.24 para el N° 4 y de \$ 2.12 para el N° 1 no así para el tratamiento N° 10 que es de \$ 1.63, lo que quiere decir que su respectiva relación margen/costo disminuyó debido a el aumento en costos de las fuentes de fertilizantes aplicadas, así como su consecuente aumento por el costo de acarreo, resultando por ésto que su relación margen/costo es menor que otros tratamientos los cuales tienen una menor producción en grano respecto a éste, siendo sin embargo su relación margen/costo mayor. Tal es el ejemplo del tratamiento N° 3 que tiene una producción de 4,433 kg. de grano/ha. promedio y una relación margen/costo de \$ 1.76 resultando mayor éste que el del tratamiento comparado.

C A P I T U L O V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Tanto en fuentes de fertilizantes probadas así como en la interacción de dichas fuentes y épocas de aplicación, no presentan significancia alguna, por lo que pueden aplicarse indistintamente.

2. Lo anteriormente expuesto hace pensar que las diferencias en producción entre tratamientos se debe a las diferentes épocas de aplicación estudiadas.

3. Los tratamientos más sobresalientes en cuanto a rendimiento de grano Ton/ha. son:

Nº DE TRATAMIENTO	RENDIMIENTO DE GRANO PROMEDIO EN TON/HA.
4	5.038
1	4.921
10	4.921

Concluyendo con lo anterior, que la época de aplicación (1) rindió más; en la cual se distribuyó todo el fósforo - en la siembra, junto con la mitad del nitrógeno y la otra mitad de éste se aplicó en la segunda escarda.

4. Los tratamientos más sobresalientes en el análisis económico fueron:

Nº DE TRATAMIENTO	RELACION MARGEN/COSTO
4	2.24
1	2.12
3	1.75

Por lo que, el primer tratamiento a recomendar es el N° 4 por ser éste el que presenta la redituabilidad económica - más alta por cada peso invertido, y así mismo siguiendo el orden descendente el N° 1, 3, etc.

5. Se recomienda seguir estudiando la influencia de - - estos dos factores en el rendimiento, tanto en maíz como en - - otros cultivos, así como en suelos de texturas diferentes o en - - condiciones climáticas distintas, para determinar con más preci - - sión y seguridad sus efectos.

C A P I T U L O VI

R E S U M E N

El presente estudio se realizó en el campo experimental de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, estando ubicada en el paralelo $20^{\circ} 46'$ de latitud norte y el meridiano $103^{\circ} 23'$ longitud oeste.

El estudio se llevó a cabo durante el ciclo de temporal 1973, teniendo como base para la siembra, el híbrido H-309 y una fórmula uniforme 120- 40 - 00.

El sentido del estudio fué analizar el comportamiento de cada una de las fuentes de fertilización, tanto nitrogenada, como fosforadas, probándose a la vez diferentes épocas de aplicación de éstas.

Una de las metas de este trabajo fué la de establecer una relación margen costo entre los tratamientos que se obtuvo mediante el análisis económico.

El diseño utilizado fue el de "Bloques al Azar" con cuatro repeticiones y 12 tratamientos.

Se probaron las siguientes fuentes:

- a). Nitrato de Amonio
- b). Sulfato de Amonio
- c). Urea
- d). Super Fosfato Simple
- e). Super Fosfato Triple

Las épocas estudiadas fueron:

1. Fósforo + $1/2$ N en la siembra
 $1/2$ N en la segunda escarda
2. Fósforo + $1/3$ N en la siembra
 $1/3$ N en la primera escarda
 $1/3$ N en "banderilla"
3. Fósforo + $1/4$ N en la siembra
 $1/4$ N en la primera escarda
 $1/4$ N en la segunda escarda
 $1/4$ N en "Banderilla"

Se tuvo una población de 50 000 plantas por hectárea.

El fertilizante se pesó y se aplicó a chorrillo y a --
10 cms. de la planta.

La siembra se realizó cuando el temporal se había es--

tablecido, por lo que ya existía suficiente humedad.

Se realizaron visitas periódicas al campo para observar el desarrollo vegetativo de la planta, daños por granizo, - insidencia de plagas, malas hierbas, etc.

La parcela experimental fue de 3 surcos de 10 mts. de longitud y una separación de 0.80 mts.

Al llegar el cultivo a su madurez fisiológica, se cosechó, siendo la parcela útil de 1 surco (el central) y con un metro menos de cada orilla.

Los rendimientos de grano se sometieron a un análisis estadístico, en el cual se tiene que respecto a fuentes de fertilizantes no existió diferencia significativa, así como tampoco existió para la interacción fuentes - épocas.

Encontrando que en el único factor que si hubo diferencia significativa es en el de épocas de aplicación del fertilizante.

Los mejores tratamientos en cuanto a producción fueron el N° 4, 1 y 9 para los cuales se utilizaron diferentes - - fuentes, siendo igual únicamente la época de aplicación de éstas. En cuanto a el análisis económico el tratamiento más sobresaliente fué el N° 4.

El estudio de los factores probados en este trabajo - debe continuarse, dado que reviste una importancia fundamental-

para lograr un mayor incremento en las cosechas y consecuentemente en la economía del campesino.

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

1. Alvarez G. A. 1972. Comparación de Resultados económicos entre 2 cultivos. Maíz y Sorgo punteados. Tesis Profesional E.N.A. P. 76 - 86
2. Bouyoucos, J. 1951. A recalibration of the hidrometer - method for making mechanical analysis of soil Agron. Jurnal. 43: 434 - 438
3. De la Loma J.L. 1966. Experimentación Agrícola segunda -- edición. Editorial Americana P. 286-921
4. Estrella Ch. N.G. 1971. Dosis y oportunidad de aplicación - del fertilizante al maíz de temporal en - el Valle de Puebla, Tes s Profesional. - Chapingo, Méx. E.N.A.
5. García, V.M.A. 1955. Organo de la Sociedad de Alumnos-- de la Escuela Nacional de Agricultura Fo- lletto técnico N° 5. Chapingo, Méx.
6. Guanos y Ferti- lizantes, de México 1966. Boletín N° 49
7. Jansson, L. R. y R. Bondesson 1967. fiel trails Split Nitrogen dressing to winter cereales. In soil an Fertilizer- 30: 88.

8. Laird R. G. y M. Guillen 1955. Fertilizantes y prácticas para la -
producción de maíz en la parte central de
México, Folleto técnico N° 13. S.A.G. O.-
E.E.E. Méx.
9. Laird, R. G. 1966. Estudios sobre fertilizantes y - -
prácticas culturales. Mejoramiento del -
Maíz 6a. Reunión Centroamericana Managua.
P 44 - 55
10. Laird R. G. y 1969. Estudios sobre la oportunidad de -
M. Guillen aplicación del fertilizante nitrogenado -
en maíz de temporal en el Valle de Puebla
Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo
Vol. I P. 280 - 282
11. Larson, R. y J. 1946. Relative merits of fall and Spring
Konhke applied nitrogen fertilizer. S.S.S.A.P.L.
378 - 383.
12. Moreno, D. R. 1958. Recopilación de métodos para análi-
sis físicos y químicos de suelos
Instituto Nacional de Investigaciones - -
Agrícolas, S.A.G. Méx.
13. Nelson, R. 1953. Methods of applying amonium nitra-
ter fertrilizer on field corn and estudy-
the movement of NH_4 , NH_3 , nitrogene on --
the soil under irrigated Ag. J 458: 154--
158.
14. Ortiz, M. R. 1963. El Plan Jalisco, sus realizaciones
y sus limitaciones, memorias del primer -
Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo.
15. Puente, F.F. et al 1963. Prácticas de fertilización y pobla-
ción óptima para siembra de maíz en las -
regiones tropicales de Veracruz. Folleto
Técnico N° 45 S.A.G. I.N.I.A. Méx.
16. P.L.A.T. 1966. Boltín Metereológico N° 1
17. Ramírez, A. C. 1974. Respuestas del maíz a aplicaciones-
unitarias y fraccionadas de nitrógeno en-
el Valle de Guadalajara. Tesis Profesio-
nal. E.N.A. P. 28 - 34

18. Vieets, R. L. 1965. The plant need y use of nitrogen - In Agronomy 10 Amer. Soc. Agronomic, Madisson Wisconsin.
19. Villalpando, I.F. 1972. Efecto de la fertilización sobre - el rendimiento de grano y algunas características del cultivo del girasol en el Valle de Guadalajara. Tesis Profesional. S.A.G. P. 12 - 14
20. Walkley, A. 1947. A Critical examination of rapid method for determining organic carbon in - soil. Effect in digestion conditions and of organic soil constitutents, Soil Sci. 63: 251 - 264.

A P E N D I C E

CUADRO N° 9
DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION DIARIA EN EL MUNICIPIO
DE ZAPOPAN EN EL CICLO 1973

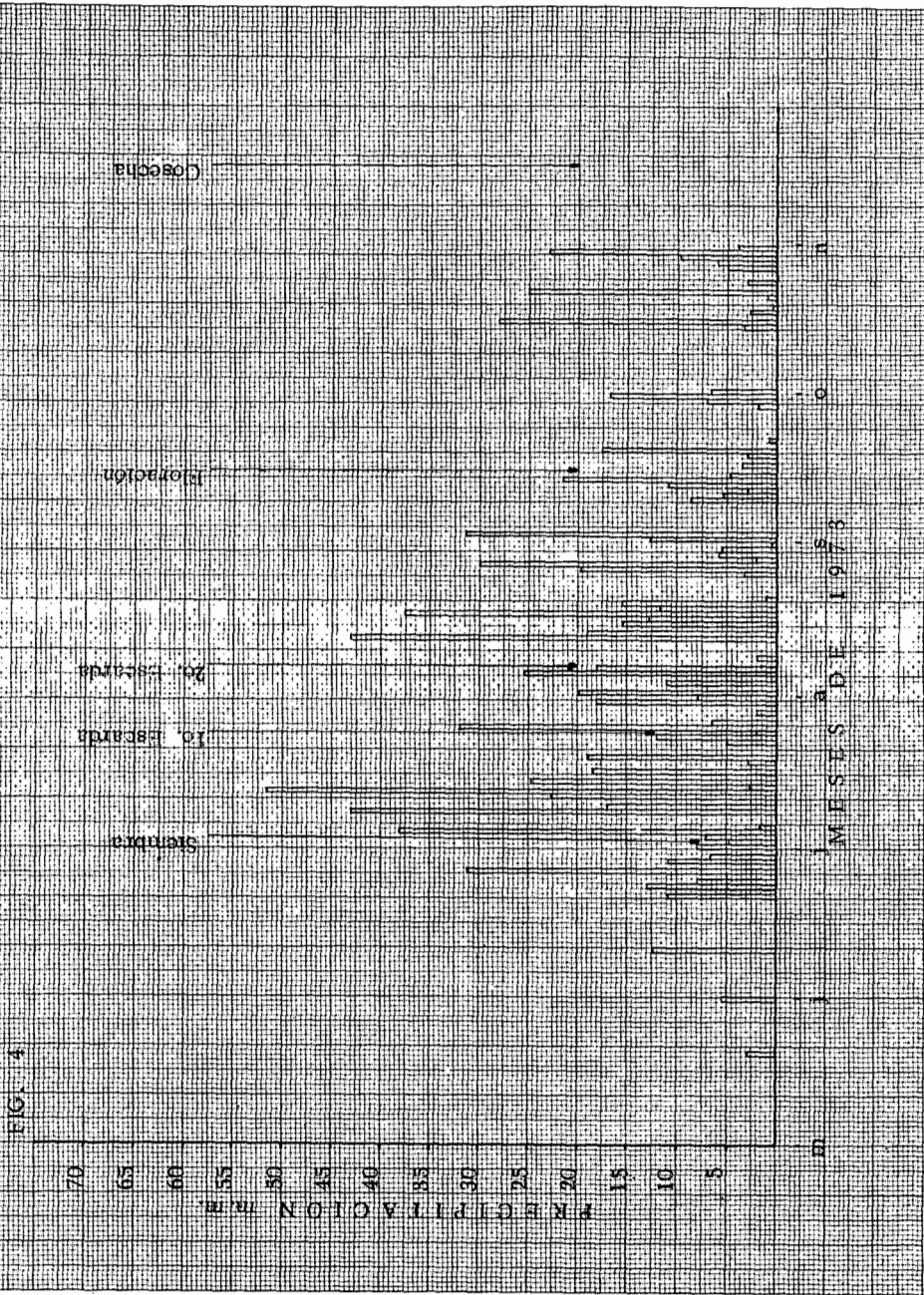
Dia	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1°			8.0	19.8	12.6	6.6
2			4.8		31.4	
3			7.2	11.1		
4			38.0	3.5		
5			1.7	25.5		
6				18.1		
7						
8			43.0	2.0	8.9	
9			17.0		5.4	
10		12.5	2.5		2.8	
11			22.7		10.8	
12			51.7	43.0	21.5	
13			2.7	23.9	4.6	
14			24.5	14.0		3.7
15				15.5	3.5	28.2
16			18.5	12.8		
17			2.0	37.6	3.0	2.6
18	2.9		2.8	11.7	17.5	.5
19			19.0	15.5		
20				1.0	.8	1.0
21		10.8				25.0
22		11.0	5.0			
23		13.0	12.0			3.0
24		8.0	2.0			
25			32.0	3.3		
26		31.4	6.5	19.7	5.0	
27		5.0		30.1	1.9	6.0
28		10.9	2.0	2.1	2.8	9.7
29		6.8		5.8	7.0	23.0
30	5.5		18.0	5.5	16.7	4.0
31			8.0	.5		
	8.4	109.40	352.40	322.0	151.2	118.2

Total = 1,061.60 mm.

CUADRO N° 10
 PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MENSUALES PARA
 ZAPOPAN JAL. 1973

Mes	PRECIPITACION MEDIA (MM) PROMEDIO DE 18 AÑOS	TEMPERATURAS MEDIAS °C PROMEDIOS DE 10 AÑOS
Enero	7.89	18.7
Febrero	7.43	19.4
Marzo	11.13	21.4
Abril	4.02	24.2
Mayo	21.40	25.6
Junio	196.65	24.7
Julio	246.83	22.8
Agosto	202.75	22.6
Septiembre	144.80	22.3
Octubre	62.20	22.1
Noviembre	9.20	21.2
Diciembre	11.10	18.9
 A n u a l:	 925.40	

FIG. 4
 DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION DIARIA EN EL MUNICIPIO DE ZAROPAN EN EL CICLO 1973



PRECIPITACIONES Y TEMPERATURA MEDIAS MENSUALES
PARA ZAPOPAN, JAL. 1973.

FIG. 5
ZAPOPAN, JAL. 1973
Precipitación años 18
Temperatura años 10

