

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA



PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE 10 VARIEDADES DE
TRIGO (*Triticum vulgare*) L. EN LA HACIENDA SAN ISIDRO
MUNICIPIO DE LOS RAMONES, N. L.

TESIS
ENRIQUE SALAZAR SOSA
1973

T
SB191
.W5
S2
C.1



1080063745

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA**

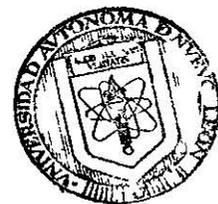


**PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE 10 VARIEDADES DE
TRIGO (Triticum vulgare) EN LA HACIENDA SAN ISIDRO
MUNICIPIO LOS RAMONES, N. L.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A**

ENRIQUE SALAZAR SOSA



**AUDITORIA
U. A. N. L.**

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1978

3325 *Enrique Salazar Sosa*

T
SB L91
. WS
52



040.633
FA12
1978
c-5

DEDICATORIA

Con todo Cariño:

A mis Padres:

Enrique y Manuela

A mi Esposa e Hijo

A mis Hermanos:
Jesús y María

A mis Sobrinos: -
Edgar y Aidé

A mis cuñados:
Luis, Sandra Luz,
Ramona y Margarita.



A G R A D E C I M I E N T O S

Hago patente mi Agradecimiento a las siguientes Instituciones y personas:

A la Universidad Autónoma de Nuevo León con Respeto y -
Gratitud.

A la Facultad de Agronomía con Admiración y Respeto.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas --
(INIA) por el Apoyo y Facilidades.

Al Ing. M.C. Margarito de la Garza Dávila por su Direc-
ción, Orientación y Revisión del Manuscrito.

Al Ing. Ciro Valdez por sus Valiosas Sugerencias.

Al Sr. Israel Treviño Villarreal, Pbro. Carlos Sandoval
Govea y Pbro. Jesús Contreras Maya por su gran Colabora-
ción y Consejo.

A la Srita. Ramona Meléndez Ruiz por el Trabajo Mecano-
gráfico.

A mis Maestros, Compañeros y Amigos de Vivienda.

I N D I C E

	<u>Página</u>
I INDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	VI
II INTRODUCCION.....	IX
III LITERATURA REVISADA.....	1
Factores que limitan la producción de trigo.....	1
Descripción Botánica del trigo.....	3
Origen y Distribución del trigo.....	7
Importancia Económica del trigo.....	9
Adaptación y Rendimiento del trigo.....	13
Características de las variedades utilizadas.....	17
Fechas y Densidad de siembra.....	19
Fertilización.....	20
Riegos.....	21
Plagas.....	22
Enfermedades Principales del trigo.....	23
Trabajos Similares.....	25
IV MATERIALES Y METODOS.....	27
Preparación del terreno.....	28
Siembra.....	29
Fertilización.....	29
Riegos.....	29
Labores de cultivo.....	29
Plagas y Enfermedades.....	30
Cosecha.....	31
V RESULTADOS Y DISCUSION.....	33

	<u>Página</u>
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
VII RESUMEN.....	44
VIII BIBLIOGRAFIA.....	46

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA</u>	<u>Página</u>
1-Area de producción mundial y rendimiento precoz medio por - hectárea de 8 cereales	10
II-Características generales, su distribución y origen de las- especies principales de trigo	11
III-Datos de producción de los diferentes municipios que practi- can el cultivo del trigo en el estado de Nuevo León, bajo - riego y temporal, correspondiente al ciclo de invierno 1975 1976.....	14
IV-Total de producción de las diferentes entidades federativas que practican el cultivo del trigo en el país, correspondien- te al ciclo de invierno 1974-1975.....	15
V-Varietades de trigo recomendadas, fecha de siembra y densi- dades utilizadas para el norte de la república	20
VI-Datos comparativos de 9 variedades de trigo 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 los Ramones, N.L., Siem- bra correspondiente al cinco de diciembre, ciclo de invier- no 1972-1973.....	25
VII-Datos comparativos de 9 variedades utilizadas en la prueba- de adaptación y rendimiento de 25 variedades de trigo (<u>Tri- ticum vulgare</u>) en el Campo Agrícola Experimental del Insti- tuto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) General - Terán, N.L.,.....	26

VIII-Precipitaciones y temperaturas medias mensuales que se presentaron durante el ciclo vegetativo de las 10 variedades de trigo en la prueba de adaptación y rendimiento. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L. ciclo de invierno 1976-1977.....	30
IX-Porciento de proteínas de cada una de las variedades, así como también el porciento de humedad del grano al momento de pesarlo para obtener los resultados (rendimiento final) en la prueba de adaptación y rendimiento de 10 variedades de trigo en la Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones; N.L. Ciclo de invierno 1976-1977.....	35
X-Rendimiento de grano de trigo en kilogramos por parcela útil en la prueba de adaptación y rendimiento de 10 variedades de trigo, Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones N.L., ciclo de invierno 1976-1977.....	36
XI-Análisis de varianza para altura en la prueba de adaptación y rendimiento de 10 variedades de trigo. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo 1976-1977...	38
XII-Análisis de varianza para paja en la prueba de adaptación y rendimiento de 10 variedades de trigo. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo 1976-1977.....	38
XIII-Diferencias mínimas significativas para paja, en cada una de las variedades de trigo probadas en la Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo 1976-1977.....	39

XIV-Análisis de varianza de la producción de grano de trigo en la prueba de adaptación y rendimiento de 10 variedades de trigo. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L. Ciclo 1976-1977..... 39

XV-Diferencias mínimas significativas, para rendimiento en la prueba de adaptación de 10 variedades de trigo en la Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L. Ciclo 1976 - 1977..... 40

XVI-Diferencias mínimas para altura de cada una de las variedades de trigo probadas en la Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L. Ciclo 1976-1977..... 40

XVII-Concentración de datos de las 10 variedades de trigo en la prueba de adaptación y rendimientos. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo de invierno de 1976-1977..... 41

XVIII-Principales características de las 10 variedades de trigo - empleadas en la prueba de adaptación y rendimiento. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L. ciclo de invierno 1976-1977..... 42

FIGURA

1 Diseño de bloques al azar utilizando para las 10 variedades de trigo en la prueba de adaptación y rendimiento. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L..... 32

2 Rendimientos comparativos de las 10 variedades de trigo en la prueba de adaptación y rendimiento. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L. 37

INTRODUCCION

Existen varios factores por los cuales la producción de Trigo se encuentra limitada en México, siendo estos principalmente los ambientales como son: humedad, temperatura, luz, vientos y granizadas. Otra causa que limita la producción, es el manejo irracional de los suelos. Una mejor preparación del terreno y un buen método de siembra, son indispensables para una buena producción. Así como también el establecimiento de una adecuada rotación de cultivos.

Entre los aspectos tendientes a incrementar los rendimientos se encuentran los siguientes: mejorar las prácticas de riego, sembrar y cosechar a tiempo, efectuar control de plagas, encontrar la densidad más apropiada para cada región (ya que varía de 60 a 120 kgs/ha), la semilla deberá ser limpia una adecuada aplicación de fertilizantes y un buen control de las malas hierbas. Sin embargo, la presencia de todos estos factores no sería suficiente para obtener los máximos rendimientos en la cosecha del trigo, si no se cuenta con la variedad adecuada y con buenas características agronómicas como son: resistencia a plagas, enfermedades, a condiciones climáticas adversas, al acame y de altos rendimientos.

El presente trabajo tuvo como fin esencial encontrar entre 10 variedades de trigo, cual ó cuales presentaran una buena adaptación y un mayor rendimiento comparándolas con la variedad cultivada en la región o sea Jupateco.

Con lo anterior se tiene la posibilidad de saber en primera instancia la variedad o variedades a recomendarse a los agricultores y así obtener mayores rendimientos y contribuir en parte a resolver la situación econó-

mica en que se hallan los agricultores dedicados al cultivo del trigo de la región.

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

El punto que nos compete es el de producir trigo y por medio de una serie de trabajos de investigación regional, poder conocer las variedades de trigo con mayor rendimiento, resistentes al acame, a plagas y enfermedades y en general, una mejor y mayor producción, en cuanto a la calidad y rendimiento se refiere.

LITERATURA REVISADA

Factores que limitan la producción del Trigo

Los factores que limitan la producción del trigo en México son numerosos y complejos, quedando comprendidos dentro de los siguientes grupos (3).

- a). Factores Intrínsecos.-Los factores que están comprendidos dentro de este grupo son los caracteres hereditarios como son: precocidad, -acame, desgrane, amacollamiento y susceptibilidad a las enfermedades; que a la vez están regidas por los fenómenos físicos del medio ambiente.
- b). Factores Ambientales.-Este grupo comprende gran número de fenómenos físicos que forman el medio ambiente y que son adversos o benignos según la proporción e intensidad en que obran. Estos son: la humedad atmosférica, la lluvia, el granizo, la temperatura, las heladas los vientos, la luz, etc.
- c). Factores Socioeconómicos.-Entre estos factores es de importancia el que se relaciona con el grado de cultura y la situación económica -alcanzada por un pueblo para introducir nuevos sistemas de producción que permitan obtener su subsistencia con el menor esfuerzo y -el máximo rendimiento.

De acuerdo con los factores antes expuestos, las variedades de trigo que se seleccionen para una determinada región deberán basarse en aspectos específicos tales como:

- a). Período Vegetativo

- b). Resistencia a Enfermedades
- c). Resistencia al Desgrane y Acame
- d). Adaptabilidad a Suelos Pobres (3)

Es de primordial importancia el determinar el ciclo vegetativo de una variedad que sea la más aconsejable para una región en particular, esto es si conviene sembrar variedades precoces, intermedias o tardías, para poder aprovechar al máximo las ventajas climáticas que nos brinde esta situación. Puede lograrse aprovechar el ciclo vegetativo de la planta para escapar a heladas durante la floración y fructificación para evitar temperaturas altas que provoquen un amacollo deficiente y para evitar que la planta sea atacada por plagas y enfermedades favorecidas por las altas temperaturas prevalecientes hacia el final del ciclo vegetativo (4).

Vavilov (27) encontró que la resistencia a las altas y bajas temperaturas es diferente en los distintos estados de desarrollo de la planta, siendo este factor (temperatura) el que más influye en la resistencia o susceptibilidad a las enfermedades y en el rendimiento del trigo.

Haberlandt, citado por Klages (15), establece las temperaturas críticas para la germinación de la semilla del trigo siendo estas: como máxima entre 30 y 32 grados centígrados; como mínima, entre 3 y 4 grados centígrados; como óptima, una temperatura de 25 grados centígrados. Estos valores pueden cambiar o variar dependiendo de la variedad.

Papadakis (20), observó que para una misma variedad de trigo la suma de las temperaturas (de siembra a floración), puede variar de 390 a 1224 grados centígrados dependiendo de la época de siembra.

Peltier y Kiesselback (19), encontraron que la mayor resistencia fue

observada cuando las plantas tenían de uno a dos días de emergidas y que dicha resistencia disminuía conforme iba creciendo la planta de trigo.

Livigstone y Swinbank (16), observaron daños de diferente intensidad causada por las heladas en la etapa de encañe, espigamiento y polinización, viendo el mayor daño en esta última etapa, perjudicando más a las variedades precoces que a las tardías.

La época de siembra para las partes bajas de Nuevo León para el cultivo del trigo es la primera quincena del mes de diciembre (6).

Descripción Botánica del Trigo

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

Algunas de estas variedades evolucionaron en la naturaleza siendo éstas utilizadas por el agricultor al principio inconscientemente y después escogiendo aquellas que pueden lograr mejores rendimientos.

El trigo es una planta que normalmente se autofecunda y una vez que se desarrolla una nueva variedad, ésta tiene a mantenerse como una entidad íntegra, aunque se mezcle la semilla con otras variedades (2).

De las diferentes especies de trigo los granos muestran mucha variación, los tipos más primitivos son dos: Einkorn y Emer los cuales no se separan de la gluma al ser trillados, 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 fácilmente de la gluma mediante la trilla.

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 depende de la variedad de que se trate (28)'

La calidad del grano o del gluten, según el uso a que se destine, - bien para pan, pastas alimenticias, galletas o pasteles, es 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, diferen - cias externas en lo que concierne a madurez y resistencia a diferentes - insectos y a enfermedades. (10). La gran diversidad que existe dentro de las especies y variedades de esta planta se ha resuelto en una gran flexibilidad que ha permitido cultivarlo también en muy diversas condi - ciones de clima y suelo.

Al respecto Wilson y Rocher (28), mencionan que el trigo, se clasifica perteneciente al género Triticum. Las principales especies en los Estados Unidos son el Triticum vulgare, Triticum compactum y Triticum - durum. Hay otros métodos de agrupación como los trigos de invierno y - primavera, basados en épocas de siembra; una clasificación basada en el color: trigos blancos y trigos rojos y las variedades específicas que corresponden a cada grupo.

Sobre la descripción botánica Robles Sánchez y otros (22), nos ha-

cen ésta bien detallada sobre el trigo y nos dicen que es una planta monocotiledona, herbácea, compuesta esencialmente de raíz, tallo, hojas es pigas.

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 mucho más vigorosas -- formando haces compactos que pueden alcanzar desde 40 hasta 100 centímetros de longitud dependiendo ésta de la fertilidad y consistencia del -- terreno que son los que en verdad sirven de sostén y medio de alimenta-- ción 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 denominan entrenudos, de estos es el superior o apical el que porta la inflorescencia.

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

La inflorescencia del trigo forma una espiga la cual consta de un -- eje central llamado "raquis" al cual se insertan las espiguillas o espículas en número variable entre 10 y 35 según la variedad, 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 adosa al raquis. Según sea la mayor o menor 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 centímetros en principio, esta densidad es uniforme a lo largo de una misma espiga, pero hay excepciones como la de las espigas en forma de "masa" o "clava", en donde las espiguillas del vértice están claramente más próximas entre sí que las basales, para una variedad lo que importa es tener el máximo de espiguillas fértiles.

Examinando una espiguilla en el momento de la floración se encontraron 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 a esta causa. Por lo contrario puede fallar la fecundación y entonces además de las espigas, no se forman más de dos granos por espiguilla (11).

Cada una de las florecillas presenta en su base dos glumillas, una superior la palea y una inferior la lema, rodeando ambas los órganos masculinos y femeninos de la flor, estos últimos constan de un ovario esférico y dos estilos cada uno terminado en un estigma plumoso cubierto de un líquido viscoso que fija el 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 lemas a veces llevan aristas o barbas que dan a los trigos el aspecto especial por lo cual se le conocen como barbados. Algunos agricultores prefieren los trigos barbados a los pelones, si bien la presencia de barbas en las granjas es poco recomendable para la alimentación del ganado. La desventaja de los trigos imberbes es que sufren más fuertemente el ataque de los pájaros (29).

El rendimiento no solo depende del número de granos sino de su tamaño, que varía según la variedad. 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 sobre su origen, parece que la planta fue originalmente indígena de partes del área que ocupa 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 primitivas de trigo y de pastos los cuales se cree que se originaron de especies más complejas de trigo (7 y 29).

Para Vavilov, citado por Wilsie (29), el origen de los trigos comunes panificables procedían de las regiones que comprende el área del Caucásico-Turquía-Irak y el área de Afganistán-Centro Occidental. Mengelsdorf 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 secundaria y no como iniciación de su presencia.

Helbaek, citado por Wilsie (29), se inclina por el área primera, como la de origen de este importante cereal, mientras que Kihara supone como más probable la segunda. Al respecto Mela M. (18), 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 dife--

rentes opiniones a este respecto, parece que no es aventurado considerar que el cereal que nos ocupa fue conocido 4500 años A.C.

Según de Candolle, citado por Wilsie (29), tuvo su origen en Mesopotamia, donde, según otros autores, se producía una especie de escaña en una época muy remota. Sin embargo parece no existir duda de que el trigo apareció mucho más tarde en Transcaucasia durante la dominación romana, creyéndose originario de una hibridación entre el Ogilopa, Ovata y la escaña, ya que así lo manifestaron Homero, Diódoro y Teofrasto el cual considera que procede más específicamente de la Ovata.

En el Génesis, el trigo es mencionado en el Capítulo 30, versículo 1-4, y en algunas zonas de suiza fue cultivado en la edad de piedra. La historia China indica que se tuvo trigo 2300 años A.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 los Romanos a la Diosa Ceres, de la que se deriva su nombre. Algunos pueblos asiáticos lo relacionaron con determinadas divinidades, lo muestra la estimación que siempre ha merecido hasta el punto que en ciertos países y épocas llegó a utilizarse como moneda.

En algunas cuevas de las provincias Vascóngadas, se han encontrado semillas de escaña, ésta se cultivaba en dichas cuevas hasta hace no mucho tiempo.

Lo dicho anteriormente 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, es decir 19 siglos A.C. y también en China, 10 siglos A.C. - parece que fué 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 (18).

Parece que fué China la que primero cultivó el trigo, dedicándole - tal atención que pudo conseguir antes que ningún otro país las mayores - producciones, consecuencia de los minuciosos cuidados que precisa este ce - real. Otros creen que la primacía corresponde a Egipto, para lo cual se basaron en los hallazgos efectuados en las pirámides, pero existen dudas sobre si se tratan de algo espontáneo o fué obtenido mediante cultivo - (7).

Wilsie (29), afirma que el trigo se cultiva por lo menos en 50 paí - ses diferentes, entre los más importantes tenemos los siguientes: Esta - dos Unidos, China, U.R.S.S., Canadá, India, Turquía, Italia, Argentina, - Francia, Australia y Paquistán.

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 grandes progresos en la producción de este cereal. Las va - riedades mexicanas de trigo enano obtenidos recientemente fueron sembra - dos de manera comercial en las zonas trigueras del país, obteniéndose bue - nos rendimientos (2).

Importancia Económica del Trigo

El trigo es uno de los más importantes cereales cultivados en el mun - do, la tecnología agrícola ha iniciado un desarrollo enorme en cuanto a - nuevas variedades y mejoramiento de las mismas se refiere.

Las variedades enanas de trigo en México alcanzan altos rendimientos cubriendo el 100% de las Zonas Trigueras, las mismas variedades mexicanas se cultivan en diversos países como son: Guatemala, Afganistán, Kenia, Nepal, Rodesia, Sudáfrica y el Sudoeste de Estados Unidos obteniendo magníficos resultados en rendimiento (21).

La producción mundial de trigo durante los últimos 10 años ha experimentado un lento proceso de crecimiento, alrededor de un 5% entre los países grandes productores, atribuyéndose esto a la reconstrucción debida a la segunda guerra mundial. Individualmente los países que han obtenido la mayor producción por hectárea lo son: Holanda con 4,775 kg y en segundo lugar Inglaterra con 4,061 kg.

Indiscutiblemente que la mayor investigación agrícola sobre técnicas culturales, fertilizantes y aplicación sistemática de semillas seleccionadas, serán factores determinantes de una mayor y mejor producción por unidad de superficie.

El trigo ocupa el primer lugar en producción, y superficie entre los cereales básicos en la alimentación humana y animal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla I. Area, producción y Rendimiento Medio Mundial por hectárea de 8 Cereales (22).

Cultivo	Superficie en ha.	Toneladas	Kg/ha.
Trigo	202,854,700	275,000,000	1,343
Arroz	117,363,000	255,000,000	1,958
Mafz	105,142,000	236,000,000	2,025
Cebada	61,514,400	96,000,000	1,421
Sorgo	50,587,500	56,000,000	1,007
Mijo	48,159,300	25,000,000	469
Avena	47,731,100	67,000,000	1,331
Centeno	30,352,500	41,000,000	1,041

Tabla II.- Características Generales, Distribución y Origen de las Especies Principales de Trigo (22).

Nombre Latino	Nombre Común.	No. de Cromosomas	Genomios	Tipo de Trigo "a"	Distribución Geográfica.	Fecha en que se conoció.
<u>T. segi- Topoides</u>	Einkorn silvestre.	7	A	Silvestre	Irak, Irán, Asia, Grecia yugoeslavia.	Antes de inicio de Agric.
<u>T. mono- coccum.</u>	Einkorn	7	A	Cultivado	Transcaucasia, Asia Menor, Grecia, Europa Cent.	4750 a A.C.
<u>T. dico- coides</u>	Emer Silvestre.	14	AB	Silvestre	Irán Siria, Palestina, Turquía y Armenia.	Antes de inicio de Agric.
<u>T. dico- ccum.</u>	Emer	14		Cultivado	India, Irán, Asia C., Abisinia, Medit.	4000 a A.C.
<u>T. durum.</u>	Trigo para pastas.	14	AB	Cultivado	Asia C., Irán Irak, Turq., Europa, Africa, Am. Norte.	100 a A.C.
<u>T. persi- cum</u>	Trigo Persa.	14	AB	Cultivado	Transcaucacia Turquía	Sin antecedentes.
<u>T. turgi- dum</u>	Trigo Inglés	14	AB	Cultivado	Abisinia, Eu. Nte, Afr. S.	Sin antecedentes
<u>T. polo- nicum</u>	Trigo polaco	14	AB	Cultivado	Abisinia, Zona Medit.	Siglo XVII.
<u>T. timo- pbeerii.</u>		14	AB	Cultivado	Georgia Oeste U.R.S.S.	Siglo XX
<u>T. aesti- vum</u>	Trigo común	21	ABC	Cultivado	Distrib. por todo el mundo	Período Neolítico
<u>T. Sphae- rococcum</u>	Trigo corto o bajo	21	ABC	Cultivado	India NE y Centro, Pakistán.	2500 a A.C.
<u>T. compac- tum</u>	Trigo club	21	ABC	Cultivado	Asia SW, EUA, Europa SW.	Período Neolítico.
<u>T. spelta</u>	Spelt.	21	ABC	Cultivado	Europa Cent.	Edad de bronce
<u>T. mancha.</u>	Trigo mancha.	21	ABC	Cultivado	Georgia W., U.R.S.S.	Siglo XX.

"a": como se encuentra o se encontró en la naturaleza.

Los trigos enanos hicieron de Pakistán que estaba al borde del hambre un país autosuficiente, en más de 30 naciones del Oriente medio, Asia, Africa e Iberoamericana se han sembrado con el extraordinario grano alrededor de 10 millones de hectáreas, que se calcula producen trigo suficiente para alimentar 50 millones de personas. Tal superabundancia ha recibido con toda propiedad el apelativo de "Revolución Verde" (24).

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, Rockefeller, la R.J.D. (Agencia para el Desarrollo Internacional) de los Estados Unidos, 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 de Yaqui, noroccidente de México, como actividad del C.I.A.N.O. (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste), que a su vez depende del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). 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 mejor equipadas del mundo (18).

Con lo anterior podemos darnos cuenta de la importancia de este cultivo y la contribución de México para la lucha contra la escasez de alimentos en el mundo.

Las tablas 3 y 4 muestran la producción de las diferentes entidades federativas que practican el cultivo del trigo en el país, correspondiente

al ciclo 1974 - 1975, así como también la producción de trigo de cada uno de los municipios del Estado de Nuevo León correspondiente al ciclo 1975-1976. Estas tablas contiene la producción de los diferentes estados productores, la superficie cultivada, el rendimiento en kg/ha bajo condiciones de riego y de temporal; muestran también el total de la producción - dentro de cada uno de los municipios del Estado de Nuevo León en el ciclo dicho.

Adaptación y Rendimiento del Trigo

La adaptabilidad del trigo se manifiesta pues es cultivado por todo el mundo. Sobre este punto Wilsie (29), dice que se cultiva desde la - proximidad del ecuador hasta los 60° de latitud norte y 40° latitud sur, es posible que proceda de una área relativamente seca puesto que se adapta bastante bien a 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 Wilsie (29), 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 clima marino de la costa oeste de Bélgica y los Países Bajos; la República de Argentina produce una gran cosecha de exportación teniendo un clima húmedo subtropical de la Pampa Grande.

Hay dificultad en cuanto a adaptación ambiental cuando los climas - son continuamente húmedos y calurosos. En estas condiciones, las enfermedades pueden ocasionar pérdidas severas y dificultar la recolección y almacenamiento (26).

TABLA IV.- Total de producción de las diferentes entidades federativas, que practican el cultivo del trigo en el país, correspondiente al ciclo de invierno 1974 - 1975 (4).

ESTADO	SUPERFICIE EN HECTAREAS RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RENDIMIENTO KG/HA.	PRODUCCION TON.
Baja C.N.*	73,207		73,207	838	61,355
Baja C.S.**	9,791		9,791	4,677	45,793
Coahuila	32,673	330	33,003	2,034	67,137
Chihuahua	66,600	3,800	70,400	3,591	252,815
Durango	6,500	5,898	12,398	2,166	26,862
Guajuato	11,500	568	119,008	4,010	477,452
Hidalgo	3,800		3,800	3,000	11,400
Jalisco		6,000	6,000	1,085	6,510
México	5,500	2,000	7,500	1,543	11,575
Michoacán	17,919	7,800	25,712	1,388	35,688
Querétaro	3,000		3,000	3,000	9,000
Sinaloa	106,200		106,200	3,697	392,600
Sonora	279,500		279,500	4,291	1,199,400
Tlaxcala	150	500	650	857	557
Zacatecas	1,100	6,545	7,645	1,003	7,667
Nuevo León	8,281	8,619	16,900	2,000	33,800

*C.N. = California Norte

**C.S. = California Sur.

Acerca de los rendimientos, podemos decir que se ha avanzado enormemente en la formación y distribución de variedades de trigo mexicanos - semi-enanos y doble-enanos con alto rendimiento: Torim, Saric, entre otros, redujeron mucho el acame y a la vez permitieron una fertilización más alta, resultando entonces un incremento substancial de los rendimientos del grupo.

El uso de variedades enanas y semi-enanas, ha sido el responsable -- directo del incremento en el rendimiento medio nacional mexicano en 1,000 kg/ha durante los últimos años. El impacto de estas variedades ha sido -- tan grande que han absorbido más del 95% del área cultivada con trigos -- enanos en un lapso de 4 años.

Las fuentes de enanismo en todas estas variedades son los "genes -- Norin" cuya acción se hereda como genes parcialmente recesivos (23).

Para los investigadores del programa cooperativo CIMMYT, INIA, creadores de estos nuevos trigos saric y los triple enanos que le sigan con -- señalados para establecer nuevas marcas de producción en México y en mu-- chas otras regiones del mundo.

El director del Programa de Trigo en el CIMMYT el Dr. Norman E. 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 en las variedades semi-enanas, 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 económicamente costeadas.

Características de las Variedades Utilizadas

Torim.- Trigo que se caracteriza por tener su gluten fuerte, tarda de 80 a 85 días para que se presente la floración, tiene una altura alrededor de 60 a 65 centímetros y presenta mediana resistencia a la roya o chahuixtle y es resistente al desgrane. (4).

Delicias 73.- Es una variedad que produce altos rendimientos, presenta una altura alrededor de 80 cm es medianamente resistente al chahuixtle del tallo, tarda aproximadamente 73 días para entrar en floración y alrededor de 123 días para que se presente el punto de maduración, es una variedad que presenta 18 espiguillas por espiga (25).

Lerma Rojo.- Es una variedad cuya semilla tarda 10 días para iniciar su germinación, alcanza una altura de 75 cm aproximadamente, es resistente al chahuixtle del tallo, tarda alrededor de 80 días para entrar en floración y aproximadamente 125 días para que se presente el punto de maduración y presenta alrededor de 14 espiguillas por espiga. (25).

Cocorit. C-71.- Es una variedad que produce altos rendimientos y grano de gran tamaño, presenta una altura alrededor de 85 cm la espiga es -- barbada y medianamente resistente al chahuixtle del tallo, la floración -- en esta variedad se presenta a los 70 días de sembrada y la maduración a los 120 días y presenta alrededor de 20 espiguillas por espiga (25).

Saric F-70.- Trigo de hábito de primavera y ciclo tardío es de tallo

fuerte y corto de color blanco, con una altura de 75 a 85 cm. La espiga es barbona, fusiforme, inclinada descendente, de densidad mediana; las glumas son glabras, de color blanco y resistentes al desgrane. El grano es duro, mediano, de elíptico o oblongo y de color rojo; tiene buen peso volumétrico y alto contenido de proteína; su gluten es fuerte elástico. Es resistente al chahuixtle del tallo y de la hoja, su potencial de rendimiento de grano es bueno (4).

Vicam S-71.- Es una variedad en la cual la semilla tarda en germinar 10 días, la altura es aproximadamente de 60 cm es medianamente resistente al chahuixtle del tallo tarda alrededor de 75 días a la floración y aproximadamente 123 días para que se presente la maduración. Es una variedad que presenta de 14 a 16 espiguillas por espiga. (25).

Nuri F-70.- Trigo de hábito de primavera y ciclo intermedio, es de tallo fuerte y corto, de color blanco, con una altura de 100 a 110 cm. La espiga es barbona, fusiforme e inclinada, de densidad mediana; las glumas son glabras de color blanco y resistentes al desgrane. El grano es duro de mediano a chico, de elíptico a oblongo y de color blanco; tiene buen peso volumétrico y alto contenido de proteína; su gluten es fuerte elástico; Nuri F-70 es resistente a las razas de chahuixtle de tallo y de la zona prevalentes, su potencial de rendimiento de grano es bueno.

Siete Cerros.- Es una variedad de altos rendimientos, tiene una altura de 75 a 80 cm. Es medianamente susceptible al chahuixtle del tallo, tarda aproximadamente 79 días a la floración y 123 días para que se presente la maduración, tiene en la espiga aproximadamente 18 espiguillas.- (25).

Jupateco.-Es una variedad que presenta resistencia al desgrane, es de gluten fuerte, tarda aproximadamente 85 días para que se presente la floración, cuenta con una altura que va de 85 a 90 cm, presenta un grado de mediana resistencia al chahuixtle o roya (4).

Anáhuac F-75.- Es una variedad que produce altos rendimientos, cuenta con 20 espiguillas por espiga, tiene una altura de 70 a 75 cm. Esta es una variedad medianamente resistente al chahuixtle del tallo, es resistente al acame, tarda aproximadamente 80 días a la floración y 125 para que se presente la maduración, es muy recomendable para el estado de Nuevo León dado su alto porcentaje en el rendimiento. (25).

Fechas y Densidad de Siembra

Tanto la fecha de siembra como la cantidad de semilla empleada son factores importantes si se desean tener los máximos rendimientos y reducir a un mínimo las pérdidas por heladas u otros factores. Las fechas de siembra varían para cada región, pero bajo las condiciones de México y en las regiones trigueras se puede dividir en dos épocas de siembra: Una a fines de otoño ó principios de invierno y otra comprende desde mayo hasta junio 30. Así mismo dependiendo de la región y las variedades tenemos diferentes fechas de siembra: Para Sonora, Sinaloa y Baja California las épocas de siembra corresponden del 10 de noviembre hasta el 31 de diciembre En algunas regiones del norte del país (La Laguna), la época de siembra es del 10. de noviembre hasta el 31 de enero según la precocidad de las variedades. En los valles altos de la Mesa Central y algunas regiones del norte las fechas de siembra son del 10 al 31 de diciembre. En Zacatecas las siembras se hacen del 14 al 30 de enero; en Navidad, Raíces y Potosí, N.L. se siembra del 20 de enero al 28 de febrero y en el valle de Toluca del -

20 de diciembre al 20 de enero. En el verano bajo temporal se pueden efectuar las siembras desde mayo hasta fines de junio; esto se lleva a cabo solamente en las regiones de Valles Altos de Michoacán, en los Altos de Jalisco y en algunas regiones de Guanajuato, Querétaro y en la Sierra de Arteaga, Coah. en algunos valles del norte de Chihuahua y Durango. (22).

Fertilización.

La fertilización es una práctica que se ha extendido en el medio Agrícola pero es muy complicada porque existe una gran variación en los suelos Agrícolas. Botero nos marca en su tesis que la necesidad de nitrógeno no fluctúa fuertemente tanto con la variedad, con el cultivo anterior, como también en último término en la capacidad natural de suministro del suelo.

TABLA V. Variedades de trigo recomendadas, fechas de siembra y densidades utilizadas para el norte de la República (25).

Variedad	Fechas de siembra	Densidad kg/ha.
Torim	10 de Dic. al 15 de enero	100
Delicias 73	1o. de enero al 31 de enero	100-120
Lerma Rojo	20 de Dic. al 20 de enero	130-150
Cocorit C-71	15 de Nov. al 15 de Dic.	100-120
Saric F-70	1o. de Nov. al 10 de Dic.	120
Vicam S-71	1o. de Nov. al 15 de Dic.	100
Nuri F-70	15 de Nov. al 15 de Dic.	100
Siete Cerros	1o. de Nov. al 15 de Dic.	100
Jupateco	5 de Dic. al 20 de Dic.	120-150
Anáhuac F-75	5 de Dic. al 20 de Dic.	120-150

Escareño (12), señala en su tesis que la mejor dosis de fertilización que obtuvo en su experimento, en General, Teran, fué 100-75-00. De acuerdo con este experimento los rendimientos de grano no mostraron nin-

gún incremento al variar los niveles de nitrógeno 0, 50, 100 y 150 kg/ha -acompañados de los niveles de fósforo 0, 50, 75 y 100 kg/ha con 100 kg de nitrógeno se observan ligeros aumentos en el rendimiento de grano, para obtener mejores rendimientos con la fórmula 100-75-00.

Riegos

La profundidad, estructura y textura del suelo tienen gran influencia en las necesidades de riego para el trigo, ó para cualquier cultivo. Como regla general se tiene la siguiente tabla como guía para el número de riegos.

Calendario General para Riegos en Trigo

Riegos	Intervalos en días	Lámina de agua (cm)
Riego de siembra	--	20
1er. Riego de Auxilio	32	12
2o. Riego de Auxilio	30	12
3er. Riego de Auxilio	25	12
4o. Riego de Auxilio	20	12
		Total 68

Aguilar, (1). Marca en su tesis que cuatro riegos de auxilio oportunos con una lámina de 12 cm cada uno obtuvo los máximos rendimientos, los intervalos entre riegos fueron los siguientes: 45, 31, 16 y 15 días para siembra de temporal y para siembra de tardío 3 riegos de auxilio son suficientes con los intervalos siguientes: 35, 25 y 16 días respectivamente.

En la época de lluvias invernales es necesario hacer observaciones cuidadosas de la capa de suelo de 0 a 30 cm de profundidad, que es donde se encuentra 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 la lluvia. Una capa de humedad de 5 a 10 cm no amerita suspender el riego. (17).

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 ó 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 cuatro toneladas por hectárea, en ocasiones ese rendimiento disminuye por falta de agua, sobre todo en el último riego. (17).

Plagas.

De las plagas que atacan al trigo el pulgón es quizá la plaga más generalizada en las regiones trigueras de México.

El Pulgón (Macrosiphum granarium), tanto el adulto como la ninfa son de color verde y se localizan en la espiga. (25).

Experimentalmente se ha determinado que un promedio de 10 pulgones por espiga durante el estado de grano lechoso bajo el rendimiento en más de 100 kg de grano por hectárea; por lo tanto, este promedio se tomó como base para combatirlo.

En cuanto a las demás plagas a continuación se enumeran algunas de las más importantes.

1. Pulgón del follaje-Rhopalo - Siphum maidis. Ataca consistentemente el follaje de la cebada y trigo.
- 2.- Gallina ciega, Phyllopa sp. Ataca el trigo, maíz y otros cereales.
3. Chinche pequeña, Blissus leucopterus Say. Ataca el trigo, maíz centeno, cebada, sorgo y mijo.
4. Gusano de alambre, Agrites mancus Say. Ataca el trigo. (22).

Enfermedades Principales del Trigo

De las enfermedades fungosas la roya ó herrumbre negra del tallo Puccinia graminis Pers. Contribuyen a mermar los rendimientos de trigo y algunos otros cereales, la fácil existencia del inóculo, la existencia de hospederos susceptibles el rápido y poderoso grado de multiplicación del 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.

Otras de las enfermedades que atacan el trigo es la Roya de la hoja - Puccinia rubigo-vera Tritici Eriks. Es muy común encontrarla en todas las zonas trigueras de México, aunque sus daños son menos severos que los de la roya del trigo.

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. (21, 22).

Trabajos Similares

Un trabajo de esta misma naturaleza realizado en el ejido San Isidro Municipio de Linares, N.L. (ciclo 1972-1973) intervinieron 3 de las 10 variedades utilizadas en este experimento, otro trabajo de esta misma índole es el realizado en el Campo Agrícola Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (I.N.I.A.) en General Terán, N.L. (ciclo - 1975-1976) intervinieron 8 de las variedades utilizadas en este experimento, habiendo tenido aquellas un comportamiento diferente en mayor o menor grado.

En las tablas VI y VII se presentan los datos más importantes de las variedades utilizadas en los experimentos comparativos.

TABLA VI.- Datos comparativos de 9 variedades de trigo utilizadas en la prueba de adaptación y rendimiento de 20 variedades de trigo enano (*Triticum vulgare*) y en dos fechas de siembra en el ejido San Isidro, Municipio de Linares, N.L., siembra correspondiente al cinco de diciembre. Ciclo de invierno 1972-1973 (14).

Variedades	Amacollamiento	Días a la Floración	Días a la Madurez	Ataque de Chahuixtle	Rendimiento kg/ha
Cajeme	4.5	89	117	25%	2,976
7 Cerros	4.0	84	122	90%	2,667
Yécora	4.0	77	117	25%	2,572
Sáric	4.0	87	118	20%	2,286
Pénjamo	4.0	81	118	20%	2,285
Nuri	4.5	77	117	15%	2,146
Potam	3.4	76	113	40%	1,815
INIA	3.5	73	114	100%	1,703

TABLA VII.- Datos comparativos de 9 de las variedades utilizadas en la - prueba de adaptación y rendimiento de 25 variedades de trigo (Triticum vulgare) en el Campo Agrícola Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), en General Terán, N.L. (25).

Variedades	Espiguillas p/espiga	Días a la floración	Días a la-Madurez	Ataque a Chahuixtle	Rendimiento en kg/ha
7 Cerros	18	79	125	MS	2,373
Anáhuac F-75	20	73	123	MR	2,507
Saric F-70	16	79	125	MS	1,921
Delicias F-73	20	73	123	MR	2,530
Nuri F-70	18	64	120	S	2,264
Lerma Rojo	14	79	125	R	1,551
Cocorit	16	70	120	MR	1,846
Vicam	16	75	123	MR	2,225
Narro	20	68	128	MS	2,916

NOTA: Densidad = 120 kg/ha.

MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se realizó en la Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ubicada a 38 kilómetros hacia el oriente del poblado de Pesquería, N.L., durante el ciclo de invierno 1976-1977.

Materiales

Se utilizaron 10 variedades de trigo, siendo proporcionadas por la Productora Nacional de Semillas, (PRONASE), la cual se encuentra localizada en la Ciudad de Torreón, Coah., siendo las variedades siguientes:

- 1.- Torim
- 2.- Delicias 73
- 3.- Lerma Rojo F-64
- 4.- Cocorit C-71
- 5.- Saric F-70
- 6.- Vicam S-71
- 7.- Nuri
- 8.- Siete Cerros
- 9.- Jupateco
- 10.- Anáhuac F-75

El presente trabajo se hizo en terrenos del Sr. Israel Treviño Villarreal en la Hacienda San Isidro, N.L., contando con agua de riego suficiente.

Además de la semilla se tenía un terreno de 192 metros cuadrados y los implementos necesarios para hacer la siembra tales como: tractor, - rastra, surcadores, bordeadores, azadones y rastrillos, siendo estos pro

porcionados por el dueño del terreno, además se contó con balanza gravimétrica para pesar la semilla de la siembra y la cosecha posteriormente, ligas para las bolsas y etiquetas para identificar las variedades en las parcelas, costales, estacas, hilo de ixtle para delimitar las parcelas, máquina para el desgrane del trigo, libreta de registro, etc.

Métodos

El diseño experimental fué de bloques al azar, llevando a cabo cuatro repeticiones con 10 tratamientos como lo muestra la figura 1. Se manejaron parcelas compuestas por cuatro surcos de 3 metros de largo y 30 cm entre sí; para una parcela total de 3.6 metros cuadrados. Al momento de la cosecha se descontaron los surcos laterales y las cabeceras en 25 centímetros, de tal forma que la parcela útil para motivos de evaluación se compuso de 2 surcos de 2.5 metros de largo lo cual equivale a 1.5 metros cuadrados.

Se marcaron las bolsas con número de tratamiento, repetición variedad y densidad, posteriormente se llenaron con la cantidad de semilla correspondiente para cada surco haciendo el ajuste de por ciento de germinación para cada variedad, después se hicieron los surcos en el terreno y se delimitaron con sus respectivos bordos y se utilizó hilo para la separación entre las repeticiones y bloques.

Preparación del terreno

La preparación del terreno se hizo en forma habitual para la zona, ó sea se dió un paso de barbecho, después se dieron dos pasos de rastra y posteriormente se trazaron las hileras para la siembra, dándose a una pro

fundidad aproximada de 10 cm; se trazaron los bordos para la formación de canales de riego, callejones, parcelas. No se efectuó la nivelación por encontrarse el terreno en buenas condiciones.

Siembra

La siembra se hizo a tierra venida utilizándose una densidad de 120-kg/ha, y fué efectuada a chorrillo. La semilla se depositó sobre el fertilizante aplicado; la fecha de siembra fué el día 17 de diciembre de 1976.

Fertilización

Se aplicó fertilizante con la fórmula 18-46-0 en una dosis de 100 --kg/ha y además Urea a razón de 50 kg/ha. Este se aplicó al momento de la siembra dado que esta es la forma en que se aplica el fertilizante en la región.

Riegos

Las precipitaciones pluviales que prevalecieron durante el ciclo permitieron que no se efectuara el primer riego de auxilio.

Se efectuaron 3 riegos de auxilio: enero 21, marzo 10. y marzo 17.- En la tabla No. VIII se muestran las precipitaciones y temperaturas medias mensuales que se presentaron durante el experimento.

Labores de Cultivo

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

TABLA VIII.- Precipitaciones y temperaturas medias mensuales, que se presentaron durante el ciclo vegetativo de las 10 variedades - de trigo en la prueba de adaptación y rendimiento. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, Nuevo León. Ciclo invierno 1976-1977.

M e s	Precipitación en cm	Temperatura Media en °C
Diciembre	1.8	12.9
Enero	1.5	13.9
Febrero	1.4	15.6
Marzo	1.3	18.4
Abril	2.0	23.8

Plagas

En cuanto a la incidencia de plagas se consideraron mínima y sin efecto negativo para los rendimientos. La plaga presentada fué pulgón del follaje (Rhopalo-siphum maidis).

Enfermedades

Se presentó el hongo de la roya en una gran gama de porcentajes, obediendo a la resistencia de cada una de las variedades teniendo en los márgenes de esta gama a Cocorit C-71 con 5% y Jupateco con un 80%. En la tabla de concentración de datos se presentan los diferentes grados de ataque para cada una de las variedades probadas.

Cosecha

Se cosechó en todas las variedades la parcela útil el día 25 de abril de 1977 y el manajo que resultó de cada una de ellas se amarró con hilo y se puso una etiqueta con su número de parcela y variedad y cada uno de estos manajos se colocaron en costales con el fin de evitar pérdidas de grano y paja por la transportación, los costales fueron debidamente pesados antes y después de llenarlos con cada uno de los manajos.

Posteriormente se efectuó la trilla, el día 11 de mayo de 1977, con maquinaria facilitada por el Campo Agrícola Experimental "El Canadá" de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, y posteriormente se finalizó con el pesaje el día 27 de mayo de 1977 y determinación de % de humedad correspondiente a cada una de las variedades tratadas.

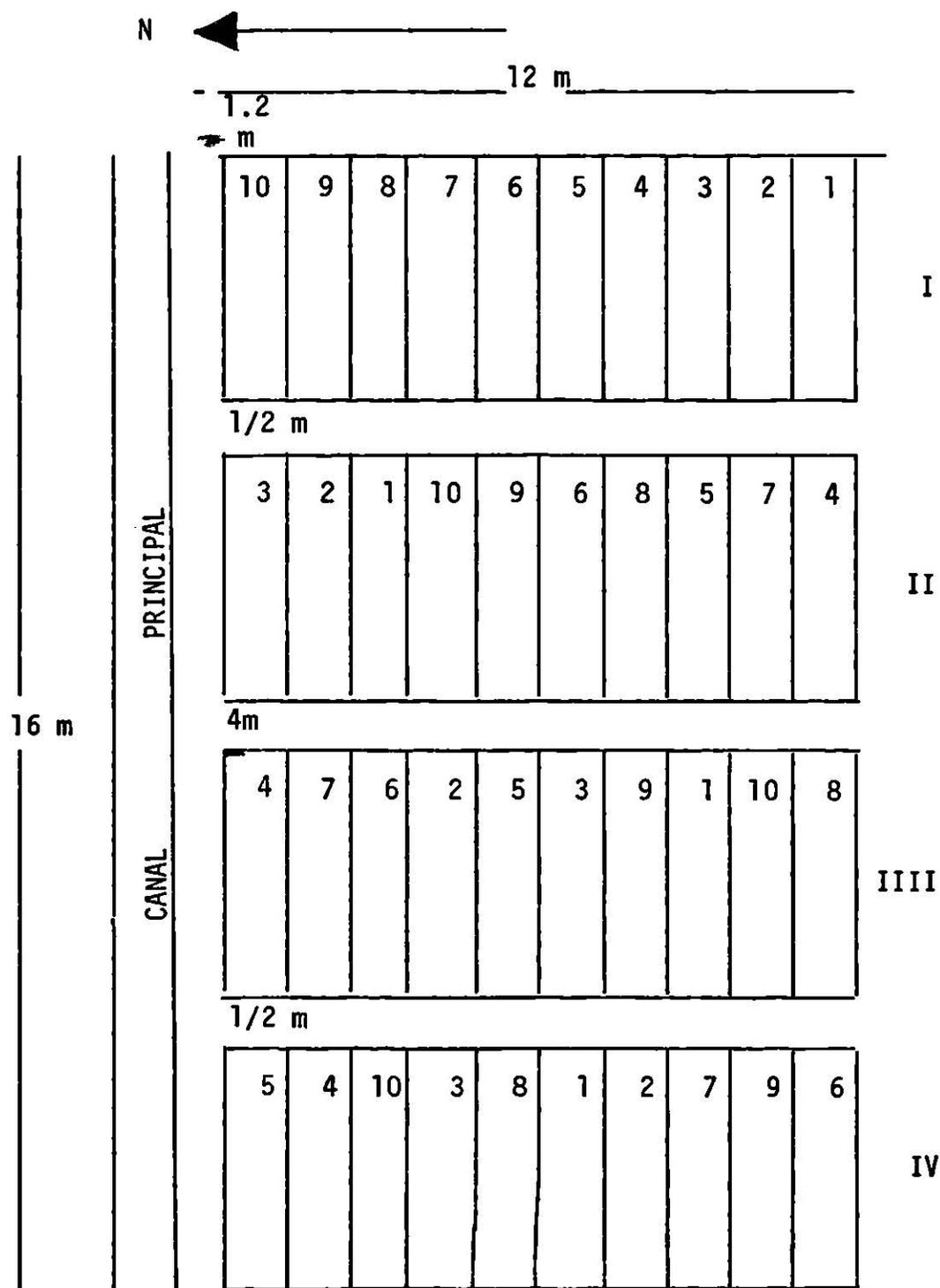


FIGURA 1.- Diseño de bloques al azar utilizado para las 10 variedades de trigo. En la Prueba de Adaptación y Rendimiento. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo 1976-1977.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las condiciones climáticas que imperaron en la región; fotoperíodo, temperatura, etc. fueron las necesarias para el mejor desarrollo fisiológico del cultivo.

La producción de grano obtenido se muestra en el cuadro número XVII en el se puede observar que los rendimientos oscilaron de 4,139 kg/ha a 3,039 kg/ha con una media de 3,523 kg/ha.

El análisis de varianza de los rendimientos (cuadro XIV) nos dice - que hubo un efecto altamente significativo entre tratamientos, no detectándose diferencias entre bloques. El valor del coeficiente de variación nos indica que con un alto porcentaje se controlaron las condiciones experimentales, para la selección de la mejor variedad la prueba de Duncan nos reporta a las variedades Anáhuac F-25 y Cocorit C-71 con efectos estadísticamente iguales y superiores a las demás variedades (cuadro XV).

El contenido protéico reportado por las diferentes variedades fué - aceptable, sobresaliendo la variedad Delicias-73 con un valor de 15% - - (Cuadro IX).

Con respecto al contenido de materia seca (paja) y altura en sus -- respectivos análisis de varianza (Cuadro XI y XII) se puede observar diferencias altamente significativas entre tratamientos, sobresaliendo las variedades Delicias 73 y Anáhuac F-75 en contenido de paja (Cuadro XIII) y Delicias 73, Lerma Rojo S-64 en altura (Cuadro XVI).

Correlacionando los factores rendimiento, altura y paja los valores obtenidos fueron los siguientes:

Rendimiento Por altura = .244
Altura por Paja = .0078
Rendimiento por Paja = 1.2418

En cuanto al amacollamiento las variedades que presentaron un mayor índice fueron: Anáhuac F-75 y Siete Cerros siendo la Anáhuac F-75 la de mejor rendimiento (Cuadro XVII). Sin embargo en lo que respecta a días a floración se puede decir que la variedad Siete Cerros fué la más precoz (Cuadro XVII).

Las medias entre el número de espiguillas por metro cuadrado así como también los días a madurez fisiológica y madurez comercial se muestran en el cuadro de concentración de datos (Cuadro XVIII).

La producción obtenida en cada una de las parcelas (útil) así como también la sumatoria de cada repetición se muestran en el Cuadro X.

TABLA IX.- Porcentaje en proteínas de cada una de las variedades, así como también el % en humedad del grano al momento de pesarlo para obtener los resultados (Rendimiento final). En la prueba de adaptación y rendimiento de 10 variedades de trigo en la Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., Ciclo 1976-1977.

VARIEDAD	% EN PROTEINA	% EN HUMEDAD
1. Torim	14.4	18.13
2. Delicias 73	15	17.21
3. Lerma Rojo S-64	12.7	18.75
4. Cocorit 71	12	16.79
5. Saric F-70	14.4	17.82
6. Vicam S-71	14	18.64
7.- Nuri F-70	14.4	18.23
8. 7 Cerros	14	18.85
9. Jupateco	14	18.05
10. Anáhuac - 75	14	19.05

TABLA X.- Rendimiento de grano de trigo en kilogramos por parcela útil en la prueba de Adaptación y Rendimiento de 10 variedades de trigo en la Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, - N.L., ciclo 1976-1977.

TRATAMIENTOS	I	II	III	IV	SUMATORIA DE I, II, III y IV
1. Torim	0.526	0.469	0.555	0.481	2.131
2. Delicias-73	0.551	0.520	0.554	0.526	2.151
3. Lerma Rojo S-64	0.473	0.509	0.513	0.574	2.069
4. Cocorit	0.584	0.550	0.679	0.653	2.466
5. Saric F-70	0.490	0.433	0.481	0.584	1.988
6. Vicam S-71	0.415	0.450	0.517	0.442	1.824
7. Nuri F-70	0.460	0.509	0.553	0.511	2.033
8. 7 Cerros	0.467	0.504	0.512	0.569	2.142
9. Jupateco	0.587	0.527	0.486	0.569	2.169
10. Anáhuac 75	0.639	0.664	0.591	0.596	2.490

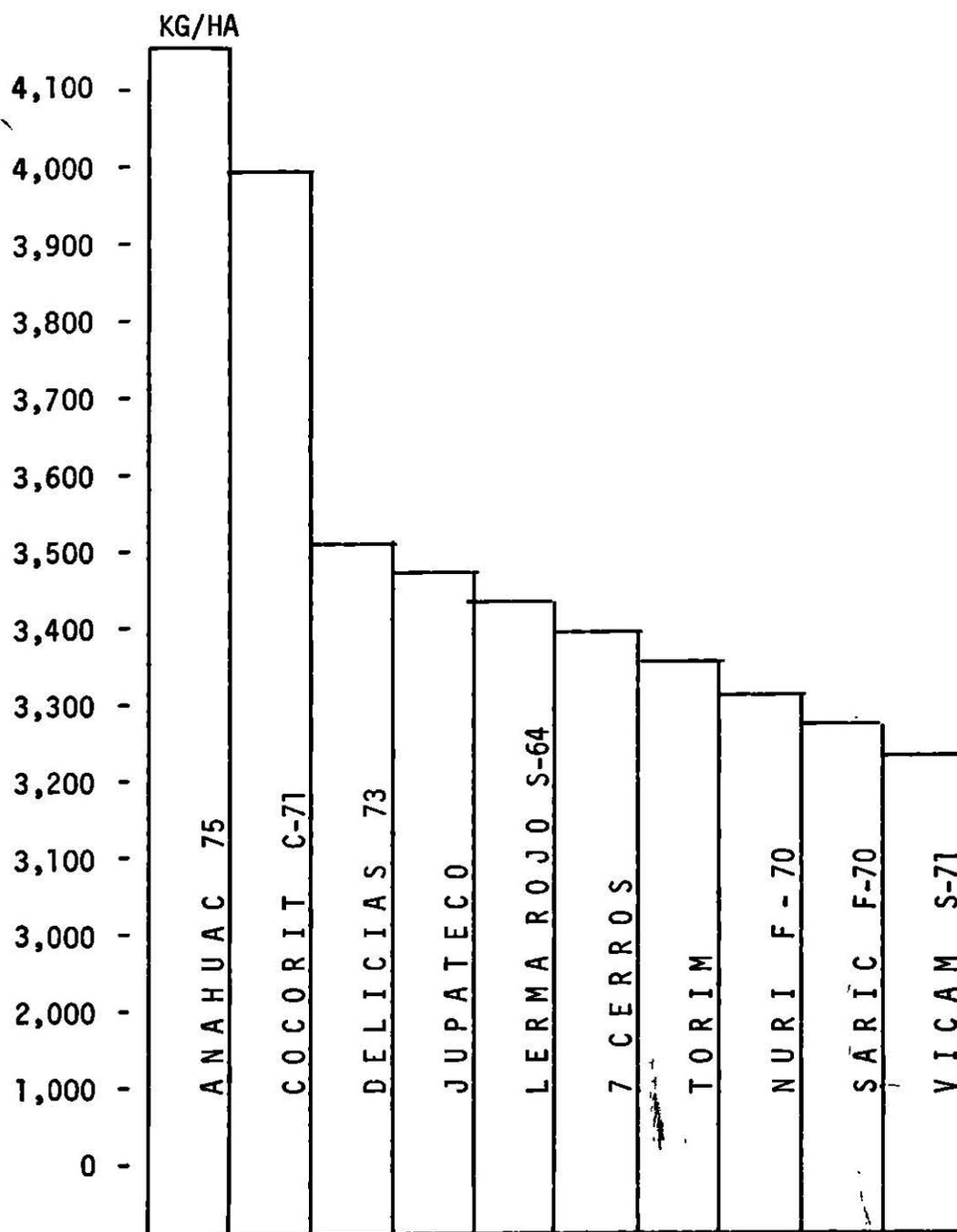


FIGURA 2.- Rendimientos comparativos de las 10 variedades de trigo en la Prueba de Adaptación y Rendimientos. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramos, N.L., ciclo de invierno 1976-1977.

TABLA XI.-Análisis de varianza para altura en la Prueba de Adaptación y Rendimiento de 10 variedades de trigo. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo 1976-1977.

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.	VALORES DE F	
					.05%	.01%
Media	1	183,602.5	3,166			
Bloques	3	9.5	626.833			
Tratamientos	9	5,641.5	20.84	13,014**	2.26	3.17
Error	27	562.9				

**Es altamente significativo dado que F calculada es mayor que F teórica al 1 y 5%
C.V. = 6.7%

TABLA XII.-Análisis de varianza para paja en la Prueba de Adaptación y Rendimiento de 10 variedades de trigo. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo 1976-1977.

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC.	VALORES DE F	
					.05%	.01%
Media	1	25.771				
Bloques	3	.029	.009			
Tratamientos	9	.199	.02	4.44**	2.26	3.17
Error	27	.124	.0045			

**Es altamente significativo dado que F calculada es mayor que F teórica al 1 y 5%.
C.V. 8.3%

TABLA XIII.-Diferencias mínimas significativas para paja,* en cada una de las variedades de trigo probadas en la Hacienda San Isidro, - Municipio de los Ramones, N.L., ciclo 1976-1977.

TRAT.	VARIETADES	GRAMOS	(.05)	(.01)
2	Delicias 73	3.556		
10	Anáhuac F-75	3.466		
3	Lerma Rojo S-64	3.413		
8	Siete Cerros	3,404		
4	Cocorit	3.384		
9	Jupateco	3.229		
7	Nuri F-70	3.159		
5	Saric F-70	2.956		
1	Torim	2.821		
6	Vicam S-71	2.719		

*Prueba de Duncan

TABLA XIV.-Análisis de varianza de la producción de grano de trigo en la Prueba de Adaptación y Rendimiento de 10 variedades de trigo Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo - 1976-1977.

FUENTES DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC	VALORES DE F	
					.05%	.01%
Media	1	11.2444				
Bloques	3	.0054	.0018			
Tratamientos	9	.0094	.0105	5.22**	2.26	3.17
Error	27	.054	.002			

**Es altamente significativo dado que F calculada es mayor que F teórica al 1 y 5%.
C.V. 8.4%

TABLA XV.-Diferencias mínimas significativas, para rendimiento*, en la prueba de adaptación de 10 variedades de trigo en la Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo 1976-1977.

TRAT.	VARIETADES	GRAMOS	(.05)	(.01)
10	Anáhuac F-75	2,483		
4	Cocorit C-71	2,466		
2	Delicias 73	2,141		
9	Jupateco	2,121		
3.	Lerma Rojo S-64	2,069		
8	Siete Cerros	2,052		
7	Nuri F-70	2,033		
1	Torim	2,031		
5	Saric F-70	1,988		
6	Vicam S-71	1,824		

*Prueba de Duncan

TABLA XVI.-Diferencias mínimas significativas, para altura*, de cada una de las variedades de trigo probadas en la Hacienda San Isidro-Municipio de los Ramones, N.L., ciclo 1976-1977.

TRAT.	VARIETADES	cms	(.05)	(.01)
2	Delicias 73	85.00		
3	Lerma Rojo S-64	85.00		
4	Cocorit C-71	73.50		
8	7 Cerros	71.00		
10	Anáhuac F-71	71.00		
9	Jupateco	70.00		
7	Nuri F-70	65.00		
5	Saric F-70	54.75		
1	Torim	51.00		
6	Vicam S-71	50.75		

*Prueba de Duncan

TABLA XVII.- Concentración de datos de 10 variedades de trigo en la prueba de Adaptación y Rendimiento. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L. ciclo de invierno 1976-1977.

VARIETADES	SIEMBRA	DIAS A LA EMERGENCIA	AMACOLLO NO. DE PLANTAS	FLORACION FECHA	ALTURA cm	ATAQUE DE CHAUIXTLE EN %	PRODUCCION EN KG/HA
1. Torim	Dic-17 1976	7	3-2	Marzo-7 1977	51	20	3,383
2. Delicias 73	Dic-17 1976	7	3-4	Marzo-7 1977	85	30	3,567
3. Lerma Rojo S-64	Dic-17 1976	8	3-4	Marzo-5 1977	85	75	3,448
4. Cocorit C-71	Dic-17 1976	8	3-4	Marzo-5 1977	73	5	4,038
5. Saric F-70	Dic-17 1976	8	3-4	Marzo-7 1977	55	30	3,312
6. Vicam S-71	Dic-17 1976	8	3-4	Marzo-7 1977	50	30	3,039
7. Nuri F-70	Dic-17 1976	8	3-4	Marzo-3 1977	65	40	3,379
8. 7 Cerros	Dic-17 1976	8	4-5	Marzo-2 1977	71	30	3,392
9. Jupateco	Dic-17 1976	8	3-4	Marzo-3 1977	69	80	3,534
10. Anáhuac 75	Dic-17 1976	8	4-5	Marzo-5 1977	71	10	4,138

TABLA XVIII.-Principales características de las 10 variedades de trigo empleadas en la prueba de adaptación y rendimiento. Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., ciclo de invierno 1976-1977.

VARIEDAD	MADUREZ FECHA	F* DIAS	MADUREZ FECHA	C** DIAS	No. DE ESPI GUILLAS P/ ESPIGA	No. ESPI GAS P/M ²	PESO BAJA (grs)	TAMAÑO ESPIGA (cms)	TAMAÑO DE LA BARBA	No. DE GRA- NO PLANTA
1. Torim	Mar-30 1977	103	Abr-14 1977	118	15	408	.730	9	6.5	37
2. Delicias-73	Abr-3 1977	107	Abr-21 1977	125	17	463	.889	8.5	6.5	39
3. Lerma Rojo S-64	Abr-1 1977	105	Abr-23 1977	127	15	386	.853	9	6.3	38
4. Cocorit C-71	Abr-1 1977	105	Abr-23 1977	127	16	401	.846	7	16.5	40
5. Saric F-70	Abr-3 1977	107	Abr-16 1977	120	16	366	.739	8	6.5	33
6. Vicam S-71	Abr-3 1977	107	Abr-16 1977	120	17	429	.679	7	6.5	34
7. Nuri F-70	Abr-3 1977	107	Abr-14 1977	118	17	368	.789	8.5	8	43
8. 7 Cerros	Abr-3 1977	107	Abr-23 1977	127	17	434	.851	8.5	8.2	38
9. Jupateco	Abr-3 1977	107	Abr-14 1977	118	16	343	.807	8	8	36
10. Anáhuac-75	Abr-1 1977	105	Abr-23 1977	127	18	444	.867	9.5	8.2	44

*F = Fisiológica

**C = Comercial

*G = Grano.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1).- La homogeneidad del terreno no permitió detectar variabilidad en el bloque del experimento.
- 2).- El testigo regional fue superado en 605 y 504 kg/ha por las variedades Anáhuac 75 y Cocorit C-71 respectivamente.
- 3).- El valor numérico de la correlación entre rendimiento y paja (1.2412) nos indica que hay una asociación estrecha entre estas dos variables no siendo así entre rendimiento por altura y altura por paja.
- 4).- Con respecto a paja las mejores variedades fueron Delicias 73 y Anáhuac F-75.
- 5).- En general se puede decir que todas las variedades se adaptan y facilitan la cosecha mecánica dado que se presentan alturas factibles al paso de maquinaria.
- 6).- Son recomendables las variedades Anáhuac F-75 y Cocorit C-71 por ser las que mejores rendimientos presentaron así como también la resistencia al acame, chahuixtle del tallo, hoja y gluma.
- 7).- Se recomienda realizar otros trabajos tales como fechas de siembra, calendario de riegos, pruebas de adaptación y rendimiento de los materiales en estudio con el fin de tener datos más precisos que nos permitan obtener los conocimientos suficientes sobre la mejor adaptabilidad y producción de las variedades utilizadas lo que a su vez nos proporcionarían nuevas interrogantes y motivos de investigación.

R E S U M E N

Este experimento se llevó a cabo en la Hacienda San Isidro, Municipio de los Ramones, N.L., con el objeto de estudiar la capacidad de adaptación y rendimiento de 10 variedades de trigo, durante el ciclo de invierno 1976-1977.

El diseño que se utilizó fué el de bloques al azar, con 10 tratamientos y cuatro repeticiones. El tamaño de cada parcela fué de 3.6 metros cuadrados, sembrando cuatro surcos de 3 metros de largo, espaciados 30 centímetros entre sí. Se cosecharon únicamente los dos surcos centrales, desechando un surco de cada lado y 25 centímetros de las cabeceras, para tener una parcela útil para el análisis estadístico de 1.5 metros cuadrados.

La siembra se efectuó el día 17 de diciembre de 1976, y se llevó la cosecha el 25 de abril de 1977.

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

Los datos que se tomaron durante el desarrollo de este experimento fueron los siguientes: días a la emergencia, amacolle (No. de plantas), floración (fecha y días), altura en cm, plagas, enfermedades, madurez, (fecha días) comercial y fisiológica, número de espiguillas por espiga, número de espigas por metro cuadrado, peso de la paja, tamaño de la espiga, tamaño de la barba, número de granos por planta, porcentaje en proteínas, porcentaje de humedad al momento de pesar el grano y rendimiento.

Se presentaron varios grados de amacollos (número de plantas), como se puede ver en la tabla No. XVII.

La variedad que presentó mayor altura de la planta, fué la Delicias-73 y el Lerma Rojo S-64 con 85 cm ambas, y la que presentó menor altura - fué la variedad Torim con 51 cm.

La variedad Anáhuac F-75 con 4,138 kg/ha fué la que presentó mayor - rendimiento de grano y la que obtuvo menor rendimiento de grano fué la -- variedad Vicam S-71.

Respecto a la preparación del terreno resultó favorable para el de-- sarrollo del cultivo ya que el barbecho, rastreo, etc., se realizaron con implementos mecánicos y se observó que resultaron a la profundidad reque-- rida por el cultivo.

En general las variedades que fueron objeto de estudio tuvieron una-- adaptación y rendimiento aceptable en la zona, pero desde luego es reco-- mendable ahondar en la investigación anterior, con el fin de obtener me-- jores resultados y mejorar los rendimientos a través de estudios más com-- plejos y a largo plazo.

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

- 1.- Aguilar S.H. 1970. Determinación de calendario óptimo de riego para el trigo y su interacción con los distintos niveles - de fertilización nitrogenada en la Comarca Lagunera - p-8.
- 2.- Anónimo 1969 México: Granero del Mundo, Progreso Rural No.9 pp 6-9
- 3.- Anónimo 1971. Calendario para el cultivo de trigo. Escuela de Agricultura y Ganadería. I.T.E.S.M. Boletín de Agronomía Vol. 40 No. 4.
- 4.- Anónimo 1971-1972. Nuevas variedades harineras para el noroeste de México. Circular de la PRONASE p-3.
- 5.- Anónimo 1974-1975. Información estatal agropecuaria y forestal (SAG) p-4.
- 6.- Anónimo 1976. Agencia General de la Secretaría de Agricultura, y Ganadería, Concentración de datos obtenidos. p-3.
- 7.- Anónimo 1972. Enciclopedia Barsa de Consulta fácil Chicago, Enciclopedia Británica. Vol. 5, pp 297-9.
- 8.- Borlaug. N.E. 1965. Wheat, Rost en people, Phytopathology 55:1088-98.
- 9.- Botero 1974. Efectos de fertilización nitrogenada y un abono verde (alfalfa) en la absorción de nitrógeno, para algunos suelos de México. Mencionado por Fco. Pineda Zuñiga tesis FAUANL.
- 10.- Cantú, R.O.H. 1971. Prueba de adaptación y rendimiento de 20 variedades de trigo (Triticum vulgare), Tesis de la FAUANL. p-4.

- 11.- Córdoba, B. 1963. Cereales, Buena Vista, Saltillo. Universidad - de Coahuila. ESAAN pp 1-8.
- 12.- Escareño R.C. Efectos de varios niveles de fertilización nitrogenada y fosfórica del trigo. En la zona de General Terán, N.L., Tesis profesional FAUANL. pp-19-20.
- 13.- Hughes, H.D. y E.R. Henson 1957. Crop. Production Ed. Mac. Millan New York. p-271.
- 14.- Jiménez F. 1974. Prueba de adaptación y rendimiento de 20 variedades de trigo enano en dos fechas de siembra en el Ejido san Isidro. Municipio de Linares, N.L. Tesis de la FAUANL., p 10-11.
- 15.- Klages, K.H. 1947. Ecological Crop. Geography. Ed. Salvat Barcelona, España. p-9.
- 16.- Livingstone. N.E. and N. Swinbank. 1947. Some factors influencing the injury to winter wheat heady by low temperatures J. Am Soc. Agr. 39:536-40.
- 17.- Morelos V.S. 1972-1973. Prueba de adaptación y rendimiento de nueve variedades de Trigo Enano. En el Ejido Victoria, - Municipio de Pesquerfa, N.L., Tesis de la FAUANL. p-27.
- 18.- Mela M. 1966. El suelo y los cultivos de secano segunda edición. ed Agrocienza, Zaragoza. pp-221-9.
- 19.- Peltier, A.L. y T.A. Kiesselbak. 1934. The comparative cooltesis-- tence of sping small grains. Jour Amer. Soc. Agr. - 26:681-87.
- 20.- Papadakis, J. 1960 Geograffa Mundial Agrícola Ed. Salvat Barcelona - España. p-9.

- 21.- Rome, H. 1968. Los trigos mexicanos. El surco pp 2-3.
- 22.- Robles, S.R. 1975. Producción de Granos y Cosechas Ed Limusa México pp 188-189.
- 23.- Rodríguez R. R. et all 1966. Trigo Híbrido. Su potencial para alimentar una creciente población mundial. México - CIMMYT. Folleto de Investigación No. 3 pp 31-7.
- 24.- Scott y Kathaleen S. 1974. El padre de la revolución verde.- México. Selecciones del Readers Digest. pp 1-2.
- 25.- Salazar V.J. 1975-1976 prueba de adaptación y rendimiento de 25 variedades de Trigo en dos fechas de siembra. En el Campo Agrícola Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en General Terán, N.L., p 10-11.
- 26.- Valencia, José R. "et all" 1972. Trigo para el noreste de México - ciclo 1971-1972. INIA-SAG. Circular CIANO No. 59.
- 27.- Vavilov, N.T. 1950. The rigen variation inmonity and breeding of cultivated plants. Chronica Botánic No. 13 Whatam - Mass. U.S.A. pp-194-198.
- 28.- Wilson, H.K. y A. Chester Rocher. 1965. Producción de Cosechas - Centro Regional de Ayuda Técnica. pp 139-140.
- 29.- Wilsie, C.P. 1966. Cultivos: Alimentación y Distribución. Ed. Acribia pp-89-91.

