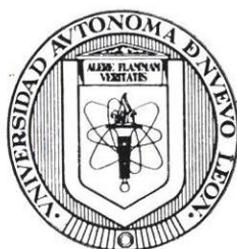


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES
EN 30 GENOTIPOS DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.)
NAVIDAD, NUEVO LEON. CICLO 87-88

TESIS

QUE PARA OPTAR AL TITULO DE
BIOLOGO

P R E S E N T A

Noel Salinas Torres

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1988



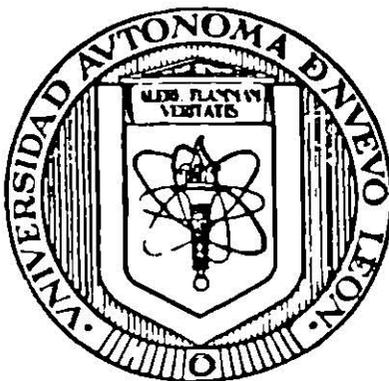
91

T
SB1
.W5
S24
C.1



1080074986

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES EN
30 GENOTIPOS DE TRIGO (Triticum aestivum L.).
NAVIDAD, NUEVO LEON. CICLO 87-88.

T E S I S

QUE PARA OPTAR AL TITULO DE

B I O L O G O

PRESENTA

NOEL SALINAS TORRES

T
SB 191
W6
S24



(74986)



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES EN
30 GENOTIPOS DE TRIGO (Triticum aestivum L.).
NAVIDAD, NUEVO LEON. CICLO 87-88.

T E S I S

QUE PARA OPTAR AL TITULO DE

B I O L O G O

PRESENTA

NOEL SALINAS TORRES

COMISION DE TESIS

PRESIDENTE : *Hilda Gamez Gonzalez*
BIOL. M. C. HILDA GAMEZ GONZALEZ

SECRETARIO : *Jose Luis Gutierrez Lobatos*
BIOL. JOSE LUIS GUTIERREZ LOBATOS

VOCAL : *R. Maiti*
Ph. D., D. Sc. RATIKANTA MAITI

DIRECTOR EXTERNO : *Alejandro J. Lozano del Rio*
BIOL. M. C. ALEJANDRO J. LOZANO DEL RIO

A mis Padres:

Dr. Otoniel Salinas Sáenz
Olga Torres de Salinas

Por haberme heredado lo más importante, el Amor
y el Estudio. Por eso doy gracias a Dios por
tener unos Padres tan Especiales.

A mis Abuelitos:

Juan y Plácida
Narciso y Guadalupe

Por haber llenado mi Vida de Ternura y Cariño.

A mis Hermanos:

Olga	Otoniel
Leticia	Xavier
Olinda	Rubén
Sandra	
Ruth	

Por contar siempre con su Apoyo y su Cariño.

A Sonia Limón R.

Por haberme brindado su Amistad y Comprensión
los momentos buenos y malos de mi carrera
profesional.

A mis Amigos.

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

Al Biol. M.C. Alejandro Javier Lozano del Río, por toda la -
ayuda y consejos para realizar la tesis.

Al Ing. Modesto Colín, por su apoyo y amistad.

A la Biol. M.C. Hilda Gámez González, por su valiosa ayuda en
la revisión y sugerencias para este estudio, y por su sin-
cera amistad.

Al Ph.D,D.Sc. Ratikanta Maiti, por su desinteresada colabora-
ción en la realización de este trabajo.

Al Biol. José Luis Gutiérrez Lobatos, por su participación
como parte del jurado que integra la Comisión de Tesis.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haber
permitido el uso de sus instalaciones.

A los Compañeros del Departamento de Cereales de la UAAAN.,
Margarito, Jesús, Juan, Rubén y José, por la gran ayuda
en las labores de campo y su amistad.

A la Biol. Mercedes González Maltos, por su ayuda en la ela--
boración del manuscrito.

C O N T E N I D O

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	5
ANTECEDENTES	6
ADAPTACION	6
COMPONENTES DE RENDIMIENTO	7
CORRELACIONES	7
Corralaciones Positivas	8
Correlaciones Negativas	12
MATERIAL Y METODO	13
MATERIAL GENETICO	13
DISENO EXPERIMENTAL	16
LABOR DE CULTIVO	16
VARIABLES AGRONOMICAS	17
ANALISIS ESTADISTICO	18
Prueba de Comparación de Medias	19
Correlaciones	20
RESULTADOS	22
RENDIMIENTO DE GRANO	22
PESO HECTOLITRICO	22
PESO DE 1000 GRANOS	24
LONGITUD DE ESPIGA	24
No. DE ESPIGUILLAS POR ESPIGA	25
No. DE GRANOS POR ESPIGA	25
ALTURA DE PLANTA	26
ESPIGAS POR METRO CUADRADO	26
CORRELACIONES	27
DISCUSIONES	37
CONCLUSIONES	39
LITERATURA CITADA	40
APENDICE	45

L I S T A D E C U A D R O S

CUADRO		Pag.
1	MATERIAL GENETICO	14
2	ANALISIS DE VARIANZA	21
3	CUADRADOS MEDIOS Y SIGNIFICANCIA	23
4	MEDIAS DE RENDIMIENTO DE GRANOS	28
5	MEDIA DE PESO HECTOLITRICO	29
6	MEDIA DE PESO DE 1000 GRANOS	30
7	MEDIA DE LONGITUD DE ESPINA	31
8	MEDIA No. DE ESPIGUILLAS POR ESPIGA	32
9	MEDIA No. DE GRANOS POR ESPIGA	33
10	MEDIA DE ALTURA DE PLANTA	34
11	MEDIA DE ESPIGAS POR METRO CUADRADO	35
12	CORRELACIONES FENOTIPICAS	36

R E S U M E N

En la evaluación de nuevos genotipos de trigo, desarrollado por los programas de mejoramiento genético, se utilizan los ensayos de adaptación y rendimiento que tiene como objetivo principal poner a prueba esas nuevas variedades, bajo las más diversas condiciones de suelo y clima, con el propósito de elegir la variedad que produzca mejores resultados, de modo de poder recomendarla en la región donde se efectúa el ensayo.

En este experimento, se evaluaron 29 líneas avanzadas de trigo harinero, comparandolos con el testigo comercial - - - "GLENNSON 81", en la localidad de Navidad, N.L., en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Agraria - - Antonio Narro (U. A. A. A. N.).

Los resultados indicaron diferencia estadísticas para la totalidad de la variable registradas, excepto rendimiento de grano. Sin embargo, con respecto a este carácter, e independientemente de la no significancia estadística entre tratamiento encontrado en el análisis de varianza, 11 genotipos -- presentaron mayor rendimiento de grano que el testigo, siendo la máxima diferencia de aproximadamente media tonelada.

Los principales componentes del rendimiento identificados fueron Espiguilla por espiga y número de grano por espiga. La principal correlación negativa encontrada en este experimento fué entre Peso de 1000 granos y Espigas por metro cuadrado.

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

El trigo ocupa el primer lugar en producción y el de más extenso cultivo en el mundo, entre los cereales básicos de la alimentación humana y animal. Más de mil millones de personas lo consumen en diversas formas.

Nutritivamente, el trigo ocupa también el primer lugar aportando el 16% de la proteína mundial total, incluyendo todos los productos alimenticios agropecuarios y el pescado (Acosta, 1982).

Los países que producen más trigo son: La Unión Soviética China, Canadá, U.S.A., India, Francia, Italia, Australia y -- Argentina, y los países que más exportan son: U.S.A., Canadá, Australia, U.R.S.S. y Argentina (FAO, 1977).

Actualmente en México, este cereal ocupa el segundo lugar (después del maíz) en cuanto a volumen de producción, con -- 5;208,085 de toneladas y el tercero (después del maíz y fri-- jol) en lo que se refiere a superficie sembrada, con 1;218,253 hectáreas en el país (Hernández, 1987).

En México se siembra trigo en casi todos los estados de la República, y se adapta tanto a tierras pobres en nutrien-- tes, como a tierras ricas, a zonas húmedas, semihúmedas y secas. Bajo estas condiciones en México, se pueden considerar seis zonas importantes en la producción de trigo:

- 1) Zona Noroeste: Abarca los estados de Sonora, Sinaloa y la Península de Baja California, cuya altitud es de 0 a 150 msnm, con una superficie de siembra de 488,427 -- has. que produce 2;043,052 toneladas.
- 2) Zona del Bajío: Incluye los estados de Querétaro, Gua-- najuato, Jalisco, Michoacán y San Luis Potosí, cuya -- altura varía entre 1,200 a 1,700 msnm, con una produc-- ción de 533,418 ton., en una superficie de siembra de 103,336 has.

- 3) Región de la Laguna: Comprende parte de los estados de Coahuila y Durango, con una altura entre 1,000 y 2,000 msnm.
- 4) Zona Centro: Incluye los estados de Aguascalientes, -- Zacatecas, Durango y San Luis Potosí, cuya altura es -- de 1,900 a 2,500 msnm.
- 5) Zona Norte: Comprende Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, cuya altura varía entre 300 a 1,100 msnm con una superficie de siembra de 61,572 has., que produce 251,480 ton.
- 6) Los Valles de la Altiplanicie Mexicana: Están locali-- zados en el Estado de México, Puebla, Hidalgo, Tlaxca-- la y Oaxaca, cuya altura es de 1,900 a 2,400 msnm.
(Robles, 1975; Hernández, 1987).

Coahuila es probablemente uno de los estados que consume más trigo en México. El consumo estimado para 1982 fué de -- 157,800 toneladas y su producción para ese mismo año fué solo 34,704 toneladas, es decir, el 22% del consumo. Todas las variedades que se siembran en el área de influencia de la -- -- U.A.A.N., con la excepción de la variedad "Nadadores", fueron desarrolladas en otra zona triguera de México, por lo -- tanto, dicha área no dispone de variedades específicas para -- sus condiciones climáticas.

En el Norte y Centro de Coahuila la temperatura es un factor muy importante en el desarrollo del trigo, especial-- mente en las etapas críticas de su fenología que influye di-- rectamente en el rendimiento, como son el período de amacolla miento, la floración, la fecundación del grano. Durante di-- chos períodos solo se presentan lapsos cortos de temperaturas adecuadas, lo cual somete a la planta a cambios bruscos de -- temperatura intermitentes que "aceleran" su desarrollo. Ade-- más los rangos diarios de temperatura durante dichos períodos son relativamente altos, lo cual también afecta considerablemente al desarrollo óptimo de la planta. En la región sur de Coahuila (Región de la Sierra de Arteaga) y en la Región de --

Navidad, N.L., uno de los factores limitantes son las heladas tempranas y tardías, y los altos rangos diarios de las temperaturas durante todo el otoño-invierno que es la época del ciclo tradicional del cultivo de trigo. Todas estas condiciones particulares requieren variedades con características muy específicas y tres tipos de madurez: tardía, intermedia y precoz.

Para evaluar el mejoramiento genético se utilizan los ensayos de adaptación y rendimiento que tienen como objetivo principal poner a prueba las nuevas variedades obtenidas por los fitomejoradores, bajo las más diversas condiciones de suelo y clima, con el propósito de elegir la variedad que produzca mejores resultados, de modo de poder recomendarla en la región donde se efectúa el ensayo. Una variedad está en condiciones de ser distribuida cuando ha demostrado ser definitivamente superior a las variedades comerciales existentes.

Actualmente nuestro país, es la sede del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), que cuenta con un banco de germoplasma mundial, el cual está siendo aumentado con la adición de germoplasma traído de todas las zonas trigueras del mundo. Así mismo, la U.A.A.A.N. cuenta con su propio banco de germoplasma y trabaja en coordinación con el CIMMYT, con el único propósito de generar variedades mejoradas en rendimiento, valor nutritivo, resistencia a enfermedades, etc., para los agricultores de su área de influencia inmediata. Además de llevar a cabo ensayos experimentales que evalúan variedades, se experimenta también con fechas y densidades de siembra, dosis de fertilización, etc.

Por lo mencionado anteriormente se planteó el presente -- estudio con los siguientes:

O B J E T I V O S

- I. - Identificar el o los genotipos que muestren mayor rendimiento, en comparación a la variedad testigo sembrada en la región.

- II. - Analizar los componentes del rendimiento que más influyan sobre el rendimiento por medio de coeficientes de correlación.

H I P O T E S I S

- I. - Dentro del grupo de genotipos estudiados existen alguno o algunos con mayor capacidad de adaptación y rendimiento que la variedad comercial.

A N T E C E D E N T E S

Adaptación.

Livera en, 1979, definió la adaptación como aquella característica de un organismo que tiene valor de sobrevivencia bajo condiciones existentes en su hábitat; tal característica puede permitir a la planta hacer un uso mayor de los nutrientes, agua, temperatura, luz disponible o bien, protección -- contra factores adversos como temperatura extremas y enfermedades.

Hay dos tipos de adaptación: amplia y local. La adaptación amplia es característica de variedades que son capaces -- de producir un rendimiento alto y estable, constantemente, -- sobre las fluctuaciones estacionales y anuales del ambiente, en un sitio especial. Por otra parte algunas variedades exhiben una lata respuesta específica a un ambiente particular -- (local), y otras pueden ser productivos en un conjunto de -- ambientes. (Matsuo, 1975).

Una variedad capacitada para dar un buen rendimiento en -- un rango de ambiente, tiene un importante equivalente a su -- potencial de rendimiento. El rendimiento promedio de una variedad en un área regional provee útil pero inadecuada información concerniente a su adaptación general, por eso se recomienda evaluar su rendimiento en diferentes áreas.

Una variedad de trigo es tanto más productiva cuanto mejor eficiencia tiene para aprovechar diversos factores del -- medio para rendir mayor cosecha. Por este motivo la apreciación comparativa de rendimiento, solo tiene valor práctico, -- cuando las variedades se comparan en igualdad de suelo y de -- clima, en la misma localidad y durante la misma estación, preferentemente en parcelas continuas. Hay variedades de rendi--

mientos altos o bajos bien definidos para una región determinada (INIA, 1967).

Papel de los Componentes del Rendimiento y su Relación con el mismo.

Yassin en, 1973, resaltó la importancia que tiene para el fitomejorador estudiar los componentes del rendimiento y su grado de asociación en el mismo, en lugar de realizar la selección sólo para la variable rendimiento.

Así mismo Grafius, citado por Maya, (1977), propuso que el rendimiento es un artefacto, y que es resultado final de tres componentes: número de espigas, número promedio de granos por espiga y el peso promedio de grano.

Poehlam, (1983), menciona que la capacidad intrínseca de rendimiento puede ser expresada por características morfológicas de la planta, como el amacollamiento, la longitud y la densidad de la espiga, el número de granos por espiga o el tamaño del grano. Sin embargo, ninguno de estos componentes físicos pueden considerarse por sí mismo, como un índice de rendimiento.

Correlaciones.

Goldemberg, (1968), señala que el uso de la correlación es uno de los caminos que ahorra tiempo y esfuerzo en la selección de plantas y menciona el principio de Carlos Darwin que dice "cuando el hombre realiza selección aumentando alguna peculiaridad siempre modificara sin proponerse las otras partes de las estructuras " debido a las misteriosas "Leyes de la Correlación".

Así mismo, Robinson, (1951), expone que la mayoría de las características de importancia económica como el rendimiento, son complejas en herencia y podrían involucrar algunos caracteres relacionados, por eso, el grado de correlación genotípica y fenotípica de los caracteres es también importante. Además menciona que éstas correlaciones no son sólo de interés - desde el punto de vista teórico de la herencia cuantitativa - de los caracteres, sino desde el punto de vista práctico, ya que la selección usualmente concierne al cambio de dos o más caracteres simultáneamente. Un mejorador experimentado tiene ciertas características deseables en su mente cuando selecciona para genotipos particulares, y de esta manera aplica varios criterios para diferentes características que le permiten tomar decisiones.

Finalmente, Salamanca, (1975), señala el conocimiento de la correlación genética es importante para practicar selección indirecta para uno o más caracteres correlacionados, -- ahorrando tiempo y esfuerzo en el proceso de selección.

Correlaciones Positivas.

Barriga, (1976), estudió las interacciones entre el rendimiento y algunos de sus componentes, usando variedades de trigo de Primavera, encontrando en el análisis de coeficientes - de correlación, que la altura de la planta y el número de espigas por planta, estuvieron positivamente correlacionados -- con el rendimiento de grano.

También, Nass, (1973), al determinar los componentes de rendimiento de trigo de primavera, concluye que el rendimiento por espiga y el número de espigas por planta incrementa -- los rendimientos.

Resultados similares encontraron en 1968, Fonseca y Patterson, por medio del análisis de coeficientes de correlación, reportando que la altura presentó un efecto directo sobre el rendimiento de grano.

En otro estudio, Escobar, (1970), encontró que el rendimiento por planta estuvo asociado en forma positiva con el número de tallos y el número de espigas.

Así mismo, Olivares, (1975), encontró que el rendimiento promedio por tallo, por planta y por unidad de superficie (m²), están correlacionados positivamente entre sí.

Concordando con lo reportado por Li, (1983), que al estudiar 71 variedades de trigo invernal estableció que el más importante factor de rendimiento fué el número de tallos por metro cuadrado, seguido por el peso de la espiga. En variedades nuevas de altos rendimientos existe alto peso de la espiga que se obtiene por incrementos en el número de granos y peso de grano.

Tsarevskii, (1982), en un estudio de 10 años con 150 a 300 líneas por año y con una muestra media de 100 plantas por línea, en Rusia, encontró correlaciones positivas del rendimiento con número de espigas por metro cuadrado. El peso de grano por espiga estuvo estrechamente correlacionado con número de espiguillas, grano por espiga y tamaño de grano.

También Villagómez, (1969), encontró correlaciones positivas, altamente significativa entre el rendimiento de grano y número de tallos totales.

Sin embargo, Hernández, (1975), encontró que el rendimiento estuvo correlacionado en forma negativa con altura e índice de fertilidad; resultados similares encontró Obando (1980).

Existen otras características relacionadas en forma positiva é importante con el rendimiento. Dotacil, (1983), en experimentos de tres años utilizando cuatro variedades en un dialélico, midió la heterosis para el rendimiento y sus componentes, encontrando que los más importantes fueron peso de 1000 granos y número de granos por espiga, pero condiciones ambientales diferentes afectaron su importancia relativa. El peso de 1000 granos fué más importante en años húmedos y el número de granos por espiga en años secos.

Así mismo, Spaldon y Serak, (1984), en un estudio de tres años con dos variedades de trigo, encontró que las variaciones en rendimiento de año a año fueron determinadas principalmente por los efectos de las condiciones ambientales sobre el peso de 1000 granos. Concluyeron que la repetibilidad de los rendimientos puede ser mejorada utilizando variedades las cuales presenten poca variación para este caracter.

También, Gancer, (1983), utilizando 500 variedades de trigo invernal de la colección mundial en Rusia, encontró que la variedad más productiva presentó altos valores de peso de 1000 granos, peso hectolítrico, peso de grano por espiga y tallos productivos.

Guevara, (1987), determinó que los caracteres que pueden ser utilizados en la selección indirecta en trigo son el peso hectolítrico y el peso de 1000 granos, por su alta heredabilidad y su asociación genotípica positiva con el rendimiento.

Por otra parte, Blaha y Vlasak, (1983), compararon un grupo de 30 variedades, aceptadas como representativas de las sembradas en 12 países europeos, durante los primeros años de la década de los 70's, con grupo similar en apropiados de períodos posteriores de dos a tres años. La tendencia, tomando en cuenta toda la década, fué que las variedades de alto ren-

dimiento en cada grupo muestran progresivamente un más bajo índice de anacollamiento, tallos ligeramente más cortos y menor número de espiguillas por espiga, pero también muestran mayor peso de 1000 granos, número y peso de granos por espiga, con la misma longitud de espiga.

Finalmente, Rascio, (1984), utilizando tres variedades de trigo y por medio de coeficientes de sendero, demostró que la duración del llenado de grano tiene mayor efecto sobre el peso de 1000 granos. Sin embargo, este carácter no pareció afectar mayormente el rendimiento de grano por metro cuadrado.

Otras correlaciones importantes son reportadas por Murata citado por Yoshida, (1972), mencionando que los componentes del rendimiento son: número de espigas por metro cuadrado, número de espiguillas por espiga, número de granos por espiga y tamaño potencial del grano, y que éstos pueden variar con el ambiente de prueba.

Con respecto a la longitud de la espiga, Obando, (1980), concluye que la producción de granos estuvo correlacionada -- con éste carácter, además del número de espiguillas por espiga y número de granos por espiga.

También, Hernández, (1977), encontró que el rendimiento de grano estuvo correlacionado positivamente con la longitud de espiga; esto nos indica que el rendimiento de grano es predecible en términos de longitud de espiga, por lo que el fitomejorador de trigo puede apoyarse en éste conocimiento en la selección indirecta para rendimiento, considerando además, -- algunos otros criterios de selección como espigas cilíndricas, compactas y granos bien formados.

Finalmente, Hernández y Molina, (1976), hallaron que los coeficientes de regresión y correlación resultaron positivos y significativos en la mayoría de los casos, lo que sugiere que la longitud de espiga constituye un buen índice en la selección indirecta para rendimiento de grano.

Por otra parte, Aguilar, (1972), menciona que la producción de grano depende no solamente de la duración del área -- fotosintética de la espiga y hoja bandera, sino también del -- número de granos y espigas por metro cuadrado.

Correlaciones Negativas.

Rascio, (1984), encontró que de los componentes morfológicos estudiados, el número de granos por espiga, tuvo el mayor efecto sobre rendimiento, pero estuvo inversamente correlacionado con el número de espigas por metro cuadrado.

También, Nass, (1973), concluyó que el rendimiento por -- espiga y el número de espigas por planta están correlacionados negativamente lo cual dificulta la selección de los materiales para estas características.

Finalmente, Olivares, (1975), encontró que el peso de -- 1000 granos y el contenido de proteína no están correlacionados con ninguno de los caracteres estudiados, lo que indica -- la presencia de mutaciones independientes para estas características.

M A T E R I A L Y M E T O D O

El presente experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicado en la región de Navidad, N. L., con acceso en el Kilómetro 84 de la carretera México-Piedras Negras. Geográficamente se localiza entre las coordenadas 25°04' Latitud Norte 100°36' Longitud Oeste. Su altura sobre el nivel del mar es de 1,895 metros.

La región de Navidad, N. L. presenta un clima clasificado como BShwCe') caracterizado por su grado de humedad como semiárido y por su temperatura como semicálido. La temperatura mínima media anual 7.2°C y la temperatura máxima media anual es de 21.7°C, con una precipitación pluvial media anual de 400 mm. La anterior clasificación esta basada en el Sistema de Clasificación Climática de Koppen, modificada por Enrique-ta García (1973).

Material Genético.

El material genético utilizado fueron 30 genotipos de trigo harinero incluidos en el 19^o Ensayo Elite de Rendimiento de Trigo de Primavera (ESWYT), proporcionado al Programa de Cereales de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, (U.A.A.A.N.), por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), como parte de la red de cooperantes nacionales. La lista de las líneas y/o variedades se presenta en el cuadro No. 1.

Cuadro No. 1. Material Genético de los 30 Genotipos Evaluados en el Experimento de Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

Número de Tratamiento	Variedad y Pedigree	Origen
1	BOW"S"/GEN CM64693-3M-3Y-5M-1Y-0M	México
2	KAUZ"S" CM67458-4Y-1M-3Y-1M-3Y-0B	México
3	VEE"S"/PJM"S" CM76719-42Y-01M-08Y-1B-2Y-0B	México
4	BAU"S" CM59123-3M-1Y-3M-1Y-2M-1Y-0M	México
5	BAU"S" CM59123-3M-1Y-2M-1Y-3M-0Y	México
6	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/4/ZA75/5/TTM"S" CM59914-4Y-3M-1Y-2M-3Y-2M-0Y	México
7	KEA"S"/GH"S" CM76226-1Y-01M-02Y-2B-3Y-0B	México
8	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/4/ZA75/5/TTM"S" CM59914-7Y-2M-1Y-1M-1Y-1M-0Y	México
9	PRL"S"/VEE # 6 CM64624/2Y-1M-4Y-1M-34Y-0M	México
10	KAUZ"S" CM67458-4Y-1M-3Y-1M-5Y-0B	México
11	KAUZ"S" CM67458-4Y-1M-3Y-1M-2Y-0B	México
12	SERI/NKT"S" CM73994-1M-1Y-2M-7Y-2M-0Y	México
13	BOW"S"/PVN CM61830-6Y-1M-1Y-1M-6Y-0M	México
14	VEE"S"/MYNA"S" CM73815-2M-1Y-03M-4Y-1B-0Y	México
15	VEE"S"/MYNA"S" CM73815-2M-1Y-03M-1Y-1B-0Y	México

16	PRL"S"/VEE # 6 CM64624-2Y-1M-4Y-0M-16Y-0M	México
17	URES/BOW"S" CM78108-3M-02Y-02M-17Y-0B	México
18	KAL//BB/CJ"S"/3/ALD"S"/4/OPATA CM76965-5Y-1M-06Y-1M-2Y-0B	México
19	BJY"S"/COC CM55651-4Y-2Y-1M-4Y-0M	México
20	MNB"S"/VEE # 5 "S" CM77091-14Y-04M-06Y-3B-1Y-0B	México
21	AU/UP301//GLL/SX/3/PEW"S"/4/MAI"S"/MAYA"S"/ CM67245-C-1M-2Y-1M-7Y-1M-0Y	México
22	PRL"S"/VEE # 6 CM64624-2Y-1M-4Y-0M-9Y-0M	México
23	R37/GHL121//KAL/BB/3/KLT"S" CM64609-6Y-3M-1Y-0M	México
24	URES/BOW"S" CM78108-3M-02Y-02M-8Y-0B	México
25	TSI/VEE # 5 "S" CM64335-3AP-2AP-2AP-0AP	México
26	VEE"S"/BOW"S" CM76736-36Y-06M-013Y-1B-4Y-0B	México
27	JUP/BJY"S">//URES CM76243-22Y-04M-02Y-2B-1Y-0B	México
28	R37/GHL121//KAL//BB/3/KLT"S" CM64609-5Y-4M-4Y-0M	México
29	** "GLENNSON 81 "	México
30	VEE"S"/PJN"S" CM76719-36Y-05M-011Y-2B-1Y-0B	México

** Testigo Comercial.

Diseño Experimental.

El diseño experimental utilizado en el campo, fué un bloque al azar con tres repeticiones, la parcela experimental -- estuvo formada por seis surcos de tres metros de longitud con una distancia entre surco de 0.30 metros dando una superficie de parcela total de 5.4 mts . Como parcela útil se cosecharon los cuatro surcos centrales dando un área de 3.6 mts .

Labores de Cultivo.

Preparación del Terreno.

Esta se hizo de acuerdo a lo comunmente utilizado para -- cereales esto es: barbecho, rastreo cruzado y nivelación.

Siembra.

Esto se realizó el 4 de Febrero de 1988, en forma manual, a "chorrillo", depositando la semilla en el fondo del surco y cubriéndola posteriormente quedando la semilla a una profun-- didad aproximadamente de 5 cms. La siembra se efectuó en seco aplicándose inmediatamente el riego. La densidad de siembra - fué de 120 Kgs/ha.

Fertilización.

Se aplicó la fórmula 150-100-00, aplicando todo el Fósfo-- ro y la mitad del Nitrógeno al momento de la siembra. El res-- to del Nitrógeno se aplicó en el primer riego de auxilio.

Riego.

Se utilizó el sistema de gravedad, aplicándose un riego de siembra y cuatro de auxilio.

Cosecha.

Se cosechó el día 25 de Julio de 1988, realizándose con una trilladora combinada experimental.

Variable Agronómicas Registradas.

a) Madurez Fisiológica.

Se tomó en base al número de días transcurridos desde el momento de la siembra hasta que el 50% o más de las plantas de cada parcela presentaban un color amarillento en el pedúnculo de la espiga.

b) Altura de Planta.

Esta se midió en centímetros en la etapa de madurez fisiológica, tomándose desde la superficie del suelo hasta la parte distal de la espiga.

c) Espigas por metro cuadrado.

Se contaron en un metro lineal de un surco al azar de cada parcela, transformándose posteriormente el dato a espiga por metro cuadrado.

d) Rendimiento de Grano.

Se registró por gramos por parcela, transformándose posteriormente a kilogramos por hectárea.

e) Peso Hectolítrico.

Una vez limpio el grano se determinó la relación peso-volumen de cada parcela en una balanza diseñada para este propósito.

f) Peso de 1000 Granos.

Se contaron 1000 granos de cada parcela al azar, pesándolo posteriormente en una balanza analítica.

g) Longitud de Espiga.

En cada parcela se colectaron 10 espigas al azar, midiéndose en centímetros y obteniéndose la media por parcela.

h) Número de Espiguillas por Espiga.

A las mismas 10 espigas de cada parcela, se les contó el número de espiguillas registrándose el promedio por parcela.

i) Número de Granos por Espiga.

Las 10 espigas colectadas se trillaron manualmente, contando el número de granos de cada una y registrando su media.

Análisis Estadístico.

El diseño estadístico utilizado en este experimento fué el de bloques completamente al azar con tres repeticiones, quedando el modelo de la siguiente manera:

$$Y_{lj} = \mu + T_l + \beta_j + E_{lj}$$

donde:

$i = 1, 2, \dots, t$ (Tratamientos)

$j = 1, 2, \dots, r$ (Repeticiones)

Y_{ij} = Observación del i -ésimo tratamiento en la j -ésima repetición.

M = Media general

T_i = Efecto de los tratamientos (variedades)

B_j = Efecto de los bloques (repeticiones)

E_{ij} = Efecto del error experimental.

El análisis de varianza se desarrolló según el Cuadro No. 2.

Pruebas de Comparación de Medias.

Para la comparación de medias de las variables, se utilizó la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS), al 5% de probabilidad con la siguiente fórmula:

$$DMS = T_{\alpha, 0.05} \frac{\sqrt{CMEE (2)}}{r}$$

Así mismo, se calculó el Coeficiente de Variación para cada una de las características medidas, con el fin de precisar la exactitud utilizando la fórmula siguiente:

$$CV = \frac{\sqrt{CMEE}}{\bar{X}_a} \times 100$$

donde:

CMEE = Cuadrado Medio del Error Experimental.

Xg = Media General de la Variable.

Correlaciones.

Con el fin de conocer las interrelaciones entre los caracteres estudiados y el rendimiento, se calcularon los Coeficientes de Correlaciones, con la siguiente fórmula:

$$r_{gxy} = \frac{\text{Cov } q(xy)}{\sqrt{\text{Varg X} \text{ VargV}}}$$

Cuadro No. 2. Análisis de Varianza para el 19^a Ensayo Internacional de Rendimiento para el Trigo Harinero de Primavera (ESWYT) en Bloques al Azar.

Fuentes de Variación	gl	S. C.
Bloques	(r-1)	$\sum_{j=1}^r \frac{Y_{.j}^2}{t} - \frac{Y_{..}^2}{tr}$
Tratamientos	(t-1)	$\sum_{i=1}^t \frac{Y_{i.}^2}{r} - \frac{Y_{..}^2}{tr}$
Error Experimental	(t-1)(r-1)	SC tot - CS Bloques - SC Trat.
Total	(tr-1)	$\sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^t Y_{ij}^2 - \frac{Y_{..}^2}{tr}$

R E S U L T A D O S

Rendimiento de Grano.

El análisis de varianza para ésta característica no reportó diferencia significativa entre los treinta genotipos estudiados, sin embargo, existieron genotipos que rindieron mayor cantidad de granos que otros. Así, el tratamiento número 11 "KAUZ"S", rindió 5,716 Kg/ha., superior en 9.2% al rendimiento de grano del testigo comercial "GLENNSON 81", y superior en un 42.7% al rendimiento mostrado por el tratamiento número 13, BOW"S"/PVN"S", que rindió 4,005 Kg/ha.; el rendimiento medio de los treinta genotipos evaluados fué de 5,002 Kg/ha. Por otra parte, 11 de las treinta líneas superaron al testigo comercial (tratamiento 11, 1, 9, 21, 30, 25, 17, 20, 22, 3, 15).

Peso Hectolítrico.

En base a la alta significancia estadística entre tratamiento encontrada en el análisis de varianza correspondiente (Cuadro No. 3), se procedió a realizar una prueba de comparación de medias (DMS al 5% de probabilidad), cuyos resultados se muestra en el cuadro No. 5, observándose dos grupos de significancia estadística, siendo en el grupo superior, donde estuvo incluido el testigo comercial, además de 13 genotipos. Un segundo grupo de significancia estadística inferior incluyó los restantes 16 genotipos. El tratamiento con mayor peso hectolítrico, fué el número 17, URES/BOW"S", que registró 76.5 Kg/hl., siendo superior en 1% al testigo comercial "GLENNSON 81", que registró 75.7 Kg/hl. El menor valor para este carácter de los treinta genotipos evaluados, lo presentó el tratamiento número 10, KAUZ"S", con 71.6 Kg/hl. La media general de los treinta genotipos evaluados es de 74.2 Kg/hl.

Cuadro No. 3. Cuadrados Medios y Significancia de las Ocho Características Evaluadas en el 19^o Ensayo - Elite de Rendimiento de Trigo Harinero Primaverales (ESWYT), Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

FUENTE DE VARIACION	CUADRADOS MEDIOS									
	GL	RDTO.	P. H.	P. MIL	L/E	E/E	G/E	ALT.	E/m ²	
TRATAM.	29	.075	NS	**	**	**	**	**	**	**
REPETICIONES	2	.12	.186	8.9	.31	.33	28.3	157	12213	**
ERROR	58	.06	.473	3.5	.16	.54	22.4	11	5892	
T O T A L	89	.10	3.5	35.4	.59	2.1	45	70	12235	
C. V. %		13.6	.93	4.3	4.8	4.2	11.1	5.9	17.6	

* Significativo (P<0.05)

** Significativo (P<0.01)

NS No Significativo.

GL Grados de Libertad
 RDTO. Rendimiento
 P. H. Peso Hectolítrico
 P. MIL Peso de 1000 Granos
 L/E Longitud de Espiga
 E/E Espiguillas/Espiga
 G/E Granos/Espiga
 ALT. Altura
 E/m² Espigas/mts.²

Peso de 1000 Granos.

Se procedió a realizar la prueba de comparación de medias para este carácter (DMS al 5% de probabilidad), basada en la alta significancia estadística encontrada en el análisis de varianza correspondiente (Cuadro No. 3).

Sus resultados se muestran en el cuadro No. 6, observándose la formación de tres grupos de significancia estadística el primero de ellos formado por dos genotipos, de los cuales el tratamiento número 7, KEA"S"/GH"S", presentó el mayor valor para esta característica, con 55.4 gramos, siendo superior en un 19.1% al testigo comercial "GLENNSON 81", que con 46.5 grs., quedó incluido en segundo grupo de significancia estadística, junto con 10 genotipos más. Los restantes 17 genotipos formaron un tercer grupo de significancia estadística inferior, de los cuales el menor valor para este carácter, lo presentó el tratamiento número 1, BOW"S"/GEN, con 37.6 grs. - La media general para este carácter fue de 43.7 grs.

Longitud de Espiga.

Se realizó la prueba de comparación de medias (DMS $P < .05$) al encontrarse alta significancia estadística en el análisis de varianza correspondiente (Cuadro No. 3).

Los resultados (Cuadro No. 7), indicaron que solo un genotipo fue estadísticamente superior a los demás, siendo el tratamiento número 30, VEE"S"/PJN"S", con 9.7 cms., superando en un 11.8% al testigo "GLENNSON 81", que con 8.7 cms. quedó incluido en un segundo grupo de significancia estadística, junto con 23 genotipos más. En un tercer grupo de significancia inferior, quedaron incluidos 5 genotipos, de los cuales el tratamiento número 8, TP/CN067/NO/3/BB/CN067/4/ZA75, registró el menor valor para este carácter, con 7.6 cms. La media general fue de 8.5 cms.

Espiguillas por Espiga.

Al encontrarse alta significancia estadística para este carácter en el análisis de varianza correspondiente, (Cuadro No. 3), se realizó la prueba de comparación de medias (DMS al 5% de probabilidad), cuyos resultados se muestran en el cuadro No. 8, formándose tres grupos de significancia estadística de los cuales el primero estuvo formado por tres genotipos, cuyo valor más alto para este carácter fue presentado -- por el tratamiento número 12, SERI/NKT"S", con 19.1 de espiguillas por espiga, superior en un 8.5% al testigo "GLENNSON 81", que con 17.6 espiguillas por espiga, quedó incluido en un segundo grupo de significancia estadística junto con otros 23 genotipos. Tres genotipos quedaron incluidos en el tercer grupo de significancia estadística inferior, de los cuales el tratamiento número 7, KEA"S"/GH"S", reportó el menor valor -- para este carácter, con 14.1 espiguillas por espiga. La media general fue de 17.5 de espiguillas por espiga.

Granos por Espiga.

Los resultados de la prueba de comparación de medias (Cuadro No. 9), realizados a partir de alta significancia estadística encontrada en el análisis de varianza correspondiente (Cuadro No. 3), muestra que solo dos genotipos fueron estadísticamente superior al resto, siendo el tratamiento número 25, TSI/VEE # 5 "S", el que presentó el mayor valor para este carácter, con 52.3 granos por espiga, superior con un 22.9% -- a la variedad comercial "GLENNSON 81", que con 42.5 granos -- por espiga, quedó incluida en un segundo grupo de significancia. Un tercer grupo de significancia estadística inferior -- estuvo formado por un solo genotipo que fue el tratamiento -- número 7, KEA"S"/GH"S", que con 34 granos por espiga, presentó el menor valor. La media general fue de 42.7 granos por -- espiga.

Altura de Planta.

Se realizó una prueba de comparación de medias (DMS al 5% de probabilidad), cuadro No. 10, en base a la alta significancia estadística encontrada en el análisis de varianza correspondiente (Cuadro No. 3), quedando incluido los genotipos evaluados en dos grupos de significancia estadística, el primero de ellos formado por seis genotipos, de los cuales el mayor valor para este carácter lo presentó el testigo comercial "GLENNSON 81", con 73.8 cms. de altura. El segundo grupo de significancia estuvo formado por los 24 genotipos restantes, de los cuales el tratamiento número 10, KAUZ"S", tuvo la menor altura con 56.6 cms. La media general para este carácter fue de 57.3 cms.

Espigas por Metro Cuadrado.

Al realizarse el análisis de varianza para este carácter se encontró alta significancia estadística entre tratamientos, (Cuadro No. 3), por lo que se procedió a realizar la prueba de comparación de medias (DMS al 5%), cuadro No. 11, quedando incluido los genotipos evaluados en dos grupos de significancia estadística, el primero de ellos formado por 20 genotipos. El tratamiento número 1, BOW"S"/GEN, presentó la media más alta para este carácter, con 604 espigas/m², superior en un 16.5% al testigo comercial "GLENNSON 81", que presentó en promedio 518 espigas/m². El segundo grupo de significancia estadística estuvo formado por 10 genotipos de los cuales el menor valor lo presentó el tratamiento número 5, BAU"S", con 343 espigas/m². La media general para este carácter fue de 435.6 espigas/m².

Correlaciones.

En el cuadro No. 12, se presentan los coeficientes de correlación fenotípica, encontrados entre las 8 características evaluadas. Se registró una correlación positiva y altamente significativa entre espiguillas por espiga y número de granos por espiga ($r = .597 **$), y correlaciones positivas y -- significativa entre rendimiento y espiguillas por espiga -- ($r = .386 *$), altura y peso hectolítrico ($r = .406 *$), altura y peso de 1000 granos ($r = .432 *$), longitud de espiga y es--piguillas por espiga ($r = .409 *$) y longitud de espiga y granos por espiga ($r = .429 *$).

Así mismo, se encontró correlación significativa pero negativa entre peso de 1000 granos y espigas por metro cuadrado ($r = -.374 *$).

Cuadro No. 4. Rendimiento de Grano en Kgs/Ha. de los 30 Genotipos Evaluados en el Experimento Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

No. Trat.	Variedad	Rendimiento Kg/Ha.	% del Testigo
11	KAUZ"S"	5,716.6	109.3
1	BOW"S"/GEN	5,694.4	108.8
9	PRL"S"/VEE # 6	5,555.6	106.2
21	AU/UP301//GLL/SX/3/PEW"S"	5,481.1	104.8
30	VEE"S"/PJN"S"	5,394.4	103.1
25	TSI/VEE # 5 "S"	5,369.4	102.7
17	URES/BOW"S"	5,369.4	102.7
20	MNV"S"/VEE # 5 "S"	5,347.2	102.2
22	PRL"S"/VEE # 6	5,325.0	101.8
3	VEE"S"/PJN"S"	5,277.8	100.9
15	VEE"S"/MYNA"S"	5,277.8	100.9
2	KAUZ"S"	5,230.6	100
29	"GLENNSON 81 " *	5,230.6	100 *
26	VEE"S"/BOW"S"	5,091.7	97.4
14	VEE"S"/MYNA"S"	5,069.4	96.9
19	BJY"S"/COC	4,977.8	95.2
7	KEA"S"/GH"S"	4,952.8	94.7
24	URES/BOW"S"	4,952.8	94.7
27	JUP/BJY"S"//URES	4,952.8	94.7
5	BAU"S"	4,833.3	92.4
16	PRL"S"/VEE # 6	4,700.0	89.9
23	R37/GHL121//KAL/BB/3/	4,700.0	89.9
10	KAUZ"S"	4,675.0	89.4
12	SERI/NKT"S"	4,652.8	88.9
18	KAL//BB/CJ"S"/3/ALD"S"/4/	4,605.6	88.1
28	R37/GHL121//KAL//BB/3/	4,536.1	86.7
6	TP/CN067/NO/3/CN067/4/	4,444.4	85.0
4	BAU"S"	4,305.6	82.3
8	TP//CN067//NO/3/BB/CN067/	4,283.3	81.9
13	BOW"S"/PUN"S"	4,005.6	76.6
	Media General	5,002.0	

Cuadro No. 5. Peso Hectolitrico en Kgs/Hl. de los 30 Genotipos Evaluados en el Experimento Navidad, N.L. Ciclo 67-88.

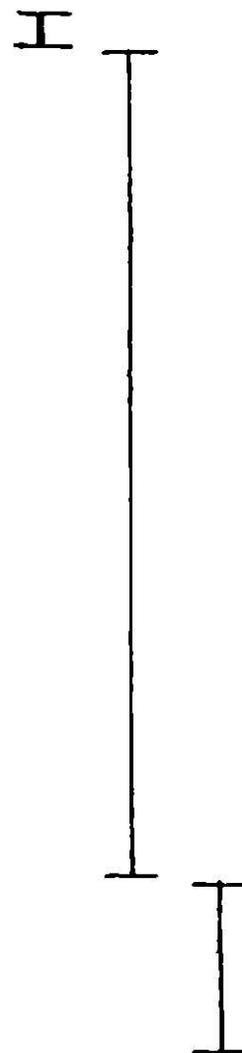
No. Trat.	Variedad	P. H. Kgs/Hl.	% del Testigo
17	URES/BOW"S"	76.500	101
3	VEE"S"/PJN"S"	76.200	100.6
24	URES/BOW"S"	76.133	100.5
19	BJY"S"/COC	76.133	100.5
12	SERI/NKT"S"	76.100	100.4
29	"GLENNSON 81" *	75.733	* 100.0
22	PRL"S"/VEE # 6	75.333	99.5
6	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/75.067	75.067	99.1
8	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/74.967	74.967	99.0
15	VEE"S"/MYNA"S"	74.933	98.9
14	VEE"S"/MYNA"S"	74.837	98.8
23	R37/GHL121//KAL/BB/3/	74.700	98.7
1	BOW"S"/GEN	74.633	98.6
27	JUP/BJY"S"/URES	74.633	98.6
9	PRL"S"/VEE # 6	74.533	98.5
28	R37/GHL121/KAL/BB/3/	74.533	98.5
16	PRL"S"/VEE # 6	74.467	98.3
25	TSI/VEE # 5 "S"	74.233	98.0
26	VEE"S"/BOW"S"	73.750	97.4
18	KAL//BB/CJ"S"/3/ALD"S"/	73.367	96.9
7	KEA"S"/GH"S"	73.333	96.8
4	BAU"S"	73.033	96.5
21	AU/UP301//GLL/SX/3/	73.000	96.4
5	BAU"S"	72.633	95.9
20	MNV"S"/VEE # 5 "S"	72.533	95.8
11	KAUZ"S"	72.500	95.7
30	VEE"S"/PJN"S"	72.333	95.6
13	BOW"S"/PUN"S"	72.300	95.5
2	KAUZ"S"	71.967	95.0
10	KAUZ"S"	71.667	94.6
Media General		74.204	DMS al 5% 1.1 Kg/hl.

Cuadro No. 6. Peso de 1000 Granos de los 30 Genotipos Evaluados en el Experimento. Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

No. Trat.	Variedad	Peso Gramos	% del Testigo
7	KEA"S"/GH"S"	55.433	119.1
26	VEE"S"/BOW"S"	53.067	114.0
30	VEE"S"/PJN"S"	49.100	105.4
13	BOW"S"/PUN"S"	48.700	104.6
18	KAL//BB/CJ"S"/3/ALD"S"/	48.200	103.5
15	VEE"S"/MYNA"S"	47.767	102.6
5	BAU"S"	47.000	100.9
14	VEE"S"/MYNA"S"	46.800	100.5
4	BAU"S"	46.767	100.4
29	"GLENNSON 81" *	46.567	* 100.0
21	AU/UP301//GLL/SX/3/	46.000	98.8
17	URES/BOW"S"	44.200	94.9
27	JUP/BJY"S"/URES	43.567	93.6
20	MNV"S"/VEE # 5 "S"	43.267	92.9
19	BJY"S"/COC	43.000	92.3
25	TSI/VEE # 5 "S"	42.600	91.5
8	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/	42.300	90.8
9	PRL"S"/VEE # 6	42.300	90.8
16	PRL"S"/VEE # 6	42.033	90.3
24	URES/BOW"S"	41.433	89.0
22	PRL"S"/VEE # 6	41.400	88.9
6	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/	41.267	88.6
3	VEE"S"/PJN"S"	41.000	88.1
12	SERI/NKT"S"	40.667	87.3
10	KAUZ"S"	38.533	82.8
2	KAUZ"S"	37.733	81.0
11	KAUZ"S"	37.667	80.9
23	R37/GHL121//KAL/BB/3/	37.633	80.8
28	R37/GHL121//KAL/BB/3/	37.633	80.8
1	BOW"S"/GEN	37.600	80.7
Media General		43.700	DMS(P<.05) 3.057 grs

Cuadro No. 7. Longitud de Espiga en cms. de los 30 Genotipos
Evaluados en el Experimento. Navidad, N.L.
Ciclo 87-88.

No. Trat.	Variedad	L/E cms.	% del Testigo
30	VEE"S"/PJN"S"	9.767	111.8
19	BJY"S"/COC	9.400	107.6
18	KAL//BB/CJ"S"/3/ALD"S"/	9.233	105.7
26	VEE"S"/BOW"S"	9.233	105.7
3	VEE"S"/PJN"S"	9.067	103.8
5	BAU"S"	9.033	103.4
17	URES/BOW"S"	8.933	102.3
12	SERI/NKT"S"	8.800	100.8
25	TSI/VEE # 5 "S"	8.767	100.4
29	"GLENNSON 81" *	8.733	* 100.0
24	URES/BOW"S"	8.667	99.2
6	TP//CN067/NO/3/BB/CN067/	8.533	97.7
23	R37/GHL121//KAL/BB/3/	8.533	97.7
7	KEA"S"/GH"S"	8.367	95.8
11	KAUZ"S"	8.367	95.8
15	VEE"S"/MYNA"S"	8.367	95.8
16	PRL"S"/VEE # 6	8.333	95.4
21	AU/UP301//GLL/SX/3/	8.300	95.0
4	BAU"S"	8.267	94.7
9	PRL"S"/VEE # 6	8.267	94.7
10	KAUZ"S"	8.233	94.3
14	VEE"S"/MYNA"S"	8.200	93.9
22	PRL"S"/VEE # 6	8.200	93.9
2	KAUZ"S"	8.133	93.1
28	R37/GHL121//KAL//BB/3/	8.100	92.8
20	MNV"S"/VEE # 5 "S"	7.867	90.1
13	BOW"S"/PUN"S"	7.800	89.3
1	BOW"S"/GEN	7.800	89.3
27	JUP/BJY"S"/URES	7.700	88.2
8	TP//CN067/NO/3/BB/CN067/	7.667	87.8
Media General		8.490	DMS (P<.05) .669 cms



Cuadro No. 8. Número de Espiguillas por Espiga de los 30 Genotipos Evaluados en el Experimento. Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

No. Trat.	Variedad	E/E	% del Testigo
12	SERI/NKT"S"	19.167	108.5
30	VEE"S"/PJN"S"	18.967	107.4
26	VEE"S"/BOW"S"	18.933	107.2
11	KAUZ"S"	18.367	104.0
18	KAL/BB//CJ"S"/3/ALD"S"/	18.367	104.0
3	VEE"S"/PJN"S"	18.300	103.6
21	AU/UP301//GLL/SX/3/	18.200	103.0
20	MNV"S"/VEE # 5 "S"	18.167	102.8
15	VEE"S"/MYNA"S"	18.033	102.1
25	TSI/VEE # 5 "S"	18.033	102.1
24	URES/BOW"S"	17.900	101.3
2	KAUZ"S"	17.867	101.1
22	PRL"S"/VEE # 6	17.867	101.1
10	KAUZ"S"	17.833	100.9
29	"GLENNSON 81" *	17.667	* 100.0
17	URES/BOW"S"	17.633	99.8
16	PRL"S"/VEE # 6	17.433	98.7
6	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/	17.400	98.5
14	VEE"S"/MYNA"S"	17.367	98.3
9	PRL"S"/VEE # 6	17.233	97.5
1	BOW"S"/GEN	17.133	97.0
8	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/	17.100	96.8
5	BAU"S"	17.000	96.2
23	R97/GHL121//KAL/BB/3/	16.800	95.1
19	BJY"S"/COC	16.667	94.3
27	JUP/BJY"S"/URES	16.633	94.2
4	BAU"S"	16.500	93.4
28	R37/GHL121//KAL/BB/3/	16.300	92.3
13	BOW"S"/PUN"S"	15.900	90.0
7	KEA"S"/GH"S"	14.133	80.0
Media General		17.490	DMS (P<.05) 1.2 E/E

Cuadro No. 9. Número de Granos por Espiga de los 30 Genotipos
Evaluados en el Experimento. Navidad, N.L.
Ciclo 87-88.

No. Trat.	Variedad	G/E	% del Testigo
25	TSI/VEE # 5 "S"	52.300	122.9
26	VEE"S"/BOW"S"	51.967	122.1
6	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/	46.533	109.3
21	AU/UP301//GLL/SX/3/	46.433	109.1
19	BJY"S"/COC	46.367	108.9
2	KAUZ"S"	44.733	105.1
24	URES/BOW"S"	44.567	104.7
12	SERI/NKT"S"	44.167	103.8
5	BAU"S"	44.133	103.7
22	PRL"S"/VEE # 6	43.633	102.5
10	KAUZ"S"	43.233	101.6
1	BOW"S"/GEN	42.700	100.3
11	KAUZ"S"	42.667	100.2
30	VEE"S"/PJM"S"	42.567	100.0
29	"GLENNSON 81" *	42.567	* 100.0
20	MNV"S"/VEE # 5 "S"	42.500	99.8
15	VEE"S"/MYNA"S"	42.467	99.7
9	PRL"S"/VEE # 6	41.767	98.1
14	VEE"S"/MYNA"S"	41.733	98.0
4	BAU"S"	41.533	97.6
17	URES/BOW"S"	41.300	97.0
3	VEE"S"/PJM"S"	41.233	96.9
23	R37/GHL121//KAL/BB/3/	41.233	96.9
28	R37/GHL121//KAL/BB/3/	41.167	96.7
18	KAL//BB/CJ"S"/3/ALD"S"/	40.767	95.8
16	PRL"S"/VEE # 6	39.467	92.7
8	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/	38.100	89.5
13	BOW"S"/PUN"S"	37.333	87.7
27	JUP/BJY"S"/URES	36.733	86.3
7	KEA"S"/GH"S"	34.067	80.0
Media General		42.600	DMS (P<.05) 7.72 G/E

Cuadro No. 10. Altura de Planta en cms. de los 30 Genotipos
Evaluados en el Experimento. Navidad, N.L.
Ciclo 87-88.

No. Trat.	Variedad	Altura cms.	% del Testigo
29	"GLENNSON 81" *	78.333	* 100.0
6	IP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/	76.667	97.9
19	BJY"S"/COC	76.667	97.9
18	KAL//BB/CJ"S"/3/ALD"S"/	75.000	95.8
7	KEA"S"/GH"S"	75.000	95.8
27	JUP/BJY"S"/URES	73.333	93.6
24	URES/BOW"S"	71.667	91.5
8	IP//CNO67/NO/3/BB/CNO67/	71.667	91.5
17	URES/BOW"S"	70.000	89.4
26	VEE"S"/BOW"S"	70.000	89.4
28	R37/GHL121//KAL//BB/3/	70.000	89.4
30	VEE"S"/PJN"S"	68.333	87.2
20	MNV"S"/VEE # 5 "S"	68.333	87.2
14	VEE"S"/MYNA"S"	68.333	87.2
15	VEE"S"/MYNA"S"	68.333	87.2
5	BAU"S"	68.333	87.2
4	BAU"S"	66.667	85.1
12	SERI/NKT"S"	66.667	85.1
23	R37/GHL121//KAL/BB/3/	66.667	85.1
25	TSI/VEE # 5 "S"	65.000	83.0
21	AU/UP301//GLL/SX/3/	63.333	80.9
1	BOW"S"/GEN	63.333	80.9
3	VEE"S"/PJN"S"	61.667	78.7
13	BOW"S"/PUN"S"	61.667	78.7
22	PRL"S"/VEE # 6	61.667	78.7
9	PRL"S"/VEE # 6	60.000	76.6
16	PRL"S"/VEE # 6	60.000	76.6
2	KAUZ"S"	58.333	74.5
11	KAUZ"S"	58.333	74.5
10	KAUZ"S"	56.667	72.3
Media General		57.333	DMS (P<.05) 5.47 cms

Cuadro No. 11. Espigas por Metro Cuadrado de los 30 Genotipos
Evaluados en el Experimento. Navidad, N.L.
Ciclo 87-88.

No. Trat.	Variedad	Espigas m	% del Testigo
1	BOW"S"/GEN	604.00	116.5
3	VEE"S"/PJM"S"	587.67	113.3
29	"GLENNSON 81" *	518.66	* 100.0
11	KAUZ"S"	516.33	99.6
24	URES/BOW"S"	485.33	93.6
14	VEE"S"/MYNA"S"	480.66	92.7
30	VEE"S"/PJM"S"	480.00	92.6
16	PRL"S"/VEE # 6	464.00	89.5
8	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67//	463.00	89.3
21	AU/UP301//GLL/SX/3/	448.66	86.5
22	PRL"S"/VEE # 6	445.33	85.9
20	MNV"S"/VEE # 5 "S"	443.00	85.4
17	URES/BOW"S"	438.66	84.6
10	KAUZ"S"	437.66	84.4
4	BAU"S"	430.66	83.0
15	VEE"S"/MYNA"S"	427.33	82.4
18	KAL//BB/CJ"S"/3/ALD"S"/	421.00	81.2
12	SERI/NKT"S"	412.00	79.4
2	KAUZ"S"	407.33	78.5
6	TP//CNO67/NO/3/BB/CNO67//	399.33	77.0
9	PRL"S"/VEE # 6	390.67	75.3
13	BOW"S"/PUN"S"	390.66	75.3
23	R37/GHL121//KAL/BB/3/	386.33	74.5
25	TSI/VEE # 5 "S"	384.00	74.0
19	BJY"S"/COC	383.00	73.8
30	VEE"S"/PJM"S"	382.00	73.7
28	R37/GHL121//KAL/BB/3/	378.66	73.0
7	KEA"S"/GH"S"	371.66	71.7
26	VEE"S"/BOW"S"	348.66	67.2
5	BAU"S"	343.00	66.1
Media General		435.60	DMS (P<.05) 125.3 E/m ²

Cuadro No. 12. Correlaciones Fenotípicas entre las 8 Características Evaluadas en el 19^o Ensayo Elite de Rendimiento de Trigo Harinero Primavera - - (ESWYT). Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

Características		rc
Rendimiento	vs Altura	-.241
Rendimiento	vs Longitud de Espiga	.162
Rendimiento	vs Espiguillas/Espiga	.386 *
Rendimiento	vs Peso Hectolítrico	.058
Rendimiento	vs Peso de 1000 Granos	-.102
Rendimiento	vs Granos/Espiga	.313
Rendimiento	vs Espigas/m ³	.346
Altura	vs Longitud de Espiga	.293
Altura	vs Espiguillas/Espiga	-.230
Altura	vs Peso Hectolítrico	.406 *
Altura	vs Peso de 1000 Granos	.432 *
Altura	vs Granos/Espiga	-.060
Altura	vs Espiguillas/m ³	-.183
Longitud de Espiga	vs Espiguillas/Espiga	.409 *
Longitud de Espiga	vs Peso Hectolítrico	.166
Longitud de Espiga	vs Peso de 1000 Granos	.312
Longitud de Espiga	vs Granos/Espiga	.429 *
Longitud de Espiga	vs Espigas/m ³	-.290
Espiguillas/Espiga	vs Peso Hectolítrico	.051
Espiguillas/Espiga	vs Peso de 1000 Granos	-.194
Espiguillas/Espiga	vs Granos/Espiga	.597 **
Espiguillas/Espiga	vs Espigas/m ³	.177
Peso Hectolítrico	vs Peso de 1000 Granos	-.173
Peso Hectolítrico	vs Grano/Espiga	.045
Peso Hectolítrico	vs Espigas/m ³	.305
Peso de 1000 Granos	vs Granos/Espiga	-.114
Peso de 1000 Granos	vs Espigas/m ³	-.374 *
Granos/Espiga	vs Espigas/m ³	-.207

* Significativo (P<.05)

** Significativo (P<.01)

DISCUSIONES

En el cuadro No. 3 se presentan los resultados de los análisis de varianza para cada una de las ocho características evaluadas en el experimento, encontrándose altamente significativa ($P < .01$) para todas las variables excepto rendimiento de grano que fué no significativa.

Estas diferencias observadas entre tratamiento se explica en base a la variabilidad genética presente en los genotipos para los componentes de rendimiento, que sin embargo no se traduce en diferencia de expresión del potencial de rendimiento, que fué estadísticamente igual para todos los genotipos.

La no diferencia estadística encontrada entre los genotipos evaluados para rendimiento de grano, se debió probablemente a la similitud con respecto a su origen y formación, ya que todas las líneas experimentales e inclusive el testigo comercial "GLENNNSON 81", fueron desarrolladas por el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), habiendo en muchos de estos genotipos, genes provenientes de progenitores comunes, por lo que es posible que exista cierta homogeneidad en las características que gobiernan su potencial de rendimiento, razón por la cual no se encontraron diferencias.

Las 11 variedades que superaron en rendimiento al testigo comercial independientemente de la no significancia estadística encontrada en el análisis de varianza, lo que demuestra que los nuevos materiales generados (11,1,9,21,30,25,17,20,22,3 y 15) tienen mayor potencial de rendimiento que las actuales variedades comerciales. Lo anterior concuerda con lo encontrado por diversos investigadores como Navejas (1980), Rodríguez (1979), Garza (1983), que coinciden en afirmar que

las nuevas líneas experimentales en forma general superan a las variedades comerciales utilizadas como testigo.

En relación a los coeficientes de variación, estos fueron altamente confiables ya que su rango varió de 0.90 a 17.60% - demostrando lo anterior que el experimento fué conducido adecuadamente (Cuadro No. 3).

Con respecto a los componentes del rendimiento evaluados, que fueron en su totalidad altamente significativos entre -- tratamientos, los más importantes con respecto a su relación positiva con el rendimiento, fueron el número de espiguillas por espiga, y en forma positiva aunque no significativa, el número de granos por espiga y el número de espigas por metro cuadrado, concordando con lo reportado por diversos autores - como Li (1983), Gancer (1983), Rascio (1984), Grafius (citado por Maya, 1977), Aguilar (1972) y Nass (1973).

La negativa y significativa correlación encontrada entre espigas por metro cuadrado y peso de 1000 granos, se explica en base a la existencia de un mayor número de espigas en la misma unidad de superficie, los productos de la fotosíntesis o fotosintatos tienen que repartirse en mayor número de granos, disminuyendo el peso de estos, dando así un menor peso de 1000 granos. Estos resultados concuerdan con los resultados encontrados por Adams (citado por Hernández, 1987), el cual menciona que el rendimiento de grano esta gobernado por una serie integrada de componentes que son independientes -- entre sí en su desarrollo secuencial, que lleva a una asociación negativa con el rendimiento.

C O N C L U S I O N E S

En base a las condiciones bajo las cuales se realizó este experimento se llegó a las siguientes conclusiones:

- I. Existió alta significancia estadística entre los genotipos para las variables peso hectolítrico, - peso de 1000 granos, longitud de espiga, espiguillas por espiga, granos por espiga, altura de -- planta y espigas por metro cuadrado, indicando -- así la variabilidad existente entre estos mate-- riales para las características mencionadas.
- II. No existió diferencia estadística entre los ge-- notipos para rendimiento de granos, sin embargo, 11 líneas avanzadas (11,1,9,21,30,25,17,20,22,3, 15) rindieron más grano que el testigo comercial "GLENNSON 81".
- III. Las correlaciones fenotípicas más importantes en contradas fueron: rendimiento con espiguillas -- por espiga y con granos por espiga. La correla-- ción negativa más importante fué entre peso de - 1000 granos y espigas por metro cuadrado.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- Acosta, C. A. et al, 1982. Cereales de Grano Pequeno. Apuntes de la Investigación en Trigo, Cebada, Avena y Triticale. Revista: La Investigación en la UAAAN (Memorias). UAAAN-CONACYT, México.
- Acosta, N. S. et al, 1972. Estudios de caracteres de rendimiento controlando la capacidad de amacollo, en diferentes densidades de siembra en trigo. Revista Agrociencia No. 8, serie B, Chapingo, México.
- Aguilar, A. J. 1963. Suelos, abonos y enmiendas. Editorial Dosset, Madrid, Espana.
- Barriga, B. P. 1976. Analysis of cause and effect for yield and yield components in spring wheat. Field Crop Abst 29(12):825.
- Blaha, L., Vlasak, M. 1983. Changes in the values of yield components and associated characters intra. European range of spring wheat over the past 10 years. Sbornik Uutiz, Genetika a Slechten. 19(4):269-274.
- CIMMYT, 1975. Trigo duro, nueva era para un cultivo antiguo. Boletín No. 2, CIMMYT HOY, Batan, México.
- Chávez, J. A. 1986. Evaluación del rendimiento y sus componentes en 30 genotipos de trigo duro (Triticum turgidum) en la región de Navidad, N.L. Tesis inédita de la U.A.A.A.N.

- Dotáčil, L. 1983. Components of yield in spring wheat F₁ hybrids.
Genetika a Slechten. 19(2):103-111.
- Escobar, P. R. 1970. Una extensión del diseño dialélico incluyendo n-1 veces cada progenitor y su aplicación en trigo. Tesis M.C. inédita. Colegio de Postgrado, Chapingo, México.
- FAO. 1977. Production yearbook. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fonseca, S. y Petterson F. L. 1968. Yield components heretabilities and interrelationships in winter wheat (Triticum aestivum L.) Crop Sci. 8(5):614-617.
- Ganner, V. A. 1983. Yielding ability of wheat cultivars in northern kasakhstan. Nauchnoteknicheskoi Byleten Vsesoy Uznogu Ordena Lenina Ordena Druzhby, Navador Naucho-Issledovatel'skogo. Instituta Rasteniievodstva imeni, N.I. Vavilova, No. 128, 3-4.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de Clasificación climática de Köppen para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana. Segunda Edición. UNAM, Méx.
- Garza, D. A. 1983. Evaluación para el rendimiento en grano y forraje de 252 líneas y cuatro variedades de trigo harinero (Triticum aestivum) bajo el efecto de heladas tardías en la región de Navidad, N.L. Ciclo 79-80 Tesis inédita UAAAN.

- Goldenberg, J. B. 1968. El empleo de la correlación en el mejoramiento genético de las plantas. Fitotecnia Latinoamericana. 1:1-8.
- Guevara, L. E. 1967. Componentes de la variabilidad, correlaciones fenotípicas, genotípicas y heredabilidad en trigo (Triticum aestivum). Tesis inédita UAAAN.
- Hernández, S. A. 1975. Correlación fenotípica y caracteres determinantes del rendimiento de granos de trigo (Triticum aestivum). Tesis inédita de la Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
- Hernández, S. A. 1977. Selección de progenitores de trigo (Triticum aestivum) para rendimiento de grano y longitud de espiga en base a su aptitud combinatoria en general. Tesis M.C. inédita, Colegio de Postgrado. Chapingo, México.
- INIA, 1967-68. Adelantos de la ciencia agrícola en México. INIA, México.
- Li, P. H. 1983. Research on design objectives for yield factors in breeding high-yielding wheat. Acta Agronomica Sinica. 9(3):189-194.
- Maya, L. J. L. 1977. Efectividad en la selección para caracteres de herencia cuantitativa en generaciones tempranas de trigo. Memoria de la Segunda Reunión Técnica de la Unidad de Cereales. SARH e INIA. Puebla, México
- Nass, H. G. 1973. Determination of characters for yield selection in spring wheat. Can. J. Plant. Sci. 53:755-762.

- Naveja, B. M. 1980. Prueba de adaptación de trigo harinero -- para la región de la mesa norte, durante el verano de 1979. Tesis inédita UAAAN.
- Obando, R. A. 1980. Influencia de algunos parámetros sobre el rendimiento de trigo (Triticum aestivum) en el campo experimental del ITESM de Apodaca, N.L. Ciclo Primavera 79-80. Tesis inédita del ITESM.
- Olivares, S. G. et al. 1975. Estudio de la selección para caracteres cuantitativos en poblaciones de Triticum aestivum, irradiados con diferentes dosis de rayos gamma. Revista Agrociencia No. 41. Chapingo, México.
- Poehlman, S. A. 1983. Mejoramiento genético de las cosechas. Octava Edición, Editorial LIMUSA. México. pp. 123-132
- Rascio, A. y Baldelli, G. 1984. Analysis of some of the physiological and morphological components of yield of wheat (Triticum durum). Revista Agronomica. 18(1): 25-41.
- Reddy, T. G. et al. 1974. Phenotypic and genotypic variability in wheat. Field Crop Abst. 27(1): 5.
- Robinson, H. F. and Constack, R. E. 1951. Genotypic and Phenotypic correlations in corn and their implications in selection. Agronomy Journal. 43:283-287.
- Robles, S. R. 1978. Producción de granos y forrajes. Segunda Edición, Editorial LIMUSA. México. pp. 183.

- Rodríguez, C. E. 1979. Prueba de adaptación y rendimiento de 25 variedades y líneas de trigo harinero sembradas en 7 diferentes ambientes, en el ciclo invierno 77-78. Tesis inédita UAAAN.
- Saldano, R. 1978. El trigo. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina.
- Salamanca, B. J. 1975. Estimación de parámetros genéticos heterosis y depresión perendogámica, mediante cruzas -- dialélicas F₁ y generaciones avanzadas para 10 caracteres de trigo (T. aestivum). Tesis M.C. inédita, -- Colegio de Postgrado. Chapingo, México.
- Tsarevskii, YU. D. 1982. Correlation of yield with other -- characters in winter wheat. Selektivai Semenovodsto, URSS, No. 1, 10-11.
- Villagómez. 1969. Análisis de las características agronómicas y fenológicas en 32 líneas experimentales en trigo -- en Apodaca, N.L. Tesis inédita ITESM.
- Yassin, T. E. 1973. Genetic and phenotypic variances and -- correlations in field beans (Vicia faba L.). Agric. Sci. Camb. USA. pp. 445-448.
- Yoshida, S. 1972. Physiological aspects of grain yield. Ann. Review. Plant Physiology. 23:437-464.

A P E N D I C E

Cuadro No. 1. Madurez Fisiológica (Días) de los 30 Genotipos
Evaluados en el Experimento. Navidad, N.L.
Ciclo 87-88.

Número de Tratamiento	Días
1	143
2	142
3	142
4	143
5	143
6	143
7	144
8	144
9	142
10	142
11	142
12	143
13	142
14	140
15	141
16	142
17	144
18	139
19	144
20	142
21	143
22	143
23	144
24	141
25	143
26	144
27	141
28	144
29	144
30	141

Cuadro No. 2. Análisis de Varianza Individual para la Variable Altura de Planta. Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

FUENTE DE VARIACION	GL	S. S.	C. M.	F _c
TRATAMIENTO	29	3,093	106	9.493**
REPETICION	2	315	157	14.017**
ERROR	58	651	11	
T O T A L	89	4,060	70	

Cuadro No. 3. Análisis de Varianza Individual para la Variable Longitud de Espiga. Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

FUENTE DE VARIACION	GL	S. S.	C. M.	F _c
TRATAMIENTO	29	24	.829	4.936**
REPETICION	2	.636	.318	1.892NS
ERROR	58	9.7	.168	
T O T A L	89	34.4	.594	

* Significativo (P<0.05)

** Significativo (P<0.01)

NS No Significativo.

Cuadro No. 4. Análisis de Varianza Individual para la Variable Número de Espiguillas por Espiga. Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

FUENTE DE VARIACION	GL	S. S.	C. M.	Fc
TRATAMIENTO	29	90.4	3.1	5.745 **
REPETICION	2	.666	.333	.613 NS
ERROR	58	31.5	.543	
T O T A L	89	122.5	2.1	

Cuadro No. 5. Análisis de Varianza Individual para la Variable Número de Granos por Espiga. Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

FUENTE DE VARIACION	GL	S. S.	C. M.	Fc
TRATAMIENTO	29	1,257	43.3	1.9377 **
REPETICION	2	56	28.3	
ERROR	58	1,298	22.3	
T O T A L	89	2,612	45.0	

* Significativo (P<0.05)

** Significativo (P<0.01)

NS No Significativo.

Cuadro No. 6. Análisis de Varianza Individual para la Variable Rendimiento. Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

FUENTE DE VARIACION	GL	S. S.	C. M.	Fc
TRATAMIENTO	29	2.1	.07	1.247 ^{NS}
REPETICION	2	.25	.126	2.1 ^{NS}
ERROR	58	3.5	.060	
T O T A L	89	5.9	.101	

Cuadro No. 7. Análisis de Varianza Individual para la Variable Espigas por Metro Cuadrado. Navidad, N.L. Ciclo 87-88.

FUENTE DE VARIACION	GL	S. S.	C. M.	Fc
TRATAMIENTO	29	343,419	11,842	2.009 ^{**}
REPETICION	2	24,427	12,213	
ERROR	58	341,791	5,892	
T O T A L	89	709,638	12,235	

* Significativo (P<0.05)

** Significativo (P<0.01)

NS No Significativo.

Cuadro No. 8. Análisis de Varianza Individual para la Variable Peso Hectolítrico. Navidad, N.L.
Ciclo 87-88.

FUENTE DE VARIACION	GL	S. S.	C. M.	Fc
TRATAMIENTO	29	174.9	6.000	12.750 **
REPETICION	2	.372	.186	.393 NS
ERROR	58	27.400	.473	
T O T A L	89	202.700	3.496	

Cuadro No. 9. Análisis de Varianza Individual para la Variable Peso de 1000 Granos. Navidad, N.L.
Ciclo 87-88.

FUENTE DE VARIACION	GL	S. S.	C. M.	Fc
TRATAMIENTO	29	1,732	63.2	18.035 **
REPETICION	2	17	8.8	
ERROR	58	203	3.5	
T O T A L	89	2,053	35.4	

* Significativo (P<0.05)

** Significativo (P<0.01)

NS No Significativo.

