

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESTUDIO DE DENSIDADES Y FERTILIZACION EN TRITICALE
(X Triticosecale Wittmack) EN EL VALLE DE TECOCOMULCO,
HIDALGO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

ADOLFO GUZMAN GARCIA

GUADALAJARA JALISCO 1982.

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 5 de Septiembre de 1981

C. ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

ADOLFO GUZMAN GARCIA Titulada:

" DENSIDAD Y FERTILIZACION EN TRITICALE EN EL VALLE DE TECOCOMULCO, HGO."

Damos nuestra aprobación para la impresion de la misma

DIRECTOR



ING. JOSÉ CHAVEZ CHAVEZ

ASESOR



ING. RAFAEL GARCIA PRECIADO

ASESOR



ING. SALVADOR DE LA PAZ GUTIERREZ

srd.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas por iniciar mi vida profesional dentro del Campo de la Investigación y por las facilidades brindadas para la realización del presente estudio.

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara por su enseñanza.

A los Ings. M. C. José Chávez, Salvador de la Paz Gutiérrez y Rafael García Preciado, por sus sugerencias, aportaciones y orientaciones en el desarrollo, revisión y corrección del presente estudio.

Al Ing. M. C. Adolfo Chávez Sánchez, por su orientación, sugerencias y buena voluntad mostrada en la elaboración del presente estudio.

Al Ing. Salvador Luna Villafaña e Ing. M. C. Enrique Calderón Fuentes por su constante estímulo y apoyo.

Al grupo de la Escuela de Agricultura mis compañeros y amigos de generación.

A mis compañeros de trabajo y en especial al Ing. Miguel Albarrán Millán por sus opiniones en la realización de este trabajo.

Agradezco a las Sritas. Ma. del Carmen Sánchez Moore, Rosa Martha Arroyo Abonza y Sra. Alicia Almeraya por la paciencia en la transcripción de esta tesis.

DEDICATORIA

A MI PADRE: JOSE GUZMAN LARIOS
 CON CARINO Y ADMIRACION.

A MI MADRE: MARIA GARCIA DE GUZMAN
 EJEMPLO DE BONDAD Y DEDICACION

A MIS HERMANOS: CHUY
 PAULA
 MARY
 ANA
 LUIS
 CHAYITO
 JUAN
 JULIA
 CHABELA
 LUPE
 CARLITOS
 POR SU CARINO DE SIEMPRE

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE INFLUYERON EN MI FORMACION
PROFESIONAL.

CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS-----	iii
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS-----	viii
LISTA DEL APENDICE-----	x
RESUMEN-----	xi
I. INTRODUCCION-----	1
OBJETIVOS-----	3
II. REVISION DE LITERATURA-----	4
2.1 Historia del Triticale-----	4
2.2 Clasificación Botánica-----	7
2.3 Formación del Triticale-----	7
2.4 Aspectos generales de fertilización---	11
III. MATERIALES Y METODOS-----	26
3.1 Localización de la región-----	26
3.2 Clima-----	26
3.3 Precipitación-----	27
3.5 Temperatura-----	31
3.5 Heladas-----	31
3.6 Granizo-----	31
3.7 Suelos-----	31
3.8 Vegetación-----	33
3.9 Principales cultivos-----	33
3.10 Descripción del material genético---	33
3.11.1 Desarrollo del experimento-----	34

	Página
3.11.1 Fertilización-----	34
3.11.2 Siembra-----	35
3.12 Diseño Experimental -----	35
3.12.1 Descripción del diseño-----	35
3.12.2 Diseño de tratamiento-----	35
3.12.3 Parcela experimental-----	36
3.12.4 Parcela útil-----	36
3.13 Toma de notas de campo-----	37
3.13.1 Días madurez fisiológica-----	38
3.13.2 Cosecha-----	38
3.13.3 Rendimiento-----	38
3.14. Método estadístico-----	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSION-----	40
4.1 Rendimiento de triticales-----	40
4.2 Análisis de varianza-----	40
4.3 Comparación de medias-----	43
4.4 Análisis económico-----	43
4.4.1 Método gráfico-----	46
4.4.2 Dosis óptima económica-----	49
V. CONCLUSIONES-----	50
VI. LITERATURA CITADA-----	51
VII. APENDICE-----	55

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		Página
1	VARIETADES DE TRITICALE Y SUS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	34
2	LISTA DE TRATAMIENTOS QUE GENERO LA MATRIZ MIXTA PLAN PUEBLA I-BACONIANA PARA CADA UNA DE LAS VARIETADES.	37
3	RENDIMIENTO PROMEDIO EN KG/HA DE LAS DOS VARIETADES DE TRITICALE EN LA EVALUACION DE DENSIDADES Y FERTILIZACION EN TECOCOMULCO, HIDALGO. VERANO 1980	41
4	ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO.	42
5	RENDIMIENTO PROMEDIO DE LAS DOS VARIETADES DE TRITICALE EN LA EVALUACION DE DENSIDADES Y FERTILIZACION EN TECOCOMULCO, HIDALGO. VERANO 1980.	44
6	ANALISIS ECONOMICO DE LA RESPUESTA A LOS TRATAMIENTOS DE PARCELA CHICA (SEGUN TECNICA DE YATES) EN LA EVALUACION DE DENSIDAD Y FERTILIZACION EN TECOCOMULCO, HIDALGO VERANO. 1980.	45
FIGURA		Página
1	LOCALIZACION DEL VALLE DE TECOCOMULCO EN EL MUNICIPIO DE CUAUTEPEC, HIDALGO	28
2	SUBTIPOS CLIMATICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO SEGUN GARCIA (1973)	29
3	PRECIPITACION PLUBIAL EN MM EN EL MUNICIPIO DE CUAUTEPEC, HIDALGO	30
4	SUELOS PREDOMINANTES EN EL MUNICIPIO DE CUAUTEPEC, HIDALGO.	32

FIGURA		Página
5	RESPUESTA DEL TRITICALE A LA APLICACION DE NITROGENO EN TECOCOMULCO, HIDALGO. VERANO 1980	47
6	RESPUESTA DEL TRITICALE A LA APLICACION DE FOSFORO EN TECOCOMULCO, HIDALGO. VERANO 1980.	48
7	RESPUESTA DEL TRITICALE A LA DENSIDAD DE SEMILLA EN TECOCOMULCO, HIDALGO. VERANO.1980.	50

LISTA DEL APENDICE

CUADRO		Página
1	PRECIPITACION MEDIA MENSUAL, ANUAL Y EL % DE LLUVIA DURANTE LOS MESES DE ABRIL A - OCTUBRE PARA LAS LOCALIDADES DEL AREA ESTUDIADA EN UN PERIODO QUE VARIA DE 5 a 50 AÑOS. (ALBARRAN 1979).	56
2	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DURANTE LOS MESES DE ENERO A DICIEMBRE PARA ALGUNAS LOCALIDADES DEL AREA EN UN PERIODO QUE VARIA DE 3 a 40 AÑOS (ALBARRAN 1979)	57
FIGURA		Página
1	DISTRIBUCION DE PARCELAS CHICAS EN EL CAMPO VARIEDAD CABORCA Tc1 79 VERANO 1980	58
2	DISTRIBUCION DE PARCELAS CHICAS EN EL CAMPO VARIEDAD CANANEA Tc1 79 VERANO 1980.	59

RESUMEN

Los programas de Investigación Aplicada del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), recientemente han enfocado sus trabajos en las zonas de temporal del Estado de Hidalgo, tratando de generar nuevas tecnologías de cultivo para esta zona, uno de sus principales objetivos es encontrar un paquete tecnológico de recomendaciones para el triticale. Lo anterior involucra la obtención de variedades adaptadas y la recomendación de la dosis óptima de fertilización y la densidad de siembra, así como un manejo adecuado del cultivo para lograr un aumento en la producción. En este trabajo, se estudió la respuesta de las variedades de triticale Caborca Tc1 79 y Cananea Tc1 79 a varios niveles de fertilización y densidad de siembra.

El lugar donde se realizó el estudio, esta localizado en el municipio de Cuautepec, perteneciente al Distrito de Temporal III del Estado de Hidalgo. Se utilizó una Matriz Mixta Plan Puebla I-Baconiana para el arreglo de los tratamientos, la cual generó 14 y además se le adicionaron 6 más: dos que se usaron para determinar el efecto del potasio sobre el rendimiento, otros dos con dos líneas experimentales y dos como testigos absolutos. El arreglo del diseño experimental fue en parcelas divididas en bloques al azar con 4 repeticiones, en donde las variedades fueron las parcelas grandes y los tratamientos las parcelas chicas que generaron

la matriz; los niveles estudiados fueron: nitrógeno, 0, 40, 80 y 120; fósforo, 0, 30, 60 y 90; potasio, 0, 30 y 40; cantidad de semillas en la siembra 100, 120, 140 y 160 kg/ha.- La información obtenida en este estudio se hizo en base al rendimiento de grano en kg/ha. Se realizó la comparación de medias mediante la prueba de rango múltiple de Duncan al 0.01 y 0.05, habiéndose constituido cinco grupos de significancia.

El análisis de varianza, indicó que no hubo diferencia significativa entre variedades y en la interacción variedad por tratamiento; pero si entre tratamientos de fertilización y densidad de semilla. Al realizar el análisis económico, se determinó que la dosis óptima para capital ilimitado fue el tratamiento 80-60-00-140, y la dosis óptima para capital limitado fue el tratamiento 40-30-00-120, kg. de N, P₂O₅, K y semilla/ha, respectivamente. Las conclusiones a que se llegó fueron:

1. Las dos variedades de triticale; Cananea y Caborca, que se utilizaron tuvieron un comportamiento similar
2. La aplicación de nitrógeno produjo un efecto positivo, sobre los rendimientos del Triticale, hasta 80 kg/ha.
3. El efecto del fósforo resultó negativo sobre los rendimientos de triticale con aplicaciones mayores de 60 kg de P₂ O₅/ha.

4. La dosis óptima económica para capital ilimitado resultó ser el tratamiento 80-60-140. Kg. de N, P₂O₅/ha.
5. El tratamiento 40-30-120 N, P₂O₅/ha fue la dosis óptima para capital limitado debido a que se tuvo una mayor ganancia con la mínima inversión.

I. INTRODUCCION

El Programa de Investigación Aplicada del Campo Agrícola Experimental Valle de México (CAEVAMEX), dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), en los últimos años ha enfocado sus trabajos a las Zonas de Temporal del Estado de Hidalgo, tratando de generar nuevas tecnologías para esta zona. Uno de sus objetivos es generar técnicas de producción para el cultivo de triticale.

Lo anterior, involucra tener variedades adaptadas, la recomendación de la dosis óptima económica de fertilización, la densidad de siembra y un manejo adecuado del cultivo.

Los estudios programados, han concentrado su objetivo en elevar la producción en los cultivos, principalmente los cereales de grano pequeño, entre los que se encuentran el Trigo, el Triticale, la Avena y la Cebada.

El triticale es un afiploide de híbridos entre el Trigo (Triticum sp.) y el Centeno (Secale sp.) siendo originado por el hombre para aumentar la productividad del campo y colocar como un cultivo prometedor para aliviar el hambre y cubrir parte de las necesidades humanas.

Dentro de los estudios que se llevan a cabo, los referentes al uso de los fertilizantes han contribuido en gran medida a incrementar los rendimientos de los cultivos, de ahí que todos los organismos públicos y privados que se rela

cionan con la agricultura, estén fomentando ampliamente esta práctica en el campo. Como la fertilización en una zona está condicionada a otros factores que se encuentran involucrados en una mejor producción, la determinación de la dosis óptima económica de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), y densidad de siembra se hace a nivel regional.

El principal propósito de la fertilización consiste en obtener mayores rendimientos por hectárea; de manera que lo esencial la optimización de los insumos para que los ingresos obtenidos por el aumento de la producción, superen lo más posible a los costos.

Entre otros insumos necesarios, los fertilizantes son los principales responsables en el desarrollo y fructificación de las plantas. Estos, se encuentran en los suelos tanto en forma orgánica como inorgánica y se ha venido incrementando su aplicación en los cultivos debido a su disponibilidad y fácil aprovechamiento.

Complementariamente, es necesario determinar las dosis óptimo-económicas de fertilización y la densidad de plantas por ha., para cada cultivo; debido a esto, se hace imperativo el estudio multifactorial integrado de los factores que controlan la producción, bajo condiciones de agricultura de Temporal-Subsistencia. Entre las razones de la necesidad de este enfoque metodológico, están la inaditividad característica de los factores de la producción, la imposibilidad de -

seleccionar a priori una estrategia óptima de producción, para ser refinada disciplinariamente y las modalidades que presentan ciertos factores extra-agronómicos; como la actitud de los productores en cuanto al riesgo, su disponibilidad de capital, los grados de oportunidad en el recibo de los insumos para la producción y los usos del producto.

OBJETIVOS:

a) Determinar la primera aproximación de la fertilización óptimo-económica del triticale en la región de Tecocomulco, Hgo.

b) Determinar la primera aproximación de la densidad de plantas por ha. de manera que se proporcione a los productores la información básica indispensable para incrementar los rendimientos de este cultivo, consecuentemente poderlo considerar como una alternativa viable para condiciones de temporal.

HIPOTESIS:

Dentro del espacio de exploración fijado se encuentran las dosis óptimo-económico para capital limitado e ilimitado.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Historia del Triticale.

El triticale es un nuevo género vegetal producido artificialmente por el hombre, como resultado del cruzamiento de un trigo hexaploide ó tetraploide (Triticum sp.) con la especie de centeno diploide (Secale sp) seguido por la duplicación del complemento cromosómico del híbrido F_1 que generalmente resultaba estéril. El nombre del triticale, se acuñó a partir del prefico Triticum y el subfijo Secale de los géneros progenitores. A continuación, presenta la siguiente relación cronológica de la historia del triticale: descrita -- por CIMMYT en 1976.

Wilson en Escocia 1875 obtuvo la primera cruza conocida de trigo x centeno, la cual produjo una planta estéril.

Rimpau en Alemania 1888 logró el primer híbrido fértil de trigo x centeno.

En la estación agrícola experimental de Saratov, URSS, 1918, aparecieron miles de híbridos de trigo x centeno. Donde las plantas F_1 produjeron semillas de donde se derivaron híbridos autorreproducibles, regularmente fértiles y fonotípicamente intermedios entre sus progenitores.

El Alemania 1935 apareció en la literatura científica el nombre de triticale.

Muntzing en Suecia 1935 descubrió el mecanismo de -- fertilidad espontánea en híbridos de trigo x centeno.

Givadoun en Francia 1937 desarrolló la técnica de -- colchicina para duplicar las cromosomas de híbridos estériles e hizo posible la producción de triticales fértiles.

En Canadá 1954, la Universidad de Manitoba, inició los primeros estudios tendientes a desarrollar el triticales como cultivo comercial. Este mismo año; Shebeski, Henkins y Evans reunieron una colección mundial de triticales primarios.

En México el CIMMYT 1964 estableció un convenio formal con la Universidad de Manitoba, para ampliar sus trabajos sobre triticales. En Canadá 1965, estas instituciones establecieron un convenio por 3 años, para financiar la investigación sobre triticales en colaboración con el Proyecto Internacional de Mejoramiento de Trigo.

En México 1966, se iniciaron los estudios del triticales por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Desde entonces junto con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) se ha trabajado, en la introducción, selección e hibridación de líneas, con resultados prometedores.

En unas parcelas experimentales establecidas en el --- CAEVY-CIANO, Ciudad Obregón, Son., 1968 aparece el material

Armadillo con fertilidad casi completa, un gen de enanismo y tipo superior de planta. Armadillo se convierte en progenitor de numerosos triticales en el mundo.

En Hungría 1969 fueron certificados para su lanzamiento y producción comercial, dos hexaploides secundarios desarrollados por Kiss en 1965.

Este mismo año en España se distribuye comercialmente la variedad Cachirulo. En Canadá 1970 la variedad Rosner, desarrollada por la Universidad de Manitoba y utilizada por las destilerías, se convierte en el primer triticales comercial en Norteamérica para uso general.

En México 1971 se distribuye la línea Cinnamon; el primer híbrido con dos genes de enanismo para corregir el frecuente acamado en los triticales.

En México 1974 el peso hectolítrico de los triticales desarrollados en el Programa Cooperativo INIA-CIMMYT, promedió 72 kilos; cuatro más que los que se registraron en 1970. De 600 líneas avanzadas de triticales evaluadas por rendimiento, 150 rindieron 7,000 kg/ha; los cinco triticales más sobresalientes en ensayos realizados en 47 sitios alrededor del mundo, rindieron 15% más que el mejor trigo harinero incluido en los ensayos.

En México 1979 se liberaron dos variedades de tritica-

le para siembras comerciales; Caborca Tc1 79 y Cananea Tc1 79, lo cual representó uno de los primeros logros en la búsqueda de nuevos granos para la alimentación humana.

2.2 Clasificación botánica.

Reino:	Vegetal
División:	Tracheophyta
Subdivisión:	Pteropsidae
Clase:	Angiosperma
Subclase:	Monocotiledonae
Grupo:	Glumiflora
Orden:	Graminales
Familia:	Graminae
Tribu:	Triticeae
Género:	Triticale
Especie:	Hexaploide
	Tetraploide

2.3. Formación del Triticale.

El Centeno, es el progenitor masculino de los triticales. Posee siete pares de cromosomas y el genomio se designa por Rr; generalmente, se ha usado el centeno común como progenitor (Secale cereale), pero a veces se han utilizado otros centemos como S. montanum S. vavilovii.

Como progenitor femenino se puede utilizar el trigo ha

rinero o el macarronero. Anteriormente, el trigo cristalino se clasificaba en varias especies: T. dicocoides, T. dicoccum, T. turgidum, T. polonicum, pero se ha visto que algunas de estas especies difieren en un solo gen y no ameritan clasificación especial. Los trigos cristalinos son alotetraploides y su genomio AA BB está formado por catorce pares de cromosomas.

El trigo harinero es un hexaploide que posee 21 pares de cromosomas y el genomio AA BB DD. Se originó de la cruce de T. turgidum (AA BB) por Egilops squarrosa (DD). El trigo harinero, en general es clasificado como T. vulgare, pero otros autores lo clasifican como T. aestivum.

Existen dos clases de triticales, los hexaploides y los octaploides. El triticales hexaploide proviene de la cruce de Secale cereale por T. turgidum, posee 21 pares de cromosomas y el genomio AA BB RR. El triticales octaploide proviene de la duplicación cromosómica del híbrido intergenérico S. cereale por T. aestivum, posee 28 pares de cromosomas y el genomio AA BB DD RR.

En la naturaleza, la combinación de genomios de distintos géneros o especies dentro de una misma planta, juega un papel muy importante, dentro del género Triticum, ha sido especialmente importante como lo muestra la serie de trigos diploides, tetraploides y hexaploides. Muchas veces los híbridos

intergenéricos son estériles reproduciéndose solo generativa-
mente; sin embargo, el hombre ha encontrado que duplicando -
el número de cromosomas obtiene un anfiploide parcialmente -
fértil, generalmente de características intermedias entre sus
padres. El triticales es un caso de este tipo y existen dis-
tintos métodos para obtenerlo.

Maya (1969) señala que el método tradicional para la ob-
tención de triticales consiste en producir un híbrido de tri-
go por centeno, utilizando el trigo como hembra pues de esta
manera es mucho mayor el número de granos obtenidos que usan-
do el centeno como madre. Las semillas obtenidas son polihap-
loides (ABR ó AB DR); o sea, que poseen un juego de cromoso-
ma del trigo y otro del centeno.

El siguiente paso consiste en tratar estos híbridos esté-
riles con colchicina que es un agente que causa la duplicación
de sus cromosomas. El anfiploide que se obtiene de esta mane-
ra es homocigote en el sentido absoluto, ya que en cada locus
tiene dos genes que dan la misma característica de sus proge-
nitores.

Obtención del triticales hexaploide.

Trigo cristalino	AA BB	RR	Centeno
2n = 28			2n = 14
gametos	AB	x R	
Híbridos trigo-centeno	ABR		
	2x		
Triticales hexaploide	AA BB RR		
2n = 42			

Obtención del triticales octaploide

Trigo harinero	AA BB DD RR	Centeno
2n = 42		2n = 14
gametos	ABD x R	
Híbridos trigo-centeno	ABDR	
	2x	
Triticale octaploide	AA BB DD RR	
2n = 56		

2.4. Aspectos generales de fertilización.

La capacidad productiva de un suelo está influenciada por factores intrínsecos y extrínsecos y sus efectos repercuten en los rendimientos de los cultivos; entre los primeros, pueden considerarse los factores físicos, químicos y biológicos, actuando en la transformación de los minerales insolubles de las rocas, en otros que son más fácilmente extraídos por las plantas o leixiviados por el agua de lluvia en forma paulatina, agotándose su fertilidad.

Estos hechos, se reflejan sobre la fertilidad del terreno, o más bien sobre su capacidad productiva.

Torres y Ortega (1969) mencionan que de los elementos identificados en el suelo, las plantas necesitan 16 de ellos para su desarrollo y producción. Estos elementos nutritivos se han dividido en 2 categorías indicados como mayores y menores, de acuerdo con las cantidades que de ellos toman los vegetales. Tres de los elementos Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) correspondientes al primer grupo, son los que con mayor frecuencia se agregan al suelo como fertilizante.

La necesidad de fertilizar, estriba principalmente en que la mayoría de los suelos; en cuanto a contenido de elementos primarios como son nitrógeno y fósforo que son necesarios para el desarrollo y fructificación de las plantas, por lo general son deficientes. Las prácticas de explotación de los suelos, -

desde épocas muy remotas han acelerado su agotamiento y nada se había hecho, hasta hace unos cuantos años por restituir - los elementos perdidos, ya que las prácticas de fertilización son relativamente nuevas en nuestro país.

Diversos investigadores han demostrado que una fertilización adecuada, incrementa los rendimientos y en muchos casos mejora la calidad de las cosechas. La aplicación de fertilizantes químicos al suelo, permite poner al alcance de - las plantas muchos de los nutrientes que éstas requieran para su desarrollo. La aplicación de fertilizantes, se ve afectada en su aprovechamiento por un gran número de factores, - tales como: pH, textura, materia orgánica, humedad del suelo, etc.

Jacob y Von (1968), mencionan que las propiedades del suelo guardan estrechas relaciones mutuas, así se tiene que el efecto de la fertilización depende de el estado de fertilidad del suelo; por otra parte, la fertilización correctamente dosificada contribuye esencialmente al aumento de la fertilidad del mismo. Esta fertilidad, se ve afectada grandemente por el contenido de materia orgánica existente en el suelo, la - cual además de ser un excelente mejorador de las condiciones físicas del mismo, desempeña el papel de portadora y abastecedora de nutrientes.

EL NITROGENO fue descubierto por Scheele en 1772 y está

identificado como un elemento nutritivo para las plantas y animales.

El nitrógeno forma parte de las proteínas, muchas de las cuales están formando a las enzimas y otras a las nucleoproteínas, algunas de estas últimas están presentes en los cromosomas. Por lo tanto, las proteínas sirven como catalizadoras y directoras del metabolismo. Además de la función del nitrógeno en las proteínas, también es componente de los pigmentos de la clorofila que dan a la planta su color verde, la clorofila es necesaria para el proceso de fotosíntesis, por lo que el nitrógeno es esencial para que este fenómeno se lleve a cabo.

Se encuentra en las hormonas que ejercen importantes efectos en el metabolismo cuando están presentes en cantidades minúsculas. Estimula el crecimiento, imparte el color verde al follaje, controla la asimilación de otros elementos; como: fósforo, potasio, calcio, etc., retarda el proceso de maduración, incrementa grasas y proteínas y produce succulencia en los tejidos vegetales.

El nitrógeno es un elemento fundamental en la producción triguera y en general de todos los cereales; pero cuando se encuentra en exceso en relación al fósforo y potasio, produce acame y da lugar a enfermedades criptógamas tales como la "roya", Puccinia tritici, por lo tanto es conveniente dosificar con mayor exactitud la fertilización con este elemento, sobre

todo en climas templados donde existe mucha nitrificación, aunque por falta de este elemento no será posible obtener los rendimientos, que en la actualidad se obtienen con las nuevas variedades mejoradas de alta producción. Las plantas tienen un límite de tolerancia para el nitrógeno, pasado el cual se producen trastornos vegetativos, como: acame, esterilidad de las flores, falta de frutos, exceso de órganos vegetativos y otros.

Cuando hay deficiencia de nitrógeno, el primer síntoma que se presenta es un color verde claro; el cual, va cambiando a amarillo y las hojas inferiores comienzan a quemarse por las puntas, continuando hacia el centro y a los bordes; este tipo de daño está comunmente asociado con tiempo seco, pero actualmente se sabe que ésta sintomatología es indicadora de una aplicación de nitrógeno inadecuada para las necesidades de la planta. Su asociación con tiempo seco, es debido a que en esta condición los nitratos son solubles y el movimiento del agua en el suelo es hacia arriba, consecuentemente resulta una concentración de nitratos en la superficie del suelo, que no es alcanzada por las raíces. Las plantas pueden ser deficientes en nitrógeno sin que se presenten síntomas de deficiencia en las hojas, a esto se le conoce con el nombre de "hambre oculta".

Aguilar (1956), en un estudio sobre fertilización nitrogenada en trigo realizado en Michoacán y Guanajuato, encontró -

un incremento en el contenido de proteínas del grano a medida que aumentó la dosis de nitrógeno de 100 a 180 kg por hectárea.

Arvizu y Laird (1958), después de varios experimentos llevados a cabo en el Valle del Yaqui, Son., concluyeron que las aplicaciones de nitrógeno al trigo fueron necesarias para obtener incrementos en la producción. Sugieren que para recomendar aplicaciones de nitrógeno es necesario considerar el cultivo anterior, tiempo que el suelo ha estado en descanso y años que el terreno ha sido cultivado.

Anónimo (1968), reportó que en un estudio realizado en la misma localidad anterior en el que evaluaron cinco variedades de trigo para la producción de paja, los incrementos más significativos en el rendimiento fueron alcanzados con el nivel de 100 kg/ha de nitrógeno. El fósforo sólo en un experimento aumentó la producción y fue con la dosis de 80 kg/ha.

De Anda (1970), observó en el Valle de Mexicali, que la altura final del trigo, se incrementó significativamente con la fertilización nitrogenada. En el 67% de los casos, la respuesta fue de 100 kg de N/ha, y el porcentaje restante a 200 kg/ha, no observó efecto del fósforo. El rendimiento de paja también mostró incremento por efecto de nitrógeno; las respuestas fueron a 200 kg. N/ha; en cuatro de los lotes y en los dos restantes a 100 kg/ha, esto siempre ocurrió en presencia de 40 kg de P_2O_5 /ha. En el 50% de los lotes resultó esta variable significativa en un sentido positivo debido a la acción

del fósforo. En el 33% de estos lotes la respuesta fue a 80 kg de P_2O_5 /ha y el resto a 40 kg/ha, en presencia de 200 kg de N/ha.

Anónimo (1970), indicó que de acuerdo con los resultados de investigaciones hechas en Sonora y Sinaloa, al aplicar 60 Kg/ha de nitrógeno, el rendimiento de los mejores triticales se aproxima al de los trigos harineros testigos.

Morales y Cavazos (1972), en Apodaca, N.L., al estudiar el efecto de la fertilización nitrogenada en trigo sobre el contenido de proteína del grano, encontraron un incremento significativo desde 16.8% para 0 hasta 20.3% para aplicaciones de 400 kg/ha de N.

Elizondo y Aguirre (1972) en Apodaca, N.L., encontraron que al incrementar las cantidades de fertilizante nitrogenado, las plantas de trigo presentaron una mayor anchura de hoja, cobertura e invasión de malezas, así como también una menor precocidad. Los niveles de 80 y 120 kg/ha de nitrógeno elevaron la producción de grano, desde 1.05 hasta 1.47 ton/ha.

Anónimo (1973) reportó en Toluca, una disminución del rendimiento de los mejores triticales para esa zona agrícola al aumentar el nivel de fertilización nitrogenada; en tanto que la variedad de trigo harinero INIA aumentó su producción de 4,757 kg a 5,212 kg/ha. Lo anterior sugirió que las mejores líneas de triticale aún no poseen suficiente resistencia al

acame como para competir con los testigos harineros en regiones donde se emplea la fertilización con nitrógeno.

Aguilera (1974), en Michoacán no encontró en el cultivo del triticale respuesta a la fertilización con fósforo, pero sí con nitrógeno. El amacollamiento y el ciclo vegetativo se incrementaron con la aplicación del nitrógeno; no así la floración que se retrasó.

Barajas (1978), en la Barca, Jal., en un estudio con trigo encontró respuesta favorable a la aplicación de N cuando este se aumentó en proporción con el fósforo y dosis bajas de semilla; determinando con dosis óptimas económicas de 100-30-130 y la 100-00-130 kg/ha de N, P y D. S., para capital ilimitado y limitado, respectivamente.

EL FOSFORO fue descubierto en 1969 por Henning y se ha comprobado que es esencial en la fotosíntesis la respiración, la división celular y para la transformación azúcar-almidón en las plantas.

Tisdale y Nelson (1970), encontraron que el fósforo forma en la planta compuestos orgánicos como la lactina y ácidos nucleicos. De igual manera, influye grandemente en la producción de proteínas.

Los requerimientos de fósforo en las plantas representan a veces un factor limitante en determinados períodos co-

mo; floración y fructificación, además es un medio de equilibrio de la acción del nitrógeno que tiende a acelerar el crecimiento y a retardar la maduración de la planta. influye de igual forma en el desarrollo radicular.

Un suministro inadecuado en las primeras etapas de las plantas es perjudicial porque retrasa el crecimiento de las partes reproductivas. El fósforo también se ha asociado con la madurez de los cultivos principalmente de los cereales. Su carencia es acompañada por una marcada reducción en el crecimiento de la planta, se le considera esencial en la formación de granos y se le encuentra en grandes cantidades en granos y frutos.

Bear (1969), encontró que el fósforo es tan indispensable para las plantas como el nitrógeno. Si el fósforo no se encuentra en cantidades suficientes, las plantas no desarrollan sus tallos, peciolo y hojas y tienden a adquirir una coloración rojiza. Esta pérdida en la coloración indica una acumulación de azúcares no asimilables que son constituyentes esenciales de pigmentos vegetales.

A la inversa del nitrógeno, el fósforo es un regulador de la madurez ya que favorece a todos los fenómenos relacionados con la fecundación, fructificación y madurez de los organos vegetativos.

Los síntomas de deficiencia del fósforo no son tan fre-

cuentes como en el nitrógeno; una deficiencia de fósforo, se caracteriza por un retraso en el crecimiento y una madurez tardía, las hojas de las plantas en estado vegetativo muestran áreas rojizas o púrpuras en vez del verde oscuro. Estos síntomas pueden ir acompañados por una deformación de los frutos que frecuentemente ocasionan su caída.

La absorción de fósforo puede alterar el contenido de nitrógeno en la planta. Este fenómeno puede estar relacionado con una concentración de fósforo, la maduración es temprana y cuando existe una deficiencia, la madurez es tardía.

Turrent y Laird (1975), en trabajos realizados en la Universidad de Purdue, E. U. A., demostraron que, si se aplican juntos el fosfato soluble y el nitrógeno amoniacal, las raíces de las plantas proliferan extensamente y a hay un gran incremento de la absorción de fósforo, lo cual no ocurre al usar el nitrógeno en la forma de nitrato en lugar de la forma amoniacal. Aunque este fenómeno no ha sido satisfactorio, dá margen para que el fósforo incremente el crecimiento radicular.

Díaz (1958), concluyó como resultado de experimentos realizados en el estado de México, que la formula 100-80-00 fue la más sobresaliente para el cultivo de trigo en esa región.

De Anda y Ortega (1969), encontraron que la aplicación de fósforo tuvo un efecto positivo en el rendimiento de grano del trigo, pues en 11 de 12 experimentos efectuados observa-

ron respuesta a la aplicación de éste en el Valle de Mexicali, B. C., también indicaron que con la dosis óptima económica de 50 kg de P_2O_5 y 200 kg de nitrógeno por hectárea, obtuvieron incrementos en el rendimiento hasta de 840 kg/ha.

EL POTASIO es el elemento vital requerido en mayor grado por las plantas, este elemento se encuentra en estado soluble en el jugo celular, o bien, absorbido en el protoplasma. se acumula siempre en las partes vegetales donde la división celular y los procesos de crecimiento son más activos.

La principal función del potasio es el mantenimiento de la turgencia fisiológica de los cióides del plasma vegetal, la cual es imprescindible para el desarrollo normal de los procesos metabólicos, este elemento mantiene en equilibrio la economía acuosa de la planta, reduciendo con ello su tendencia a la marchitez. También, la absorción y reducción de los nitratos, la división celular y otros procesos se ven estimulados por el adecuado abastecimiento de potasio. De esta manera se tiene, que la disminución en la actividad respiratoria de los fermentos se debe a este elemento, fomenta el anabolismo y reduce las pérdidas por respiración. También trae consigo un mayor aprovechamiento del agua disponible.

El adecuado suministro de potasio, puede corregir frecuentemente los efectos perjudiciales que ocasionan las elevadas dosis de nitrógeno en la planta, contribuyendo a la firmeza del tejido de sostén. Lo anterior se relaciona con

el benéfico efecto que tiene este elemento, sobre la calidad de la fibra de aquellas plantas explotadas para tal fin.

La absorción del potasio; bien que provenga de fertilizante potásico, materia vegetal mineralizada o minerales del suelo, se realiza siempre en forma de ion potasio monovalente y electropositivo. Del total de potasio existente en el suelo, sólo una pequeña fracción se encuentra a disposición de los vegetales. De ella, a su vez, un reducido por ciento está contenido en la solución del suelo, pasando el resto a ser absorbido por las micelas coloidales.

El potasio contenido en los minerales del suelo es aprovechable directamente por los vegetales, debiendo ser antes liberado por procesos de meteorización.

Debido al efecto antagónico del calcio y potasio en los suelos con elevado contenido de calcio, éstos presentan una frecuente pobreza de potasio aprovechable. En México, los suelos en general no presentan problemas por la falta de este elemento.

Jacob y Von (1968) determinaron que en los suelos de tipo pesado el peligro de percolación de potasio, es mínimo, encontrándose que la mayoría de los suelos ligeros son particularmente pobres en este elemento.

La deficiencia de potasio, por lo general, se manifiesta primeramente a través de un amarillamiento de los ápices

y márgenes foliares adultos, con la agudez de ellas se propaga el amarillamiento hacia el centro o hacia la base de las hojas, apareciendo también síntomas de deficiencia en las hojas jóvenes. Con el crecimiento, las zonas foliares amarillas se tornan necróticas, mueren y adquieren una coloración café-rojiza o café-parduzca.

Arvizu y Laird (1958), encontraron que en el cultivo del trigo una deficiencia de humedad durante el espigamiento y formación del grano, limitó el rendimiento y la respuesta a los fertilizantes. Dichos investigadores concluyeron que bajo condiciones restringidas de humedad en estas etapas fisiológicas, un aumento en la dosis de fertilización no se asocia con el incremento en el rendimiento.

2.5. Densidad de Siembra.

García (1958), describe que cuando se tienen altas densidades de siembra se tiene una gran competencia entre las plantas por nutrientes, luz aereación, humedad, etc., como consecuencia 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 de grano.

En relación con la cantidad de semilla que se debe emplear existe un criterio tendiente a favorecer el ahijamiento, disminuyendo la cantidad de semilla, lo que conduce a

siembras con baja población y ahijamientos tardíos, que reducen grandemente la producción por falta de densidad en el primer caso y, por espigas pequeñas en el segundo.

Cuando se confía la densidad de plantas al ahijamiento, la cosecha ofrece una gran cantidad de tallos pequeños, ocultos por las plantas padres, sin desarrollar y cuyas espigas han absorbido principios nutritivos para la producción de paja, restándolos de la producción de grano.

Las plantas que crecen en grupos son individualmente -- más pequeñas, que las similares que crecen aislados, esta reducción de tamaño puede deberse a varias causas, entre ellas se puede mencionar: a la competencia por luz, por agua o nutrientes minerales, etc.

Estos factores pueden en un momento dado, determinar la cantidad de individuos que podrán desarrollarse, dependiendo de la riqueza de los mismos. Cabe señalar que, a medida que aumenta el número de individuos por superficie, tiende a aumentar el peso total de plantas. Esto es fundamental para hacer recomendaciones de fertilización en trigo de temporal.

Jacob y Von (1968), mencionan que un buen desarrollo de la planta, exige cierta armonía entre el sistema aéreo y el subterráneo. De la competencia entre las raíces depende la densidad óptima de siembra; la cual al ser rebasada, provoca mayor competencia por luz que por los demás factores antes men

cionados, aunque están ligados estrechamente, ya que un fuerte abonado y agua en abundancia producen un crecimiento vegetativo excesivo, lo cual provoca una disminución en cantidad de luz para cada individuo.

La luz, bajo determinadas condiciones puede ser un factor limitante ejerciendo 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.

La deficiencia de luz induce un marcado crecimiento longitudinal de las células, ocasiona que las paredes celulares permanezcan delgadas, reduce la firmeza del tallo, y aumenta con esto la incidencia del acame que se observa frecuentemente por la aplicación de elevadas dosis de nitrógeno, que provocan el incremento del área foliar. De esta manera los tallos reciben poca luz estimulándose con esto un crecimiento en elongación, y como consecuencia la formación de tallos débiles y delgados.

La relación entre el rendimiento y la cantidad de plantas es una función compleja afectada por otros factores de productividad. Bajo determinadas condiciones de fertilidad del suelo, clima, variedad empleada, sistema de siembra, etc. existe un número de plantas por unidad de superficie denominada óptima que produce el rendimiento.

En grandes superficies de siembra, se requerirá de cierta cantidad de semilla por hectárea, que permita establecer una población óptima de plantas por unidad de superficie, que produzca el máximo rendimiento de grano o de forraje.

Rivera y Barreto (1971), en Delicias, Chih., encontraron que las variedades de trigo que estudiaron respondieron de diferente forma a las densidades a que fueron sometidas, y que la mejor densidad de semilla para las variedades fue de 200 kg/ha, la cual produjo un rendimiento medio de 6,567 kg/ha. Señalaron que la fecha de siembra fué un factor que hay que considerar para determinar la cantidad de semilla por hectárea que se debe usar, en cada una de las fechas de siembra óptima estudiadas para esta región.

Albarrán (1980) en Tecocomulco, Hidalgo, estableció un experimento de trigo donde estudió los siguientes factores: N, P_2O_5 , K, densidad de siembra, variedades, oportunidad de aplicación y método de siembra, con la finalidad de encontrar la dosis óptima económica para esa región utilizó la Matriz Baconiana en parcelas divididas. Señaló que la dosis óptima física fue la 120-90-120, pero al incorporar términos económicos a los datos, la dosis óptima económica fue la 80-30-120 kg/ha de N, P_2O_5 y semilla, respectivamente.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización de la región.

El Valle de Tecocomulco pertenece al municipio de Cuau-tepec, Hgo., y se localiza dentro del Distrito de Temporal - III del Estado, se encuentra situado en los meridianos $97^{\circ} - 89'$ y $98^{\circ}40'$ longitud oeste de Greenwich, y los paralelos $19^{\circ}37'$ y $20^{\circ}35'$ de latitud norte (FIGURA 1).

3.2. Clima.

De acuerdo con la descripción de climas que hace García (1973.) la zona de estudio tiene los siguientes subtipos -- climáticos; en la FIGURA 2, se muestra la distribución de -- ellos.

- BS₁ Clima semiseco, del menos seco de los BS₁, con un coeficiente de precipitación sobre temperatura -- (P/T) mayor de 22.9.
- K' Templado con verano fresco, temperatura media --- anual entre 12 y 18°C , temperatura media del mes frío entre -3 y 18°C y la temperatura media del mes más caliente bajo 18°C .
- W Régimen de lluvias de verano, por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo que en el mes más seco.

(1') Poca oscilación anual de las temperaturas media mensuales, entre 5°C y 7°C.

C(Wo) Clima templado subhúmedo con lluvias en verano, es el más seco de los subhúmedos con un coeficiente P/T menor de 43.2

(W) Porcentaje de lluvia invernal menor a el 5% del total anual.

b Templado con verano fresco, temperatura media entre 12°C, temperatura media del mes más frío entre 3 y 18°C y temperatura del mes más caliente entre 6.5 y 22°C.

C(CM) Clima templado húmedo, precipitación del más seco menor de 40 mm de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual.

3.3. Precipitación.

La precipitación en esta región tiene una gran variación ya que va desde 507.0 mm de Tezontepec hasta 2 421.7 mm en Huehuetla (CUADRO 1 del apéndice). También se observa la variación de la precipitación de Abril a Octubre para varias localidades de la región. Se hace notar que del total anual de la precipitación, en el período Abril-Octubre cae del 84.3 al 93%, en la FIGURA 3, se observa la distribución de las lluvias.

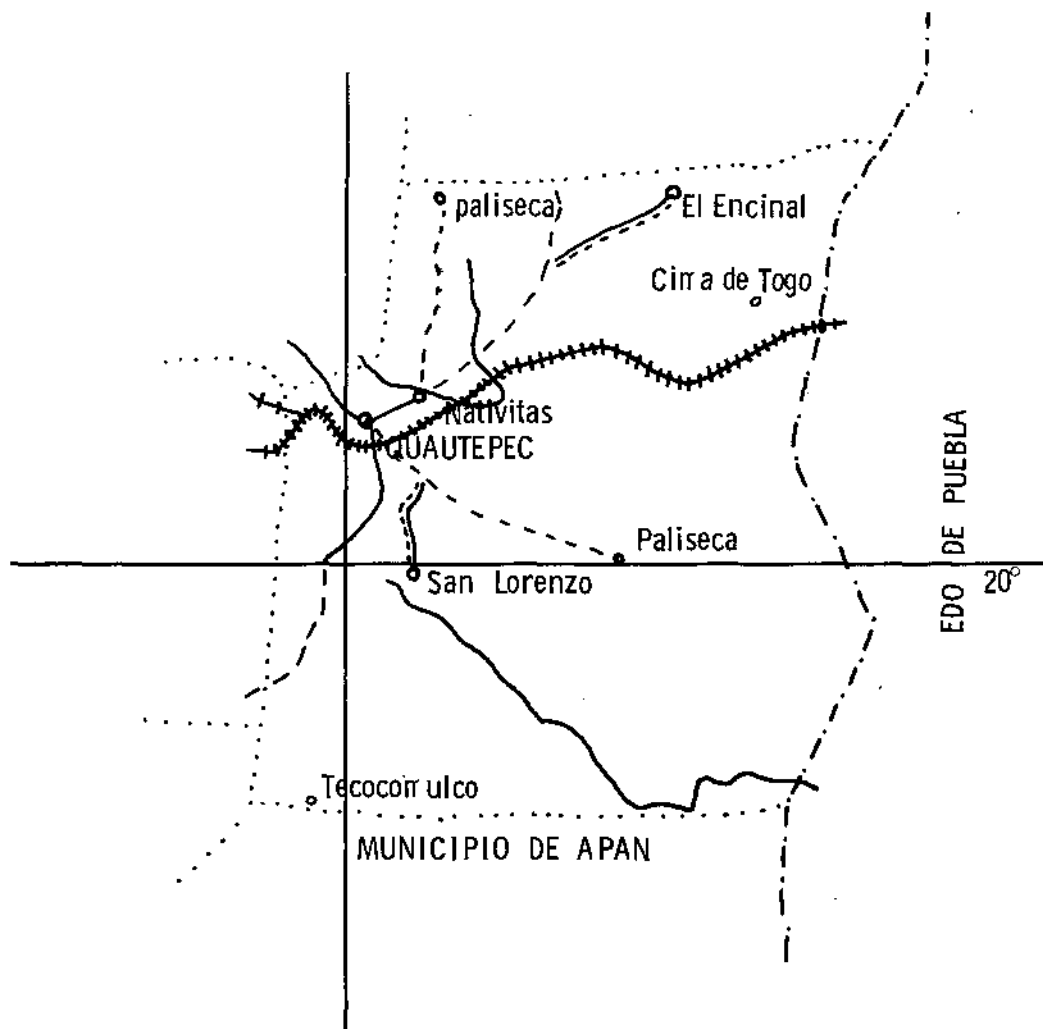
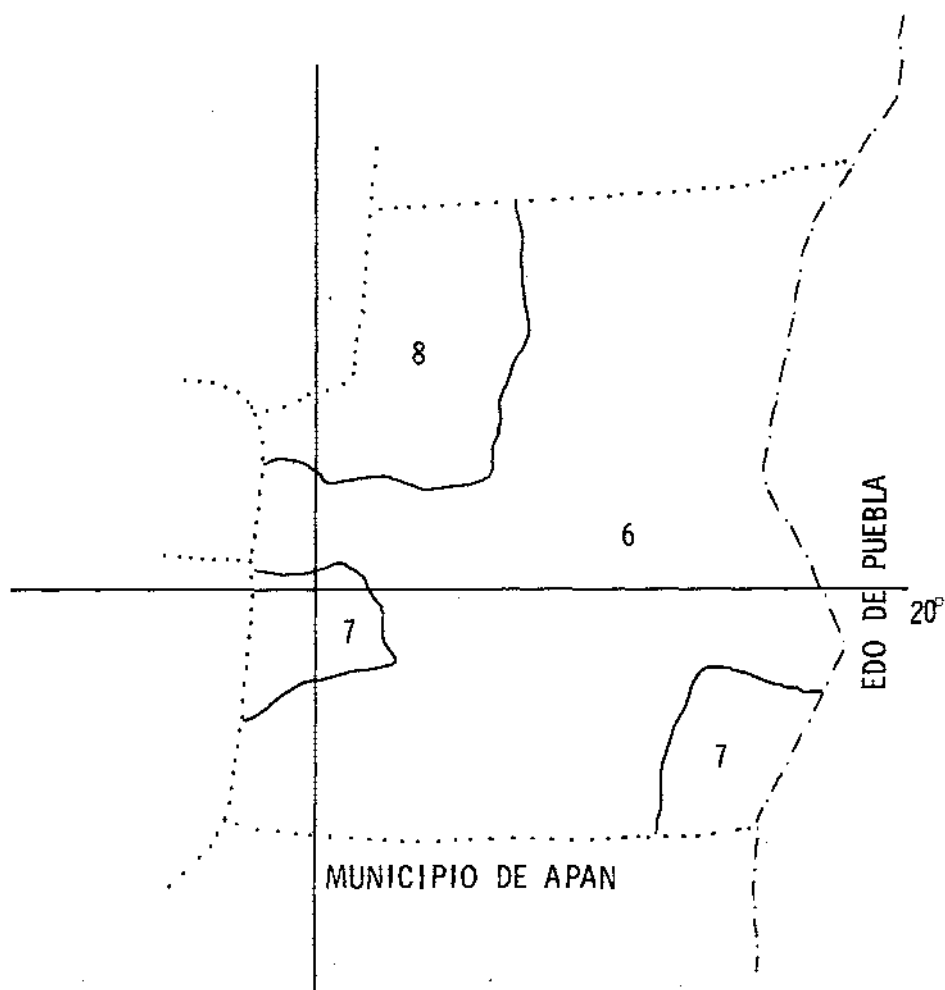
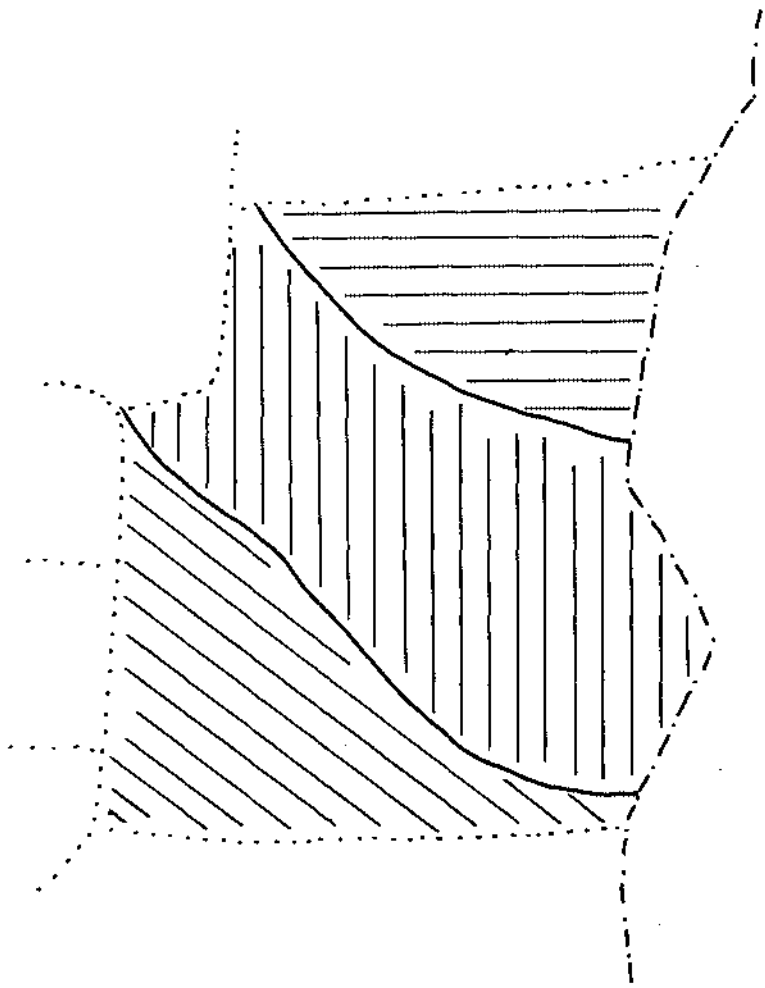


FIGURA 1 LOCALIZACION DEL VALLE DE TECOCOMULCO EN EL MUNICIPIO DE CUAUTEPEC, HGO.



- ⑥ · TEMPLADO SUBHUMEDO
- ⑦ · SEMIFRIO SUBHUMEDO
- ⑧ · TEMPLADO SECO

FIGURA 2 SUBTIPOS CLIMATICOS DE LA ZONA DE ESTUDIO
SEGUN GARCIA 1973.



1000 - 2000 MM



800 - 1000 MM



600 - 800 MM

FIGURA 3 PRECIPITACION PLUVIAL EN MM EN EL MUNICIPIO DE CUAUTEPEC, HGO

3.4. Temperatura.

En el CUADRO 2 del apéndice, se presentan las temperaturas medias mensuales para varias localidades de la región en estudio, se puede ver que los más fríos son de Noviembre a - Febrero, teniéndose una media anual que varía de 14.1 a 16.7°C.

3.5. Heladas.

Las heladas normales caen en los meses de Octubre y Noviembre, sin embargo en ocasiones también se tienen en Septiembre.

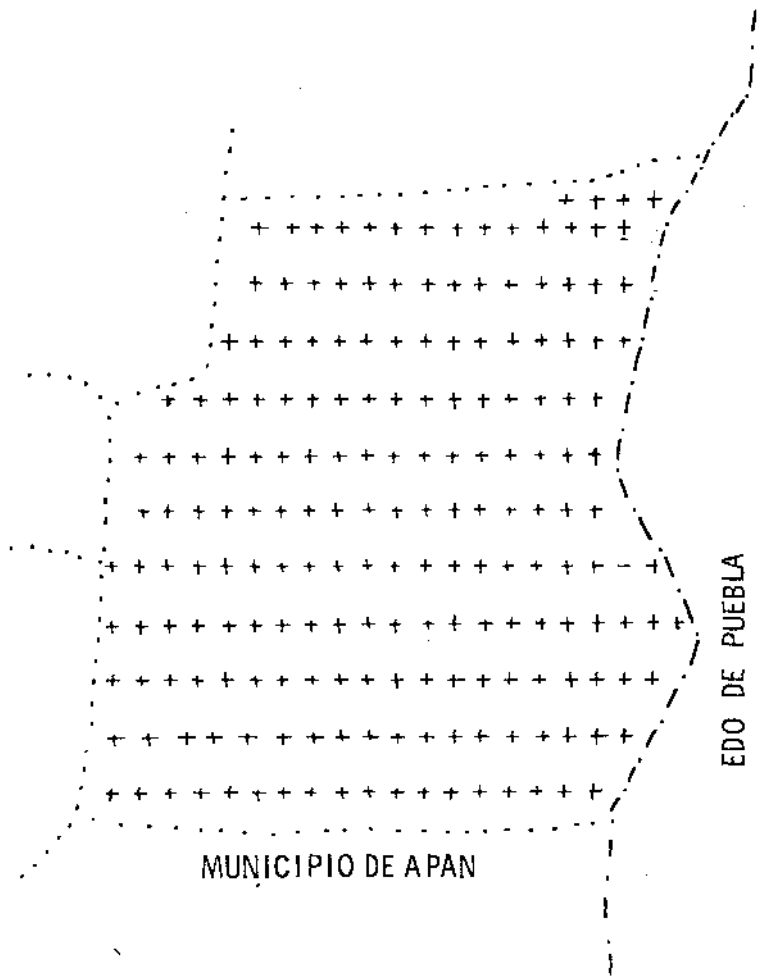
3.6. Granizo

El granizo es otro factor climático que ocasiona eventualmente daños considerables a los cultivos del área de estudio.

3.7. Suelos.

Los suelos predominantes en la región son suelos Chernosem, oscuros, con buen drenaje, ricos en humus, con estructura granular y profundos. También predominan los suelos de montaña.

En Tecocomulco, los suelos predominantes son aluviales y residuales. En la FIGURA 4, se muestra la distribución de los suelos.



CHERNOZEM

FIGURA 4 SUELOS PREDOMINANTES EN EL MUNICIPIO DE CUAUTEPEC, HGO

3.8. Vegetación.

La vegetación del área está formada en su mayor parte por: Bosque de pino-encino.

3.9. Principales cultivos.

La superficie ocupada por los cultivos de la región de estudio, es de aproximadamente 114,225 ha. Los cultivos principales son maíz, cebada, frijol, haba y avena. De maíz se cultivan 47,620 ha.; de cebada 45,424; de frijol 6,040; de haba 9,040 y avena 1,290 hectáreas.

3.10. Descripción del material genético.

Las variedades utilizadas en este estudio, fueron liberadas por el INIA en el año 1979, sus características agronómicas aparecen en el CUADRO 1.

CUADRO 1. VARIETADES DE TRITICALE Y SUS CARACTERISITCAS AGRO
NOMICAS.

VARIEDAD Y CRUZA PEDIGREE	DIAS A ESPIGAMIENTO	DIAS A MADUREZ FISIOLOGICA	ALTURA CM
Caborca Tc1 79 Maya 2* Armadillo /IRA X8417-1Y-7M-3Y-0Y	82	140	150
Cananea Tc1 79 Maya 2* Armadillo X2802-F-12M-1M-1M 0Y	80	135	118

3.11 Desarrollo del experimento.

La preparación del terreno consistió en las siguientes labores:

barbecho, rastreo y surcado a 30 cm.

3.11.1 Fertilización.

El fertilizante se aplicó un tercio de nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra, y el resto del nitrógeno a los 40 días; se utilizó como fuente de nitrógeno, urea al 46%; para el fósforo, superfosfato de calcio triple al 46% y como fuente de potasio el sulfato de potasio al 50%

3.11.2 Siembra.

La siembra se efectuó el 18 de junio de 1980, en forma manual y a chorillo, sembrándose en el fondo del surco, posteriormente se tapó la semilla con una capa de suelo de 5 cm aproximadamente, el suelo tenía poca humedad.

3.12. Diseño experimental.

3.12.1 Descripción del diseño.

Se usó el diseño experimental en parcelas divididas en bloques al azar con 4 repeticiones. Las parcelas grandes fueron las variedades, y las parcelas chicas los tratamientos que generó la Matriz Mixta Plan Puebla I-Baconiana.

3.12.2. Diseño de tratamientos.

Se utilizó una Matriz Mixta Plan Puebla I-Baconiana que generó 14 tratamientos, además se adicionaron otros 6 tratamientos con el fin de observar dos variedades experimentales y determinar la fertilidad del suelo al usar dos tratamientos como testigos, en el CUADRO 2, se muestra la lista de tratamientos para cada una de las variedades.

Las variedades experimentales que se usaron fueron: PM-174 y PM-175.

Los espacios explorados fueron:

Variedades	Caborca Tc1 79 y Cananea Tc1 79
N	00-40-80 y 120 kg/ha.
P	00-30-60 y 90 kg/ha.
K	00-30 y 40 kg/ha.
D.S.	100-120-140 y 160 kg/ha.

La distribución de los tratamientos en el campo, se indica en las FIGURAS 1 y 2 del apéndice.

3.12.3 Parcela experimental.

El tamaño de la parcela experimental, fue de 6 surcos - de 5 metros de largo y una separación de 30 cm.

3.12.4 Parcela útil.

La parcela útil consistió de 4 surcos centrales de 3.4 metros de longitud, dando una superficie de 4 metros cuadrados.

CUADRO 2. LISTA DE TRATAMIENTOS QUE GENERO LA MATRIZ MIXTA PLAN PUEBLA I-BACONIANA PARA CADA UNA DE LAS VARIETADES.

No. Tratamiento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	D. S.	Variedades
1	40	30	00	120	Caborca Tc1 79
2	40	30	00	140	Cananea Tc1 79
3	40	60	00	120	
4	40	60	00	140	
5	80	30	00	120	
6	80	30	00	140	
7	80	60	00	120	
8	80	60	00	140	
9	00	30	00	120	
10	120	60	00	140	
11	40	00	00	120	
12	80	90	00	140	
13	40	30	00	100	
14	80	60	00	160	
15	80	60	20	140	
16	80	60	40	140	
17	80	60	00	140	PM 174
18	80	60	00	140	PM 175
19	00	00	00	120	
10	00	00	00	140	

3.13 Toma de notas de campo.

Unicamente se tomaron datos de madurez fisiológica y ren

dimiento.

3.13.1 Días madurez fisiológica.

Esta etapa se determinó, cuando el 70% de las plantas de cada tratamiento, se encontraban completamente secas, y el grano endurecido y bien formado en la espiga.

3.13.2 Cosecha.

La cosecha se llevó a cabo el 18 de noviembre de 1980, en forma manual, y posteriormente se pesó el producto de cada parcela.

3.13.3 Rendimiento.

Primeramente, el rendimiento fue estimado en gramos por parcela útil, posteriormente se transformaron a kilogramos por ha., con el propósito de analizarlos.

3.14. Método estadístico.

Técnica de Yates. En el CUADRO 6, se muestra la técnica para el análisis económico de los tratamientos de las parcelas chicas, conocer los efectos individuales y sus interacciones.

Para generar la primera columna de Yates se sumaron algebraicamente por pares los valores de la columna de rendimiento total y a continuación, en la segunda mitad de la co

luna se generó la segunda siguiendo el mismo procedimiento que para generar la primera. El algoritmo termina cuando el número de columnas de Yates iguala el número de factores involucrados, en este caso tres. Los costos variables, es el total de lo que nos cuesta sembrar una hectárea incluyendo insumos y mano de obra. El ingreso neto más los costos fijos resultan de multiplicar el total de producto por el precio de un Kg de triticale menos los costos variables. El incremento de rendimiento, se obtiene de restar el rendimiento medio menos el rendimiento del testigo que da como resultado un valor asociado en su respectivo tratamiento. El incremento del ingreso neto se obtiene restando, el ingreso neto de cada tratamiento menos el ingreso neto del testigo. La tasa de retorno al capital variable, se obtiene dividiendo el incremento del ingreso neto entre los costos variables y da como resultado el valor de la tasa de retorno de capital en porcentaje; este valor sirve para determinar que tratamiento es el óptimo económico de capital limitado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Rendimiento de Triticale.

Los rendimientos experimentales del presente estudio se multiplicaron por el factor de ajuste (0.8), dado el rendimiento que se puede obtener a nivel comercial puede ser un 20% menor que el rendimiento experimental por las siguientes razones: a) La aplicación del fertilizante es más uniforme y se aplica la cantidad exacta. b) La población de plantas es más uniforme en las parcelas experimentales que en las siembras comerciales. c) En las parcelas chicas la siembra es más homogénea, mientras que en las parcelas grandes se tienen superficies sin sembrar. d) El control de malezas es más eficiente en parcelas chicas que en las grandes, el nivel de manejo en cada condición es diferente etc., los rendimientos promedios ajustados y expresados en kg/ha., obtenidos en cada tratamiento se presentan en el CUADRO 3.

4.2 Análisis de varianza

El análisis de varianza de los resultados experimentales se presenta en el CUADRO 4.

No se encontró diferencia significativa entre variedades ni en la interacción variedad por tratamiento; resultando altamente significativo para tratamientos de fertilización. Al

CUADRO 3. RENDIMIENTO PROMEDIO EN KG/HA. DE LAS DOS VARIETADES DE TRITICALE EN LA EVALUACION DE DENSIDADES Y FERTILIZACION EN TECOCOMULCO, HIDALGO. VERANO DE 1980.

VARIEDAD	NO. TRATAMIENTO	REND. KG/HA	VARIEDAD	REND. KG/HA
Caborca Tc1 79	1	1802	Cananea Tc1 79	2137
	2	1681		1987
	3	1770		1825
	4	1631		2428
	5	1943		2424
	6	2093		2056
	7	2221		2565
	8	2606		4356
	9	1496		1612
	10	2256		2843
	11	1712		1896
	12	2162		2356
	13	1799		1903
	14	2296		2487
	15	2309		2218
	16	2271		3040
	17	2609		2290
	18	975		1815
	19	1199		1662
	20	1575		1518
	\bar{X}	1920	\bar{X}	2120

CUADRO 4. ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc
REPETICIONES	3	3966824	1322308	2.0 ns.
VARIEDADES	1	1673321	1673321	2.58 ns.
ERROR A	9	1941237	647079	
TRATAMIENTOS	19	22339901	11757843	5.72**
INTERACCION	19	6344432	33381747	1.62 ns.
ERROR B	114	23417658	20541805	
TOTAL	159	59684169		

C. V = 22.4%

n. s.

no significativo

*

significativo al 5%

**

significativo al 1%

no haber significancia entre variedades, indica que éstas se comportaron de manera similar. La diferencia altamente significativa entre tratamientos de fertilización, indica que hubo respuesta de estos y la densidad de siembra.

4.3 Comparación de medias.

Se procedió a efectuar la comparación de medias, mediante la prueba de Duncan a un nivel de significancia de 0.01 y 0.05; de acuerdo a esto se formaron cinco grupos de significancia, siendo los tratamientos: 16, 8, 17, 7, 1, 15, 12 y 5, superiores estadísticamente a los demás.

En el CUADRO 5, se muestran los rendimientos promedio de las dos variedades de triticale, así como los tratamientos y la densidad de siembra utilizada. Bajo las condiciones de esta localidad y año, los mayores rendimientos obtenidos fueron 2656 y 2481 kg/ha, que correspondieron a las siguientes dosis de fertilización: 80-60-40 y 80-60-00 y con una densidad de 140 kg/ha, respectivamente.

4.4. Análisis económico.

En el CUADRO 6 se observa que el tratamiento 40-30-0-120 es el de mayor ganancia en retorno al capital variable con una menor inversión de insumos; y de acuerdo al análisis realizado es la dosis óptima económica para capital limitado. En cambio el tratamiento 80-60-0-140 es el que obtuvo los mejores rendimientos con una mayor inversión de insumos y también tie

CUADRO 5. RENDIMIENTO PROMEDIO DE LAS DOS VARIEDADES DE TRITICALE EN LA EVALUACION DE DENSIDADES Y FERTILIZACION EN TECOCOMULCO, HIDALGO. VERANO DE 1980.

NUMERO TRATAMIENTO	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O KG/HA.	DS* KG/HA.	RENDIMIENTO COMERCIAL KG/HA	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
16	80-60-40	140	2656	
8	80-60-00	140	2481	
17	80-60-00	140	2450	
7	80-60-00	120	2393	
14	80-60-00	160	2392	
1	40-30-00	120	2270	
15	80-60-20	140	2264	
12	80-90-00	140	2259	
5	80-30-00	120	2184	
6	80-30-00	140	2075	
10	120-60-00	140	2050	
4	40-60-00	140	2029	
13	40-30-00	100	1851	
2	40-30-00	140	1834	
3	40-60-00	120	1807	
9	00-30-00	120	1554	
11	40-00-00	120	1554	
20	00-00-00	140	1546	
19	00-00-00	120	1431	
18	80-60-00	140	1395	

* DS = Densidad de Semilla

Los tratamientos unidos con la misma línea, son estadísticamente iguales entre sí, según la prueba de Duncan al 0.01 y 0.05 de significancia.

CUADRO 6. ANALISIS ECONOMICO DE LA RESPUESTA A LOS TRATAMIENTOS DE PARCELA CHICA (SEGUN TECNICA DE YATES) EN LA EVALUACION DE DENSIDAD Y FERTILIZACION EN TECOCONULCO, HIDALGO. VERANO 1980.

No.	N	P ₂ O ₅	VAR.	D.S.	K ₂ O	REND. TOTAL	COLUMNAS DE YATES			DIV	EFECTOS FACTORIALES		REND. TON/HA.	C.V. \$/HA.	IN+CF \$/HA.	ΔY TON/HA	ΔYN \$/HA	TRCV IN/CV
							1	2	3		A NIVEL DE MEDIAS	IDEN.						
1	40	30	1y2	120	00	9.08	+16.41	+31.76	+68.29	16	4.264	M	2.27	1361	12259	0.730	4197	3.08
2	40	30		140	00	7.33	+15.34	+36.53	- 0.94	8	-0.117	D	1.83	1530	9450	0.29C	1388	0.90
3	40	60		120	00	7.23	+17.03	- 0.85	+ 1.39	8	0.174	P	1.80	1524	9276	0.26G	1214	0.79
4	40	60		140	00	8.11	+19.49	- 0.08	+ 3.41	8	0.427	*PD	2.02	1692	10428	0.46G	2376	1.39
5	80	30		120	00	8.73	- 1.74	- 1.06	+ 4.76	8	0.595	*N	2.18	1550	11530	0.64C	3468	2.23
6	80	30		140	00	8.29	+ 0.88	+ 2.46	+ 0.76	8	0.096	ND	2.07	1719	10701	0.53C	2639	1.53
7	80	60		120	00	9.57	- 0.43	+ 2.63	+ 3.56	8	0.441	*NP	2.39	1713	12627	0.05C	4562	2.66
8	80	60		140	00	9.92	+ 0.35	+ 0.78	- 1.84	8	-0.230	*NPD	2.48	1881	12999	0.940	4937	2.62
9	00	30		120	00	6.21					0.189	EMS	1.55	1173	8127	0.010	65	0.05
10	120	60		140	00	6.19							2.04	2070	10170	0.500	2108	1.01
11	40	00		120	00	6.21							1.55	1199	8101	0.010	39	0.03
12	80	90		140	00	9.03							2.25	2044	11456	0.710	3394	1.66
13	40	30		100	00	7.40							1.85	1193	9907	0.310	1845	1.54
14	80	60		160	00	9.56							2.39	2050	12290	0.850	4228	2.06
15	80	60		140	20	9.05							2.26	1973	11587	0.720	3525	1.76
16	80	60		140	40	10.62							2.65	2065	13835	1.510	5773	2.79
17	80	60	3.	140	00	9.79							2.44	1881	12759	0.900	4697	2.49
18	80	60	4	140	00	5.58							1.39	1881	6459	-0.150	-1603	-0.85
19	00	00	1y2	120	00	5.73							1.43	1010	7570	-0.110	- 492	-0.48
20	00	00	1y2	140	00	6.18							1.54	1178	8062			

$$EMS_{S\%} = T_{\infty}$$

$$g.1 \sqrt{\frac{CMEb}{2n \cdot r}}$$

$$EMS_{S\%} = 3.182 \sqrt{\frac{0.205}{2 \times 4}} = 0.189$$

ne buen retorno al capital; y de acuerdo al análisis económico éste es el óptimo para capital ilimitado.

4.4.1. Método gráfico.

Efecto de Nitrógeno. El efecto de éste nutrimento sobre los rendimientos, se muestra en la FIGURA 5, en donde se observa que la respuesta del nitrógeno forma una línea ascendente desde 0 hasta 80 kg/ha; al aumentar la dosis de 80 a 160 kg de N/ha., su efecto resulta negativo sobre los rendimientos de triticale. Al realizar el procedimiento del análisis gráfico para determinar el óptimo económico de nitrógeno, se encontró que 80/ha., - es el óptimo económico para capital ilimitado.

Efecto del Fósforo. Al determinar la dosis óptima económica de fósforo mediante el análisis gráfico se observó un efecto positivo sobre el rendimiento hasta los 60 kg/ha., y al seguir aumentando la dosis a 90 kg/ha, se muestra un efecto negativo sobre el mismo, ésta respuesta se observa en la FIGURA 6.

Efecto del Potasio. Con la aplicación de 20 kg/ de - - - - - K_2O /ha, no se encontró aumento en el rendimiento, ya que si - - - - - comparamos el tratamiento 15 con otro sin potasio 8 y las mismas dosis de N y P_2O_5 , es mayor el rendimiento de éste último; en cambio, al comparar los tratamientos 16 y 8 sí es mayor el rendimiento en el que se aplicó este elemento. Esto

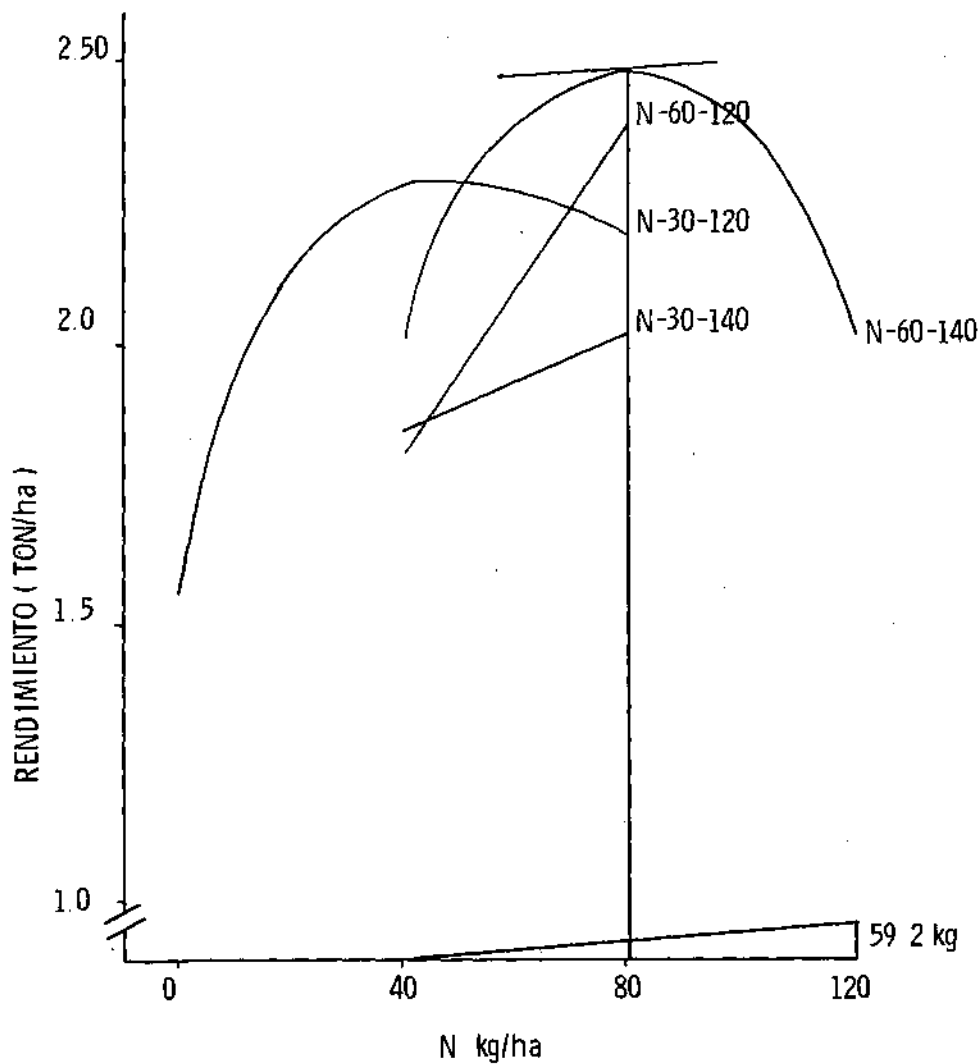


FIGURA 5 RESPUESTA DEL TRITICALE A LA APLICACION DE NITROGENO EN TECOCOMULCO, HGO. VERANO 1980

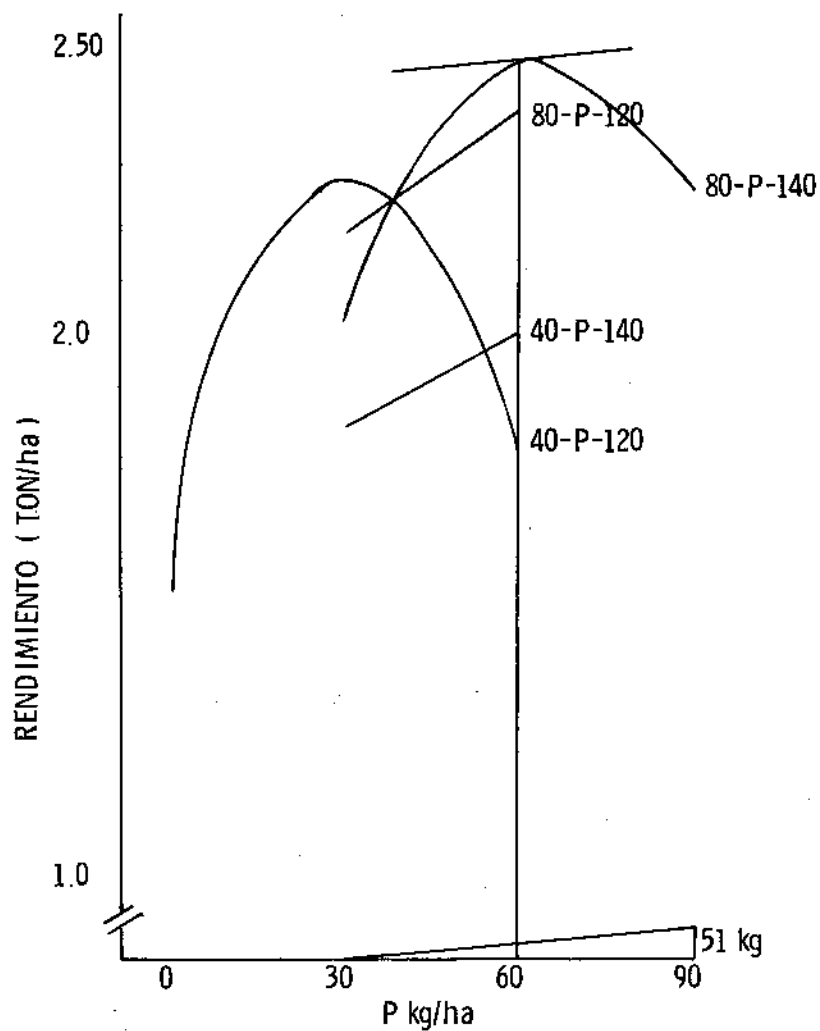


FIGURA 6 RESPUESTA DEL TRITICALE A LA APLICACION DEL FOSFORO EN TECOCOMULCO, HGO. VERANO 1980

no quiere decir que deba recomendarse su aplicación, ya que el aumento no es económicamente costeable.

Efecto de la Densidad de Siembra. Los resultados obtenidos indican que el factor densidad si influyó en el aumento del rendimiento dentro de los tratamientos de fertilización ya que su respuesta formó una línea ascendente desde los 100 hasta los 140 kg/ha de semilla, con 80-30 y 80-60 kg/ha de nitrógeno y fósforo, respectivamente. En cambio, el efecto fue negativo al aumentar la cantidad de semilla de 140 a 160 kg/ha con las mismas dosis de nitrógeno y fósforo; FIGURA 7, resultando como óptimo económico 140 kg de semilla/ha.

4.4.2 Dosis óptima económica.

En esta región, es el primer ensayo de fertilización que se realiza con triticale y ésta es la primera aproximación de los factores en estudio. De acuerdo con los dos métodos económicos realizados para determinar las dosis óptimas económicas, se pudo confirmar que con ambos se encontraron las mismas dosis de nitrógeno, fósforo y densidad de semilla. La dosis óptima económica para capital ilimitado resultó ser el tratamiento 80-60-140, y la de capital limitado el 40-30-0-120 kg/ha de nitrógeno y fósforo, potasio y densidad de semilla, respectivamente. Con éste último, se obtuvo mayor Tasa de retorno al Capital Variable.

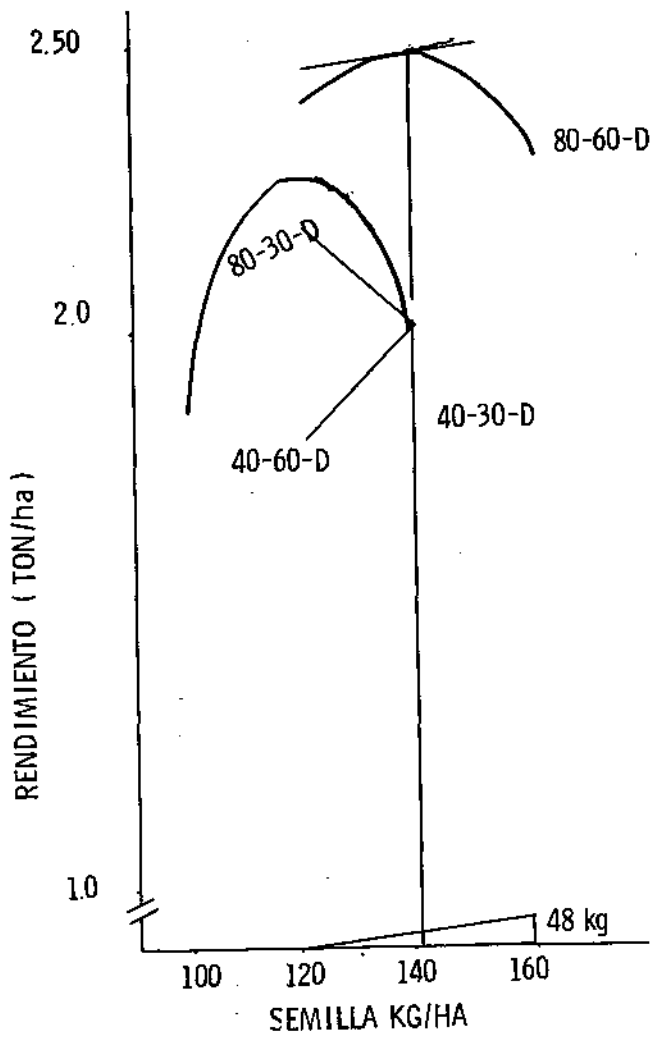


FIGURA 7 RESPUESTA DEL TRITICALE A LA DENSIDAD DE SEMILLA EN TECOCOMULCO, HGO. VERANO 1980

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados de este estudio, las metodologías empleadas y las limitaciones del mismo, se llegó a las siguientes conclusiones.

1. Las dos variedades de triticale; Cananea y Caborca, que se utilizaron tuvieron un comportamiento similar.
2. La aplicación de nitrógeno produjo un efecto positivo sobre los rendimientos del Triticale hasta 80 kg/ha.
3. El efecto del fósforo resultó negativo sobre los rendimientos de triticale con aplicaciones mayores de 60 kg de P_2O_5 /ha.
4. La dosis óptima económica para capital ilimitado resultó ser el tratamiento 80-60-140 kg de N, P_2O_5 y DS/ha.
5. El tratamiento 40-30-120 N, P_2O_5 y DS/ha fue la dosis óptima para capital limitado debido a que se tuvo una mayor ganancia con la mínima inversión.

LITERATURA CITADA

- AGUILAR Y., S. 1959. Efecto del Nitrógeno (NH_4), SO en el rendimiento y calidad del trigo en Michoacán y Guanajuato. Tesis profesional E.N.A. Chapingo, México. pp. 28-31.
- AGUILERA V., J. 1974. Factibilidad económica de la fertilización con nitrógeno y fósforo para - - - - - (Triticale sp.) en Apodaca, N. L. Tesis profesional, Monterrey, N. L. pp. 44-45
- ALBARRAN M.M., 1979. Informe anual de actividades del programa de Investigación Aplicada, Distrito de Temporal III, Tulancingo, Hidalgo, México. pp. 8-20.
- ANONIMO, 1969. Informe 1969, SAG, INIA. Cd. Oregón, Son. -- CIANO-INIA pp. 371-372.
- ANONIMO, 1970. Informe Anual 1969-70 CIMMYT. Londres 40, México, D. F. pp. 76-79.
- ANONIMO, 1973. Triticale. Resúmenes de los ensayos presentados durante un simposio internacional. El Batán, México.
- ANONIMO, CIANO. Informe 1968-69, SAG, INIA, Cd. Oregón, Son. Pág. 371-372.
- ANONIMO 1976. El CIMMYT Hoy No. 5 Londres 40, México, D. F.
- ARVIZU, A y LAIRD R., J. 1958. Fertilización del trigo en el Valle del Yaqui, Son., México., Folleto No. 26 -- O. E. E. SAG. México, D. F. pp. 1-3
- BARAJAS C., R 1978 uso de tres métodos para la determinación de la dosis óptima económica de N, P, y D. S. --- para el cultivo del Trigo en la Barca, Jal., Tesis profesional Escuela de Agricultura V de G., - - 32-36.
- BEAR F., E. 1969. Los suelos en relación con el crecimiento de los cultivos. Trad. de la primera edición en inglés por: J. Abeijon Editorial Omega, S.A. 221.p.

- COCHRAN, W. G. y G. M. COS 1962. Diseños experimentales según da edición en español. Edit. TRILLAS; México.
- DE ANDA R., V y ORTEGA T., E. 1969. Respuesta del trigo a las aplicaciones de fertilizantes fosfóricos en el -- Valle de Mexicali, B. C., Memorias del IV Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Agosto de -- 1969 Vol. 1 pp. 52-89.
- DE ANDA R., V. 1970. Efecto de la fertilización al suelo sobre la producción del Trigo en el Valle de Mexicali, B. C. Tesis profesional Escuela de Agricultura Hermanos Escobar, Cd. Juárez, Chih., pp. 28-31
- DE LA LOMA, J. L. 1966. Experimentación Agrícola, Ed. Uthea; México.
- ELIZONDO, A y AGUIRRE, O. 1972. Efecto de la fertilización nitrógenada y la humedad del suelo sobre el comportamiento del Trigo cultivado en Apodaca, N. L. -- XIII Informe de Investigaciones 1971-72. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas I. T. E. S. M. 86 p.
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen UNAM, México.
- GARCIA F., J. 1958. Cereales de invierno. Ed. DOSSAT. Madrid España pp. 39-67
- JACOB, A., y H. VON. 1968. Nutrición y abonadura de los cultivos tropicales y subtropicales. 4a. Ed. Auroamérica canas pp. 45-53 y 139149
- MAYA DE LEON J. L., 1969. Poliploidización inducida del híbrido intergenérico de Triticum vulgare will y - - - triticoidurum, desf. con Secale cereale. Tesis no publicada. Escuela Nacional de Agricultura. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx., México.
- MORALES, D. y CAVAZOS. J R. 1972. Influencia de varias dosis de nitrógeno sobre el rendimiento y calidad de -- una variedad de Trigo. XIII Informe de Investigaciones 1971-72, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas I. T. E. S. M. 86 p.
- REYES C., PEDRO. 1978. Diseño de experimentos aplicados. Segunda ed. ED. TRILLAS. pp. 219-227.

- RIVERA M., M. y BARRETO., A. 1970-71. Informe de Investigación Agrícola. Campo Agrícola Experimental Delicias, - Chih., CIANE-INIA. SAG. pp. 1-3.
- TISDALE S., L. y NELSON L., W 1970. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Trad. de la 2a. ed. en inglés -- por J. Balasch y C. Pina. Barcelona pp. 83,88,229, 233.
- TORRES B., M. y ORTEGA T., E. 1969. Fertilización de Trigo en el Valle del Mayo. Folleto Técnico No. 54 CIANO-INIA-SAG. pp. 3-6.
- TURRENT F., A. y LAIRD J., R. 1975. La matriz experimental - Plan Puebla, para ensayos sobre prácticas de producción de cultivos. Escritos sobre la metodolo---gía de la investigación en productividad de agrosistemas, No. 1 Rama de Suelos, Colegio de Post--graduados, Chapingo, México. pp. 26-42.
- TURREN F., A. 1978. El método gráfico estadístico para la interpretación de experimentos con la matriz Plan - Puebla I. Escritos sobre la metodología de la - investigación en productividad de agrosistemas no. 5 Rama de Suelos, Colegio de Postgraduados, Cha--pingo, México. pp. 13-27.
- TURRENT F., A. 1979. Uso de la Matriz Mixta para la optimización de cinco a ocho factores controlables de la producción. Escritos sobre la metodología de la - investigación en productividad de agrosistemas, - No. 6 Rama de Suelos. Colegio de Postgraduados, - Chapingo, México. 65 p.

CUADRO 1. PRECIPITACION MEDIA MENSUAL, ANUAL Y EL % DE LLUVIA DURANTE LOS MESES DE ABRIL A OCTUBRE PARA LAS LOCALIDADES DEL AREA ESTUDIADA EN UN PERIODO QUE VARIA DE 5 a 50 AÑOS. (ALBARRAN, 1979).

LOCALIDAD	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	PPX	%PP
Apan	36.8	78.5	105.6	109.2	97.8	97.8	42.2	624.3	90.7
La Esperanza	33.3	53.8	85.6	67.5	62.1	132.2	59.2	567.4	87.1
Tepeapulco	48.7	67.4	90.2	90.1	83.7	87.9	59.3	589.5	89.4
Huhuetla	78.0	165.7	379.2	435.6	355.9	513.1	238.1	2421.7	89.4
Singuilucan	23.4	67.8	106.9	67.1	128.1	142.7	43.9	647.2	89.6
Tenango de Soria	53.4	87.7	241.9	302.9	229.5	438.1	223.9	1868.6	84.3
Tecocomulco	43.1	56.4	108.7	113.9	87.1	199.3	65.8	725.0	93.0
Tezontepec	44.6	63.2	83.0	78.3	75.5	72.5	42.6	507.9	90.3
Tulancingo	27.7	53.2	88.2	68.6	64.0	126.5	65.8	552.9	89.3

CUADRO 2. TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DURANTE LOS MESES DE ENERO A DICIEMBRE PARA ALGUNAS LOCALIDADES AREA EN UN PERIODO QUE VARIA DE 3 a 40 AÑOS. (ALBARRAN, 1979).

LOCALIDADES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Apan	11.2	12.3	15.2	16.6	18.0	17.3	16.7	16.5	16.0	14.7	13.9	12.1
La Esperanza	12.4	13.6	15.9	17.3	17.3	16.7	16.1	16.2	16.2	14.1	13.1	12.1
Tepeaculco	10.6	11.9	14.4	15.9	16.1	16.1	15.3	15.3	14.8	14.2	12.9	11.5
Tenango de Soria	14.3	14.5	16.9	18.4	19.4	18.7	18.0	18.3	17.4	16.3	14.9	13.6
Tezontepec	11.0	12.8	14.7	16.2	17.1	16.3	16.4	16.0	15.3	14.0	12.6	11.5
Tulancingo	11.9	13.2	15.4	16.8	17.4	16.9	16.2	16.1	15.5	15.3	12.9	12.1

FIGURA 1 DISTRIBUCION DE PARCELAS CHICAS EN EL CAMPO
 VARIEDAD CABORCA TCI-79 VERANO 1980

20	13	16	6	11	17	1	7	9	19
140	100	140	140	120	140	120	120	120	120
5	15	8	3	4	12	18	14	10	2
120	140	140	120	140	140	140	160	140	140
5	12	6	19	2	4	10	18	15	16
120	140	140	120	140	140	140	140	140	140
7	17	14	20	11	13	9	1	8	3
120	140	160	140	120	100	120	120	140	120
16	5	14	8	15	6	7	1	20	13
140	120	160	140	140	140	120	120	140	100
9	2	10	17	19	4	11	18	3	12
120	140	140	140	120	140	120	140	120	140
6	7	11	8	15	9	19	1	20	12
140	120	120	140	140	120	120	120	140	140
13	14	18	10	17	16	4	3	5	2
100	160	140	140	140	140	140	120	120	140

I

II

III

IV

FIGURA 2 DISTRIBUCION DE PARCELAS CHICAS EN EL CAMPO VARIEDAD CANANEA TCL-79 VERANO 1980

13	19	1	15	7	20	16	11	6	3
140	120	120	140	120	140	140	120	140	120
12	9	8	5	17	4	14	2	13	10
140	120	140	120	140	140	160	140	100	140
7	1	14	8	19	5	20	16	3	10
120	120	160	140	120	120	140	140	120	140
11	6	15	12	17	4	9	18	13	2
120	140	140	140	140	140	120	140	100	140
2	7	15	19	3	6	1	16	13	12
140	120	140	120	120	140	120	140	100	140
18	5	20	10	14	11	8	17	4	9
140	120	140	140	160	120	140	140	140	120
16	13	20	9	7	1	17	11	6	2
140	100	140	120	120	120	140	120	140	140
4	3	8	15	5	10	14	18	12	19
140	120	140	140	120	140	160	140	140	120

I

II

III

IV

DESCRIPCION MORFOLOGICA

CANANEA Tc1 79

Origen: INIA-CIMMYT
Progenitores Maya 2 * Armadillo "S"
Genalogía X-2802-P-12M-1M-0Y
Resistencia a enfermedades: Roya de la hoja (Puccinia recon-
dita)
Roya de Tallo (Puccinia grami-
nis)
Area de adaptación: Noroeste, El Bajío y Zonas
Temporaleras de México.

Características de la planta:

Hábito de crec- Primavera
imiento: miento:
Días a floración: 80 (Intermedio)
Altura de la planta (118 cm)
normal:
Tallo: Vigor: Intermedio
Color: Crema

Características de la Espiga:

Espiga: Barbona
Forma: Fusiforme
Longitud: 10.0 a 10.5 cm
Densidad: Media a densa

Desgrane:	Resistente
Gluma: Color	Crema
Hombro	Angosto y elevado
Pico	Acuminado y angosto
Longitud	14 cm (larga)
Ancho	3 cm (larga)
Cubierta	Pubescente
Diente	Acuminado y angosto
Barbas: Longitud	3.5 a 9.5 cm.
color	crema

Características del grano:

Consistencia:	Dura
Longitud:	9 mm
Ancho:	2.7 mm (medio)
Longitud de la brocha	0.5 mm
Germen-tamaño:	Medio
Color:	Rojo
Textura:	Dura
Forma:	Oblonga
Epidermis:	Rugosa
Rendimiento:	De 6 a 8 ton/ha.
Calidad:	Semejante a la de un trigo suave
Usos:	Galletas, torillas de harina, panquecitos hot cakes y pan dulce.

En mezclas con trigos panaderos, puede utilizarse hasta 30% de harina de triticale para elaboración de pan de caja.

Peso hectolítico: Alimento para ganado.
 Rendimiento hari-
 nero %: 64.6
 Proteína %: 9.1
 Sedimentación cc.: 24
 Tiempo amasado mí-
 nimo: 0.55
 Panificación: 710 cc - 58.9 agua añadida

Características
 generales de la
 galleta: Buena

CABORCA Tc1 79

Origen: INIA - CIMMYT
 Progenitores: Maya 2 * Armadillo /Ira
 Genealogía: X-8417-E-1Y-7M-3Y-0Y
 Resistencia a en-
 fermedades: Roya de la hoja (Puccinia recondita)
 Roya del Tallo (Puccinia graminis)
 Área de adaptación: Noroeste, El Bajío y Zonas temporaleras
 de México.

Características de la Planta:

Hábito de creci-
 miento: Primavera
 Días a floración: 82 (intermedia)
 Altura de la planta: Norma (105 cm)

Tallo: Vigor: Intermedia
 Color: Crema

Características de la espiga:

Espiga: Barbona
 Forma: Fusiforme
 Longitud: 12.0 a 12.5 cm
 Densidad: laxa
 Desgrane: Resistente
 Gluma: Color Crema
 Hombro Angosto y elevado
 Pico Acuminado y angosto
 Longitud 14 mm (larga)
 Ancho 3 mm (Intermedia a angosta)
 Cubierta Pubescente
 Diente Acuminado y angosto
 Barbas: Longitud 5 a 9 cm
 Color Crema

Características del grano:

Consistencia: Dura
 Longitud: 8 mm
 Ancho: 2.7 mm
 Longitud de la
 brocha: 0.5 mm
 Germen - tamaño: Medio

Color:	Rojo
Textura:	Dura
Forma:	Oblonga
Epidermis:	Rogosa
Tamaño	Grande
Rendimiento:	de 6 a 8 ton/ha.
Calidad:	Semejante a la de un trigo suave
Usos:	Galletas, tortillas de harina, panquecitos, hot cakes y pan dulce. En mezclas con trigos panaderos, puede utilizarse hasta 30% de harina de triticale para elaboración de pan de caja. Alimento para ganado.
Peso hectolítico:	75.8
Rendimiento harinero%:	65.0
Proteína %:	9.5
Sedimentación c.c.:	17
Tiempo amasado mínimo:	575 cc-56,8 agua añadida
Características generales de la galleta:	Buena.