

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO  
DE 9 VARIETADES DE TRIGO ENANO  
(Triticum vulgare) L. EN EL EJIDO LA  
VICTORIA, MUNICIPIO DE PESQUERIA, N. L.

T E S I S

SALVADOR MORALES VALLARTA

1 9 7 4

T

SB191

.W5

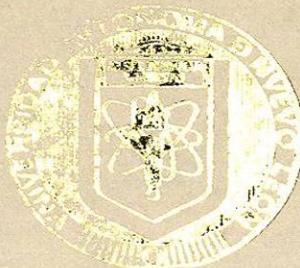
M67

c.1



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE 9 VARIEDADES DE  
TRIGO ENANO (Triticum vulgare)L. EN EL EJIDO LA VICTORIA  
MUNICIPIO DE PESQUERIA, N. L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO  
DE INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

SALVADOR MORALES VALLARTA

MONTERREY, N. L.

ABRIL DE 1974

T  
SB 191  
• WS  
M 67

040 633  
#A 81  
1974



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

Tesis



A mis Padres

RAUL MORALES RAMIREZ

CARMEN VALLARTA DE MORALES

Con mi cariño, admiración y gratitud.

A TERESA MARGARITA

A mis Hermanos

RAUL ANTONIO  
MALDALENA FRINE

EDUARDO  
MARIA DEL PILAR

MARIO RODOLFO  
NORMA ALICIA

A MIS MAESTROS, COMPAÑEROS  
Y AMIGOS

Con especial agradecimiento  
a los

INGS. JOSE DE JESUS TREVIÑO MARTINEZ  
JAVIER GARCIA CANTU

A todas aquellas personas que  
directa o indirectamente con-  
tribuyeron para la realización  
de este trabajo.

# I N D I C E

Página

INTRODUCCION .....	1
LITERATURA REVISADA .....	3
Descripción Botánica del trigo .....	3
Origen y Distribución del trigo .....	7
Importancia Económica del trigo .....	11
Adaptación y Rendimiento del trigo .....	18
Características de las Variedades Utilizadas .	21
Densidad de Siembra .....	24
Fertilización .....	24
Riegos .....	26
Plagas .....	28
Enfermedades Principales .....	31
Trabajos Similares .....	32
MATERIALES Y METODOS .....	34
Preparación del Terreno .....	36
Siembra .....	36
Riegos .....	36
Labores de Cultivo .....	37
Plagas y Enfermedades .....	38
Cosecha .....	38
RESULTADOS Y DISCUSION .....	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	45
RESUMEN .....	48
BIBLIOGRAFIA .....	51

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA</u>		<u>Página</u>
I	Características generales, su distribución y origen de las especies principales de trigo,	12
II	Producción de las diferentes entidades federativas, que practican el cultivo del trigo en el país, bajo riego, correspondiente al ciclo 1972 - 1973.....	15
III	Producciones de las diferentes entidades federativas, que practican el cultivo de trigo en el país, bajo temporal, correspondiente al ciclo 1972 - 1973 .....	16
IV	Total de producciones de las diferentes entidades federativas, que practican el cultivo de trigo en el país, correspondiente al ciclo 1972 - 1973 .....	17
V	Principales características de las variedades de trigo probadas en la prueba de adaptación y rendimiento. Ejido La Victoria, Municipio de Pesquería, N. L. ....	23
VI	Variedades de trigo recomendadas, fechas de siembra y densidad utilizada para el norte de la República .....	25
VII	Datos comparativos de 8 de las variedades utilizadas en la prueba de adaptación y rendimiento de 20 variedades de trigo enano ( <u>Triticum vulgare</u> ) en dos fechas de siembra en el Ejido San Isidro, Municipio de Linares, N. L. siembra correspondiente al 5 de Diciembre de 1972. Ciclo de invierno 1972 - 1973 (12).....	33

VIII	Datos comparativos de 8 de las variedades - utilizadas en la prueba de adaptación y ren- dimiento de 20 variedades de trigo enano -- ( <u>Triticum vulgare</u> ) en dos fechas de siembra en el Ejido San Isidro, Municipio de Linares N. L. Siembra correspondiente al 25 de No- viembre de 1972, Ciclo de Invierno 1972 -- 1973 (12) .....	33
IX	Precipitaciones y temperaturas medias men- suales que se presentaron durante el ciclo de las 9 variedades de trigo en la prueba - de adaptación y rendimiento, Ejido La Vic- toria, Municipio de Pesquería, N. L. ....	37
X	Concentración de datos de las 9 variedades de trigo en la prueba de adaptación y rendi- miento, Ejido La Victoria, Municipio de -- Pesquería, N. L. ....	41
XI	Rendimiento de grano de trigo en kilogramos por parcela útil .....	42
XII	Análisis de varianza de la producción de -- grano de trigo .....	43
XIII	Prueba de suma de cuadrados .....	43

FIGURA

1	Diseño de bloques al azar utilizado para -- las 9 variedades de trigo en la prueba de - adaptación y rendimiento, Ejido La Victo-- ria, Municipio de Pesquería, N. L. ....	35
2	Rendimientos comparativos de las 9 varieda- des de trigo en la prueba de adaptación y - rendimiento, Ejido La Victoria, Municipio de Pesquería, N. L. ....	47

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

En la época actual estamos viviendo una era de escasez, carestía e inflación, por ésto, debemos de combatir la anterior tratando de buscar la mejor manera de producir, de elaborar y de industrializar en grandes cantidades para nivelar esta situación inflacionaria.

Como sabemos el trigo es un cultivo muy importante y básico para el desarrollo de toda civilización. Este cereal dada sus características ha sido en la mayor parte del mundo el principal grano alimenticio.

Es también el cereal más extensamente cultivado en el mundo. Se le dedica anualmente una superficie para su cultivo de casi 200 millones de hectáreas, que es aproximadamente, el 22% de la tierra cultivada en el mundo. Aventaja en la producción mundial de grano a otros productos de mucha importancia como lo son el maíz y arroz, el primero con 165 millones de toneladas al año y la de las segundas con 137 y 121 millones de toneladas respectivamente.

Por lo escrito en un principio, es de vital importancia para la superación de la economía nacional tratar de impedir que avance una situación de carestía, tratando de que se consigan cultivos que estén acordes con los avances de las investigaciones. Al respecto los trigos enanos alcanzan altos rendimientos con ventajas como las siguientes: Resistencia al acame, plagas, enfermedades, alta respuesta a fertilizaciones, facilidad para su recolección con maquina-

ria, la utilización de menor cantidad de agua y en fin alcanzan ventajas y rendimientos más altos que los demás trigos.

Sería de gran utilidad para los interesados a este respecto que este estudio fuera un aliciente para seguir investigando sobre este cereal, dado el importantísimo papel que juega actualmente en la economía nacional.

El punto que nos compete es el de producción de trigo y trataremos por medio de un trabajo de investigación conocer los trigos de mayor rendimiento, resistentes al acame y que puedan resistir las plagas y enfermedades con un menor porcentaje en pérdidas en lo concerniente a los rendimientos.

## LITERATURA REVISADA

### Descripción Botánica del Trigo

De cada especie de trigo hay muchas formas o variedades diferentes, estas pueden separarse dadas sus características morfológicas del grano y la planta, también puede hacerse una diferenciación mediante reacciones fisiológicas a ciertos agentes externos.

Algunas de estas variedades evolucionaron en la naturaleza siendo estas utilizadas por el agricultor, al principio de una manera inconsciente y después, escogiendo aquellos que pueden lograr mejores rendimientos.

El trigo es una planta que normalmente se autofecunda, y una vez de que se desarrolla una nueva variedad ésta tiende a mantenerse como una entidad íntegra, aunque se mezcle la semilla con otras variedades (9).

De las diferentes especies de trigo los granos muestran mucha variación. Los tipos más primitivos de los trigos son dos: Einkorn y Emer no se separan de la gluma al ser trilladas, y son, por lo tanto, de muy poco valor para hacer frente a las necesidades del hombre. El grano de las otras especies se separa de las glumas mediante la trillada. El grano de trigo puede ser de color: rojo, blanco o púrpura; la textura puede ser dura o suave; el tamaño grande o pequeño y su forma redonda, corta o larga; todo esto se debe a la variedad de que se trate (23).

La calidad del grano o del gluten, según el uso a que se destine bien sea para pan, pastas alimenticias, galletas y pasteles, es también por lo general, una característica de la variedad.

Algunas variedades son altas y otras bajas. Las características del follaje de la planta también varían: las hojas pueden ser abundantes o escasas, anchas o angostas. La espiga puede ser barbada o no, también pueden diferir en color. Algunas variedades pueden soportar temperaturas muy bajas en sus primeros estados de crecimiento, mientras que otras son extremadamente susceptibles a las heladas. Existen así mismo, diferencias externas en cuanto concierne a madurez y resistencia, a diversos insectos y a enfermedades (9).

La gran diversidad que existe dentro de las especies y variedades de esta planta se ha resuelto en una gran flexibilidad que ha permitido cultivarla también en muy diversas condiciones de clima y suelo.

Al respecto Wilson y Racher (23), menciona que el trigo se clasifica como perteneciente al género *Triticum*. Las principales especies en los Estados Unidos son el *Triticum vulgare*, *triticum compactum* y el *triticum durum*. Hay otros modos de agrupación, como los trigos de invierno y de primavera, basados en épocas de siembra; una clasificación basada en el color, trigos rojos y trigos blancos, y las variedades específicas que corresponden a cada grupo.

Sobre la descripción botánica del trigo, Rodríguez y -- otros (16), nos hace una descripción bien detallada de esta importante gramínea, nos dice que es una planta monocotiledonea, herbácea, compuesta esencialmente de raíz, tallo, hojas y espigas.

La raíz es fasciculada, siendo pivotante al principio de su ciclo o sea que nace directamente del grano y no es -- muy grande ni duradera, no así las raíces secundarias o verdaderas que crecen con mucho más vigor, formando haces compactos que pueden alcanzar desde 40 a 100 cms de longitud, dependiendo ésta de la fertilidad y consistencia del terreno y que son los que en verdad sirven de sostén y medio de alimentación a la planta.

El tallo es una caña cilíndrica, hueca, salvo en los -- nudos los cuales separan tres o más porciones de la caña -- que se denomina entre nudos. De éstas es el superior o -- apical el que porta la inflorescencia.

Las hojas se componen de limbo o lámina, vaina y lígula. El limbo o lámina es la porción plana y alargada que -- constituye propiamente a la hoja, con una nervadura central y varias nervaduras secundarias, todas paralelas entre sí. -- La vaina es la porción que se inserta y rodea al tallo y la lígula es una fina membrana que separa al limbo de la vaina.

La inflorescencia del trigo forma una espiga la cual -- consta de un eje central llamado "raquis" al cual se inser-

tan las espiguillas o "espiculas" en número variable entre 10 y 35, según las variedades, las condiciones del cultivo, etc. Al insertarse las espiguillas en el raquis forman un ángulo que varía de 20 a 30 grados o más, por lo que la espiguilla puede estar más o menos adosada al raquis.

Según sea la menor o mayor distancia entre las espiguillas las espigas serán "compactas", "semi-compactas" o "laxas". Se puede cifrar la densidad de la espiga de acuerdo con el número de espiguillas en una distancia de 10 cm. En principio, esta densidad es uniforme a lo largo de una misma espiga, pero hay excepciones como la de las espigas con forma de "maza" o clava, en donde las espiguillas del vértice están claramente más próximas entre sí que las basales, para una variedad dada lo que importa es tener el máximo de espiguillas fértiles.

Espiguillas.- Examinando una espiguilla en el momento de la floración se encontrarán, en la base, dos estructuras membranosas cóncavas llamadas "glumas" (superior e inferior) las cuales rodean a tres flores fértiles, a veces cuatro, - cada una de las cuales producen un grano. Es importante tener esto presente, ya que está comprobado que en ciertos casos el mayor rendimiento es debido solamente a esta causa. - Por el contrario, puede fallar la fecundación y entonces, - además de las espigas, no se forman más de dos granos por espiguilla (9).

Cada una de las florecillas o "flóculas" presenta en -

su base dos glumillas; una superior; la "palea" y una inferior, la "lemma", rodeando ambas a los órganos masculinos y femeninos de la flor; Estos últimos constan de un ovario esférico y dos estilos, cada uno terminado en un estigma plumosa cubierto de un líquido viscoso que fija al polen. Los órganos masculinos son tres estambres con varios millares de granos de polen cada uno.

Trigos barbados y trigos imberbes o pelones.- Las glumas y glumillas que se separan durante la trilla, pueden ser más o menos grandes; las lemmas, a veces, llevan aristas o barbas que dan a los trigos el aspecto especial llamado barbado.. Algunos agricultores prefieren los trigos barbados a los imberbes o pelones, si bien la presencia de barbas en las granzas es poco recomendable para la alimentación del ganado. La desventaja de los trigos pelones a imberbes es que sufren más fuertemente el ataque de los pájaros (9, 22).

El rendimiento no sólo depende del número de granos sino de su tamaño, variable con las variedades. Cuando el grano está bien desarrollado es uniforme y rojizo, es decir, lleno de reservas nutritivas. Cuando por alguna causa no se desarrolla normalmente, el grano aparece irregular, arrugado y pequeño, siendo obvio que no produzca buen rendimiento.

#### Origen y Distribución del Trigo

Desde la época prehistórica, se ha cultivado el trigo.

Existen algunas dudas, parece que la planta fue originalmente indígena de partes del área que ocupan actualmente Irak, Irán, Siria, Líbano e Israel. En partes de estos países y de Turquía y Transcaucasia existen en la actualidad gran número de especies silvestres y primitivas de trigo y de pastos, lo cual se cree que se originaron las especies más complejas del trigo (11, 22, 23).

Para Vavilov, citado por Wilsie (22), el origen de los trigos comunes panificables procedían de dos regiones: 1) - área del Cáucaso-Turquía-Irak y 2) área de Afganistán asiática centrooccidental. Mangelsdorf acepta la primera, como de origen del trigo, y opina que la evidencia de trigos comunes en el área de Afganistán se debería interpretar como una distribución y diversidad secundarias, y no como indicación de su presencia. Helbaek, citado por el mismo autor, se inclina por la primera área, como la de origen de este importante cereal, mientras que Kihara supone como más probable el área dos.

Al respecto Mela Mela (14), nos dice: Desde la más remota antigüedad, se supone que el trigo fue conocido, siendo una de las primeras especies cultivadas. Aunque han sido emitidas diversas opiniones a este respecto, parece que no es aventurado considerar que el cereal que nos ocupa fue conocido ya 4,500 años antes de J. C.

Según De Candolle, citado por el mismo autor, tuvo su origen en Mesopotamia, donde, según otros autores, se produ

cía una especie de escaña en época muy remota. Sin embargo, parece no existir duda de que el Candeal apareció mucho más tarde en Transcaucasia durante la dominación romana, creyéndose originario de una Hibridación entre el *Oegilopa ovata* y la escaña, ya que así lo manifiestan Homero y Diodoro, -- Teofasto considera que procede de la *O. ovata*.

En el Génesis, el trigo es mencionado, Cap. 30, versículo 14, y en algunas zonas de Suiza fué cultivado en la Edad de Piedra. La historia China indica que se tuvo trigo 2,700 años antes de J. C. y se citaba entre las cinco especies que figuraban en las ceremonias anuales a él dedicadas.

Tanto el trigo como los restantes cereales fueron ofrendados por los griegos y romanos a la diosa Ceres, de la que se deriva su nombre. Algunos pueblos asiáticos lo relacionaron con determinadas divinidades, lo que muestra la estimación que siempre ha merecido, hasta el punto de que en -- ciertos países y épocas llegó a utilizarse como moneda.

En algunas de las cuevas de las provincias Vascongadas, se han encontrado semillas de escaña, en las cuales se cultiva dicha especie hasta hace no mucho tiempo.

Anteriormente lo dicho se refiere exclusivamente a la época en que el trigo fue conocido. En lo que concierne a -- su cultivo hemos de decir que puede considerarse también como antiquísimo, ya que se le cita en el Génesis, o sea diecinueve siglos antes de J. C. y también en China, diez si--

glos antes de esta última fecha. Parece que fue de las primeras especies útiles al hombre, el cual, si bien pudo utilizar primero sus productos espontáneos, comenzó después a cultivarlo para obtener mayor cantidad y asegurar su subsistencia (14).

Parece que fué China la que cultivó el trigo, dedicándole tal atención que pudo conseguir antes que ningún otro país las elevadas producciones, consecuencia de los minuciosos cuidados que prodigan a este cereal. Otros creen que la aludida primacía corresponde a Egipto, por lo cual se basan en los hallazgos efectuados en las pirámides; pero existen dudas sobre si se trataba de una espontánea o fué obtenida mediante cultivo (11).

Wilsie (22), afirma que el trigo se cultiva, por lo menos en 50 países diferentes, entre los más importantes tenemos los siguientes: Estados Unidos, China, U.R.S.S., Canadá, la India, Turquía, Italia, Argentina, Francia, Australia, y Paquistán. Los que exportan son Argentina, Estados Unidos, Canadá y Australia.

En México, el auge de la investigación agrícola en lo referente al trigo le ha dado un avance fabuloso. Se ha atraído la atención del mundo, debido a los gigantescos progresos en la producción de trigo. Las variedades mexicanas de trigos enanos obtenidos recientemente fueron sembrados de manera comercial en las zonas trigueras del país, ob

teniéndose altos rendimientos (3).

### Importancia Económica

El trigo es uno de los más importantes cereales cultivados en el mundo. La cosecha mundial en el año de 1968 -- fué de 309 millones de toneladas. Se ha alcanzado un nuevo récord en la extensión cultivada con este grano, que se elevó a 219,915 millones de hectáreas, con un rendimiento récord de 18.3 hectalitros/ha. Solamente en los Estados Unidos la producción alcanzó la cifra de 525 millones de hectolitros, en una superficie de 20;250,000 hectáreas (22).

La tecnología agrícola a iniciado un desarrollo enorme en cuanto al desarrollo de nuevas variedades y mejoramiento del cultivo.

Las variedades enanas de trigos en México alcanzan altos rendimientos, cubriendo el 100% de las zonas trigueras. Las mismas variedades mexicanas se cultivan en diversos países: Guatemala, Afgganistán, Kenia, Nepal, Rhodesia, Sud---Atrica, y en el Sudoeste de Estados Unidos obteniendo magníficos rendimientos (3, 17).

Tabla 1.- Características generales, su distribución y origen de las especies principales de Trigo (11).

Nombre Latino	Nombre Común	No. Cromosomas.	Genomas	Tipo de Trigo *	Distribución Geográfica	Fecha en que se conoció.
T. segilopoides	Einkorn silvestre.	7	A	Silvestre	Irak, Irán, Asia Menor, Grecia y Yugoslavia.	Antes de iniciarse la Agric.
T. monococcum	Einkorn	7	A	Cultivado	Transcaucasia, Asia Menor, Grecia, Europa Cent.	4750 a. de J. C.
T. dicoccoides	Emer -- Silvestre.	14	AB	Silvestre.	Irán, Siria, Palestina, Turquía y Armenia.	Antes de iniciarse la Agric.
T. dicoccum	Emer	14	AB	Cultivado	India, Asia Central, Irán, Europa (Mediterráneo) Abisinia.	4000 a. de J. C.
T. durum	Trigo -- para -- pastas.	14	AB	Cultivado.	Asia Cen., Irán, Irak, Turquía, -- Abisinia, Europa, América del Norte, Africa.	100 a. de J. C.
T. persicum	Trigo -- persa.	14	AB	Cultivado	Transcaucasia, -- Turquía.	Sin antecedentes.
T. turgidum	Trigo -- inglés	14	AB	Cultivado	Abisinia, Sur de Europa, Nte. Afr.	Sin antecedentes.
T. polonicum	Trigo -- polaco	14	AB	Cultivado	Abisinia, Zona -- del Mediterráneo.	Siglo -- XVII
T. timopheeri		14	AB	Cultivado	Oeste de Georgia, U.R.S.S.	Siglo XX
T. aestivum	Trigo -- común.	21	ABC	Cultivado	Distribuida por -- todo el mundo.	Período -- neolítico
T. sphaerococcum	Trigo -- corto o bajo.	21	ABC	Cultivado	Centro y noroeste de India, Pakis-- tán.	2500 a. -- de J. C.
T. compactum	Trigo -- club	21	ABC	Cultivado.	Suroeste de Asia, suroeste de Europa E. U. A.	Período neolítico
T. spelta	Spelt	21	ABC	Cultivado.	Europa Central	Edad del bronce
T. macha	Trigo -- macha	21	ABC	Cultivado.	Oeste de Georgia U.R.S.S.	Siglo XX

\* Como se encuentra o se encontró en la naturaleza.

En el año de 1966; se exportaron 250 toneladas de semilla de variedades enanas de trigos mexicanos a la India. Los rendimientos de las 3,000 hectáreas sembradas con dichas semillas fueron altamente satisfactorias. En 1967, también Turquía adquirió 22,000 toneladas de semilla después de haber realizado varios experimentos con muestras introducidas por los científicos turcos adiestrados en el CIMMYT (3).

Estos trigos enanos de pródiga espiga hicieron de Paquistán, que estaba al borde del hambre un país autosuficiente. Y este año o el próximo llevará los mismos beneficios a los millones de hambrientos de la India. En más de 30 naciones -- del Oriente Medio, Asia, Africa e Iberoamérica se han sembrado con el extraordinario grano alrededor de 10 millones de hectáreas, que se calcula producen trigo suficiente para alimentar a 50 millones de personas. Tal superabundancia de cosechas (en algunos lugares se obtienen rendimientos -- diez veces mayores que con el trigo de antes) -- ha recibido con toda propiedad el apíteto de "Revolución Verde" (18).

El Dr. Norman Borlaug (Premio Nobel de la Paz), que hizo posible esta Revolución dirige el programa de investigaciones y producción triguera del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo financiado conjuntamente por el Gobierno Mexicano, las fundaciones Ford y Rockefeller, la R.J.D. -- (Agencia para el desarrollo internacional), de los EE. UU. el programa de las Naciones Unidas para el desarrollo económico y

Banco Interamericano de desarrollo.

Gran parte de las labores de investigación se realizan en el fértil valle del Yaki en el Noroccidente de México, como actividad del C.I.A.N.O. ó centro de investigaciones agrícolas del Noroeste (que depende del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas). La obra del Dr. Borlaug contribuyó en gran medida a hacer del C.I.A.N.O. una de las estaciones experimentales trigueras más grandes y mejores - - equipadas del mundo (18).

Con lo anterior podemos darnos cuenta de la importan-  
cia de este cultivo, y la contribución de México para la lucha contra la escasez de alimentos en el mundo. Las Tablas II, III y IV muestran la producción de las diferentes entidades federativas, que practican el cultivo de trigo en el país, correspondiente al ciclo 1972-1973.

Las citadas Tablas, contienen la producción de los diferentes estados productores de éste cereal, la superficie cultivada, el rendimiento en kilogramos por hectárea, bajo condiciones de riego y de temporal; así también se muestra el total de la producción en las diferentes entidades federativas, en el ciclo correspondiente al año 1972-1973.

Tabla II.- Producción de las diferentes entidades federativas, que practican el cultivo del trigo en el País, bajo riego, correspondiente al ciclo 1972-1973 (8).

ESTADO Y AGENCIA	SUPERFICIE (Has) C/F	S/F	TOTAL	RENDIMIENTO (Kg/Ha) C/F	S/F	PROMEDIO	PRODUCCION C/F	S/F	TOTAL
I Baja California	60 000		60 000	3 500		3 500	210 000		210 000
Terr. Baja Cal.	6 000		6 000	3 500		3 500	21 000		21 000
Sonora	245 000		245 000	4 000		4 000	980 000		980 000
Sinaloa	60 000		60 000	3 800		3 800	228 000		228 000
Chihuahua	49 000		49 000	3 000		3 000	147 000		147 000
Durango	5 000		5 000	3 500		3 500	17 500		17 500
Coah. (Saltillo)	8 000	22 000	30 000	2 500	1 200	1 546	20 000	26 400	46 400
Coah. (Torreón)	6 800	3 520	10 320	3 000	2 500	2 829	20 400	8 800	29 200
Nuevo León	17 000	8 000	25 000	3 000	1 800	2 616	51 000	14 400	65 400
Tamps. (Matamoros)	5 000		5 000	2 000		2 000	10 000		10 000
Tamps. (Cd Victor)	15 000	10 000	25 000	3 000	2 505	2 800	45 000	25 050	70 050
IV Jalisco	11 000		11 000	3 500		3 500	38 500		38 500
Michoacan	14 000	11 000	25 000	2 500	1 000	1 840	35 000	11 000	46 000
Zacatecas	5 000		5 000	4 000		4 000	20 000		20 000
Agascalientes	1 200		1 200	2 500		2 500	3 000		3 000
Guanaajuato	49 650	2 350	52 000	3 898	1 936	3 810	193 550	4 550	198 100
Queretaro	12 000		12 000	3 000		3 000	36 000		36 000
S. L. P.	500		500	3 000		3 000	1 500		1 500
Hidalgo	100	6 100	6 200	3 000	2 500	2 508	300	15 250	15 550
Edo. de México	2 000	2 000	4 000	2 400	1 600	2 000	4 800	3 200	8 000
VI Puebla	1 300		1 300	1 808		1 808	2 350		2 350
Tlaxcala	75		75	1 333		1 333	100		100
VII Oaxaca (Oaxaca)		1 840	1 840		951	951		1 750	1 750
VIII Chiapas		135	135		1 185	1 185		160	160
TOTAL	573 625	66 945	640 570	3 635	1 651	3 427	2 092 000	110 560	2 202 560

C/F Con Fertilizante.

S/F Sin fertilizante.

TABLA III.- Producción de las diferentes entidades federativas que practican el cultivo de trigo en el país, bajo temporal, correspondiente al ciclo 1972 - 1973.

Cultivo: Trigo  
Ciclo: Invierno

Región, Estado y Agencia	SUPERFICIE		Rendimiento (Kg S/Ha)		Producción (Tons.)	
	C/F	S/F	TOTAL C/F	S/F PROMEDIO	C/F	S/F
						TOTAL
Temporal						
II Coahuila (Saltillo)	10 000		10 000	500	5 000	5 000
Coahuila (Torreón)	4 680		4 680	1 496	7 000	7 000
III Nuevo León	10 000		20 000	800	16 000	16 000
Tamaulipas (Cd. Victoria)	1 000		1 000	2 000	2 000	2 000
IV Michoacán	11 000		11 000	300	1 100	1 100
VII Oaxaca (Oaxaca)	6 560		6 560	800	5 250	5 250
Chiapas	1 850		1 850	1 000	1 850	1 850
Totales	55 090		55 090	733	40 400	40 400

C/F Con Fertilizante  
S/F Sin Fertilizante

Tabla IV.- Total de producciones de las diferentes entidades federativas, que practican el cultivo de trigo en el país, correspondiente al ciclo 1972 - 1973.

CULTIVO: TRIGO CICLO: INVIERNO		METAS 1972 - 1973				TRIGO			
REGION, ESTADO Y AGENCIA	SUPERFICIE (HA.)		RENDIMIENTO (K.G.S./HA.)		PRODUCCION (TONS.)				
	C/F	S/F	TOTAL	C/F	S/F	PRONEDIO	C/F	S/F	TOTAL
<b>TOTAL</b>									
<b>I</b>	BAJA CALIFORNIA	60 000		60 000	3 500	3 500	210 000		210 000
	TIERRA BAJA CALIFORNIA	6 000		6 000	3 500	3 500	21 000		21 000
	SONORA	245 000		245 000	4 000	4 000	980 000		980 000
	SINALOA	60 000		60 000	3 800	3 800	228 000		228 000
<b>II</b>	CHIHUAHUA	49 000		49 000	3 000	3 000	147 000		147 000
	DURANGO	5 000		5 000	3 000	3 000	17 500		17 500
	COAHUILA (SALTILLO)	8 000	32 000	40 000	2 500	981	20 000	31 600	51 600
	COAHUILA (TUCUEON)	6 800	8 200	15 000	3 000	1 927	20 400	15 800	36 200
<b>III</b>	BUENO LEON	17 000	28 000	45 000	3 000	1 086	51 000	30 400	81 400
	TAMAULIPAS (MATAMOROS)	5 000	5 000	10 000	2 000	2 000	10 000	10 000	20 000
	TAMAULIPAS (CD.VICTORIA)	15 000	11 000	26 000	3 000	2 459	45 000	27 050	72 050
<b>IV</b>	JALISCO	13 000		13 000	3 500	3 500	45 500		45 500
	MICHOCAN	14 000	22 000	36 000	2 500	1 369	35 000	14 300	49 300
<b>V</b>	ZACATECAS	5 000		5 000	4 000	4 000	20 000		20 000
	AGUASCALIENTES	1 200		1 200	2 500	2 500	3 000		3 000
	GUANAJUATO	49 650	2 350	52 000	3 898	1 936	193 550	4 550	198 100
	QUERETARO	12 000		12 000	3 000	3 000	36 000		36 000
	SAN LUIS POTOSI	500		500	3 000	3 000	1 500		1 500
<b>VI</b>	HIDALGO	100	6 100	6 200	3 000	2 500	300	15 250	15 550
	ESTADO DE MEXICO	2 000	2 000	4 000	2 400	1 600	4 800	3 200	8 000
	PUEBLA	1 300	1 300	2 600	1 808	1 808	2 350	2 350	4 700
	TLAXCALA	75	75	150	1 333	1 333	100	100	200
<b>VII</b>	OAXACA (OAXACA)		8 400	8 400		833		7 000	7 000
<b>VIII</b>	CHILAPAS		1 985	1 985		932		2 010	2 010
<b>TOTALES</b>		<b>373 623</b>	<b>122 035</b>	<b>695 660</b>	<b>3 635</b>	<b>1 237</b>	<b>3 214</b>	<b>2 092 000</b>	<b>150 962 242 960</b>

C/F Con Fertilizante

S/F Sin Fertilizante

## Adaptación y Rendimiento del Trigo

La adaptabilidad del trigo es manifiesta pues es cultivada por todo el mundo. Sobre este punto Wilsie (22), dice que se cultiva desde la proximidad del Ecuador hasta los -- 60° de latitud norte y 40° de latitud sur. Es probable que proceda de un área relativamente seca, puesto que se adapta bastante bien en los climas esteparios, sin embargo, el -- trigo puede ser cultivado en muchos climas, debido a que -- crece bien en las regiones con una estación relativamente -- fresca y húmeda, seguida de otra cálida y seca para la maduración.

Shaw, citado por el mismo autor, indica que el trigo se cultiva en régimen de riego, en el clima desértico egipcio; es un cultivo dominante en el clima mediterráneo de -- Italia, produce altos rendimientos en el clima marino de la costa oeste de Bélgica y los Países Bajos; crece bien en el clima húmedo continental, de verano fresco, de algunos Estados como Míchigan y Nueva York; la República de Argentina, produce una gran cosecha de exportación teniendo un clima -- húmedo, subtropical de la Pampa Grande.

Hay dificultad en su aclimatación en climas continuamente húmedas y calurosas. En estas condiciones, las enfermedades pueden ocasionar pérdidas severas y dificultar -- la recolección y almacenamiento (19).

Acerca de los rendimientos, podemos decir que se ha --

avanzado enormemente. En la formación y distribución de variedades de trigos mexicanos semi-enanos y doble-enanos con alto rendimiento, Pénjamo 62 entre otros, redujeron mucho el acame y a la vez permitieron una fertilización más alta, resultando entonces un incremento substancial de los rendimientos de grano. El uso de variedades enanas y semi-enanos, ha sido el responsable directo del rendimiento promedio nacional mexicano en 1000 kilos por hectáreas durante los últimos tres años. El impacto de estas variedades, ha sido tan grande que han absorbido más del 95 por ciento del área cultivada con trigos mexicanos en un lapso de cuatro años. Las fuentes de enanismo en todas estas variedades son los "genes Norin", cuya acción se hereda como genes parcialmente recesivas (16).

Pequeñas en tamaño, pero grandes en rendimiento y calidad dos nuevas variedades de trigo -Yécora y Saric- estarán pronto en el mercado, dando más rendimiento por unidad de superficie y permitiendo mayores utilidades.

Yécora y Saric no crecen más de 75 centímetros bien fertilizadas y regadas: es decir, son de 25 a 35 cm más bajas que los primeros trigos semi-enanos como Pénjamo 62 y Pitic 62, y de 15 a 25 cm más bajos que los doble enanos actualmente en uso como Sonora 64 ó Siete Cerros, famosas en el mundo.

Para los investigadores del programa cooperativo CIMMYT-INIA creadores de estos nuevos trigos, Yécora y Saric

y los triple enanos que les sigan, son los señalados para establecer nuevas marcas de producción en México y en muchas otras regiones del mundo. El director del programa de Trigo del CIMMYT el Doctor Norman E. Borlaug, relata como Yécora impuso un récord cuando se probó por primera vez parcelas pequeñas en el Valle del Yaqui, Sonora, en 1968-69.

Su rendimiento fué de 9,373 kilos por hectáreas, o sea 20% más que el testigo Nadadores 66, un doble enano muy rendidor. Saric, por su parte rindió 8,706 kilos por hectárea. Ese enorme potencial de rendimiento se ha evidenciado en ensayos subsecuentes. En el ciclo pasado, en lotes de prueba y de multiplicación preliminar, ambos triple enanos rindieron 7 toneladas y media por hectárea en Sonora; en Túnez y en Marruecos, bajo condiciones de temporal, figuraron dentro de los primeros cuatro lugares en pruebas experimentales.

El Dr. Borlaug manifiesta que todavía se desconocen aspectos importantes del manejo de los triple enanos: "Sabemos el enorme potencial de rendimiento de estas nuevas variedades y debemos aprovecharlo. Estamos estudiando las dosis de fertilización nitrogenada más adecuadas desde el punto de vista económico. Estas dosis serán más altas que las empleadas con las variedades semienanas, enanas y doble-enanas, puesto que no hay peligro de acame. Estudiamos también la cuestión del número de riegos. Necesitamos que las altas producciones de estas variedades resulten económi

camente costeable para el agricultor" (13).

#### Características de las Variedades utilizadas.

Pénjamo 62.- Es una variedad precoz, enana, con potencialidad para alto rendimiento. Su paja corta impide el acame y soporta fuertes fertilizaciones siempre y cuando esto se aplique técnicamente. Es moderadamente resistente al chahuixtle del tallo y tolerante al chahuixtle de la hoja. Las características de su grano son de color y calidad muy semejante al Lerma Roja (10).

Cajeme.- Es una variedad que produce altos rendimientos semejantes a la variedad INIA F 66, pero más tardía que ésta. Su tallo es fuerte y corto y de color blanco, alcanza una altura de 80 centímetros aproximadamente; tiene espiga densa de color blanco y con barbas; su grano es de color rojo y de gluten fuerte (5).

Siete Cerros.- su espiga es barbona de color café, madurez intermedia, alto rendimiento resistente al acame, y susceptible al chahuixtle del tallo y de la hoja; su grano es de color ámbar, de buen peso hectolitrico y gluten tenaz. Es muy recomendable para ésta zona (24).

Yécora.- Esta variedad es buena rendidora, de ciclo intermedio entre INIA F 66 y Siete Cerros. Su tallo es corto, fuerte, de color blanco y alcanza una altura de 70 centímetros aproximadamente. Su espiga es densa, de color -

blanco y barbona, y su grano es blanco y de gluten fuerte.

Nuri.- Variedad de ciclo intermedio semejante a la Yécora. Tiene tallo fuerte de color blanco y con mayor altura que Cajeme, ya que alcanza una altura de casi un metro. Su espiga es media densa, de color blanco y con barbas. Su grano es de color blanco y de gluten fuerte, con un buen peso hectolítrico (23, 7).

Potam.- Variedad semi-precoz de tallo fuerte, corto y de color blanco, su altura es de 85 a 95 centímetros, con espiga barbada de color café y resistente al desgrane; su grano es blanco, suave y de gluten suave extensible (20, 5).

INIA.- Es una variedad de espiga barbona de color blanco, madurez intermedia, de alto rendimiento, resistente al acame y al Chahuixtle del tallo, y susceptible al chahuixtle de la hoja. Su grano es rojo, de buen peso hectolítrico y gluten fuerte (21).

Tanori.- Esta variedad de espiga blanca y barbona con magnífico rendimiento; muy resistente al chahuixtle del tallo y moderadamente resistente al de la hoja. Su grano es rojo y de textura dura. La calidad del gluten es fuerte. Con un alto peso hectolítrico. Tiene una altura media de 75 cms (17).

Saric.- Trigo de hábito de primavera y ciclo tardío, aproximadamente de 10-15 días más que Pénjamo; de tallo

Tabla V. Principales características de las variedades de trigo probadas en la prueba de adaptación y rendimiento. Ejido La Victoria, Municipio de Pesquería, N. L.

Variedad	Espiga		Grano		Días al Espigamiento *		Chahuixtle	Calidad de Gluten	
	Barba	Color	Color	Textura	Valle del Yaqui	Costa de Hermosillo			Región de Tallo Hoja
CAJEME	Barbón Blanco	Rojo	Duro	Duro	94	102	106	R R R	Fuerte
7 CERROS	Barbón Café	Ambar	Intermed.	Intermed.	82	90	95	S MS	Tenaz
TANORI	Barbón Blanco	Rojo	Duro	Duro	78	85	91	R MR	Fuerte
SARIC	Barbón Crema	Rojo	Duro	Duro	90	98	103	R MS	Fuerte
YECORA	Barbón Crema	Crema	Duro	Duro	78	86	90	R MS	Fuerte
NURI	Barbón Crema	Crema	Duro	Duro	81	89	92	MR MR	Fuerte
POTAM	Barbón Café	Crema	Suave	Suave	71	80	86	R S	Suave
INIA	Barbón Crema	Rojo	Duro	Duro	73	84	89	R S	Fuerte
PENJAMO	Barbón Crema	Duro	Duro	Duro				MR R	Fuerte

R = Resistente S = Susceptible MS = Moderadamente Susceptible MR = Moderadamente Resistente

\* Datos promedio de siembras hechas en las fechas recomendadas.

fuerte y corto de color blanco con altura de 75 a 85 cms., la espiga es barbona fusiforme inclinada descendente, de densidad mediana, las glumas son glabras de color blanco resistentes al desgrane, el grano es duro mediano, de elíptico a ablongo de color rojo, tiene buen peso volumétrico y alto contenido de proteína; su gluten es fuerte y elástico es resistente al chahuixtle del tallo y de las hojas. Su potencial de rendimiento de grano es bueno (6).

#### Densidad de Siembra

La cantidad de semilla es variable si tomamos en cuenta los siguientes factores: poder germinativo, volumen y peso, preparación del terreno, y la época en que se efectúe. En la Tabla 6 se pueden apreciar, las variedades empleadas, la densidad utilizada y la fecha de siembra, para el norte de la República,

#### Fertilización

Para hacer una buena fertilización hay que tomar en cuenta varios factores, como son: número de años que ha estado el suelo bajo cultivo; rotación de cultivo que se ha seguido; tiempo en que dura el terreno en descanso, después de la última cosecha; y el rendimiento obtenido en la última cosecha ya sea con o sin fertilizantes, y en caso de haber habido fertilizante, la cantidad que se aplicó (3, 7).

Si el terreno sin fertilizar produce de 1,500 a 2,000

Tabla VI.- Variedades de Trigo recomendadas, fechas de siembra y densidad utilizada para el Norte de la República (5, 6, 19, 21).

Variedad	Fecha de Siembra	Densidad Kg/Ha.
Siete Cerros	20 de Dic. a 20 de Enero	90 a 110
Cajeme	20 de Dic. a 31 de Enero	130 a 150
Pénjamo	20 de Dic. a 20 de Enero	100 a 120
Yécora	Del 1o. al 31 de Enero	130 a 150
Nuri	Del 1o. al 31 de Enero	110 a 130
Inia	Del 1o. al 31 de Enero	110 a 140
Potam	Del 1o. al 31 de Enero	100 a 120
Saric	Del 1o. Nov. a 10 de Dic.*	120
Tanori	Del 15 al 31 de Dic.*	120

\* Fecha de siembra para el Bajío.

kilos de grano por hectárea, si el suelo es de color café - obscuro, gris obscuro o negro, y además es pesado y profundo, aplique 120 kilos de nitrógeno y 40 kilos de fósforo (P2 05) por hectárea. Si el suelo es ligero (generalmente de color rojizo) o delgado, aplique 120 kilos de nitrógeno y 60 kilos de fósforo (P2 05) por hectárea.

La fertilización debe hacerse de la siguiente manera:- Toda la cantidad de fósforo recomendada aplíquela en la siembra. Aplique todo el nitrógeno en la siembra cuando el suelo es pesado. Si el suelo es ligero, aplique la mitad

de la cantidad recomendada de nitrógeno en la siembra, y la otra mitad antes del primer riego que sigue a la siembra -- (3, 5).

Al aplicar la fórmula de fertilizante recomendada, debe cuidarse que el riego se aplique oportunamente. En aquellos suelos de drenaje fuerte es recomendable aplicar la mi tad del fertilizante a la siembra y la otra mitad a los 45 o 60 días en esta forma el nitrógeno no se perderá. Para el cuidado anterior deberá determinarse técnicamente lo que mejor convenga (10).

### Riegos

Para que el trigo produzca los máximos rendimientos, es necesario aplicar el agua de riego en cantidades sufi-- cientes y en fechas oportunas, sobre todo cuando se han usado fertilizantes, ya que éstos elevan el costo de producción (19, 21).

Los riegos deben aplicarse antes de que la planta muestre síntomas de marchitamiento. Estos síntomas se manifies tan claramente en las hojas, las cuales se enrollan o pre-- sentan quemaduras en las puntas.

En el período crítico (comprendido entre el espigamiento y el estado de masa del grano) el trigo debe tener buena humedad, ya que si hay deficiencia de agua la espiga no se fecunda completamente; de esta manera en cada espiguilla se

llenen sólo 2 o 3 florecillas quedando estériles otras; además, el peso específico disminuye debido a que el grano se "chupa" (19).

En la época de lluvias invernales es necesario hacer observaciones cuidadosas de la capa de suelo de 0 a 30 cms. que es donde se encuentran la mayor parte de las raíces del trigo, pues a veces se piensa que una lluvia puede ahorrar un riego, y si se altera indebidamente el calendario de aplicación de agua, se puede provocar marchitamiento. En estos casos, se aconseja hacer una excavación en el terreno para ver hasta que profundidad llegó la humedad debida a lluvia. Una capa de humedad de 5 a 10 cms no amerita suspender el riego (19, 21).

Por dichas razones hay que observar constantemente la humedad del suelo; cuando éste empiece a formar grietas, -- puede hacerse una sencilla prueba para saber si hay o no humedad suficiente. Esta prueba consiste en tratar de hacer una pequeña bolita con esta tierra; si alcanza a formarse, -- aún hay humedad, si se desmorona ya necesita riego.

La existencia de humedad en el suelo es muy importante, ya que aún cuando todas las variedades son capaces de producir más de 4 toneladas por hectárea, en ocasiones ese rendimiento disminuye por falta de agua, sobre todo en el último riego (19).

## Plagas

Pulgón de la Espiga. *Macrosiphum avenae* (= M. granarium) (Kirby). El adulto y las ninfas son de color verde claro y se localizan en toda la planta, pero se notan más en las espigas. Es la plaga del trigo más importante en el Noroeste y puede presentarse en infestaciones desde leves o graves, por cuya razón es indispensable la opinión de un entomólogo para evaluar el daño. La plaga aparece desde que la planta está tierna y ataca el follaje. Las infestaciones tempranas hacen que la cantidad de grano se reduzca, y las infestaciones tardías producen el "avanamiento" de la semilla. Se recomienda inspeccionar semanalmente los campos, desde el embuchamiento hasta el estado masoso del grano (5, 15, 19, 21).

Experimentalmente se ha determinado que un promedio de 10 pulgones por espiga durante el estado de "grano lechoso" bajó el rendimiento en más de 100 kilos de grano por hectárea; por lo tanto, este promedio se tomó como base para combatirlo. Cuando esta plaga empieza a generalizarse se recomienda que como medida preventiva se aplique insecticida a los primeros focos de infestación. Para infestaciones tempranas se recomienda una aplicación aérea de 3/4 de litro de Metasystox al 25%, o un litro de Dimetoato al 40%, por hectárea. Para infestaciones tardías se recomienda aplicar un litro de Paratión Metílico al 50% por hectárea, en 40 a 50 litros de agua.

Pulgón del Follaje.- Rhopalo-Siphum maidis. Esta especie es más pequeña que la anterior y de color verde obscuro. Ataca consistentemente el follaje de la cebada y ocasionalmente al follaje del trigo, generalmente de 3 a 4 semanas antes del "embuchamiento". Esta especie transmite al trigo la enfermedad virosa llamada "yellow dwarf" (enanismo amarillo), pero las variedades comerciales del noroeste tienen un alto grado de tolerancia. Cuando las infestaciones comiencen a enmielar las hojas inferiores, se recomienda -- aplicar una aspersion aérea de 1 a 1.5 litros de metasistox al 25% por hectárea, disueltos en 40 lts. de agua.

Pulgón de la raíz.- Rhopalo-siphum rufiabdominalis y R. splendens. Esta especie es mas pequeña y obscura que -- las anteriores, y se encuentra consistentemente en las raíces del trigo, desde su nacimiento hasta que tiene alrededor de 20 cms. de altura. Esta plaga no llega a desarrollar poblaciones altas y generalmente se encuentran uno o -- varios pulgones por mata. Se considera que estas poblaciones no ocasionan daños a la planta, por lo que no se recomienda su combate. Frecuentemente se le atribuye a esta especie de pulgón el daño ocasionado por nematodos (15, 19, - 21).

El pulgón de la espiga del trigo es la principal plaga de este cultivo, presentándose ocasionalmente en altas poblaciones. A su vez existen un gran número de insectos benéficos (parásitos y predadores) que se presentan en forma

abundante, siendo estos los principales enemigos naturales de los pulgones.

Los insectos benéficos comunmente relacionados con pulgones y que ayudan en la disminución de las poblaciones de estos en orden de importancia son: Catarinitas, escarabajos, león de los afidos, chinche asesina, chinche pirata - avispa branconidas, arañas y algunos otros.

Los insectos mencionados se alimentan de pulgones por lo que estos no llegan a formar poblaciones altas que puedan causar daño económico al cultivo cuando aquellos se encuentran presentes (9).

Nematodo del trigo. Pratylenchus thornei (sher-y -- Allen 1953). Son nematelmintos que tienen apariencia de -- lombricitas microscópicas y viven en las raíces, a las cuales destruyen. Esta plaga puede atacar ocasionalmente - - áreas aisladas de los campos, reduciendo el número de plantas y produciendo el achaparramiento y amarillamiento de -- las restantes. Las infestaciones aparecen en estado de - - plántula cuando ésta tiene alrededor de 30 cms de altura. Una aplicación de nitrógeno a las áreas infestadas hace que la planta se recupere.

Gusanos Soldados. Cirphis unipuncta (Haworth) y - - otras spp. Los gusanos Soldado se presentan cada año en el noroeste en infestaciones muy irregulares. Aparecen en cam-- pos muy aislados, en manchones o en grandes áreas dentro de

los valles, y mientras más tierna es la planta, mayores son los daños. La importancia de la infestación se deduce por el estado vegetativo de la planta y la cantidad de daño al follaje. Durante el día las larvas se encuentran en las grietas del suelo y bajo las plantas acamadas; la plaga también se descubre por la presencia de excremento sobre el suelo. El tratamiento debe ser dirigido al área del frente de avance de la plaga.

Para su control se recomienda aplicar una mezcla de 4 lts. de D.D.T. al 25% más 2 lts. de Toxafeno al 80%; también da buenos resultados 1.5 ó 2 lts. de Dieldrin al 20%. Se recomienda aplicar 60 lts. de Solución por hectárea (15, 19, 21).

### Enfermedades Principales del Trigo

De las enfermedades fungosas la Roya o herrumbre negra del tallo Puccinia graminis. Pers. Contribuyen a mermar los rendimientos del trigo y algunos otros cereales, la fácil existencia del inóculo, la existencia de hospederas susceptibles, el rápido y poderoso grado de multiplicación del patógeno y la frecuencia con que aparecen biotipos o formas nuevas del mismo patógeno, hace que esta enfermedad esté muy desarrollada. Es conocida desde los tiempos más remotos y distribuida en todos los países donde se produce trigo. En México existe en todas las regiones trigueras.

Otras de las enfermedades que atacan el trigo es la Ro

ya de la hoja Puccinia triticina Ericks. Es muy común encontrarla en todas las zonas trigueras de México, aunque sus daños son menos severos que los de la Roya del tallo.

La Roya amarilla o rayada del trigo Puccinia glumarum Ericksson y Henning. Esta enfermedad es poco importante en México, pero ha sido fuertemente destructiva en otros países de América, Asia y Europa.

El uso de variedades resistentes es el procedimiento más recomendado para el control de estas enfermedades, y afortunadamente existen variedades comerciales resistentes a todas éstas (9, 10).

#### Trabajos similares

En un trabajo de esta misma naturaleza realizado en el Ejido San Isidro, Municipio de Linares, N. L. (ciclo 1972 - 1973) con dos fechas de siembra, intervinieron ocho de las nueve variedades utilizadas en este experimento, habiendo tenido aquellas un comportamiento diferente en mayor o menor grado. En las tablas 7 y 8 se presentan los datos más importantes de las ocho variedades mencionadas con fecha del 5 de Diciembre y 25 de Noviembre del presente respectivamente.

Tabla VII.- Datos comparativos de 8 de las variedades utilizadas en la prueba de adaptación y rendimiento de 20 variedades de trigo enano (Triticum vulgare) en dos fechas de siembra en el Ejido San Isidro, Municipio de Linares, N. L. Siembra correspondiente al 5 de Diciembre. Ciclo de invierno 1972-1973 (12).

Variedades	Amacollamiento	Días a la Floración	Días a la Madurez	Ataque de Chahuixtle	Rendimiento
Cajeme Siete	4.5	89	117	25%	2,976 Kg/Ha
Cerros	4.0	84	122	90%	2,667 "
Yécora	4.0	77	117	25%	2,572 "
Saric	4.0	87	118	20%	2,286 "
Pénjamo	4.0	81	118	20%	2,285 "
Nuri	4.5	77	117	15%	2,146 "
Potam	3.5	76	113	40%	1,815 "
INIA	3.5	73	114	100%	1,703 "

Tabla VIII.- Datos comparativos de 8 de las variedades utilizadas en la prueba de adaptación y rendimiento de 20 variedades de trigo enano (Triticum vulgare). En dos fechas de siembra en el Ejido de San Isidro, Municipio de Linares, N.L. Siembra correspondiente al 25 de Noviembre. Ciclo de Invierno 1972-1973. (12).

Variedades	Amacollamiento	Días a la Floración	Días a la Madurez	Ataque de Chahuixtle	Rendimiento
Cajeme Siete	5.0	89	119	20	2,427 Kg/Ha
Cerros	4.0	84	121	90	1,851 "
Yécora	4.0	77	115	30	1,971 "
Saric	4.4	87	117	15	2,452 "
Pénjamo	4.5	81	119	20	1,798 "
Nuri	4.0	77	118	25	2,145 "
Potam	3.5	74	110	60	2,006 "
INIA	4.0	73	112	100	1,710 "

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Ejido La Victoria, Municipio de Pesquería, N. L., ubicado a 12 kilómetros hacia el oriente del poblado de Pesquería, durante el ciclo de invierno 1972-1973.

### Materiales

Se utilizaron 9 variedades de trigos enanos.

1.- Pénjamo		62 (Enano)
2.- Cajeme	F	71 (Triple Enano)
3.- Siete Cerros	T	66 (Enano)
4.- Tanori	F	71 (Enano)
5. Saric	F	70 (Triple Enano)
6.- Yécora	F	70 (Triple Enano)
7.- Nuri	F	70 (Enano)
8.- Potam	F	70 (Enano)
9.- INIA	F	66 (Enano)

Además de las variedades, se contó con un terreno de 1,000 metros cuadrados, agua suficiente para todo el ciclo; se utilizó un tractor para hacer la preparación del terreno, contando también con todos los implementos necesarios para llevar a buen fin el experimento.

### Métodos

El diseño fue el de Bloques al azar, llevando a cabo 4 repeticiones, con 9 tratamientos como lo muestra la Fig. 1

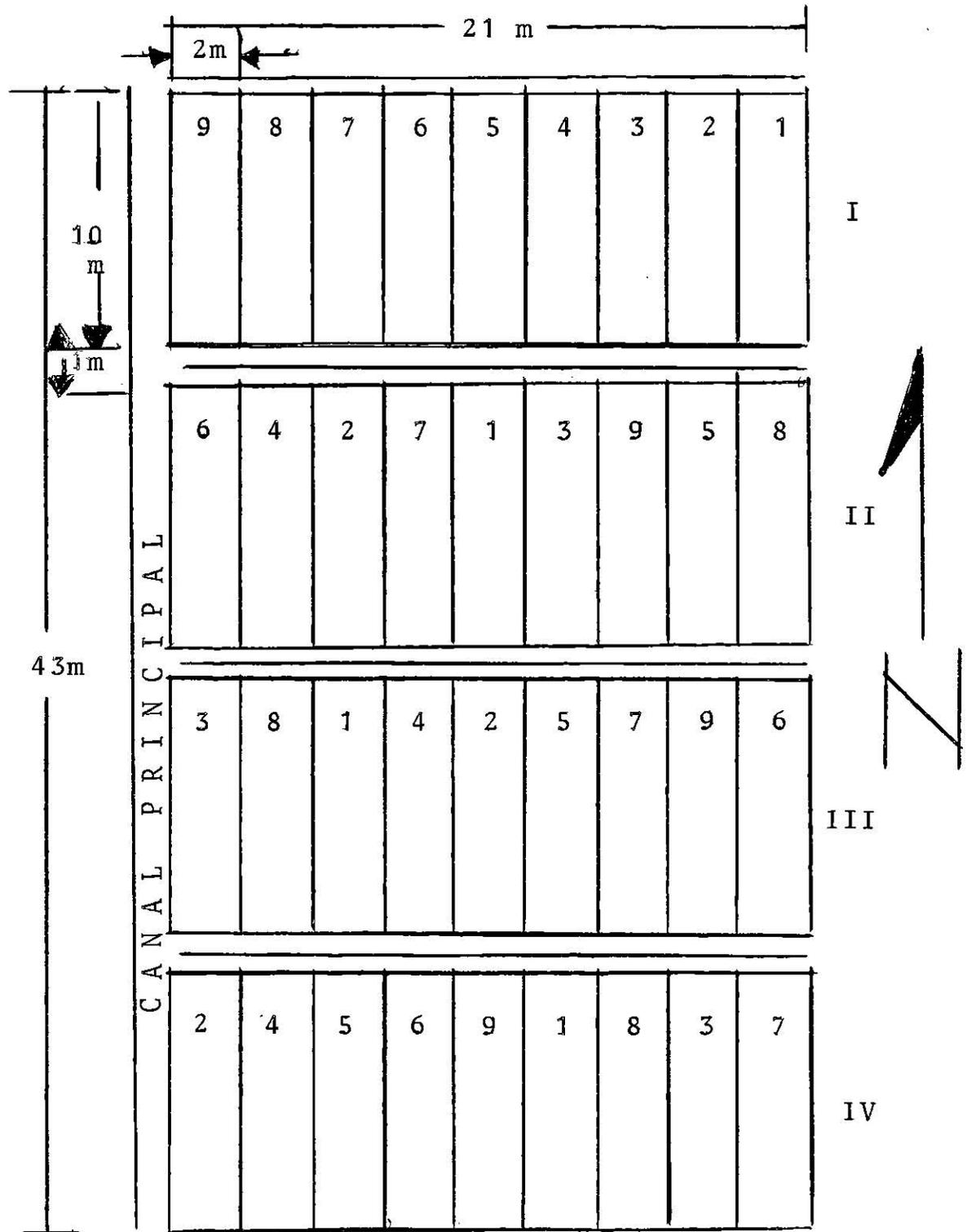


Figura 1.- Diseño de bloques al azar utilizado para las nueve variedades de trigo en la prueba de adaptación y rendimiento. Ejido La Victoria, Municipio de Pesquería, N. L.

Las dimensiones de cada parcela fueron de 10 metros de longitud por 2 metros de ancho. Contando cada parcela con 10 surcos de la misma longitud, espaciados a 20 centímetros entre uno y otro. De éstos, se eliminaron 2 de cada extremo, quitándoseles 50 centímetros de cabecera para la parcela útil, quedando ésta con una área de 10.8 metros cuadrados, (1.2 m x 9 m).

### Preparación del Terreno

La reparación del terreno fueron los usuales en la región. Se dió comienzo con un barbecho, y se continuó con un paso de rastra y cruza, se trazaron los bordos para la formación de los canales de riego, parcelas, callejones y rayado de las líneas donde se depositaría la semilla. No se efectuó la nivelación por encontrarse el terreno en buenas condiciones.

Se hizo una quema de zacate Bermuda antes de iniciar el laboreo del suelo.

### Siembra

La densidad de siembra utilizada fue de 120 Kg/Ha. Esta se realizó sobre terreno seco y fué efectuada a chorri~~llo~~llo. La fecha de siembra fue realizada el día 18 de diciembre de 1972.

### Riegos

Las precipitaciones pluviales que prevalecieron durante

te el ciclo no fueron suficientes, habiendo necesidad de --  
efectuar riegos.

Se efectuaron 3 riegos: en diciembre 20, enero 28, y el último en marzo 18. Habiendo necesidad de un cuarto riego ligero, no fue efectuado por circunstancias de horarios de riego del Ejido. En la Tabla No. 9 se muestran las precipitaciones y temperaturas medias mensuales.

Tabla IX.- Precipitaciones y temperaturas medias mensuales que se presentaron durante el ciclo de las 9 variedades de trigo, en la prueba de adaptación y rendimiento. Ejido La Victoria, Municipio de Pesquería, N. L.

Mes	Precipitación en mm	Temperatura Media en °C
Diciembre	0.08	13.4
Enero	1.70	11.5
Febrero	1.90	13.1
Marzo	0.00	12.0
Abril	0.40	24.0

#### Labores de Cultivo

Al respecto, se llevaron a cabo solo limpiezas de callejones, canales y márgenes del experimento, ya que entre las parcelas fué mínima la incidencia del pasto ya mencionado.

## Plagas y Enfermedades

Plagas.- En cuanto a la incidencia de plagas se consideró mínimo inafectable para los rendimientos. Las presentadas fueron: Pulgón del Follaje (Rhopalo-siphum maidis) y los pájaros.

Enfermedades.- Se presentó el hongo de la roya en una gama de porcentajes, obedeciendo a la resistencia de cada una de las variedades, teniendo a los márgenes de esta gama a Sa--ric con 3% e INIA con un 100%. En la Tabla de concentra---ción de datos se presentan los diferentes grados de ataque para cada una de las variedades.

## Cosecha

La cosecha se realizó en base a la consistencia y humedad del grano, efectuándose ésta entre los días 17 y 26 de abril de 1973 para todas las variedades.

Esta se realizó a mano, formando manojos, protegiéndolos en costales, éstos se utilizaron con el fin de evitar -pérdidas de grano por transportación, y para la separación de las variedades.

Posteriormente se efectuó la trilla, con maquinaria facilitada por el Campo Agrícola Experimental del ITESM y posteriormente se finalizó con el pesaje correspondiente de cada una de las variedades tratadas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos tomados en consideración en el presente estudio fueron los siguientes:

La siembra se llevó a cabo el 18 de diciembre de 1972, apareciendo la emergencia de las plántulas el día 26 del mismo mes, totalizándose ésta el día siguiente, dada la uniformidad tanto en la siembra como en la distribución del agua de riego.

En cuanto al amacollamiento las plantas de mayor índice fueron las que presentaron los mayores rendimientos, como se puede observar en la Tabla de Concentración de Datos.

En cuanto a los días a la floración podemos decir que la variedad Tanori fué la más precoz, presentándose como más tardía 7 Cerros. En la Tabla de Concentración de Datos, se muestran los diferentes períodos de floración.

Altura.- Es de suma importancia la altura de las plantas, ya que puede ser determinante en cuanto a los rendimientos por efectos del acame, así como la resistencia del tallo al peso de la espiga, de igual manera lo llega a ser en el momento de la cosecha. En la Tabla de Concentración de Datos se presentan las alturas de las variedades tratadas.

Madurez.- Se considera que la madurez fué un tanto prematura a la mencionada en la literatura, dadas las condiciones de temperaturas altas y la imposibilidad de un riego

go ligero al inicio de ésta considerándose también que por los mismos factores se redujo el margen entre la diferencia de fechas de la variedad más precoz y la más tardía. En la Tabla de Concentración de Datos, se muestran las fechas y períodos de madurez de las variedades.

Tabla X.- Concentración de datos de las 9 variedades de trigo en la prueba de adaptación y rendimiento. Ejido La Victoria, Municipio de Pesquería, N. L. Ciclo de Invierno 1972-73.

Variedades	Siembra	Días a la Emergencia	Amacolle No. de Plantas	Floración	Altura en cm.	Madurez	Ataque de Chahuixtle en %	Producción en Kg/Ha.
				Fecha		Fecha		
				Días		Días		
1. Pénjamo 62	Dic. 18 1972	8	3-5	Mzo. 19 1973	76	Abril 21 1973	15	3,254
2. Cajeme F-71	Dic. 18 1972	8	3-5	Mzo. 21 1973	66	Abril 22 1973	5	3,573
3. Siete Cerros	Dic. 18 1972	10	3-4	Mzo. 24 1973	70	Abril 26 1973	50	3,041
4. Tanori F-71	Dic. 18 1972	7	3-5	Mzo. 3 1973	74	Abril 17 1973	10	3,528
5. Saric F-70 (T.E.)	Dic. 18 1972	8	5-6	Mzo. 18 1973	59	Abril 18 1973	3	3,681
6. Yécora F-70 (T.E.)	Dic. 18 1972	7	4-6	Mzo. 12 1973	57	Abril 19 1973	5	3,396
7. Nuri F-70	Dic. 18 1972	7	3-5	Mzo. 12 1973	79	Abril 25 1973	15	3,494
8. Potam F-70	Dic. 18 1972	8	3-4	Mzo. 6 1973	73	Abril 20 1973	20	2,985
9. INIA F-66	Dic. 18 1972	8	3-4	Mzo. 8 1973	71	Abril 18 1973	100	2,035

Tabla XI.- Rendimiento de grano de trigo en kilogramos por parcela útil.

Tratamientos	I	II	III	IV	Promedio
1.- Pénjamo	3.257	3.875	3.682	3.240	3.514
2.- Cajeme	3.353	4.335	3.360	3.888	3.859
3.- Siete Cerros	2.787	3.395	3.153	3.800	3.284
4.- Tonori	3.843	3.400	3.600	4.395	3.810
5.- Saric	4.460	4.075	3.842	3.523	3.975
6.- Vecora	3.950	3.668	3.307	3.748	3.668
7.- Nuri	3.610	4.190	3.520	3.773	3.773
8.- Potam	3.057	3.224	3.350	3.265	3.224
9.- INIA	2.397	2.700	2.300	2.198	2.399

Tabla XII.- Análisis de Varianza de la producción de grano de trigo.

Causas G.L.	S.C.	C.M.	Calculada	Valores de F	
				.05%	.01%
Trat. (T-1) 8	7.555	.944	$\frac{.944}{.109} = 8.660$	2.3551	3.3629
Rep. (T-1) 3	.353	.124			
Error (T-1)(R-1) 24	2.632	.109			
TOTAL	35				

Tabla XIII.- Prueba de Duncan.

	2	3	4	5	6	7	8	9
.05	.48180	.50655	.51975	.53130	.54120	.54615	.55110	.55605
.01	.65340	.68310	.69960	.732625	.732925	.733300	.733675	.733975

Saric F-70 = a Cajeme F-71, a Tanori F-71, a Nuri F-70, a Yécora F-70  
a Pénjamo 62, y  $\neq$  a 7 Cerros F-66, a Potam F-70 y a Inia F-66.

Cajeme F-71 = a Tanor, F-71, a Nuri F-70, a Yécora F-70, a Pénjamo 62,  
a 7 Cerros T-66, y  $\neq$  a Potam F-70 y a Inia F-66.

Tanori F-71 = a Nuri F-70, a Yécora F-70, a Pénjamo 62, a 7 Cerros T-66  
a Potam F-70 y  $\neq$  a Inia F-66.

Nuri F-70 = a Yécora F-70, a Pénjamo 62, a 7 Cerros F-66, a Potom F-70  
y  $\neq$  a Inia F-66.

Yécora F-70 = a Pénjamo 62, a 7 Cerros T-66, a Potom F-70 y  $\neq$  a Inia F-66

Pénjamo 62 = a 7 Cerros T-66, a Potam F-70 y  $\neq$  a Inia F-66.

7 Cerros T-66 = a Potam F-70 y  $\neq$  a Inia F-66.

Potam F-70 / a Inia F-66.

Las comprobaciones anteriores se hicieron con una probabilidad de .01.

### Correlación

Tomando en cuenta los factores, amacollamiento, altura y precocidad y producción, solo se encontró correlación entre el primero y el último. Se considera que los 4 datos no son suficientes, y además que intervienen en otros factores que pueden ser determinantes como los climáticos, suelo, características intrínsecas de cada variedad, plagas, enfermedades, humedad, etc.

Variantes: 1.- Precocidad; 2.- Altura; 3.- Amacollamiento;  
4.- Producción.

Vars. (1,4) = .211\*

Vars. (2,4) = .224\*

Vars. (3,4) = .426\*

\* Se considera que mayor de .400 hay correlación.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- La producción de grano fue bastante buena a nivel regional, y aceptable a nivel nacional. Se reportó el más alto rendimiento con la variedad Saric con un promedio de 3,681 Kg/Ha., este trigo resultó de los más precoces y también fue uno de los que alcanzaron el mayor número de plantas por parcela útil; le siguieron en rendimiento Cajeme y Tanori con 3,573 y 3,528 Kg/Ha respectivamente.
- 2.- Los rendimientos más bajos fueron para las variedades INIA y Potam con 2,035, y 2,985 Kg/Ha. respectivamente, para ambas variedades tuvieron el menor número de plantas por parcela útil.
- 3.- Pero en general se puede decir que todas las variedades son recomendables (ya que los rendimientos que se obtienen de las diferentes variedades sembradas, fluctúan entre 1,300 y 2,000 Kg/Ha.), a excepción de la variedad INIA que resultó con mayor incidencia de ataque de Chahuixtle, con un 100%. En la Figura 2 se muestran los rendimientos comparativos de las variedades.
- 4.- Son recomendables las variedades aquí probadas, también por su resistencia al acame, además requieren, relativamente, de menor cantidad de agua por su poca altura y por la buena resistencia al ataque de Chahuixtle de la hoja y del tallo.

- 5.- Todas las variedades se adaptan y facilitan la cosecha mecánica.
- 6.- Sería recomendable efectuar otros trabajos de fecha de siembra, incluyéndose fechas anteriores al 18 de diciembre.
- 7.- Se recomienda que se experimenten otros aspectos del cultivo, como lo es la fertilización, densidad, control de malas hierbas, riegos, y en fin datos concluyentes que pudieran orientar a los agricultores de la región para un mayor beneficio.

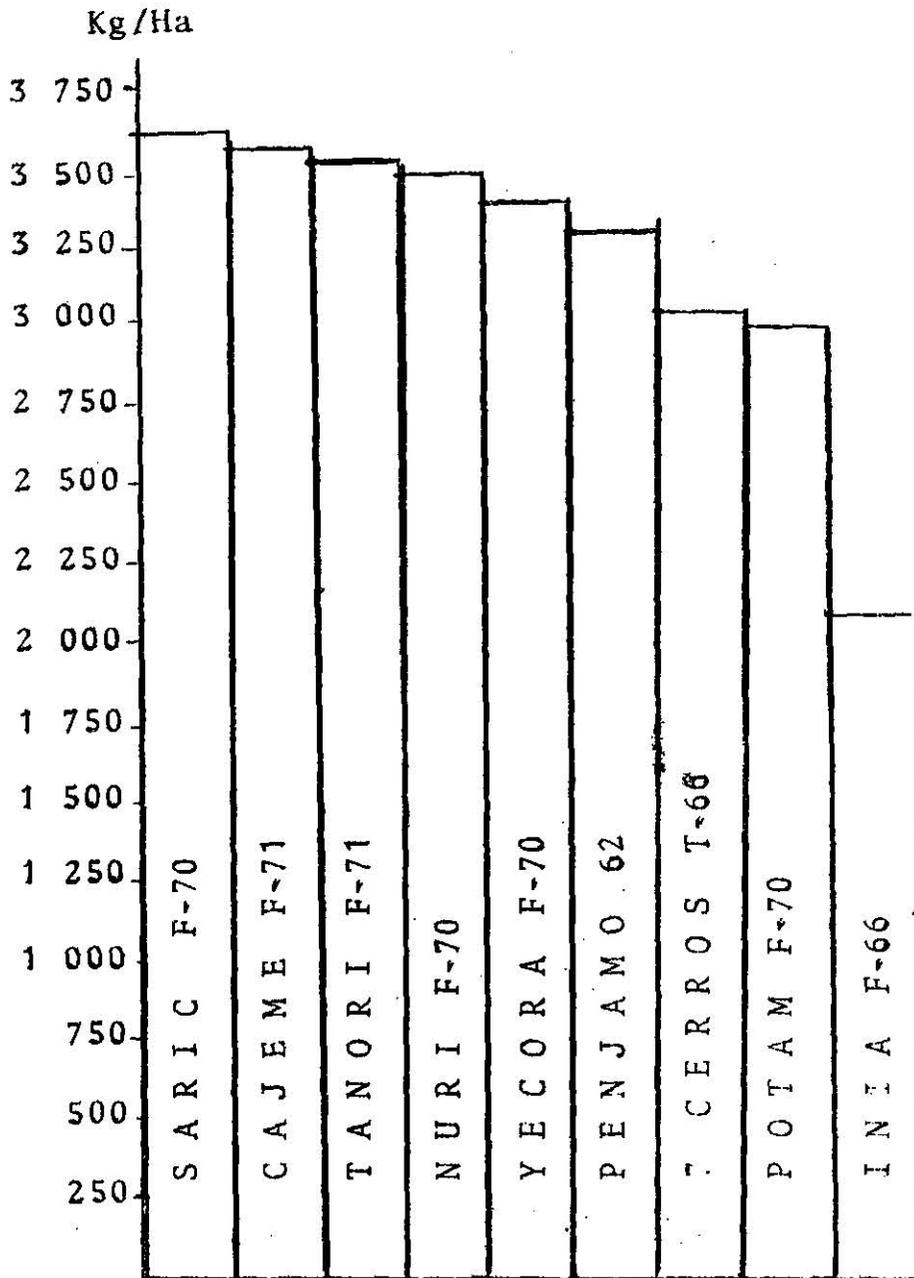


Figura 2.- Rendimientos comparativos de las 9 variedades de trigo en la prueba de adaptación y rendimiento, Ejido La Victoria, Municipio de Pesquería, N. L. 1972-1973, Ciclo de Invierno.

## R E S U M E N

En este experimento se utilizó el método de bloques al azar constando de 9 tratamientos con 4 repeticiones.

La medición y distribución de las parcelas, así como bordos y canales de riego quedaron establecidos el día 16 de Diciembre de 1972 efectuándose la siembra el día 18 del mismo año.

En el período que comprendió, la germinación, emergencia y desarrollo vegetativo, no se presentaron problemas de escasez de humedad, dada la disponibilidad de agua suficiente.

En las noches de las fechas 28 y 29 de Enero de 1973 se presentaron dos "heladas negras" muy severas chamuscando en mayor grado o menor grado los trigales de la zona, debiéndose este grado de severidad a la mayor o menor cantidad de humedad del cultivo, respectivamente. Poniéndose de manifiesto nuevamente la importancia de la humedad de los cultivos con respecto a las heladas.

Los trigos experimentales que aquí se trataron sufrieron un mínimo de afección debido a la aplicación de un riego varias horas antes de la primera helada.

Se presentaron varios grados de amacollamiento, como se puede observar en la Tabla de concentración de datos.

La floración se presentó aparentemente en condiciones

normales, sin soles fuertes que hicieran peligrar a ésta con quemaduras o esterilizaciones. La madurez se presentó con una gama de fechas que se presentan en la Tabla de Concentración de Datos. Se considera que ésta fué un tanto prematura, dadas las condiciones climáticas, como altas temperaturas y soles fuertes, pensándose también que tuvo algo de influencia la pérdida apresurada de humedad por las condiciones ya mencionadas, y la no aplicación de un riego ligero al inicio de la madurez.

En cuanto a las producciones se consideran buenas y recomendables, en la mayoría de las variedades probadas, para la región ya que estas sobrepasan significativamente a las variedades recomendadas y sembradas hasta la actualidad en el lugar (las producciones de las variedades sembradas en distintos años en la zona fluctuaban entre 1,300 Kg/Ha y 2,000 Kg/Ha). La tabla de concentración de datos muestran los rendimientos obtenidos.

Cabe comentar que algunos boletines informativos mencionan las mismas variedades con producciones mayores, esto se debe a que han sido probadas en regiones donde los climas son más benignos y de más facilidad para adaptarse a ellos, inclusive llegan a dar datos de pruebas del mismo lugar donde ha sido originada determinada variedad, lo cual la pone en gran ventaja sobre otras.

Independientemente de lo anterior podríamos nosotros

dar algunas causas de esas producciones menores:

Se consideró que la maquinaria contratada no efectuó un trabajo óptimo o al menos calificable de buena calidad, dejando el suelo, aunque bastante suelto y desmenuzado, no con muy buena profundidad, evitando un óptimo desarrollo -- del sistema radicular, repercutiendo esto en el desarrollo vegetativo.

Ya antes se mencionó de una pequeña escasez de humedad en el óptimo último. Aunque el grano alcanzó a "llenar" y tomar buena forma se consideró que con un pequeño aporte de agua más, aplicada, hubiera aumentado en alguna proporción el rendimiento de cada una de las variedades.

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

- 1.- Anónimo, 1968, Cultivos importantes en el Bajío. INIA SAG, CIAB. Circular No. 18. pp 8 - 10.
- 2.- Anónimo, 1966, La Fertilización en el Trigo, Selecciones Agrícolas No. 12, pp 9 - 10.
- 3.- Anónimo, 1969, México: Granero del Mundo. Progreso Rural No. 9, pp 6 - 9.
- 4.- Anónimo, 1971, Nuevas variedades Harineras para el Bajío, Aguascalientes, Zacatecas y Durango. Productora Nacional de Semilla. SAG. Serie PRONASE No. 3, pp 2 - 9.
- 5.- Anónimo, 1973, Recomendaciones Agrícolas para la Región de Delicias, Chih. Trigo. INIA-SAG, Circular CIANE No. 53. pp 4 - 12.
- 6.- Anónimo, 1971, Trigo para el Noroeste de México. El Mayo Agrícola No. 5 Vol. X pp 23 - 26.
- 7.- Anónimo, 1968, Trigos Híbridos. Selecciones Agrícolas No. 18. pp 14 - 15.
- 8.- Anuario, 1972-1973, Plan Iniclativo Nacional (Agrícola la Ganadero y Forestal, Primavera-Verano 1972, Invierno 1972 - 1973. Sría. de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Agricultura. pp 98 - 99.

- 9.- Córdoba Obregón; Baldomero, 1963. Cereales, Buena vista, Saltillo, Universidad de Coahuila, ESAAN. pp 1 ~ 8.
- 10.- Córdoba Obregón; Baldomero, 1963. Recomendaciones para los cultivos de trigo, avena y cebada, Boletín de Divulgación No. 1 "E.S.A.A.N." pp 1 ~ 3.
- 11.- Enciclopedia Barsa de Consulta Fácil. 1970. Chicago, Enciclopedia Británica, Vol. 5. pp 297 ~ 299.
- 12.- Jiménez Díaz, F. 1974. Prueba de adaptación y rendimiento de 20 variedades de trigo enano en 2 fechas de siembra en el Ejido San Isidro, Municipio de Lianres, N. L. Tesis de la Facultad de Agronomía, UANL.
- 13.- Martínez V., Gregorio. 1971. Primero Trigos Enanos ahora Minitrigos. El Surco. pp 6 ~ 7.
- 14.- Mela Mela, Pedro. 1966. El Suelo y los Cultivos de Secano. Segunda Edición, Ed. Agrociencia, Zaragoza. pp 221 ~ 291, 357 ~ 388.
- 15.- Pacheco, Francisco. Trigo: Plagas, Tierra, Vol. 28 - No. 2. pp 109 ~ 112, 141.
- 16.- Rodríguez, R. Ricardo. "et all" 1966. Trigo Híbrido su potencial para alimentar una creciente población mundial. México, CIMYT. Folleto de Investigación No. 3. pp 31 ~ 37.
- 17.- Romo; Herber. 1968. Los Trigos Mexicanos. El Surco. pp. 2 ~ 3.

- 18.- Scott y Kathleen Segers, 1971, El padre de la "Revolución Verde", México, Selecciones del Readers Digest pp 1 ~ 2.
- 19.- Valencia, José R. "Et al", 1971. Trigo para el Noroeste de México, Ciclo 1971-1972, INIA-SAG. Circular CIANO No. 59.
- 20.- Vela Cárdenas, Mario. 1973. Trigo, Nuevas variedades harineras para el Bajío, Aguascalientes, Zacatecas y Durango. Tierra, Vol. 28, No. 2 pp 100, 140.
- 21.- Vela, Mario, "Et al". 1968. Recomendaciones para el cultivo del trigo en el Noroeste de México INIA-SAG. Circular CIANO No. 45.
- 22.- Wilsie, Carroll P. 1966. Cultivos: Aclimatación y Distribución. Editorial Acribia. pp
- 23.- Wilson, H.K. y A. Chester Rocher, 1965. Producción de Cosechas. Centro Regional de Ayuda Técnica. pp
- 24.- Wittwer, S. H. 1973. Cereales. La Hacienda, No. 6 pp 32 ~ 33.

