

370127  
14

20j

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE INGENIERIA AGRICOLA



FALLA DE ORIGEN

**ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE VARIETADES DE TRIGO  
EN LA REGION DE LA PIEDAD, MICHOACAN**

## **TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRICOLA AREA AGROECOSISTEMAS**

**PRESENTA:**

**EZEQUIEL RAMIREZ ELIZARRARAZ**

**GUADALAJARA, JAL., 1968**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE GENERAL

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	4
III. HIPOTESIS.....	4
IV. REVISION DE LITERATURA.....	5
4.1. Clasificación Sistemática del Trigo....	5
4.2. Introducción como método de mejoramiento genético.....	5
4.3. Condiciones Ecológicas y Edáficas Para el Cultivo del Trigo.....	7
4.4. Método de Siembra.....	9
4.5. Fechas y Densidades de Siembra.....	12
4.6. Fertilización.....	15
4.7. Riegos.....	18
4.8. Cosecha.....	20
4.9. Usos del Trigo.....	21
V. MATERIALES Y METODOS	
5.1. Ubicación del Sitio Experimental.....	22
5.2. Material Genético.....	23
5.3. Desarrollo del Trabajo.....	23
5.3.1. Prácticas Agronómicas.....	23
5.3.2. Siembra.....	23
5.3.3. Fertilización.....	25
5.3.4. Riegos.....	25

5.3.5. Especificaciones del Diseño Experim

tal..... 25

5.4. Variables de Respuestas Medidas..... 26

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Resultados generales..... 28

6.2. Número de Macollos por Planta... .. 28

6.3. Número de Granos por Espiga..... 32

6.4. Rendimiento de grano..... 35

VII. CONCLUSIONES..... 39

VIII. RESUMEN..... 41

IX. LITERATURA CITADA..... 43

## INDICE DE CUADROS

CUADRO No.		PAG.
1	Variedades de trigo utilizadas en el ensayo y sus características agronómicas.	24
2	Promedio de las características estudiadas en 25 variedades de trigo en el ciclo de invierno 1987-1992. "Río Grande" Municipio de La Piedad, Michoacán.	29
3	Análisis de Varianza para la variable - número de macollos por planta de 25 variedades de trigo.	28
4	Comparación de macollos por planta en base a la prueba de Duncan.	31
5	Análisis de Varianza para la variable - número de granos por espiga de 25 variedades de trigo.	32
6	Comparación de granos por espiga en base a la prueba de Duncan.	34
7	Análisis de Varianza del rendimiento de 25 variedades de trigo.	35

CUADRO No.

PAG.

8 Comparación de promedios de rendimiento en base a la prueba de Duncan.

37

## ABSTRACT

The present study took place in Rfo Grande, in the municipality of La Piedad, Michoacan. The field work began in December 15, 1987 and finish when the field data was taken in May 24 of 1988.

The reaserch consisted of an evaluation of the adaptation and yield potential of 25 different varieties of -- wheat obtained from the Agricultural Experimental Camp Altos de Jalisco.

The objectives of this study were to evaluate and select the best varieties for adaptation and yield potential, for in this base be able to suggest this zone's producers other varieties for their sowing, instead of using almost exclusively the variety Salamanca S 75.

The varieties used in the experiment were: Delicias 81, Ocoroni, Mixteco M-82, Altar C 84, Guasave M-81, Esmeralda M-86, Glennson M-81, Yavaros C-79, Genaro T-81, Gálvez M-87, Abasolo S-81, Cucurpe S-86, Papago M-86, Oasis -- M-86, Romuma M-82, Marte, Saturno, Centella, Sabino 16, Sabino 17, Sabino 1, Sabino 5, Sabino 15, Garambullo and Salamanca S.75 as witness. A simple Latice 5X5 experimental design was used with four repetitions and the data noted were

plant height, straws per plant, days to flowering, days to harvest, grains per spike, weight of 1,000 grains and grain yield. The statistical analysis made with the grain yield showed highly significant differences between varieties. - - this is because there were some that produced more than 10 tons per hectare, while others had yields only a little higher than 5 tons per hectare. Statistically the best varieties were Garambullo and Altar C-84 because they had very high yields above the witness that appeared in the medium group.

The varieties that would be convenient to recommend for the region of La Piedad Michoacán are Garambullo and Glennson M-81. This is because they are floury wheat that is very desirable for the local market. The Altar C-84 Variety is a durum wheat that would not had very good marketing in this region.



## DEDICATORIAS

### A MIS PADRES EZEQUIEL Y MARIA DEL CARMEN

Por los sacrificios que han hecho para-  
brindarme la oportunidad de ser alguien  
y enseñarme el buen camino en la vida.

### A MIS HERMANOS ROSELIO, ESTELA, MA. GUADALUPE, JOSE LUIS, GONZALO (QEPD), SERGIO (QEPD) RAUL, VERONICA Y JULIA PATRICIA.

Por apoyarme en todos los aspectos de la  
realización de mi carrera y toda activi-  
dad que emprendo.

### A MI NOVIA MARTHA ALICIA

Por servirme de estímulo, brindarme su -  
incondicional y valiosa ayuda para la --  
realización de este trabajo y apoyarme -  
en los momentos más difíciles

## AGRADECIMIENTOS

### AL DR. ROGELIO LEPIZ ILDEFONSO:

Por sus atinadas observaciones e indicaciones en la asesoria de este trabajo.

### A MI PADRE.

Al apoyarme con sus profundos conocimientos de agricultura y guiarme en el trabajo de campo de esta tesis.

### AL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL ALTOS DE JALISCO:

Por facilitarme el material genético utilizado en el ensayo, además de importantísima información.

### A LA ESCUELA DE INGENIERIA AGRICOLA:

En cuyo claustro me formé profesionalmente.

### A MIS MAESTROS:

Por transmitirme sus conocimientos y desinteresada ayuda.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Por los grandes momentos que  
pasamos en la escuela y fue-  
ra de ella.

## 1. INTRODUCCION

El cultivo del trigo se extiende ampliamente en muchas partes del mundo, por ser una especie que tiene un amplio rango de adaptación y por su gran consumo en muchos países, de tal manera que en la actualidad ocupa el primer lugar entre los cuatro cereales de mayor producción mundial. En las últimas décadas la distribución del cultivo sigue extendiéndose debido a que se va obteniendo gran número de variedades nuevas de gran rendimiento y principalmente por la demanda de una mayor cantidad de alimento para una población que va aumentando día con día. (Robles, 1981).

El constante crecimiento de la población mexicana -- con una tasa de natalidad del 1.9 por ciento anual indica -- que para mediados del año 2000 seremos cerca de 100 millones de mexicanos. Esto representa un gran reto para la agricultura nacional y para la investigación científica dentro de sus diversas áreas, ya que será necesario aumentar la cantidad y calidad de nuestras cosechas de granos básicos. (Olmado, 1985).

El cultivo del trigo en México tiene una gran importancia socio-económica, debido a que este cereal es básico en la alimentación popular. Actualmente ocupa el segundo lugar en producción y consumo de granos básicos. La autosufi-

ciencia en este cereal estuvo a punto de desaparecer en los años recientes a causa de sequías prolongadas en todo el país. En algunas zonas productoras se redujo la superficie sembrada de este cereal y en algunos casos el número de riegos no fue el óptimo. (Olmedo, 1985).

Por lo tanto, la necesidad de incrementar la producción nacional de trigo en México, obliga a incrementar los rendimientos por unidad de superficie por medio de la utilización de variedades altamente rendidoras, ya que no se cuenta con más terrenos para abrir nuevas áreas a este cultivo.

En México el trigo es uno de los cultivos en los cuales se ha logrado grandes avances en el rendimiento, ya que mientras en el invierno 1941-1942 se cosecharon 750 kilogramos por hectárea, para el ciclo de invierno de 1979-1980 se obtuvo un rendimiento promedio de 4,110 kilogramos por hectárea, ocupando el tercer lugar mundial después de Alemania Federal y Holanda. (CIA, 1985).

En el Bajío se tiene un promedio de 5,540 kilogramos por hectárea. En el ciclo 1980-1981 se cosecharon 70,395 hectáreas, produciendo 389,648 toneladas con un valor superior a los 1,700 millones de pesos.

En la región de El Bajío la variedad Salamanca S-75,

se ha venido sembrando casi exclusivamente (80 por ciento -- del total) en la región triguera. Esta presenta altos rendimientos, pero sabemos que utilizando siempre un mismo material se tiende a la incidencia de enfermedades, lo cual puede afectar seriamente la producción de este cereal como ocurrió en el estado de Sonora en el año de 1976. (Olmedo, 1985)

Por este motivo se debe de tener un renuevo de variedades que sean altas productivas, para así tener varias alternativas de material genético de gran calidad para efectuar las siembras.

## II. OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo fueron:

1. Conocer el comportamiento de las variedades de trigo por adaptación, reacción a enfermedades y rendimientos.
2. Identificar las variedades más rendidoras y agrónomicamente deseables, para recomendarlas en la región.

## III. HIPOTESIS

HA: Algunas de las variedades incluidas en el estudio son superiores a la variedad Salamanca S 75, más comúnmente sembrada en la región.

HO: Ninguna de las variedades introducidas es superior a la variedad testigo.

## IV. REVISION DE LITERATURA

## 4.1 Clasificación Sistemática del Trigo.

Robles (1981), clasifica al trigo común de la manera siguiente:

Clase.....Monocotyledoneae  
 Orden.....Glumiflorae  
 Familia.....Gramineae  
 Tribu.....Triticeae  
 Subtribu.....Triticineae  
 Género.....Triticum  
 Especie .....aestivum

## 4.2. Introducción como Método de Mejoramiento Genético.

Se puede considerar que la introducción de germoplasmas es el primer método de mejoramiento genético utilizado y el más sencillo, puesto que su aplicación ha sido en gran parte por instinto, ya que el hombre queriendo conocer nuevas plantas o llevando consigo sus semillas predilectas al cambiar de residencia, ha propiciado introducciones inconscientes de material genético a otros lugares. (Dimedo, 1985).

## Procedimientos y características de la introducción

1. Constituye una buena alternativa cuando no haya variedades regionales (criollos que propicien variabilidad genética).



2. Las introducciones pueden ser internacionales o intranacionales (regionales).
3. Una vez recibida la semilla de introducción por el mejorador, se siembran en lotes de observación y caracterización; el mejorador debe tomar toda la información posible de los materiales introducidos con el fin de decidir que fin darles a cada uno.
4. Las introducciones son útiles para usarse como nuevas variedades si se muestran superiores ante las mejores variedades de la región.

Poehlman (1965), señala que la introducción de materiales vegetales es un proceso de ensayos y fracasos, pero que a través de este procedimiento se pueden conocer las variedades con mejor adaptación ecológica a cada una de las regiones productoras, ampliándose el uso de las mismas a dichas regiones, y las variedades desadaptadas van quedando fuera de producción; informa también que las variedades introducidas, pueden contener genes de resistencia a enfermedades o a plagas, tolerancia a bajas temperaturas o a sequías, a algunas otras características favorables que puedan transferirse a nuevas variedades ya adaptadas por hibridación

Ramírez (1977), trabajando en tres localidades del trópico mexicano con el cultivo de la soya, concluyó que el método de introducción de plantas, es el más sencillo, bara-

to y eficaz para obtener variedades mejoradas sobre todo - cuando se quiere implantar un cultivo nuevo en un área agrícola.

#### 4.3. Condiciones Ecológicas y Edáficas para el Cultivo del Trigo.

Robles (1981), menciona que el trigo se produce en regiones templadas y frías situadas desde unos 15° a 60° de latitud norte y de 27° a 40° de latitud sur, pero esto no quiere decir que no se pueda cultivar en otras regiones; esto es debido a la obtención de nuevas variedades que se adaptan a otras regiones o países, como Colombia, que está situada en la región ecuatorial y sus regiones trigueras se localizan a una altura de 2,500 a 3,000 metros sobre el nivel del mar.

Rojas (1979), dice que el hombre ha llevado el cultivo del trigo desde casi la línea del trópico hasta el grado 60 de latitud norte. Existen dos hábitos de trigo bien determinados; los trigos de hábito vernal y los de hábito invernal. Los trigos vernaes presentan una curva de desarrollo ininterrumpida, no tienen fuerte exigencia termoperiódica (aunque producen mejor si sufren frío al macollar) ni fotoperiódica, por lo que se siembran en primavera en latitudes muy al norte donde el largo y duro invierno impide la agricultura. Más al sur se siembran trigos invernales cuyo -

desarrollo se interrumpe al macollar, sufriendo un largo ter  
 moperfodo de frío y luego exigiendo días largos para encañar.  
 En realidad existe una gama que va de trigos claramente ver-  
 nales a trigos típicamente invernales, pasando por tipos in-  
 termedios.

En México el trigo se cultiva desde casi el nivel --  
 del mar en Sonora y Sinaloa, hasta elevaciones de 3,000 me-  
 tros sobre el nivel del mar en algunos valles altos de la --  
 parte central de la República, en suelos que varían desde --  
 los fértiles profundos o desérticos de los sistemas de riego  
 de la Costa del Pacífico, hasta los empobrecidos de El Bajío  
 y la Mesa Central. Pero se adapta mejor a los suelos limo--  
 sos y a migajones arcillosos fértiles y bien drenados. En -  
 cambio en los suelos arenosos, la planta sufre pues requiere  
 una superficie firme de siembra, (Delroit y Ahlgren, 1970).

Las condiciones de temperatura varían ampliamente,  
 pero se considera que las temperaturas mejores para la pro-  
 ducción de trigo fluctúan de 10 a 25°C en las regiones trigue  
 ras de México.

Jenkins y Bourlaug sembraron la cruz a F1 de un trigo  
 de primavera con un trigo de invierno, encontrándose que ma-  
 duraba de un día de diferencia de latitudes tan variadas co-  
 mo Canadá y el estado de Sonora, con lo cual concluyeron -

que un simple gene dominante controla la insensibilidad a la duración del día (fotoperfodo), gracias a lo cual demuestran esta gran adaptabilidad. (CIMMYT, 1974).

#### 4.4. Métodos de Siembra.

Se considera que las variedades de trigo que se cultivan con los métodos tradicionales tienen capacidad para producir un 20 por ciento más. Esto podría lograrse con un buen aprovechamiento de los subsidios de energía que se aplican a éstos (fertilizantes, herbicidas, etc.); con esto, combinado con los sistemas de siembra es factible lograr esta meta.

En la actualidad el CIANO (1983), sugiere los siguientes cuatro métodos de siembra y recomienda la siembra en surcos.

Siembra en Melgas (tradicional).- Una vez preparado el terreno, se procede a efectuar la siembra, para lo cual se utiliza sembradora de granos pequeños. La máquina deposita la semilla a "chorrillo" a una profundidad de 4 a 5 centímetros en hileras separadas a 17.5 centímetros. Si se carece de máquina sembradora, ésta se hace manual al voleo.

Es conveniente hacer la siembra en seco, sin embargo también puede hacerse en húmedo. Posteriormente se procede.

a levantar bordos para formar melgas, cuyo tamaño y forma va a depender de la nivelación del terreno. En terrenos desnivelados se trazan curvas de nivel.

Corrugaciones (tradicional).- En este método se procede como en el anterior, sólo que en lugar de levantar bordos, se realiza un surcado poco profundo (15 centímetros), con una separación entre surcos de 92 centímetros

Surcos anchos con dos hileras.- Después de la preparación del terreno se trazan surcos de 90 a 92 centímetros y sobre el lomo de éste, se siembran hileras separadas a 30 centímetros entre sí.

Surcos angostos.- Estos se realizan con una separación de 60 a 65 centímetros entre sí, y se siembra una hilera sobre el lomo del surco.

Stoskpf (1966), afirma que el trigo sembrado en surcos produjo más que el tradicionalmente sembrado en melgas - Así mismo las pruebas que se han hecho muestran que el trigo en surcos es más resistente al acame debido a que las plantas reciben mayor intensidad de luz por lo que desarrollan fuertes tallos, resistentes a los embates del mal tiempo.

Gondé (1965), recomienda dar suficiente separación -

cuando se quiere escardar entre los surcos. Dice además que las separaciones grandes disminuyen los riegos de acame y de enfermedades (podedumbre del pie, royas, etc.).

Olmedo (1985), asegura que cuando el trigo se sembró en surcos, el control de malezas fue eficiente mediante escardas; sin embargo, hubo malezas que emergieron de las hileras de plantas de trigo que no se controlaron con las escardas y redujeron el rendimiento en un 20 por ciento. Esto indica que el daño por malezas fue cinco veces mayor en el método de surcos que en el método tradicional.

Moreno (1975), llevó a cabo un ensayo para comparar la respuesta del trigo a dosificaciones de Nitrógeno y Fósforo bajo métodos de siembra: melgas o tradicional, y el de surcos cultivados a 75 centímetros entre hileras. Los resultados de este trabajo indicaron que los rendimientos de trigo disminuyeron entre sí entre el cinco y el siete por ciento, cuando se usó el sistema de siembra en surcos; sin embargo, esta reducción se compensa con el valor de la semilla - que se ahorra al sembrar el trigo en surcos, que fue menor - que en el método tradicional, lo que significa que el método de siembra en surcos requiere de menor cantidad de Nitrógeno para producir el mismo rendimiento.

Aceves (1969), trabajando con separaciones entre sur

cos a 30, 60 y 90 centímetros utilizando tres contenidos de humedad aprovechable en el suelo (60, 40 y 20 por ciento respectivamente), para volver a aplicar el riego concluyó que:

- a) La eficiencia de la aplicación del riego en surcos resultó 43.6 por ciento mayor que en melgas; para iguales tratamientos de humedad.
- b) El mayor rendimiento promedio de grano en surcos se obtuvo cuando se sembró a 30 centímetros de separación.
- c) El trigo cultivado en surcos presentó una resistencia al acame de alrededor de un 30 por ciento más que en melgas.

#### 4.5. Fechas y Densidades de Siembra.

Cepeda (1977), menciona que tanto las fechas de siembra como las cantidades de semilla empleada son factores importantes si se desea obtener los máximos rendimientos y reducir al mínimo los peligros de pérdida por heladas o enfermedades.

Las fechas de siembra varían para cada región, pero las condiciones de México en sus regiones trigueras se puede dividir en dos épocas de siembra para el invierno, una es a finales del otoño o a principios del mismo, comprende desde la primera quincena de noviembre, hasta fines de enero, dependiendo de la región y de las variedades, por ejemplo para el Noroeste, Sonora y Sinaloa, las épocas de siembra compren

den del 10 de noviembre al 31 de diciembre. En los Valles - Altos de la Mesa Central las fechas de siembra son del 10 de diciembre al 5 de enero.

Beratto (1974), al estudiar 10 diferentes variedades de trigo en dos épocas de siembra (11 de enero y 20 de febrero), en Chapingo, concluyó que:

- a) El aceleramiento en el desarrollo de las etapas fenológicas en la segunda época de siembra en relación a la primera y que pueden atribuirse principalmente a la mayor temperatura en los primeros 40 días después de la segunda -- siembra.
- b) Las variedades intermedias fueron las que mejor se adaptaron y mejores rendimientos de grano obtuvieron (2.8 y 3.4 toneladas por hectárea, rango de rendimiento para la primera y segunda época de siembra). Las variedades precoces tuvieron buenos rendimientos en la primera época y -- las tardías mostraron mala adaptación a las dos épocas.
- c) El mayor rendimiento de las variedades intermedias se atribuye a un mayor índice de cosecha.

En ensayos sembrados por el CIAB (1979). En la Ciénega de Chapala se observó que en cuanto a las fechas de siembra que la mayor cosecha se obtuvo cuando se sembró el 31 de diciembre.



Robles (1981), dice que la densidad de siembra es la cantidad de semilla que se siembra en la unidad de superficie, esta cantidad de semilla varfa según la fecha de siembra, la fertilización del suelo, preparación del mismo, las características de la variedad (poco o mucho amacollamiento) y la calidad del mismo.

Moreno (1980), nos comenta que en la práctica, con las variedades mejoradas, la cantidad de hijuelos producidos por planta, varfa con la temperatura y la densidad de siembra de un mínimo de tres, hasta un máximo de doce; esto es de 100 a 600 granos por grano nacido.

Poehlman (1965), sugiere que el rendimiento de un cereal menor como el trigo puede considerarse semejante a una caja con respecto a su rendimiento. Para representar a dicha caja, se puede usar:

- a) El número de espigas por unidad de superficie.
- b) El número de espiguillas por espiga.
- c) El número de granos por espiga.

El volumen de la caja, que representará el rendimiento de la variedad está determinado por el producto de estos tres componentes, un incremento de cualquiera de ellos determinará un aumento en el rendimiento total, siempre y cuando no haya disminución correspondiente en los otros dos compo-

nentes.

Baltazar (1981), menciona que el rendimiento de grano fue correlacionado positivamente con el número de granos y espiguillas por espiga.

Dice además que un experimento con 10 diferentes genotipos de trigo utilizando enanos, semienanos, cortos y altos, también diferentes en habilidad rendidora y otros caracteres, concluyó que el rendimiento está más influenciado por el número de espigas por unidad de área.

#### 4.6. Fertilización.

La aplicación de fertilizantes químicos al suelo, permite poner al alcance de las plantas muchos de los nutrientes que éstas requieren para su desarrollo. Una fertilización adecuada, incrementa los rendimientos y en muchos casos mejora la calidad de las cosechas.

Dominguez (1978), dice que para realizar las prácticas de fertilización y que den un buen rendimiento éstas, es necesario conocer las variaciones ecológicas que sufren, el tiempo de aplicación de dichos elementos y otros factores tales como prácticas de riego, preparación del terreno, cultivo anterior, etc.

El nitrógeno es un elemento muy importante para el desarrollo de las plantas y un suministro adecuado de ésta a la planta produce un rápido crecimiento: color verde intenso de las hojas; mejora la calidad de las hojas y aumenta el contenido de proteínas; aumento en la producción de hojas, frutos y semillas, etc. El nitrógeno es el principal nutriente de las plantas, (Zepeda, 1986).

Ortega y Soto (1967), mencionan que cuando el trigo se fertiliza con las dosis óptimas recomendadas, las plantas maduran normalmente y su producción será alta y de buena calidad; en cambio cuando la cantidad de Nitrógeno es excesiva retrasa la madurez, produciendo un crecimiento vegetativo -- exuberante, además cualquier cantidad mayor a la que puede tomar el cultivo se perderá al ser lavada por el agua de riego o de lluvia. Estos excesos de Nitrógeno provocan tal succulencia en el cultivo que aumentan la susceptibilidad al ataque y a las enfermedades.

A medida que se retardan las aplicaciones de Nitrógeno, decrecen los rendimientos de grano, mientras que el contenido de Nitrógeno aumenta. Además, el clima y las condiciones del suelo ejercen una influencia particular sobre estas aplicaciones, las cuales afectan el contenido de proteínas.

En experimentos realizados por el CIAB (1979), con densidades de siembra y fertilización para trigo se encontró que:

- a) Los rendimientos aumentaron cuando el Nitrógeno aumentó de 130 a 180 kilogramos por hectárea en la mayoría de las localidades.
- b) En sitios donde la rotación es de sorgo-trigo-sorgo, la necesidad de Nitrógeno es igual o mayor que 180 kilogramos por hectárea.

Buckman y Brady (1977), afirman que con la posible excepción del Nitrógeno, ningún otro elemento es tan decisivo para el crecimiento de las plantas en el campo como lo es el Fósforo. Una carencia de este elemento es doblemente seria, puesto que evita que las plantas aprovechen otros nutrientes. Por ejemplo, antes que el uso de los fertilizantes comerciales, la mayor parte del Nitrógeno del suelo depende indirectamente del Fósforo. Esto se debe a la influencia vital del último elemento sobre el crecimiento de las leguminosas. Actualmente, la necesidad de Fósforo para retener el Nitrógeno de las legumbres está universalmente reconocida.

Zepeda (1986), dice que el Fósforo es únicamente superado en importancia por el Nitrógeno y que influye de manera fundamental en las siguientes funciones:

- Floración, fructificación y maduración de las cosechas, atenuando así las aplicaciones excesivas de Nitrógeno.
- Desarrollo de las raíces, particularmente las raicillas laterales.
- Robustecimiento de los tallos de los cultivos de cereales, ayudando así a prevenir el acame.
- Sobre la calidad de las cosechas, sobre todo en forrajes y hortalizas.
- Resistencia a ciertas enfermedades.

Investigadores del CIAB (1979), encontraron respuesta al trabajar con fertilización nitro-fosfórica, esta respuesta del trigo al fósforo fue hasta los 30 kilogramos por hectárea y se notó un incremento en la producción cuando aplicaron de 30 a 60 kilogramos de  $P_2O_5$  y de 180 kilogramos de Nitrógeno por hectárea.

En cuanto a la aplicación de Potasio, Macroelementos Secundarios y Microelementos, según informe de diversos investigadores, no es muy necesaria, ya que los suelos mexicanos los tienen en cantidades suficientes, por lo que no se tiene respuesta a su aplicación.

#### 4.7. Riegos.

El papel del agua como disolvente es el de mayor importancia pues permite que muchas sustancias importantes para

la vida vegetal, que en estado sólido no pueden ser aprovechadas por la imposibilidad de incorporarlas, sean fácilmente absorbidas y utilizadas por los organismos.

Algunos investigadores mencionan como periodos críticos existentes para dar el riego a los siguientes: en la siembra, amacollamiento y en el estado masoso del grano, en estos estados la planta debe tener una buena humedad, ya que si hay deficiencia de agua la espiga no es fecunda completamente, es decir, solo se llenan 2 ó 3 florecillas de cada espiga, quedando las otras estériles, además el peso disminuye debido a que el grano se chupa.

El número de riegos y la oportunidad con que éstos se apliquen son determinantes para obtener óptimos rendimientos de trigo. Además que numerosos estudios indican que la eficiencia de los fertilizantes aumenta considerablemente cuando los riegos se implementan correctamente. (CIANO 1983).

En la región de El Bajío, se ha determinado en base a rendimientos que el mejor calendario es el siguiente: a la siembra o riego de germinación; primer riego de auxilio a los 35 días, el segundo a los 20 días del primero, el tercero a los 18 días del segundo, el cuarto y último a los 18 días del tercero de auxilio (CIAB, 1979).

Para tratar de maximizar la eficiencia del uso del agua para el cultivo del trigo, reducir la lámina total aplicada al trigo y un buen calendario de riego en el cual permita emplear menos volumen de agua sin que ocurra una reducción del rendimiento, hay que determinar los momentos óptimos para el riego, el cual es cuando la humedad aprovechable del suelo ha bajado a un 20 ó 40 por ciento.

Rojas (1971), comenta que en general, la sequía induce la precocidad; pero en algunos casos se ha encontrado que la falta de agua retarda la floración aunque apresura la maduración. La planta en floración es particularmente sensible a la sequía. Basta con que en su ciclo la planta sufra un período de sequía severa para que disminuya su rendimiento en un 50 por ciento.

#### 4.8. Cosecha.

La cosecha de cualquier cultivo es la etapa más crítica de todo el ciclo. En el caso del trigo sucede algo parecido ya que los beneficios que recibe el productor, dependen del éxito que tenga en los pocos días de trabajo que se lleva esta práctica.

Cuando la cosecha se realiza con trilladora combinada, el grano debe estar completamente maduro (que trueque almorderse) y las espigas se encuentren bien secas (CIAB 1984).

Dependiendo del ciclo vegetativo de la variedad, las condiciones de la cosecha del trigo en general se presenta - alrededor de los 45 días. El contenido de humedad del grano al momento de la trilla debe ser del orden del 13 al 14 por ciento, ya que no es conveniente esperar a que éste se seque más porque se pueden tener pérdidas por desgrane. Comenta - Rojas (1971), que la caída de los frutos también aumenta con la sequía.

#### 4.9 Usos del Trigo.

Poehlman (1965), dice que las distintas clases y tipos - de trigo se utilizan para distintos propósitos. Las variedades de trigo harinero son los trigos para pan. Tienen un -- gluten fuerte y cuando se transforman en masa, absorbe grandes cantidades de agua y produce pan de gran volumen y buena consistencia y además poseen un alto contenido de proteínas--

Antes de su consumo final, el grano de trigo sufre - muchas transformaciones. Primeramente puede ser almacenado-- por largo tiempo. Después puede ser acondicionado y molido-- para la obtención de harinas. Finalmente, puede ser trans-- formado en pan, pasteles u otros productos.

El INIA frecuentemente libera variedades de trigo mejoradas, la mayoría de estas variedades son de trigos harineros.



## V. MATERIALES Y METODOS

### 5.1. Ubicación del Sitio Experimental.

El presente estudio se llevó a cabo en el ciclo invernal 1987-1988, en un lote ubicado en Rfo Grande, Municipio de La Piedad, Michoacán con coordenadas 20°20' de Latitud Norte y a los 102°01' de Longitud Oeste. Está a una altura de 1,595 metros sobre el nivel del mar.

De acuerdo con la clasificación de Köppen tiene un clima de Cwa que es templado lluvioso con verano muy caluroso. Los vientos dominantes son del NE. Se tienen suelos negros de tipo Chernozem y se cuenta con una precipitación de 935 milímetros anuales.

En la región se siembra principalmente la variedad de trigo Salamanca S-75 y en menor proporción otras como Pénjamo. Las fechas de siembra que se recomiendan van del 15 de diciembre al 15 de enero. Las densidades de siembra que se manejan en la región oscilan alrededor de los 160 kilogramos por hectárea, aplicándoseles la fertilización de 240 46-00. Se maneja generalmente la forma de siembra mecanizada.

El ensayo se localizó en terrenos que generalmente se riegan con agua de la presa de Ticuítaco del municipio de La Piedad, Mich.; sin embargo en el anterior ciclo de 11y

vías la presa no alcanzó a acumular agua para riego de trigos (solo para alfalfas, a las que la SARH les da prioridad) por lo que se tuvo que regar con agua de un pozo profundo

## 5.2. Material Genético.

El material genético utilizado en el experimento fueron 25 variedades de trigo (*Triticum aestivum*), obtenidas en el Campo Agrícola Experimental Altos de Jalisco (CAEJAL) localizado en Tepatitlán, Jalisco. En el Cuadro 1 se nombran y describen algunas características agronómicas.

## 5.3. Desarrollo del Trabajo.

### 5.3.1 Prácticas Agronómicas.

Se llevó a cabo una preparación del terreno a la manera acostumbrada por los agricultores de esta región, la cual consiste en un barbecho, dos pasos de rastra, nivelación, siembra y riego. Para el ensayo se hicieron surcos en forma manual a 30 centímetros de separación.

### 5.3.2. Siembra.

La siembra se realizó el 5 de enero de 1988. Se sembró manualmente en seco, utilizando 72 gramos por parcela de cuatro surcos de 30 centímetros de ancho por 5 metros de largo, lo cual da una densidad de 120 kilogramos por hectárea.

CUADRO 1

VARIETADES DE TRIGO UTILIZADAS EN EL ENSAYO Y SUS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.

VARIETADES	DIAS A FLORACION	DIAS A COSECHA	ALTURA CMS
Salamanca S-75	65	129	85
Mixteco M-32	65	138	85
Marte	68	130	83
Abasolo S-81	70	131	85
Gálvez M-87	73	131	103
Centella	73	135	80
Saturno	73	128	89
Sabino 1	73	123	83
Romana M-32	75	125	82
Sabino 5	78	126	90
Garambullo	78	133	100
Sabino 15	79	135	86
Genaro T-81	79	138	77
Cucurpe S-86	80	134	85
Delicias 21	80	129	87
Glennson M-81	80	139	96
Ocoroni	82	132	80
Yavaros C-79	82	140	82
Oasis M-86	83	130	68
Papago M-86	83	133	83
Esmeralda M-86	83	141	88
Guasave M-81	83	135	93
Altar C-84	84	140	89
Sabino 17	85	138	84
Sabino 16	88	141	90

### 5.3.3. Fertilización.

Se utilizaron .527 kilogramos de Sulfato de Amonio y .12 kilogramos de Superfosfato de Calcio Simple por parcela, lo que da una fertilización de 180-40-00, aplicada al voleo. En la siembra se aplicó la mitad del Nitrógeno y todo el Fósforo y el resto del Nitrógeno se aplicó en el momento del segundo riego:

### 5.3.4. Riegos.

Se manejaron en total cuatro riegos, los cuales se aplicaron por gravedad en la forma como se hace en la región con el trigo comercial. Los riegos se aplicaron el 5 de enero, el 14 de febrero, el 15 de marzo y el 4 de abril, esto es: riego de germinación a los 0 días primer riego de auxilio a los 40 días, estando la planta macollando; segundo riego de auxilio, estando la planta "embuchando" a los 29 -- días del primero (éste se espació un poco porque se presentaron algunas lluvias en el intervalo entre el primero y segundo de auxilio) y; tercer riego de auxilio a los 20 días del segundo, estando el grano en estado lechoso.

### 5.3.5. Especificaciones del Diseño Experimental.

En el presente trabajo se analizaron 25 variedades de trigo para ver su rendimiento y adaptabilidad. Se sortearon en un diseño en Látice Simple 5X5 con cuatro repeticiones por cada variedad, con las siguientes especificacion

nas:

- a) Cuatro surcos de .30 metros de ancho por 5.0 metros de largo, dando un área por parcela de 6.0 metros cuadrados.
- b) Se tomó como parcela útil a toda la parcela porque todas las variedades llevaron el mismo tratamiento en todas sus repeticiones.
- c) Se dió el tratamiento de fertilización 180-40-00.
- d) Se suministraron cuatro riegos: uno de germinación y tres de auxilio.
- e) Se tuvo control manual de maías hierbas, teniendo libre de ellas al experimento.

#### 5.4. Variables de Respuestas Medidas.

Las variables consideradas en el ensayo fueron las siguientes:

- a) Rendimiento de grano. Se determinó por medio de la producción total de la parcela, expresado en kilogramos por hectárea.
- b) Días a floración. Se consideró que las plantas estaban en floración cuando terminaba de emerger la espiga y presentaban anteras maduras.
- c) Días a cosecha. Se tomó cuando las espigas se encontraban secas y el grano salía con facilidad.
- d) Granos por espiga. Se tomaron tres muestras al azar en cada parcela, se contaron los granos de cada espiga y se promediaron.

- e) Macollos por planta. Se arrancaron tres plantas por parcela, se contaron los macollos útiles de cada planta y se promediaron.
- f) Altura de la planta. Se tomó cuando las espigas estuvieron totalmente emergidas.
- g) Peso de mil granos. Se tomaron muestras de mil granos de cada variedad y se pesaron.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

## 6.1. Resultados Generales.

En el Cuadro 2 se muestran los valores promedios de las diferentes variables medidas en cada una de las variedades - de trigo utilizadas en el experimento. Estos resultados reflejan la respuesta de estas variedades a la influencia ecológica de la región de La Piedad, Mich.

## 6.2. Número de Macollos por Planta.

Con los datos obtenidos del número de macollos por planta se hizo un análisis de varianza que se muestra a continuación:

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE MACOLLOS POR PLANTA DE 25 VARIEDADES DE TRIGO.

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.05	F.01	
Bloques	3	0.52	0.173	0.509	2.76	4.14	N.S.
Variedades	24	174.16	7.254	21.344	1.70	2.12	++
Error	72	24.48	0.34				
TOTAL	99	199.16					

C.V. = 0.734%

CUADRO 2. PROMEDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTUDIADAS EN 25 VARIETADES DE TRIGO EN EL CICLO DE INVIERNO - -- 1987-1988. "RIO GRANDE" MUNICIPIO DE LA PIEDAD - MICH.

NO. DE TRATAM.	VARIEDAD	RENDIM. KG/HA.	MACOLLOS/PLANTA	GRANOS/ESPIGA	PESO DE MIL GRANOS
25	Gararbullo	10,425	9.5	47.5	46.681 gr
5	Altar C-84	10,325	9.5	73.5	51.205
8	Glennson M-81	9,350	8.25	58.0	39.470
19	Centella	9,687	12.25	65.75	48.835
7	Esmeralda M-86	8,680	9.0	66.0	42.286
24	Sabino 15	8,597	9.75	58.75	36.957
21	Sabino 17	8,455	9.25	60.0	44.496
1	Salamanca S-75	8,343	10.25	46.75	50.443
9	Yavaros C-79	8,278	8.25	63.75	50.600
17	Parte	7,650	10.25	60.75	43.153
2	Delicias 81	7,346	7.5	63.75	42.628
16	Roruna M-82	7,320	9.75	52.0	39.652
23	Sabino 5	7,298	10.0	62.0	48.200
6	Guasave M-81	7,218	9.0	53.75	34.907
10	Genaro T-81	6,241	5.25	61.25	40.573
20	Sabino 16	6,708	8.5	65.25	29.251
3	Dcoroni	6,635	8.25	47.25	38.796
15	Oasis M-86	6,558	8.25	42.0	35.656
11	Gálvez M-87	6,501	6.5	54.75	41.263
18	Saturno	6,495	8.25	55.5	54.808
22	Sabino 1	6,352	9.25	47.5	53.690
4	Mixteco M-82	6,320	8.5	52.0	48.996
13	Cucurpe S-86	6,270	8.25	54.5	36.339
12	Abasolo S-81	5,808	8.75	48.25	52.370
14	Papago M-86	5,443	7.75	52.25	37.818



No se detectaron diferencias significativas entre -- los bloques debido a que existe mucha homogeneidad en el -- suelo; se le aplicaron riegos similares, la misma fertilización y en general se le dió el mismo manejo.

En cuanto a las variedades se encontraron diferen-  
cias altamente significativas debido a que el número de ma-  
collos fue muy diferente entre variedades, puesto que algu-  
nas produjeron hasta 13 macollos mientras otras produjeron  
solamente 5. El Coeficiente de Variabilidad fue muy bajo -  
por lo que hay mucha confiabilidad en el manejo del experi-  
mento y los datos tomados.

Se aplicó la prueba de Duncan con el fin de identifi-  
car y agrupar las variedades que más se amacollaron, como -  
se muestra en el Cuadro 4.

La variedad más macolladora resultó ser Centella, des-  
pués viene un grupo de siete variedades estadísticamente i--  
guales entre sí, las cuales fueron identificadas con los nú-  
meros 1, 17, 23, 16, 24, 5 y 25.

Robles (1981), menciona que el número de macollos va-  
ría de acuerdo al clima, la variedad y el suelo y en ésto ra-  
dica el mayor o menor rendimiento de algunas variedades; al-  
ser más grande el número de macollos en una planta de trigo-

CUADRO 4. COMPARACION DE MACOLLOS POR PLANTA EN BASE A LA -  
PRUEBA DE DUNCAN

No. DE TRATAM.	VARIEDAD	No. DE MACOLLOS/PLANTA
19	Centella	12.25 a
1	Salamanca S 75	10.25 b
17	Marte	10.25 b
23	Sabino 5	10.0 b c
16	Romana M-82	9.75 b c d
24	Sabino 15	9.75 b c d
5	Altar C-84	9.5 b c d e
25	Garambullo	9.5 b c d e
21	Sabino 17	9.25 c d e f
22	Sabino 1	9.25 c d e f
7	Esmeralda M-86	9.0 d e f g
12	Abasolo S-81	8.75 e f g
4	Mixteco M-82	8.5 f g h
6	Guasave M-81	8.5 f g h
20	Sabino 16	8.5 f g h
3	Ocoroni	8.25 g h i
8	Glennson M-81	8.25 g h i
9	Yavaros C-79	8.25 g h i
13	Cucurpe S-86	8.25 g h i
15	Oasis M-86	8.25 g h i
18	Saturno	8.25 g h i
14	Papago M-86	7.75 h i
2	Delicias B1	7.5 i
11	Gálvez M-87	6.5 j
10	Genaro T-81	5.25 k

+Los valores unidos con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí. Duncan 0.05 y  $SE = 0.292$

aumenta el potencial de rendimiento ya que aumenta el número de espigas por planta.

Para lograr el máximo de amacollamiento se tiene que sembrar el trigo dentro de la época indicada sin llegar al límite tardío ya que éstas generalmente están expuestas a temperaturas más altas durante su desarrollo vegetativo y esto puede causar el desarrollo rápido y poco amacollamiento, lo cual ocasiona rendimientos bajos. En general, las variedades precoces tienden a macollar menos que las tardías y por lo mismo las primeras deben de sembrarse a densidades mayores con el propósito de compensar su poco amacollamiento.

### 6.3. Número de Granos por Espiga.

Al obtener los datos del número de macollos por planta se procedió a hacer el análisis de varianza correspondiente, el cual se muestra a continuación:

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA DE 25 VARIETADES DE TRIGO

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.05	F.01	
Bloques	3	6.91	2,303	2.76	4.13	4.13	N.S.
Varietales	24	5724.0	238.5	1.70	2.12	2.12	++
Error	72	521.84	7.248				
TOTAL	99	6252.75					

C.V. = 0.083%

Como en el caso anterior, no se detectaron diferencias significativas entre los bloques debido a que existe mucha homogeneidad en el suelo; se le aplicaron riegos similares, la misma fertilización a todo el ensayo y en general se le dio el mismo manejo.

En lo que respecta a variedades sí se encontraron diferencias altamente significativas puesto que el número de granos por espiga sí fue muy diferentes entre variedades, ya que algunas produjeron hasta 78 granos por espiga mientras que en otras se encontraron solamente 41. El coeficiente de variabilidad encontrado también fue muy bajo por lo que hay buena confiabilidad en el experimento y en los datos tomados.

También se le aplicó la prueba de Duncan con el fin de identificar y agrupar las variedades que más granos por espiga produjeron, como se muestra en el Cuadro 6.

La variedad que más granos por espiga produjo fue Altar 2-84 y enseguida se encuentra un grupo estadísticamente igual entre sí formado por las variedades identificadas con los números 7, 13, 20, 2, 9 y 23.

La producción de granos por espiga, al igual que el número de racimos por planta, desempeña un importante papel en el rendimiento final de trigo, por lo que es uno de los -

CUADRO 6. COMPARACION DE GRANOS POR ESPIGA EN BASE A LA PRUEBA DE DUNCAN.

No. DE TRATAM.	VARIEDAD	No. DE GRANOS/ESPIGA	
5	Altar C-84	73.5	a
7	Esmeralda M-86	66.0	b
19	Centella	65.75	b
20	Sabino 16	65.25	b c
2	Delicias	63.75	b c d
9	Yavaros C-79	63.75	b c d
23	Sabino 5	62.0	b c d e
10	Genaro T-81	61.25	c d e
17	Marte	60.75	d e
21	Sabino 17	60.0	d e f
24	Sabino 15	58.75	e f g
8	Glennson M-81	58.0	e f g h
18	Saturno	56.5	f g h i
11	Gálvez M-87	54.75	g h i j
13	Cucurpe S-86	54.5	h i j
6	Guasave M-81	53.75	i j
14	Papago M-86	52.25	j k
4	Mixteco M-82	52.0	j k
16	Romana M-82	52.0	j k
12	Abasolo S-81	48.25	k l
22	Sabino 1	47.5	l
25	Garambullo	47.5	l
3	Ocoroni	47.25	l
1	Salamanca S-75	46.75	l
15	Oasis M-86	42.0	m

+ Los valores unidos con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí. Duncan 0.05 y  $S\bar{x} = 1.346$

principales aspectos que se deben de tomar en cuenta al introducir nuevas variedades a una región y en general en el mejoramiento genético de esta especie. (Robles, 1981).

#### 6.4. Rendimiento de Grano.

Con los datos de rendimiento de grano por parcela se hizo un análisis de varianza; se encontraron diferencias no significativas entre bloques y altamente significativas entre variedades y se muestra en el Cuadro número 7.

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO DE 25 VARIETADES DE TRIGO.

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.05	F.01	
Bloques	3	0.013	0.005	0.167	2.76	4.13	N.S.
Variedades	24	60.505	2.525	70.139	1.70	2.12	**
Error	72	2.552	0.036				
TOTAL	99	62.175					

C.V. = 0.932

Al igual que en los casos anteriores, no se detectaron diferencias significativas entre los bloques debido a -- que existe mucha homogeneidad en el suelo; se le aplicaron riegos similares, la misma fertilización y el mismo manejo.

En lo referente a las variedades se encontraron dife-

rencias altamente significativas debido a que el rendimiento de grano entre variedades fue muy diferente pues hubo algunas que produjeron más de 6 kilogramos por parcela, en tanto que otras solo produjeron poco más de 3 kilogramos por unidad experimental.

Con el fin de identificar y agrupar las variedades -- que más rendimiento de grano tuvieron se hizo la comparación por medio de la prueba de Duncan, la cual se muestra en el Cuadro 8.

Las mejores variedades resultaron ser Garambullo y Altar C-24, las cuales fueron estadísticamente iguales. Enseguida estuvo la variedad Glennson M-21, seguida muy de cerca por un grupo de variedades estadísticamente iguales identificadas con los números 19, 7, 24, 21, 1 y 9.

Las dos variedades que resultaron ser las más rendidoras en este experimento son originarias del estado de Sonora. De éstas la variedad Garambullo es trigo de tipo harinero, - mientras que Altar C-24 es de tipo duro; por lo que se recomendaría preferentemente para sembrar en esta región, puesto que el mercado local tiene preferencia por los trigos de tipo harinero y los trigos duros tienen problemas con su comercialización.

CUADRO 8. COMPARACION DE PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN BASE A LA PRUEBA DE DUNCAN.

No. DE TRATAM.	VARIEDAD	RENDIMIENTO KG/PARCELA	
25	Garambullo	6.255	a
5	Altar C-84	6.195	a
8	Glennson M-81	5.610	b
19	Centella	5.212	c
7	Esmeralda M 85	5.208	c
24	Sabino 15	5.158	c
21	Sabino 17	5.073	c
1	Salamanca S-75	5.006	c
9	Yavaros C-79	4.967	c
17	Marte	4.590	d
2	Delicias 81	4.408	d e
16	Romuma M-82	4.392	d e
23	Sabino 5	4.379	d e
6	Guasave M-81	4.331	d e
10	Genaro T-81	4.285	e f
20	Sabino 16	4.025	f g
3	Ocoroni	3.981	g h
15	Oasis M-86	3.935	g h
11	Gálvez M-87	3.901	g h
18	Saturno	3.897	g h
22	Sabino 1	3.811	g h
4	Mixteco M-82	3.792	h
13	Cucurpe S-86	3.762	h
12	Abasolo S-81	3.485	i
14	Papago M-86	3.266	i

+ Los valores unidos con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí. Duncan 0.05 y  $SE = 0.095$ .



Se observó además en el experimento que las variedades más rendidoras fueron de tipo tardío con la excepción de Salamanca S-75 que a pesar de ser muy precoz tuvo buen rendimiento.

Se encontró mucha concordancia en los resultados obtenidos con los que tuvo el CAEJAL en un experimento en el ciclo de invierno 1986-1987 en Briseñas, Mich. ya que también allí sobresalieron las variedades Garambullo, Altar C-84, -- Centella, Yavaros C-79, Sabino 15 y Salamanca S-75; por lo que se puede deducir que tuvieron muy buena adaptación a esta región.

## VII. CONCLUSIONES

1. El experimento permitió evaluar a las variedades por adaptación y rendimiento de grano en La Piedad, Michoacán.
2. Existen diferencias en macollos por planta, granos por espiga y rendimiento de grano entre las variedades estudiadas.
3. Las mejores variedades por rendimiento de grano fueron Garabullo, Altar C-84 y Glennson M-81.
4. La variedad Salamanca utilizada como testigo, y más sembrada en la región, quedó incluida en el tercer grupo en cuanto a rendimiento, por lo que se acepta la hipótesis alterna.
5. En macollos por planta, la variedad que registró el mayor número fue Centella.
6. En granos por espiga, la variedad que registró el mayor número fue Altar C-24.
7. Considerando los rendimientos de grano y el tipo de variedad de acuerdo al gluten, se podrá recomendar para siembra en la región de La Piedad, Mich. a las variedades Ga-

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

rambulo y Glennson M-61, lascuales tuvieron rendimientos superiores a las 10 y 9 toneladas por hectárea respectivamente, a nivel experimental.

## VIII. RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en Rio Grande, municipio de La Piedad, Michoacán. El trabajo de campo se inició el 15 de diciembre de 1987 y se concluyó con la toma de datos el 24 de mayo de 1988.

La investigación consistió en hacer una evaluación -- por adaptación y rendimiento de 25 variedades de trigo obtenidas en el Campo Agrícola Experimental Altos de Jalisco.

Los objetivos de este estudio fueron evaluar y seleccionar las mejores variedades en cuanto a adaptación y rendimiento, para en base a esto poder sugerir a los productores de esta zona otras opciones de variedades para la siembra, - ya que en la región se utiliza casi exclusivamente la variedad Salamanca S-75.

Las variedades utilizadas en el ensayo fueron: Delicias 81, Ocoroni, Mixteco M-82, Altar C-84, Guasave M-81, Esmeralda M-86, Glennson M-81, Yavaros C-79, Genaro T-81, Gálvez M-87, Abasolo S-81, Cucurpe S-86, Papago M-86, Oasis M-86, Romuna M-82, Marte, Saturno, Centella, Sabino 16, Sabino 17, Sabino 5, Sabino 15, Garambullo y Salamanca S-75 como testigo. Se utilizó un diseño experimental en Lática Simple 5X5- con cuatro repeticiones y se tomaron los datos de altura de-

la planta, macollos por planta, días a floración, días a cosecha, granos por espiga, peso de 1,000 granos y rendimiento de grano. El análisis estadístico realizado con la variable rendimiento mostró diferencias altamente significativas entre variedades, ya que hubo algunas que produjeron más de 10 toneladas por hectárea mientras que otras tuvieron poco mayores de 5 toneladas por hectárea. Estadísticamente las mejores variedades resultaron ser Garambullo y Altar C-84 ya que tuvieron rendimientos muy altos, por encima del testigo que quedó en el grupo de los intermedios.

Las variedades que sería conveniente recomendar para la región de La Piedad, Michoacán son Garambullo y Glennson M-21, esto es debido a que se trata de trigos harineros lo cual los hace deseables para el mercado local; no siendo así el Altar C-84 por ser un trigo duro que no tendría buena venta.

## IX. LITERATURA CITADA

1. ACEVES NAVARRO, E. 1969. Trigo cultivado en surcos, su efecto en rendimiento, resistencia al acame y usos del agua. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, - Chapingo, México.
2. BALTAZAR MONTES, B. 1981, Estudio de componentes del rendimiento de 12 genotipos de trigo harinero ramificado Tesis de Ing. Agrónomo, Universidad de Guadalajara, - Guadalajara, Jal. México
3. BERATO M., Edmundo. 1974. Influencia de la longitud del ciclo sobre algunos parámetros fisiológicos y su relación con el rendimiento de grano de 10 cultivares de trigo. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
4. BUCKMAN D., Harry y CYCLE C. Brady. 1977. Naturaleza y -- y propiedades de los suelos. Ed. Montaner y Simon -- S.A. Barcelona, España.
5. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL BAJIO (CIAB). 1979. Informe de actividades del Campo agrícola Experimental Altos de Jalisco 1979.

6. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL BAJIO (CIAB) 1985  
Gufa para cultivar trigo en el Bajío.
7. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL BAJIO (CIAB). -  
1988. Pláticas con personal del Campo Agrícola Expe-  
rimental Altos de Jalisco.
8. CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE (CIANO)  
1983. Trigo para el sur de Sonora, ciclo de invierno  
1983-1984. INICA-SARH. Cd. Obregón, Son.
9. CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO - -  
(CIMMYT), Informe Anual del CIMMYT. 1974.
10. CEPEDA IZAGUIRRE, F. 1977. Estudio comparativo de adap-  
tación y rendimiento de 14 variedades de trigo y un-  
triticale en Coahuila. Tesis de Ing. Agrónomo, ITESM  
Monterrey, N.L.
11. DELROIT, R.J. y H.L. AHLGIEN. 1970. Producción Agrícola.  
C.E.C.S.A. México.
12. DOMINGUEZ VIANCOS, A. 1978. Abonos minerales. Ed Minis-  
terio de Agricultura. Madrid, España.

13. CONDE, H. 1965. Lecciones de Agricultura. Ediciones Aguilar, S.A. Madrid, España.
14. MORENO R., OH. 1975. Comparación de dos métodos de siembra a diferentes niveles de N y P. Informe de labores 1974-1975. CIANC-INIA-SAG. Cd. Obregón, Son.
15. MORENO R., OH. 1980. Respuesta del trigo a 10 factores de la producción. Informe del CIANC-INIA-SARH. Cd. Obregón, Son.
16. OLMEDO ARCEGA, E.R. 1985. Introducción, adaptación y rendimiento de 14 variedades de trigos duros, harineros y triticales en la Ex-Laguna de Magdalena, Jal. Tesis profesional de Ing. Agrónomo. Universidad de Guadalajara, -- Guadalajara, Jal. México.
17. POEHLMAN M., J. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. LIMUSA. México.
18. RAMIREZ VEGA, M. 1977. Introducción de 15 variedades de Soya en 3 localidades del trófico mexicano. Tesis -- profesional de Ing. Agrónomo Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. México.



19. ROBLES SANCHEZ, E. 1981. Producción de granos y forrajes LIMUSA, México.
20. ROJAS GARCIDUEÑAS, M. 1979. Fisiología Vegetal Aplicada McGraw Hill. México.
21. STOSKIPF, H.C. y E. REIMBERGS. 1968. Narrow Rows: Are -- Cereal Next, Crop Soils. E.U A.
22. ZEPEDA MORA, J.A. 1986. Manejo y fertilidad de suelos. - Escuela de Ingeniería Agrícola. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara, Jal. México.