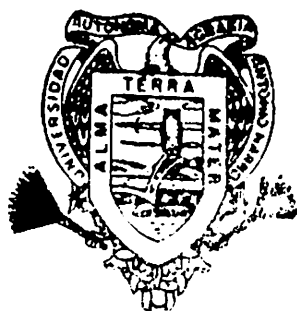


COMPARACION DE FAMILIAS SEGREGANTES DE
TRITICALE (X. Triticosecale Wittmack)
INVOLUCRANDO TIPOS COMPLETOS Y
SUBSTITUIDOS BAJO CONDICIONES DE RIEGO
Y TEMPORAL

JAIME RODRIGUEZ MACIEL

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD DE FITOMEJORAMIENTO



**Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro**

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

DICIEMBRE DE 1987

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS EN
FITOMEJORAMIENTO

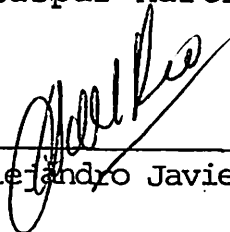
C O M I T E P A R T I C U L A R

Asesor principal:



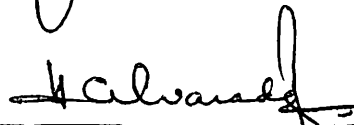
Ing. M.C. Gaspar Martínez Zambrano

Asesor:



Biól. M.C. Alejandro Javier Lozano del Río

Asesor:

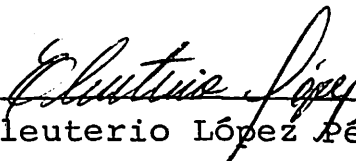


Ing. M.C. Humberto Alvarado Sánchez

Asesor:



Dr. Sathyanarayanaiah Kuruvadi



Dr. Eleuterio López Pérez

Subdirector de Asuntos de Postgrado

Buenvista, Saltillo, Coahuila
Diciembre de 1987

AGRADECIMIENTOS

Al Lic. Miguel de la Madrid Hurtado, por su gran amistad e interés en mi preparación dentro del sector agropecuario, - como una estrategia para la explotación racional y adecuada.

A los C. Gral de División Juan Arévalo G., Secretario de la Defensa Nacional, Lic. Enrique Alvarez del Castillo, Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco y a la memoria - del ex-Senador José María Martínez Rodríguez, con profundo respeto y admiración.

Con respeto y admiración a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haberme brindado la oportunidad de prepararme.

Al Centro de Investigación y Capacitación para el Desarrollo Agrícola Regional (CEICADAR) del Colegio de Postgraduados de Montecillos por mi desarrollo profesional dentro de su estructura.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo económico para la culminación de mi carrera.

Al Ing. M.C. Gaspar Martínez Zambrano, por la asesoría brindada en la interpretación de este importante trabajo de investigación.

Al Biól. M.C. A. Javier Lozano del Río, por su valiosa aportación y consejos en la realización de este trabajo.

Al Ing. M.C. Humberto Alvarado Sánchez, por sus consejos - aportados para el enriquecimiento de esta investigación.

Al Dr. Sathyanarayanaiah Kuruvadi, por las sugerencias realizadas para el enriquecimiento de este trabajo.

A Irene Ayala López, por su colaboración en el mecanografiado del escrito.

DEDICATORIA

A mi esposa e hijo:

Juanita y Cuauhtémoc

Quienes sin escatimar esfuerzos me brindaron totalmente su apoyo moral para dar un paso mas - en la vida profesional.

A mis padres:

Ma. Luisa

J. Concepción

Con mucho cariño por haberme - brindado su comprensión y apoyo para tratar de ser un hombre de provecho.

A mis hermanos:

A quienes no tengo palabras para expresarles mi agradecimiento por su contribución en mi - formación académica.

Con mucho respeto a mis compañeros del Ejido de San Vicente municipio de Tamazula, Jal.

Mi reconocimiento a la Sra. T.L.Q. Teresa E. Pinela de Montoya, por haberme apoyado en la revisión del manuscrito y parte del trabajo de campo.

COMPENDIO

Comparación de Familias Segregantes de Triticale (X. *Triticosecale* Wittmack) Involucrando Tipos Completos y Substituidos Bajo Condiciones de Riego y Temporal

Por

JAIME RODRIGUEZ MACIEL

MAESTRO EN CIENCIAS EN
FITOMEJORAMIENTO

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
Buenavista, Saltillo, Coahuila. Noviembre 1987

Ing. M.C. Gaspar Martínez Zambrano - Asesor -

Palabras clave: Triticale completo, triticale substituido, varianza genética.

En el mejoramiento de triticale (X. *Triticosecale* - Wittmack) se han utilizado dos tipos citológicos, los completos y substituidos, para regenerar y ampliar la diversidad genética mediante cruzamientos entre y dentro de ellos.

Durante el verano de 1986 se evaluaron tres poblaciones de progenies provenientes de cruzas Completo x Completo, Completo x Substituido y Substituido x Substituido con 25 familias F_2 en F_4 cada una en el campo experimental de Navidad, N.L., bajo condiciones de riego y temporal, con los objetivos siguientes:

- a) Reunir evidencia sobre el tipo de cruzamiento mas apropiado para obtener líneas de alto rendimiento y comportamiento agronómico.
- b) Estudiar el comportamiento de la diversidad genética en cada tipo de crusa. Las familias formaron tres grupos y fueron establecidas en cuatro repeticiones bajo un diseño en bloques completos al azar.

Los resultados indicaron que los grupos tuvieron un comportamiento estadísticamente distinto en los ambientes de prueba; sin embargo, el grupo Completo x Completo mostró un rendimiento más alto tanto en riego (1.49 ton/ha) como en temporal (0.99 ton/ha) superior a los otros dos, con una ventaja de 2.29 y 11.17 por ciento bajo riego y bajo temporal 10.10 y 32.32 por ciento, en comparación con los grupos Completo x Substituido y Substituido, respectivamente.

La mayor proporción de familias con más altos rendimientos se encontró en el grupo Completo x Completo; sin embargo, el grupo Completo x Substituido reveló la mayor diversidad genética para rendimiento en ambos ambientes de prueba. La menor diversidad se encontró en el grupo Completo x Completo.

ABSTRACT

Comparison of segregating families of triticale (*X tritico-secale* Wittmack) between complete and substitution types under irrigation and rainfall conditions

By

JAIME RODRIGUEZ MACIEL

MASTER OF SCIENCE

PLANT BREEDING

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. NOVEMBER 1987

Ing. M.C. Gaspar Martínez Zambrano - Major Advisor -

Key words: Complete triticale, substitution triticale, genetic variability, background.

Breeding of triticale (*X Tritico-secale* Wittmack) has utilized both, complete and substitution cytological types in order to regenerate and to broadening the genetic background diversity by crossing between and within them.

Three populations and progenies resulting from Complete x Complete, Complete x Substitution and Substitution x Substitution crossing types with 25 F₂ in F₄ families each, were evaluated in the experimental station at Navidad, N.L.

under irrigation and rainfall environments, with the objectives of:

- a) To meet evidence on the appropriate crossing type to obtain high yielding and agronomic performance lines.
- b) To study, the genetic background diversity in that crossing types.

Families formed three groups and were sown in four replicated complete block design.

Results indicate that groups had a statistically different performance in both environments of test; nevertheless, Complete x Complete showed highest grain yield both in irrigation (1.49 ton/ha) and in rainfall (0.99 ton/ha), superior to the two others with advantage of 2.29 and 11.17 percent under irrigation and 10.10 and 32.32 percent under rainfall as compared with Complete x Substitution and Substitution x Substitution groups respectively. The highest proportion yielding families were in the Complete x Complete group; nevertheless the Complete x Substitution group revealed largest genetic diversity for grain yield in both environments of test. Shortest diversity were in the Complete x Complete group background.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS	xi
INDICE DE FIGURAS	xv
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	4
Generalidades	5
Potencial de Rendimiento de Triticale de Tipo Completo y Substituido	10
Naturaleza de la Adaptabilidad o Estabilidad de -- Producción del Triticale	15
Evaluación en Generaciones Tempranas de Híbridos - en Poblaciones Masales	18
Prueba entre Cruzas	18
Prueba Dentro de Cruzas	20
Otros Aspectos de Evaluación en Generaciones - Tempranas	21
MATERIALES Y METODOS	29
Localización del Experimento	29
Material Genético	30
Ambientes	30
Diseño de la Parcela Experimental	30
Establecimiento y Conducción de los Experimentos	34
Procedimiento Estadístico	36
Análisis de Varianza Individual	36
Análisis de Varianza Combinado	39
Modelos Estadísticos	42

	Pág.
RESULTADOS	51
DISCUSION	121
CONCLUSIONES	144
RESUMEN	147
LITERATURA CITADA	149
APENDICE	154

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
3.1	Lista de material genético empleado en los <u>en</u> sayos	31
3.2	Análisis de varianza individual para un modelo de bloques al azar con sub-bloqueo con <u>cu</u> atro repeticiones utilizado tanto en el <u>ambien</u> te de riego como en temporal	45
3.3	Análisis de varianza para un modelo de bloques al azar con sub-bloqueo con cuatro repeticio <u>nes</u> para el ambiente de riego y temporal. . .	47
3.4	Componentes de varianza esperados para el <u>aná</u> lisis de varianza individual, derivado de un <u>dise</u> ño de bloques al azar con sub-bloqueo para 75 familias y cuatro repeticiones. Navid <u>ad</u> , N.L. 1986.	49
3.5	Componentes de varianza esperados para el <u>aná</u> lisis de varianza combinado, derivado de un <u>dise</u> ño bloques al azar con sub-bloqueo para 75 familias, cuatro repeticiones y dos ambientes. Navid <u>ad</u> , N.L. 1986.	50
4.1	Cuadrados medios de los análisis de varianza individual en el ambiente de riego, para 13 - caracteres en estudio. Navid <u>ad</u> , N.L. 1986. .	52
4.2	Componentes de varianza para 13 caracteres en estudio en el ambiente de riego. Navid <u>ad</u> , N. L. 1986	55
4.3	Varianza fenotípica y sus componentes, hereda <u>bil</u> idad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruz <u>a</u> de triticales Completo x Completo en el ambiente de riego	59
4.4	Varianza fenotípica y sus componentes, hereda <u>bil</u> idad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruz <u>a</u> de triticales Completo x Substituido en el <u>ambien</u> te de riego	61

4.5	Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruza de triticale Sustituido x Sustituido en el ambiente de riego. Navidad, N. L. 1986.	62
4.6	Comparación de medias para 13 caracteres de planta y grano entre grupos de familias de triticale evaluadas en el ambiente de riego. Navidad, N.L. 1986	64
4.7	Cuadrados medios de los análisis de varianza individual en el ambiente de temporal para 13 caracteres en estudio. Navidad, N.L. 1986	73
4.8	Componentes de varianza para 13 caracteres en estudio en el ambiente de temporal	77
4.9	Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficiente de variación genética por carácter de plantas y grano de la cruza de triticale de tipo Completo x Completo en el ambiente de temporal	81
4.10	Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruza de triticale Completo x Sustituido en el ambiente de temporal.	82
4.11	Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruza de triticale Sustituido x Sustituido en el ambiente de temporal	83
4.12	Comparación de medias para 13 caracteres de planta y grano entre grupos de familias de triticale evaluados en el ambiente de temporal. Navidad, N.L. 1986	85
4.13	Cuadrados medios del análisis de varianza combinado en los ambientes de riego y temporal, para 13 caracteres en estudio. Navidad, N.L. 1986.	95
4.14	Componentes de varianza para 13 caracteres en estudio en los ambientes de riego y temporal. Navidad, N.L. 1986.	100

Cuadro		Pág.
4.15	Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación por carácter de planta y grano de la cruza de triticales Completo x Completo en los ambientes de riego y temporal	106
4.16	Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruza de triticales Completo x Substituido en -- los ambientes de riego y temporal	107
4.17	Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruza de triticales Substituido x Substituido en -- los ambientes de riego y temporal.	108
4.18	Comparación de medias de 13 caracteres de -- plantas y grano entre ambientes de prueba de 75 familias de triticales derivadas de las -- cruzas posibles entre progenitores del tipo Completo x Substituido en Navidad, N.L. 1986.	110
4.19	Comparación de medias para 13 caracteres de planta y grano entre grupos de familias de -- triticales evaluadas en los ambientes de riego y temporal. Navidad, N.L. 1986	111
1A	Comparación de medias de 13 caracteres de -- planta y grano entre 25 familias de triticales del tipo de cruza Completo x Completo -- (Grupo 1), evaluadas bajo condiciones de riego en Navidad, N.L. Ciclo 1986.	155
2A	Comparación de medias de 13 caracteres de -- planta y grano entre 25 familias de triticales del tipo de cruza Completo x Substituido (Grupo 2), evaluadas en condiciones de riego en Navidad, N.L. 1986.	159
3A	Comparación de medias de 13 caracteres de -- planta y grano entre 25 familias de triticales del tipo de cruza Substituido x Substituido (Grupo 3) evaluadas en condiciones de riego. Navidad, N.L. 1986	162
4A	Comparación de medias de 13 caracteres de -- planta y grano entre 25 familias de triticales del tipo de cruza Completo x Completo -- (Grupo 1) evaluado bajo condiciones de temporal en Navidad, N.L. 1986.	165

5A	Comparación de medias de 13 caracteres de - planta y grano entre 25 familias de tritica <u>le</u> del tipo de cruza Completo x Substituido (Grupo 2), evaluados en condiciones de tem- poral. Navidad, N.L. 1986	168
6A	Comparación de medias de 13 caracteres de - planta y grano entre 25 familias de tritica <u>le</u> del tipo de cruza Substituido x Substi- do (Grupo 3), evaluados en condiciones de - temporal en Navidad, N. L. 1986.	171
7A	Comparación de medias de 13 caracteres de - planta y grano entre 25 familias de tritica <u>le</u> del tipo de cruza Completo x Completo - (Grupo 1), evaluados en condiciones de rie- go y temporal. Navidad, N.L. 1986.	174
8A	Comparación de medias de 13 caracteres de - planta y grano entre familias de tritica <u>le</u> del tipo de cruza Completo x Substituido, - evaluadas en condiciones de riego y tempo- ral. Navidad, N.L. 1986.	177
9A	Comparación de medias de 13 caracteres de - planta y grano entre 25 familias de tritica <u>le</u> del tipo de cruza Substituido x Substi- tuido (Grupo 3), evaluadas en condiciones - de riego y temporal. Navidad, N.L. 1986.	180

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
2.1	Esquema genético de obtención de triticales primarios	6
2.2	Esquema genético de obtención de triticales secundarios	7

1. INTRODUCCION

En la producción de los cultivos el medio ambiente - juega un papel muy importante, por lo que fitomejoradores y otros especialistas han tratado de entender el comportamiento de los vegetales en diferentes ambientes, utilizando el conocimiento de técnicas de mejoramiento que tradicionalmente son empleados para plantas autógamas y alógamas, para obtener poblaciones de plantas con un amplio rango de adaptabilidad a diferentes zonas ecológicas, que le permitan tolerarar las condiciones adversas que de alguna manera restringen la expresión del rendimiento.

Conciente de esto, el Programa de Cereales de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ha realizado desde 1980 múltiples estudios sobre triticales (*X. Triticosecale* - Wittmack) con el afán de explotar su potencial genético.

El triticales presenta características extraordinarias tales como resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a condiciones adversas y se adapta a diferentes zonas ecológicas, razón por la cual en nuestro país se le ha estado dando gran importancia tanto de tipo técnico como económico.

Los triticales han sido clasificados en diferentes - grupos citológicos, a saber, de tipo completo y de tipo -

sustituido, existiendo compatibilidad de cruzamiento entre ellos, lo que favorece el intercambio genético a través de cruza interespecíficas como intraespecíficas generando así diversidad y variabilidad genética que proporciona poblaciones de genotipos con características agronómicamente deseables.

Durante el ciclo Primavera-Verano de 1986 se llevó a cabo una evaluación en generaciones tempranas de familias segregantes F_2 en F_4 de triticales, derivadas de cruza de tipo Completo x Completo, Completo x Sustituido y Sustituido x Sustituido. Cada grupo de cruzamiento fue integrado por 25 familias que fueron probadas en condiciones de riego y temporal en la localidad de Navidad, N.L. bajo los siguientes objetivos e hipótesis.

Objetivos

- a) Identificar en términos de rendimiento de grano y otros caracteres de planta el tipo de cruzamiento más adecuado para desarrollar líneas de triticales de comportamiento agronómico y rendimiento superior, bajo condiciones de riego y temporal.
- b) Conocer el comportamiento de la variabilidad genética para rendimiento y otras variables agronómicas entre y dentro de grupos de familias segregantes F_4 masa de triticales derivadas de cruza del tipo Completo x Completo, Completo x -

Sustituido y Sustituido x Sustituido, en condiciones de riego y temporal.

Hipótesis

- a) El grupo de familias provenientes de las cruzas Completo x Completo muestran un comportamiento agronómico y de rendimiento superior que las -- cruzas derivadas del tipo Completo x Sustituido y Sustituido x Sustituido, tanto en condiciones de riego como en temporal.
- b) Las familias segregantes derivadas de cruzas del tipo Completo x Sustituido muestran una variabilidad genética más amplia para rendimiento y otros caracteres de interés agronómico que las derivadas de cruzas del tipo Completo x Completo y Sustituido x Sustituido, tanto en riego como temporal.

2. REVISION DE LITERATURA

La investigación sobre cultivos de alternativa en nuestro país es tan importante como lo son los cultivos que tradicionalmente se cultivan, caso particular del triticales que es considerado dentro de este rubro, siendo este cereal por sus características genéticas de buena adaptabilidad a diferentes zonas ecológicas y con gran capacidad de tolerancia a condiciones adversas (Zillinsky, 1974), esto ha ocasionado que continuen las investigaciones sobre caracteres agronómicos de esta planta mediante minuciosas exploraciones de su potencialidad genética basada en pruebas citológicas que con sus resultados clasifican a estos materiales como completos y sustituidos, además de pruebas de campo que confirman su comportamiento. Con la obtención de estos conocimientos se han llegado a realizar exitosos cruzamientos de triticales primarios (trigo x centeno) y triticales secundarios (triticales x triticales y triticales x trigo), esto con el fin de generar una diversidad en variación genética de los materiales y así poder emplear en su mejoramiento alguno de los métodos conocidos para autógamias, métodos que, con la utilización de resultados representan un frente hacia las áreas ecológicas con problemas de fertilidad y disponibilidad de agua.

Generalidades

Los triticales de tipo completo fenotípicamente presentan una espiga de gran tamaño, de altura mediana y producción regular de macollos de un color verde grisáceo intenso, con buen tamaño de grano. La producción de triticales completos incluyen los cruzamientos de triticales hexaploides x triticales hexaploides o de triticales octaploides x triticales hexaploides. Los triticales de tipo sustituido tienen en general una espiga de tamaño medio, son semi-enanos, buen amacollamiento de color verde brillante intenso y grano de tamaño regular. Estas líneas presentan además una amplia gama de variabilidad para las características agronómicas y de calidad, la obtención de estos incluye cruces artificiales entre trigos hexaploides y triticales hexaploides seguida de autofecundaciones o retrocruces con triticales hexaploides.

La forma hexaploide según algunos fitomejoradores que se han dedicado a esta investigación, es donde se pueden esperar los resultados más satisfactorios en lo referente al aprovechamiento agrícola (Sánchez, 1958).

Gustafson y Zillinsky (1973) presentan de una manera esquemática el proceso genético que explica el mecanismo de obtención de triticales primarios y secundarios (Figuras 2.1 y 2.2), mismas que son de comportamiento agronómico diferente, como ya se mencionó. Kies y Metz (1970) mencionan que cuando los rendimientos de los mejores triticales se --

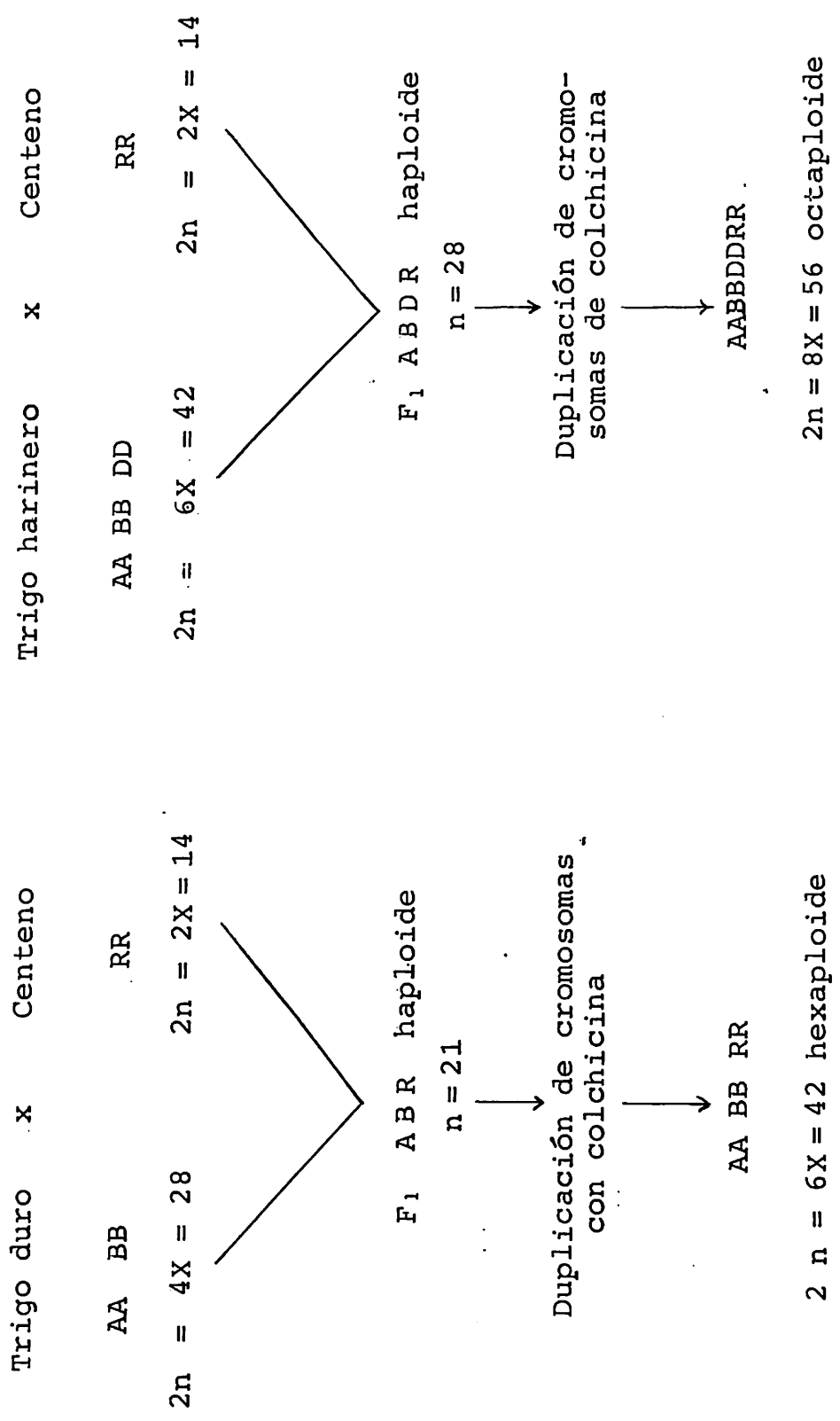


Figura 2.1. Esquema genético de obtención de triticales primarios

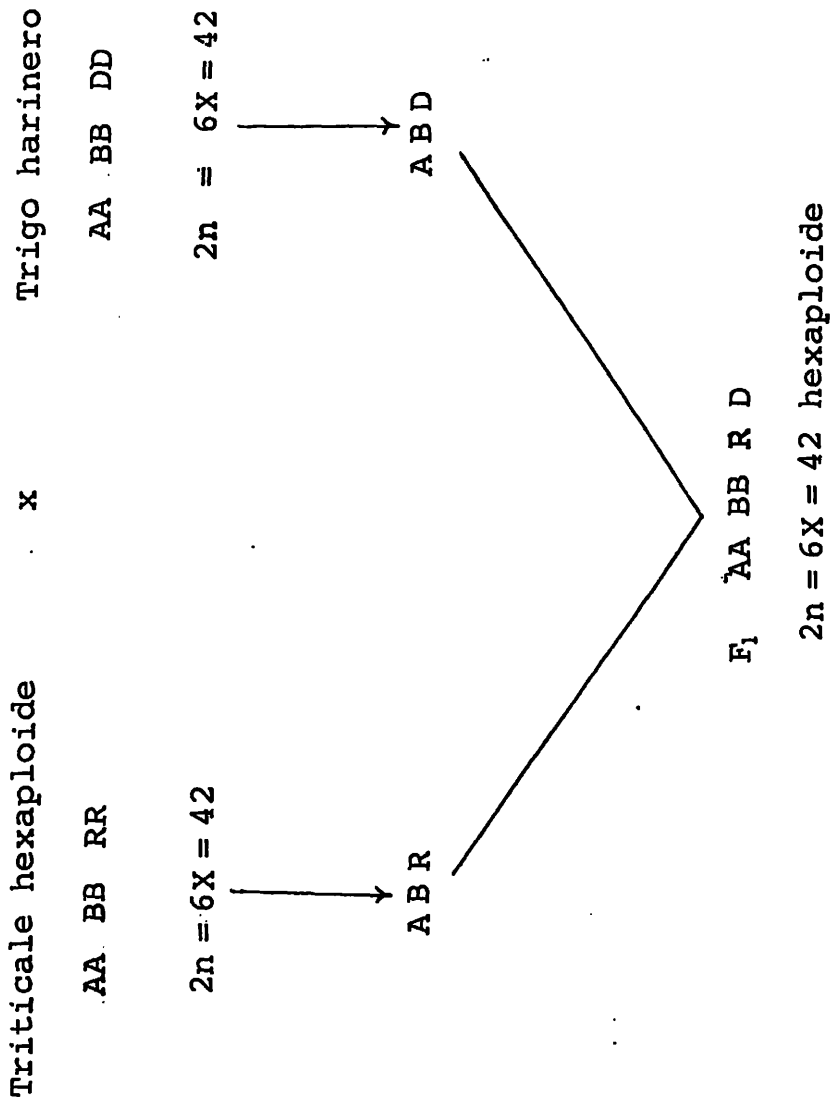


Figura 2.2. Esquema genético de obtención de triticale secundario

aproximaron por primera vez a los mejores trigos harineros, el contenido de proteína de estos se mantuvo en un 13 por ciento, el contenido de lisina en la proteína del triticale aumentó de un 2.9 por ciento en 1963, a 3.4 por ciento en 1973 y se ha estabilizado en dicho nivel.

Las cifras comparativas para la mayoría de los trigos harineros es de 10 a 12 por ciento de proteína y 2.7 -- por ciento de lisina. En el triticale por su naturaleza genética, el grano presenta arrugamiento, restándole así calidad (Klasen *et al.* 1971). Este defecto y el colapso del endospermo (grano) pueden resultar de una rápida conversión -- del almidón a azúcar antes de producirse una germinación -- precoz.

Gustafson y Zillinsky (1973) mencionan generalidades sobre la formación de líneas completas y sustituidas de triticale, argumentando que líneas con uno o varios pares -- de cromosomas del genomio D, substituyendo a los cromosomas del centeno, son genotipos con caracteres agronómicamente importantes, tales como buen rendimiento, resistencia a enfermedades, insensibilidad a la longitud del día y resistencia al acame, por lo que la síntesis de líneas con genomios mezclados, están produciendo nuevas combinaciones de cromosomas con alto potencial agronómico. Un informe del Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste (CIANO, 1973) confirma que la creciente resistencia de los triticales al encamado ha contribuido significativamente al aumento de los

rendimientos y que los genes de enanismo del trigo se han usado extensivamente para reducir la altura y por lo tanto, el encamado de las líneas de triticales, obteniéndose de esta manera triticales simples y dobles enanos que son algo mas altos que los trigos con las mismas fuentes de enanismo, donde la resistencia al encamado se ha logrado mediante la combinación de una reducción moderada en la altura de la planta y con tallos mas vigorosos. No obstante, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1976) informa que un nuevo cultivo como el triticales puede presentar muchos problemas de enfermedades a las cuales es susceptible la especie bajo condiciones experimentales además de la observación de cambios en la susceptibilidad a las enfermedades, conforme aumenta el área de producción. Sin embargo, en otro informe que presenta (CIMMYT, 1978) dice que los triticales están mostrando una fuerte resistencia a la roya de la hoja (*Puccinia recondita*) y a la roya del tallo (*Puccinia graminis*) presentes en el noreste de México, en tanto en las estaciones experimentales frías y altas de El Batán y Toluca los triticales han sido resistentes tanto a la roya de la hoja como a la del tallo, pero el tizón bacteriano ha sido severo en algunas líneas sembradas en el invierno. Al igual que otros cereales el triticales exhibe dormancia, la cual puede romperse con facilidad cuando se presentan condiciones apropiadas para germinar ocasionando asi un serio problema en el campo en presencia de lluvias, que para corregir este fenómeno los fitomejoradores proponen dos excelentes materiales genéticos, uno es un centeno

sueco llamado Othelo, el otro es un trigo harinero del - - CIMMYT llamado Alondra (CIANO, 1978).

Zillinsky y Skovmand (1982) coinciden en que el - cultivo del triticale en ciertas áreas productoras como - - aquellas de suelos ácidos, en tierras tropicales de altura y en siembras de temporal, por lo general muestra una gran adaptación y produce rendimientos mas altos que el trigo, - habiéndose logrado considerables progresos en la elimina- - ción de ciertas características agronómicas indeseables que estuvieron limitando su expansión como cultivo comercial en el mundo. Siendo la calidad de producción de grano de gran importancia en los cereales; el mejor mejoramiento en la ca lidad de la semilla y en el peso hectolítrico han sido particularmente sobresalientes, otros estudios revelan (Behl *et al.* 1984) que algunas de las líneas de triticale son mejores que las de trigo, con una alta heredabilidad para peso de 1000 granos en triticale, sin embargo, el avance gé tico fue bajo.

Potencial de Rendimiento de Triticale de Tipo Completo y Sustituido

El rendimiento de cualquier cultivo está infl uenciado por el medio ambiente, las prácticas agronómicas, el patrimonio genético de la planta y otros, por lo que dificulta su predicción; a este respecto Planchon (1979) expresa - que la capacidad potencial de producción del triticale es difícil de estimar, según dependa de la estabilidad meiótica

asi como también de la fertilidad de la semilla, y que la comparación entre la fotosíntesis de la hoja bandera de estos y otras especies cultivadas de trigo (*T. aestivum* y *T. turgidum*) pueden proporcionar información sobre la capacidad productiva del nuevo cereal.

CIMMYT (1980) reporta dos ensayos élite de rendimiento en líneas de triticales instaladas bajo riego en tres localidades: Ciudad Obregón, Hermosillo y Celaya, en el primer ensayo el genotipo mas destacado fue Puma"S", de tipo substituido, con 6476 kg/ha, cinco por ciento mas de rendimiento en comparación al testigo Caborca-79 de tipo substituido; el peso hectolítrico del tipo substituido Puma"S" fue 72 kg/hl. En el segundo ensayo, la variedad de mayor rendimiento fue Boa"S" que es tipo substituido con 5899kg/ha dando cuatro por ciento mas rendimiento en comparación al testigo de tipo substituido Cananea-79; su peso hectolítrico fue aproximadamente de 70 kg/hl, observándose que una buena proporción de las líneas de alto rendimiento y de buena adaptación fueron aquellas que tuvieron el genomio completo del centeno.

Resultados obtenidos por Zillinsky y Skovmand (1982) apoyan lo anterior, dado que estos investigadores en el Vivero Internacional de Triticales para Rendimiento 13° (ITYN), muestran que la línea completa Juanillo-159 alcanzó el mas alto rendimiento con 4500 kg/ha, superior en un nueve por ciento al testigo mas rendidor Cananea-79 de tipo substituido y el peso hectolítrico fue de 67 kg/hl, además la - -

información obtenida al realizar el análisis de cariotipos mostró que de los 10 triticales mas rendidores, seis fueron de tipo completo y cuatro substituidos.

Durante el ciclo invernal de 1981-82 el CIMMYT reportó la instalación de dos ensayos élite de rendimiento en el CIANO en Sonora, México. El primer ensayo estuvo constituido por líneas substituidas de triticales, sobresaliendo dos: Tesmo"S" con rendimientos superiores a los 7600 kg/ha los que fueron superiores en un 15 por ciento al testigo Caborca-79 de tipo substituido. Asimismo, presentaron un peso hectolítrico mayor a 69 kg/hl. En el segundo ensayo élite destacaron las líneas Merino"S"-JLO"S" de tipo completo y la substituida Pika"S" con rendimiento de 7590 y 7442 kg/ha respectivamente, los que fueron superiores en 21 y 19 por ciento al testigo Caborca-79 de tipo substituido; los pesos hectolítricos superaron los 72 kg/hl, siendo los de tipo substituido ligeramente superiores a los completos.

En 1982 un programa en pequeña escala fue iniciado en el CIMMYT (Zillinsky y Skovmand, 1982) para probar la tolerancia a sequía de algunas líneas destacadas de triticales, los genotipos fueron sembrados en el Valle del Yaqui bajo dos riegos, uno en la siembra para la germinación y el otro luego de la floración, el segundo experimento fue sembrado bajo condiciones de temporal en El Batán, Estado de México, donde las precipitaciones fueron menores a 400 mm. Bajo condiciones limitadas de riego en Sonora una línea substituida, PG"S"-Cent Bulk x Abn/Ira-CM1, alcanzó el mas

alto rendimiento con 5075 kg/ha, valor que representa un incremento en rendimiento respecto al testigo de tipo substituido, Caborca-79, de un 10 por ciento. En promedio los tipos substituidos fueron ligeramente superiores a los tipos completos. En el experimento bajo temporal en El Ba-tán dos líneas hermanas de tipo completo, Muskox² y Muskox² 658 alcanzaron los mas altos rendimientos con 3958 y 3625 kg/ha, respectivamente. La línea mas rendidora produjo 56 por ciento de rendimiento más que el testigo. En general, el promedio de los experimentos indicaron que los triticales de tipo completo exhibieron mayor peso hectolítrico -- que los substituidos.

Osmanzai *et al.* (1984) reportaron el comportamiento de seis triticales de alto rendimiento de tipo completo y substituido en Sonora, en 1983 y 1984, sin limitaciones en el uso de agua y fertilizante. El análisis combinado -- mostró que los triticales completos produjeron significativamente valores mayores para fitomasa, rendimiento de grano, peso de grano y número de granos por espiga que los -- triticales substituidos. El tratamiento con stress de agua redujo la fitomasa, rendimiento de grano y componentes de rendimiento en ambos tipos, sin embargo, los triticales completos como grupo, produjeron significativamente mas alta fitomasa, rendimiento de grano y peso de granos que los -- triticales substituidos en ambos regímenes de humedad. Estos datos indican que actualmente los triticales completos tienen mas alto potencial de rendimiento sobre los triticales substituidos en condiciones de stress de agua.

Skovmand *et al.* (1984) afirma que existen diferencias significativas entre los tipos de triticales completos y substituidos dado que en estudios sobre características agronómicas y de calidad en triticales hexaploides de primavera se encontró que el rendimiento promedio y peso hectolítrico fueron iguales, pero los patrones de adaptación para algunas características fueron diferentes, así, los de tipo substituido tienden a ser mas bajos y precoces que los de tipo Completo, asimismo, presentaron un nivel mas alto de proteínas y gluten. Los completos presentaron mayor rendimiento en harina, grano mas duro y una mayor altura.

Lozano (1985) en un vivero de 608 líneas seleccionadas establecidas en Navidad, N.L. bajo condiciones de riego limitado encontró que los triticales de tipo completo alcanzaron un rendimiento promedio de 4079 kg/ha superando a los de tipo substituido en 687 kg/ha. Para otras características agronómicas como peso hectolítrico y peso de 1000 granos, los triticales de tipo completo también fueron superiores en siete y 22 por ciento en comparación a los de tipo substituido, En cuanto a duración del período vegetativo, ambos tipos tuvieron un comportamiento semejante.

Martínez (1984) reportó un ensayo en líneas avanzadas de triticales llevada a cabo en Navidad, N.L., bajo condiciones de temporal durante el verano de 1984 donde las variedades testigo en su mayoría presentaron valores mas altos en todas las características estudiadas, en comparación con las nuevas líneas, destacando los testigos de tipo - -

completo, Juanillo-97, cuyo rendimiento fue de 2506 kg/ha y Mula"S" con 2409 kg/ha, respectivamente. Los genotipos correspondientes a las nuevas líneas que mayormente compitieron con los testigos fueron Hare-265 (tipo completo) con --rendimiento de 2500 kg/ha y Drira-Ira x Pnd"S" con 2236 kg/ha.

En otros estudios sobre algunos componentes de rendimiento, específicamente para peso hectolítrico el CIMMYT (1983-1985) en un análisis de cruzas de triticales de tipo - Completo x Completo, Completo x Substituido y Substituido x Substituido en poblaciones masales F_2 establecidas en Toluca, Estado de México, reportó que en las pruebas de estos - solamente la crusa de tipo Completo x Substituido fue significativamente diferente de los otros dos tipos, siendo iguales los tipos de cruzas Completo x Completo y Substituido x Substituido, obteniendo valores medios de peso hectolítrico (kg/hl) para la crusa de Completo x Completo de 65.02, Completo x substituido 61.50 y Substituido x Substituido de - 65.29, datos obtenidos de diferentes tamaños de muestras de la población como 139, 383 y 373 líneas, respectivamente.

Naturaleza de la Adaptabilidad o Estabilidad de Producción del Triticale

La adaptabilidad es la propiedad o habilidad de un genotipo o una población de genotipos que le permite la subsecuente alteración de las normas de adaptación en respuesta a los cambios en las presiones de selección, en tanto, -

la adaptación es una condición de aptitud en un ambiente dado (Simmonds, 1962).

Rodríguez (1982) menciona que para el caso del triticale se debe tener conocimiento sobre los factores de adaptabilidad, mismos que traen como consecuencia la mejor utilización de las variedades, las cuales al expresar su máximo potencial optimizan su rendimiento en un área determinada.

Murata, citado por Yoshida (1972) menciona que los caracteres mas importantes de la planta de trigo que mejor explican el rendimiento en términos de kilogramos por hectárea son los siguientes:

- 1) Número de espigas por metro cuadrado
- 2) Número de espiguillas por espiga
- 3) Número de granos por espiga
- 4) Tamaño potencial de grano

éstos pueden variar con el ambiente de prueba.

Por otra parte Grafius, citado por Maya (1977) indica que el rendimiento es un artefacto que es el resultado final de tres componentes, tales como:

- 1) Número de espigas
- 2) Número promedio de espiguillas por espiga
- 3) Peso promedio de grano

Además propuso independencia entre los sistemas genéticos gobernando los componentes de rendimiento, ya que las correlaciones entre ellos tendieron a ser cero, bajo condiciones

de competencia mínima entre plantas, a este respecto Goldemberg (1968) indica que la correlación entre distintos caracteres constituye un camino para ahorrarse tiempo y esfuerzo en la selección de genotipos superiores.

La existencia de correlaciones negativas en algunas circunstancias determinan el malogramiento de esfuerzos, - así el conocimiento previo de estos ayuda a la elección de procedimientos genéticos o métodos para prevenirla. La correlación pone de manifiesto a genetistas y mejoradores la importancia que tiene el mejoramiento de plantas, sobre todo cuando la especie mejorada ha alcanzado un alto nivel de perfeccionamiento.

Romero (1985) evaluando siete líneas completas y -- seis substituidas de triticales mas un trigo testigo en tres ambientes, encontró correlaciones negativas y significativas entre el rendimiento y la longitud de espiga y rendimiento y área de la hoja bandera en líneas completas; no existiendo tales correlaciones en líneas substituidas en el primer ambiente que fue de riego. En otra localidad bajo riego, también encontró correlación negativa y significativa - entre rendimiento y área de la hoja bandera en líneas completas y en la localidad bajo condiciones de temporal reportó correlaciones positivas y significativas entre rendimiento y peso de 1000 granos en las líneas de tipo completo también encontró que el número de granos por espiga en los cereales es un componente importante del rendimiento y sus

resultados en la comparación de medias en las tres localidades mostraron un comportamiento consistente para este carácter, observándose diferencias significativas entre genotipos, además de que las variables granos por espiga, peso de 1000 granos, longitud de espiga, peso hectolítrico, altura de planta, área foliar, días a espigamiento, días a madurez y espiguillas por espiga, parecen ser características más estables, mientras que rendimiento y espigas por metro cuadrado parecen ser inestables.

Evaluación en Generaciones Tempranas de Híbridos en Poblaciones Masales

Prueba entre Cruzas

La evaluación en generaciones tempranas es un método de mejoramiento genético comúnmente usado en plantas - - autógamas que proporciona información confiable para la predicción del comportamiento de genotipos que presenten perspectivas de caracteres deseables y de alto valor agronómico para continuar en generaciones avanzadas con el proceso de mejoramiento; el mérito de este método estriba en la definición del material genético aún en condiciones segregantes, representando ventaja sobre otros métodos de mejoramiento - empleados para discernir los genotipos superiores.

Harlan *et al.* (1940) sembraron 378 poblaciones masivas de cebada por siete generaciones, donde obtuvieron - selecciones individuales en cada generación encontraron que

el rendimiento de las poblaciones masivas dieron indicaciones de las cruzas que mostraron segregantes de alto rendimiento, dado que la proporción de genes deseables es mayor en las poblaciones masales híbridas de cebada de mayor rendimiento (Immer, 1941).

Harrington (1940) evaluando seis híbridos masales de trigo F_2 y F_3 seleccionó líneas y evaluó de F_6 a F_8 , concluyendo que ensayos repetidos de poblaciones híbridas en la generación F_2 son deseables porque permiten seleccionar y eliminar cruzas, además de indicar el potencial de éstos asignando a este tipo de ensayos poco valor para características de molienda y panificación.

Atkins y Murphy (1949) efectuaron ensayos repetidos de poblaciones híbridas masivas de 10 cruzas de avena de F_2 F_6 , obteniendo correlaciones bajas entre generaciones, separaron las cruzas en forma de poblaciones híbridas masales en cinco de alto rendimiento y cinco de bajo rendimiento, seleccionaron 50 plantas al azar de cada cruza las cuales se probaron por un año donde encontraron que las poblaciones masales híbridas de mas alto rendimiento no produjeron la mayor proporción de segregantes individuales de alto rendimiento y explicó que este tipo de pruebas o ensayos de poblaciones híbridas mide el promedio, pero no las varianzas de las poblaciones.

En trigo, Fower y Heyne (1955) realizaron ensayos repetidos en poblaciones masales híbridas de 45 cruzas de

de trigo de primavera en un período de tres años, efectuando selección al azar en cada cruza y los compararon por dos años, concluyendo que las pruebas de poblaciones masivas de híbridos no tienen valor predictivo de los rendimientos de selecciones subsecuentes, el comportamiento de poblaciones paternas tampoco tienen valor predictivo para rendimiento y que el comportamiento de poblaciones masales híbridas tienen un valor predictivo de altura de planta, madurez y peso hectolítrico.

Prueba Dentro de Cruzas

Frey (1954) comparó 90 líneas F_3 derivadas de sendas plantas F_2 seleccionadas al azar en cruza de cebada, y encontró diferencias significativas para varias características entre las 90 líneas, excepto entre dos de ellas, el siguiente año se compararon 90 líneas F_5 derivadas de plantas F_2 con la media de líneas F_3 derivadas de las mismas plantas F_2 . Usó la prueba de X^2 (Ji-cuadrada) para determinar si la hipótesis de no asociación entre generaciones se ajustaba a los datos concluyendo con este estudio que las líneas F_3 derivadas de F_2 dieron buena indicación del comportamiento de las líneas F_5 derivadas de la misma línea F_2 , la predicción mas eficiente fue en las características de la fecha de floración y altura de planta y la predicción menos eficiente en pesos hectolítricos y en rendimiento.

En otros estudios, hechos por Lupton y Whitehouse (1957) en trigos invernales se obtuvieron correlaciones de

0.555** entre rendimiento de F_4 y F_5 cultivados en años sucesivos; en cebada, McKenzie y Lambert (1961) reportaron correlaciones de 0.313** y 0.543** entre los rendimientos de líneas emparentadas F_3 y F_6 . En 1967 Shebeski, en líneas F_3 de trigo comparadas con un testigo, expresando los rendimientos en por ciento del testigo más próximo, reportó una correlación de 0.847** entre rendimientos de líneas F_3 y los promedios de las líneas F_5 derivadas.

Otros Aspectos de Evaluación en Generaciones Tempranas

Smith y Lambert (1968) en cebada de verano realizaron pruebas en generaciones tempranas, haciendo un análisis de la habilidad combinatoria de cruzas dialélicas F_2 y F_3 - masa entre 10 progenitores de cebada, encontrando que las varianzas fueron relativamente grandes y significativas para la habilidad combinatoria general para rendimiento de grano, peso de grano, madurez y altura de planta y concluyeron de la proporción de ACG vs ACE que la mayoría de las varianzas genéticas estuvieron asociadas con la habilidad combinatoria general para estos caracteres, en tanto que el valor predicho para rendimiento de grano de seis de los progenitores y la generación temprana en masa de esas cruzas, fueron medidas por el comportamiento de progenitores *per se* de cruzas individuales en F_2 y F_3 , así como los progenitores F_2 y F_3 fueron todos generalmente confiables como indicadores de la potencialidad de los progenitores.

El trigo duro, enano y semienano los investigadores Alessandrini y Scalfati (1972) hicieron selección para rendimiento de grano a través de generaciones tempranas, empleando progenies de trigos enanos y semienanos de cuatro cruza múltiples de trigo duro que fueron usadas para estimar la eficiencia de una posible selección temprana en F_2 para rendimiento de grano, en base a las variables de rendimiento por planta y rendimiento por espiga, encontrando que la selección temprana para rendimiento por espiga se considera un enfoque prometedor para obtener genotipos de más alto rendimiento. Además de emplear la evaluación en generaciones tempranas para tomar decisiones sobre los materiales sobresalientes que emplearán para su mejoramiento genético, este procedimiento ha sido motivo de comparación con otros métodos; tal es el caso del método de descendencia de una semilla, cuyo comportamiento evaluaron los investigadores Knott y Kumar (1975), iniciando estos dos procedimientos de una misma planta F_2 seleccionadas en cada cruza.

Para el procedimiento de descendencia de una semilla fue tomada una semilla de cada planta F_2 para producir la generación F_3 , el proceso fue repetido en la F_4 . Las líneas F_5 fueron producidas de la semilla de plantas individuales F_4 . En el procedimiento de evaluación en generaciones tempranas las líneas F_3 fueron probadas para rendimiento seguida de un método de pedigree en la F_3 y F_4 , cada una de las líneas F_4 fueron cosechadas en masa para obtener semilla suficiente para una prueba de rendimiento en la F_5 .

Las líneas F_6 del procedimiento de descendencia de una semilla y líneas F_5 del procedimiento de evaluación en generaciones tempranas fueron luego comparadas en pruebas de rendimiento, observando que el rendimiento medio de las líneas de evaluación en generaciones tempranas fueron significativamente mayores en ambas cruzas, principalmente debido a que hubo menos líneas de evaluación en generaciones tempranas. Las correlaciones entre los rendimientos de la F_3 y la F_5 de las líneas de evaluación en generaciones tempranas fueron significativas en ambas cruzas, pero no fueron particularmente altas (0.29 y 0.14); en cada una de las cruzas, las líneas de descendencia de una semilla fueron al menos tan buenas como las líneas de evaluación en generaciones tempranas.

Aunque la selección basada sobre el rendimiento de la F_3 puede tener algún efecto, se concluyó que el procedimiento de descendencia de una semilla también puede tener mérito considerable.

Boerma y Cooper (1975a) probaron la efectividad de selección en generaciones tempranas para rendimiento en líneas heterogéneas de soya (*Glycine max*), empleando líneas heterogéneas (HL) de soya derivadas de F_2 , que fueron seleccionadas para alto rendimiento de semilla a través de evaluaciones en generaciones tempranas (EGT), basado sobre las medias de generaciones combinadas F_3 , $F_3 - F_4$, $F_3 - F_4 - F_5$, en cuatro ensayos de soya.

Las líneas puras (PL) fueron seleccionadas por su alto rendimiento de semilla de esas mismas cuatro cruzas mediante los procedimientos de selección de pedigree (PS) y descendencia de una semilla (SSD).

La selección de líneas heterogéneas de rendimiento superior en las generaciones F_3 , F_4 y F_5 decrecieron el coeficiente de variabilidad genética en cada generación de selección.

El comportamiento del rendimiento de las HL seleccionadas en 1970 en la prueba preliminar de uniformidad sugirió que las HL fueron uniformes entre líneas para habilidad de rendimiento y las HL de una crusa fueron iguales en rendimiento a la variedad de referencia. Los resultados indicaron que en una de las cuatro cruzas las PL seleccionadas por el procedimiento SSD fueron significativamente más altas en rendimiento y más precoces en madurez que las HL. En otras cruzas no hubo diferencias significativas de rendimiento entre PL y HL, aun cuando las PL fueron de madurez más temprana que las HL, estos resultados sugirieron que las líneas puras de una crusa podrán ser igual o mas altas en rendimiento que las líneas heterogéneas derivadas de F_2 . Estos mismos investigadores compararon tres procedimientos de selección para rendimiento en ese mismo año, utilizaron cuatro poblaciones segregantes de soya para evaluar la efectividad y eficiencia de tres procedimientos de selección en el aislamiento de líneas de alto rendimiento, dichos procedimientos son los conocidos como evaluación en generaciones

tempranas (EGT), selección por pedigree (PS) y selección de descendencia de una semilla (SSD).

Las líneas fueron obtenidas del procedimiento PS en la generación F_4 y del EGT y SSD en la F_5 , estas líneas estuvieron sometidas a pruebas de rendimiento y seleccionadas en cualquiera de las F_6 ó F_7 en cada uno de los procedimientos.

En la generación F_8 de cada cruce se compararon las líneas seleccionadas en cada procedimiento, la media de las cinco líneas de más alto rendimiento de cada población no mostraron diferencias consistentes entre los procedimientos. Las líneas del procedimiento EGT fueron consistentemente más tardías que las líneas de los otros dos procedimientos, estas fueron atribuidas a la evaluación del rendimiento en parcelas sin bordos en las generaciones tempranas por el procedimiento EGT. El procedimiento SSD surgió como el más eficiente, por que éste requiere menos esfuerzo de selección que el EGT y el PS, permite un rápido avance de las generaciones tempranas y no usa evaluaciones costosas de rendimiento hasta generaciones avanzadas cuando la prueba del rendimiento es más eficiente.

Nass (1979) hizo estudios para selección de cruces superiores de trigo de primavera en generaciones tempranas, para esto se evaluaron tres métodos para la identificación de cruces superiores en generaciones tempranas en el programa de mejoramiento, estos métodos están basados en:

- 1) Rendimiento de F_1
- 2) Rendimiento de F_2
- 3) Rendimiento medio del progenitor

la evaluación fue realizada mediante dos experimentos de cruza de trigo de primavera y sus progenitores con repeticiones en surcos sencillos para F_1 y en repeticiones de varios surcos para F_2 durante un período de cinco años.

En base al rendimiento de F_1 , dos de las cruza de rendimiento superiores y dos de bajo rendimiento fueron seleccionadas para un estudio más detallado sobre selección en generaciones subsecuentes. En el experimento uno, las espigas de F_2 seleccionadas al azar para cada una de las cuatro cruza fueron evaluadas en parcelas de tres surcos en F_4 y en el experimento dos, la selección de plantas F_2 fue hecha sobre el peso por espiga y el 10 por ciento de los rendimientos más altos fueron evaluados en las líneas de las cruza identificadas con alto rendimiento en F_1 , siendo significativamente mayor el rendimiento medio en F_4 que aquellas cruza que fueron de bajo rendimiento en F_1 .

Las cruza de más alto rendimiento tuvieron de tres a cuatro veces más líneas con rendimientos superiores al 10 por ciento en F_4 que las cruza de bajos rendimientos. Obtuvieron correlaciones para rendimiento entre las líneas F_1 y F_2 en diferentes años, F_2 y la media de los progenitores en los diferentes años, y de acuerdo con esta información concluyen que deben utilizarse parcelas más grandes que un surco para la evaluación de progenitores y que las

pruebas de rendimiento medio de los progenitores de F_1 y F_2 son recomendadas en pruebas progresivas de selección para un experimento dado de cruzas para mantener eficientemente las cruzas superiores en el programa de mejoramiento.

Investigaciones más recientes en este aspecto han sido hechas por Sip y Skorpik (1985), en una investigación hecha sobre criterios de evaluación de selección en generaciones tempranas en híbridos de trigo de primavera, utilizando los siguientes criterios de selección:

- 1) Un ideotipo previamente determinado para componentes de rendimiento (número de espigas, número de granos por espiga, peso de 1000 granos y número de espiguillas por espiga).
- 2) Rendimiento de grano
- 3) Rendimiento de grano por área foliar de las dos hojas superiores.
- 4) Índice de selección (basada en peso de grano por espiga).
- 5) Selección visual

La selección fue basada en la producción de líneas F_3 y F_4 de seis cruzas de trigo de primavera, la efectividad de selección fue determinada a partir de correlaciones entre las líneas F_2 , F_3 y F_4 . Los resultados obtenidos de estos criterios muestran que:

- (1) Es importante la selección en generaciones tempranas.

- (2) La selección visual puede reemplazar las estimaciones cuantitativas de características de la planta.
- (3) Hay una alta heredabilidad para altura de -
planta
- (4) La importancia del valor del peso de 1000 -
granos y número de granos por espiga en la
selección en generaciones tempranas.

3. MATERIALES Y METODOS

Localización del Experimento

Este estudio fue llevado a cabo en el Campo Agrícola Experimental de Navidad, N.L. de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), localizado a 84 km al suroeste de la ciudad de Saltillo, Coahuila, sobre la carretera 57, México-Piedras Negras. Geográficamente se sitúa entre las coordenadas 25°01' latitud norte y 100°56' longitud oeste, con una altitud de 1895 msnm, su topografía es casi plana, con un tipo de suelo considerado como ligero, con buena profundidad y de reacción alcalina con pH de 7.6 a ocho.

Su clima según Koppen, modificado por García (1973) es BSo, hw"(e), semiárido por su grado de humedad y semicálido por su temperatura. Durante el año de 1986 se registró una temperatura mínima de 4.58°C y una media máxima anual de 13.47°C, con una precipitación pluvial de 555.77 mm anuales (Departamento de Agrometeorología de la UAAAN, 1986), presentándose heladas severas, principalmente en los meses de noviembre a febrero, aunque con frecuencia ocurren heladas tardías aun en abril y mayo.

Material Genético

El germoplasma utilizado para este estudio (Cuadro 3.1) consistió en tres poblaciones de triticales (*X Tritico-secale* Wittmack) de líneas avanzadas F_2 en F_4 derivadas de las cruzas Completo x Completo, Completo x Substituido y - Substituido x Substituido, formada por 25 familias cada una. Estos materiales fueron proporcionados para su evaluación por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Ambientes

Los materiales fueron establecidos en Navidad, N.L. bajo condiciones de riego y temporal. La condición de riego se caracterizó por la aplicación de tres riegos distribuidos en diferentes etapas de desarrollo del cultivo: riego de germinación, en el amacollo y en la etapa de floración. En el ensayo de temporal sólo se aplicó un riego de germinación para obtener una población óptima, dependiendo ésta en lo sucesivo de la precipitación pluvial.

Diseño de la Parcela Experimental

El diseño experimental empleado en cada uno de los ensayos fue el de bloques completos al azar con arreglo en sub-bloqueo con cuatro repeticiones. La parcela experimental constó de dos surcos de cinco metros de largo con una separación entre ellos de 30 centímetros y la parcela útil

Cuadro 3.1. Lista de material genético empleado en los ensayos

Entrada	Cruza	Genealogía
Grupo 1. Cruza Completo x Completo		
1	MUS"S"-JLO x ANTEATER"S"	CTM-7616-013Y-023M
2	MERINO"S"/IRA BGL x JLO	B-8490-012Y-023M
3	ELK"S" x ANTEATER"S"	CTM-7084-0184-019Y
4	DRIRA x KISS-ARM"S"/YOGUI"S"	CTM-7648-014Y-022M
5	M2A-BGL x MERINO"S"/IRA x MERINO"S"	B-8560-014Y-027M
6	YOGUI"S" x JLO 95	CTM-7569-021Y-043M
7	JLO 159 x BGL"S"-ADX	CTM-7162-023Y-036M
8	(BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL) BGL-CIN x IRA-BGL	B-8397-012Y-023M
9	CARMAN x MERINO"S"-MUS"S"	CTM-3906-016Y-027M
10	YOGUI"S"/M4-FS-1795 x BGL"S"	CTM 7571-017Y-048M
11	MUSKOX-32/BGL-RM x M2A-BGL	CTM-7004-017Y-069M
12	M4-FS-1795 x BGL"S"/IRA BGL	CT -4018-0BY-022M
13	OCTONV x DRIRA-KGR/IRA BGL x MERINO"S"	B-8254-010Y-020M
14	DURUM-WHEAT-BALBO x JLO 159	CT-4629-010Y-033M
15	M2A(2)-BGL x YOGUI"S"	CTM-6697-015Y-018M
16	DF 75-BTA"S"	CT-1403-016Y-016M
17	ELK"S" x MERINO"S"-MUS"S"	CT-4057-012Y-020M
18	((CML-PATO x KISS DWF/BGL) BGL) YOGUI"S"	CTM-7677-015Y-047M
19	M2A(2) BGL x CIVET"S"	CTM-6693-021Y-013M
20	CIN-CNO x BGL/MERINO"S" ((OCTONV-CIN-CNO x BGL) MERINO"S")	B-8533-012Y-020M
21	BTA"S"-YOGUI"S"	CTM-7487-015Y-017M
22	YOGUI"S" x TJ-BGL"S"	CTM-7577-012Y-025M
23	CIVET"S" x VENUS	CTM-7537-011Y-043M
24	MUS"S"-MERINO"S" x JLO-159	CTM-7619-011Y-047M
25	ZEBU"S"-FS-381 x DF-99	CT-4160-06Y-021M

Genealogía

Cruza

Grupo 3. Cruza Substituido x Substituido

51	TCL-95-M2A x M2A/PTR"S"-M1A	CTM-6734-023Y-035M
52	PND"S"-KM x CHORIZO"S"	CTM-6497-014Y-039M
53	PND"S"-ABN x PND"S"-RM	CTM-6827-023Y-031M
54	PND"S"-ABN x TESMO"S"	CTM-6833-014Y-035M
55	PND"S"-ABN x TAPIR"S"	CTM-6177-014Y-034M
56	BCM"S"-IA x GRIZZLY"S"	CTM-6525-011Y-021M
57	STR-PND"S" x TESMO"S"	CTM-6773-017Y-031M
58	PIKA"S" x PND"S"-ABN	CTM-6119-022Y-043M
59	PND"S" LNC x MONO"S"	CTM-6804-011Y-040M
60	PND"S"-MSF"S" x PND"S"-RM	CTM-6243-020Y-032M
61	ZORRA "S" -POL"S"/CANANEA-79 x PND"S"	CTM-6909-011Y-026M
62	PIKA"S" x PND"S"-GPR	CTM-6123-020Y-040M
63	PONY"S"-PTR"S"-PND"S"	CTM-6096-016Y-057M
64	PND"S"-RM"S"/YE-75 x IRA-CML	CTM-6251-013Y-034M
65	CHORIZO"S"-TESMO"S"	CTM-6590-018Y-025M
66	PIKA"S" x M2A(2)FS-3284	CTM-6128-014Y-062M
67	PND"S"-ABN x TAPIR"S"	CTM-6402-014Y-029M
68	PND"S"-ABN x M2A (EC)	CTM-6836-013Y-040M
69	(YAV-79/SPY-P 127 5357-X-P-SD) Pol"S"	CTM-7932-013Y-010M
70	YE-75 x IA-BUSH/MEMO"S"	CTM-6641-011Y-041M
71	BCM"S"-IA x PND"S"-YE	CTM-6526-012Y-024M
72	PND"S"-YE x TESMO"S"	CTM-6491-012Y-029M
73	TAPIR"S" x GRIZZLY"S"	CTM-6807-014Y-040M
74	IRA-NURI"S" x M2A/TAPIR"S"	CTM-6734-023Y-035M
75	STR-PND"S" x TAPIR"S"	CTM-6774-017Y-025M

Cuadro 3.1. continuación

Entrada	Cruza	Genealogía
Grupo 2. Cruza Completo x Substituido		
26	PND"S"-LNC x MUS"S	CTM-7377-019Y-057M
27	MERINO"S" x LMG"S"	CTM-6957-012Y-046M
28	TESMO"S" x YOGUI"S"	CTM-7204-018Y-031M
29	(CIN-CNO x BGL/MERINO"S") PUMA"S"	CTM-7437-011Y-051M
30	YOGUI"S" x PFT 7852	CTM-7347-020Y-049M
31	PTR"R"-RM x MUS-603	CTM-7041-013Y-015M
32	SNIPE"S" x SPY-P1-27535/ZEBU"S"	CTM-7915-011Y-038M
33	CMH74-1072-M2A(2) x ANTEATER	CTM-7800-012Y-025M
34	BOK"S"-YOGUI"S"	CTM-7497-012Y-027M
35	(IRA-BGL(2)M2A(2C)	CTM-7407-011Y-027M
36	(CIN-CNO x BGL/MERINO"S") MUS"S"	CTM-7435-015M-019M
37	M2A(EC) -TOPO-123	CTM-7107-015Y-025M
38	YOGUI"S"-TAPIR"S"	CTM-7337-017Y-021M
39	BOK"S" x FS 1795-LINCE	CTM-7645-013Y-044M
40	T 107, 18-M2A x MPE"S/YOGUI"S"	CTM-7183-015Y-032M
41	BGL-COQ x IRA-CMJ.(TRR-MPE"S"-PND"S" x M2A-IRA	CTM-6978-012Y-026M
42	((BGL"S"/ARS-MEXIPAR-MUTI x BGL"S"(EC)) MUS 603	CTM-7482-011Y-067M
43	TESMO"S" x TJ-BGL"S"	CTM-7203-016Y-023M
44	TAPIR"S"/IRA-NURI"S" x BGL"S"	CTM-6170-011Y-045M
45	FS 1795-LINCE/M2A-KTZ-12 x BGL	CTM-7592-016Y-049M
46	DF-99 x DRIRA-FAS 204/TESMO"S"	CTM-7465-012Y-019M
47	ELK"S"-TESMO"S"	CTM-7392-016Y-035M
48	ROH"S"-MEMO"S" x SPY PRECOZ CORTO/WALE"S"	CTM-7933-012Y-051M
49	PIKA"S"-YOGUI"S"	CTM-7210-015Y-025M
50	TAPIR-YOGUI"S"	CTM-7057-018Y-016M

fue la misma parcela experimental, donde cada ensayo estuvo conformado por 300 parcelas experimentales.

Establecimiento y Conducción de los Experimentos

El 11 de junio de 1986 se establecieron los ensayos en Navidad, N.L. en el Campo Agrícola Experimental de la UAAAN bajo condiciones de riego y temporal. Las labores culturales se hicieron de acuerdo a las recomendaciones del Programa de Cereales de la UAAAN; no se hizo control de plagas y enfermedades por considerarse mínima su incidencia.

Caracteres Medidos

En cada uno de los ensayos fueron tomadas las observaciones siguientes, para cada parcela experimental:

- a) Días a floración. Tomada cuando el 50 por ciento o más de las plantas de cada parcela estaban en floración.
- b) Días a madurez. Cuando el 50 por ciento o más de cada parcela se encontraban en madurez fisiológica.
- c) Tallos por metro cuadrado. Se hizo el conteo considerando primero la observación por metro lineal y posteriormente haciendo la transformación a metro cuadrado.
- d) Area foliar (cm^2). Al alcanzar las plantas su máximo desarrollo, fueron tomadas al azar cinco plantas por parcela, determinando el área foliar de la hoja bandera mediante: longitud x

ancho x 0.75 (coeficiente de conversión) cuantificándose el área foliar en base a la media de las cinco muestras.

- e) Altura (cm). Habiendo llegado las plantas a su madurez fisiológica, se tomó la altura en cinco plantas tomadas al azar mismas que fueron medidas desde la base del suelo hasta la base de la espiga, considerándose el promedio de estos.
- f) Longitud de espiga (cm). Se hicieron mediciones en cinco espigas tomadas al azar antes de la cosecha para obtener la media correspondiente.
- g) Espiguillas por espiga. A cinco espigas tomadas al azar antes de la cosecha se les cuantificaron las espiguillas obteniendo sus medias.
- h) Rendimiento por espiga (g). Cinco espigas tomadas al azar antes de la cosecha se desgranaron de manera individual para posteriormente pesarse y obtener su media.
- i) Granos por espiga. De cinco espigas tomadas al azar antes de la cosecha se contó el número de granos por espiga y luego se obtuvo su media.
- j) Peso hectolítrico (kg/hl). De una muestra de granos tomados al azar por parcela para obtener un volumen de 100 cm en una probeta graduada, cuyo volumen fue transformado a peso para obtener kilogramos por hectolitro.
- k) Peso de 1000 granos (g). Se pesaron al azar 200 granos por parcela y con éste peso se hizo inferencia a 1000 granos.

- 1) Índice de fertilidad. Se consideró como la relación entre el número de granos y el número de espiguillas por espiga.
- 11) Rendimiento (ton/ha). Habiéndose obtenido el rendimiento en gramos por parcela experimental se hizo la transformación a rendimiento en toneladas por hectárea.

Procedimiento Estadístico

Los caracteres anteriormente mencionados fueron sujetos al proceso estadístico y los pasos que se siguieron fueron los siguientes: Análisis de varianza individual, de los cuales se utilizaron la esperanza de cuadrados medios para estimar varianzas genéticas y fenotípicas, calculando también coeficientes de variación y la heredabilidad en sentido, amplio; un análisis combinado fue hecho con el mismo propósito.

Análisis de Varianza Individual

El análisis de varianza individual (bloques completos al azar) para cada carácter en estudio, fue utilizado para detectar las diferencias entre grupos de cruzas, familias dentro de grupos en cada uno de los ambientes y otros parámetros de importancia agronómica. Para la comparación de medias fue empleada la prueba de rango múltiple (DMS) a un nivel de probabilidad de cinco por ciento teniendo:

- a) Comparación de medias entre 25 familias en cada grupo

$$\text{DMS} = (t \ 0.05 \ \text{g.l.e.}) \sqrt{\frac{2 \ \text{CME}}{r}}$$

- b) Comparación de medias entre grupos de cruzas (g_1 , g_2 y g_3)

$$\text{DMS} = (0.05 \ \text{g.l.e.}) \sqrt{\frac{2 \ \text{CME}}{rf}}$$

- c) Varianzas genéticas y ambientales. Estas se derivaron de las esperanzas de cuadrados medios, considerándose la varianza genética equivalente a la de los tratamientos (familias) y la varianza ambiental o efectos del medio ambiente y otros factores.

$$\sigma_g^2 = \sigma^2_t, \quad \sigma_a^2 = \sigma^2_e$$

- d) Varianza fenotípica. Estimándose esta a partir de la esperanza de cuadrados medios (σ_e^2 , σ_{ge}^2 , σ_g^2), que para este caso la forma general de varianza fenotípica es:

$$\sigma^2_p = \frac{\sigma_e^2}{r} + \sigma_{ge}^2 + \sigma_g^2$$

donde:

$$\sigma_e^2 = \text{varianza ambiental}$$

$$\sigma_{ge}^2 = \text{varianza de interacción genético ambiental}$$

$$\sigma_g^2 = \text{varianza genética}$$

e) Heredabilidad. Fue estimada en sentido amplio empleando la relación que existe entre la varianza genética (σ^2_g) y la varianza fenotípica (σ^2_p), expresada en por ciento:

$$H^2 = \frac{\sigma^2_g}{\frac{\sigma^2_e}{r} + \sigma^2_{ge} + \sigma^2_g} \times 100$$

f) Coeficiente de variación genética. Estimado a partir de la desviación estandar de la varianza genética ($\sqrt{\sigma^2_g}$), quedando integrado de la siguiente manera:

$$C.V.g. = \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{x}} (100)$$

g) Prueba de hipótesis para cada carácter en estudio. Este tipo de análisis de varianza en base a una prueba de "F" nos permite probar las siguientes hipótesis:

Para grupos:

Ho: $g_1 = g_2 = g_3$ no hay diferencia estadística entre grupos de cruza

HA: $g_1 \neq g_2 \neq g_3$ existe diferencia estadística entre grupos de cruza

Para familias dentro de grupos:

Ho: $f_1 = f_2 \dots = f_{25}; f_{26} = \dots f_{50}; f_{51} = \dots f_{75}$ no hay diferencia estadística entre las familias dentro de grupos.

HA: $f_1 \neq f_2 = \dots \neq f_{25}; f_{26} \neq \dots \neq f_{50}; f_{51} \neq \dots$
 f_{75} existe diferencia estadística entre -
 las familias dentro de grupos.

Análisis de Varianza Combinado

Este análisis se realizó a partir de los datos de los experimentos individuales, para detectar la variabilidad de los genotipos en estudio, su interacción con los ambientes de prueba, identificar las diferencias entre grupos de cruzas (g_1, g_2 y g_3), diferencias entre familias dentro de grupos y otros parámetros de interés agronómico que nos proporcionan información sobre la consistencia de los genotipos, utilizándose en este análisis las herramientas estadísticas:

- a) Comparación de medias entre 25 familias en cada grupo

$$DMS = (t \ 0.05, \text{ g.l.e.}) \sqrt{\frac{2 \ CME}{ra}}$$

- b) Comparación de medias entre grupos (g_1, g_2 y g_3)

$$DMS = (t \ 0.05, \text{ g.l.e.}) \sqrt{\frac{2 \ CME}{raf}}$$

- c) Varianzas genéticas. Fueron derivadas de las esperanzas de cuadrados medios considerándose varianza genética a los tratamientos (familias), varianza ambiental a la varianza del -

del error experimental y varianza de interacción genético ambiental a la interacción entre estas.

$$\sigma_g^2 = \sigma_g^2 \quad \sigma_a^2 = \sigma_e^2 \quad \text{y} \quad \sigma_{ga}^2 = \sigma_{te}^2$$

e) Varianza fenotípica. Fue estimada a través de sus componentes (σ_e^2 , σ_{ge}^2 , σ_g^2), obtenidas a partir de la esperanza de cuadrados medios, cuya forma general es:

$$p = \frac{\sigma_e^2}{ra} + \frac{\sigma_{ge}^2}{a} + \sigma_g^2$$

donde:

σ_e^2 = varianza ambiental

σ_{ge}^2 = varianza de interacción genético ambiental

σ_g^2 = varianza genética

a = ambientes de prueba

f) Heredabilidad. Estimada en sentido amplio a partir de la relación que existe entre la varianza genética (σ_g^2) y la varianza fenotípica (σ_f^2) expresada en por ciento.

$$H^2 = \frac{\sigma_g^2}{\frac{\sigma_e^2}{ra} + \frac{\sigma_g^2}{a} + \sigma_g^2} \quad (100)$$

g) Coeficiente de variación genética. Estimado a partir de la desviación standard de la varianza genética ($\sqrt{\sigma_g^2}$), quedando integrado de la

siguiente manera:

$$C.V.g. = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{X}} \quad (100)$$

h) Prueba de hipótesis para cada carácter en estudio. En base a una prueba de "F" nos permite probar las siguientes hipótesis:

Para grupos:

HO: $g_1 = g_2 = g_3$ no hay diferencia estadística grupos de cruza

HA: $g_1 \neq g_2 = g_3$ existe diferencia estadística entre grupos.

Para familias dentro de grupos:

HO: $f_1 = f_2 = \dots = f_{25}; f_{26} = \dots = f_{50}; f_{51} = f_{75}$
no hay diferencia estadística entre familias dentro de grupos.

HA: $f_1 \neq f_2 \neq \dots \neq f_{25}; f_{26} \neq \dots \neq f_{50}; f_{51} \neq f_{75}$
existe diferencia estadística entre familias dentro de grupos

Para ambientes:

HO: $a_1 = a_2$ no hay diferencia estadística entre ambientes

HA: $a_1 \neq a_2$ existe diferencia estadística entre ambientes

a_1 = ambiente de riego

a_2 = ambiente de temporal

03010

U.A.A.A.N.

Modelos Estadísticos

El modelo estadístico propuesto para el análisis de varianza individual es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + G_j + (RG)_{ij} + F(j)_k + \xi_{ijk}$$

donde:

Y_{ijk} = valor de la variable estudiada de la familia
k del grupo j en la repetición i

μ = media general

R_i = efecto de la i-ésima repetición

G_j = efecto del j-ésimo grupo

$(RG)_{ij}$ = efecto de la interacción de la i-ésima repetición con el j-ésimo grupo

$F(j)_k$ = efecto del anidamiento de la k-ésima familia dentro del j-ésimo grupo

ξ_{ijk} = error experimental

i = 1, 2, ..., r (repeticiones)

j = 1, 2, ..., g (grupos)

k = 1, 2, ..., f (familias)

El modelo estadístico para el análisis combinado es como sigue:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + R(i)_j + G_k + F(k)_l + (AG)_{ik} + (RG)_{(i)jk} + (AF)_{(k)il} + \xi_{ijkl}$$

donde:

Y_{ijkl} = valor de la variable estudiada de la familia l del grupo k en la repetición j en el ambiente i .

μ = media general

A_i = efecto del i -ésimo ambiente

$R(i)_j$ = efecto del anidamiento de la j -ésima repetición dentro del i -ésimo ambiente

G_k = efecto del k -ésimo grupo

$F(k)_l$ = efecto del anidamiento de la l -ésima familia con el k -ésimo grupo

$(RG)_{(i)jk}$ = efecto de la interacción de la j -ésima repetición con el k -ésimo grupo dentro del i -ésimo ambiente

$(AF)_{(k)il}$ = efecto de la interacción del i -ésimo ambiente con la l -ésima familia dentro del k -ésimo grupo

ξ_{ijkl} = error experimental

$i = 1, 2, \dots, a$ (ambientes)

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

$k = 1, 2, \dots, g$ (grupos)

$l = 1, 2, \dots, f$ (familias)

En estos modelos, los errores son considerados como variables aleatorias normales no correlacionadas, con media cero y varianza constante σ_e^2 sobre todas las unidades experimentales.

Los ambientes se consideran como muestras aleatorias del lugar donde es posible cultivar el triticale y las

familias son consideradas como efectos fijos, basado en lo anterior, se obtiene el análisis de varianza individual - (Cuadro 3.2) y combinado (Cuadro 3.3).

Esperanzas de Cuadrados Medios

Se determinaron las esperanzas de cuadrados medios del análisis estadístico individual (Cuadro 3.4) para obtener los componentes de varianza para las fuentes de variación de interés, teniéndose así la varianza genética entre grupos (σ^2_G), varianza genética dentro de grupos ($\sigma^2_{F/G}$), varianza genética entre familias dentro de grupos ($\sigma^2_{F/G 1, 2, 3}$), varianza ambiental y otras de menor importancia. - Del análisis estadístico combinado se emplearon las esperanzas de cuadrados medios (Cuadro 3.5) para determinar la varianza entre ambientes (σ^2_A), varianza genética entre grupos (σ^2_G), varianza genética dentro de grupos ($\sigma^2_{F/G}$), varianza genética entre familias dentro de grupos ($\sigma^2_{F/G 1, 2, 3}$) y la interacción de los genotipos con el medio ambiente ($\sigma^2_{AF/G}$, $\sigma^2_{AF/G 1, 2, 3}$), teniéndose así los valores de los componentes de varianza fenotípica (σ^2_p) y valores de varianza genética, conduciéndose en ambos casos a estimaciones de heredabilidad para cada carácter en estudio.

Cuadro 3.2. Análisis de varianza individual para un modelo de bloques al azar con sub-bloqueo con cuatro repeticiones utilizado tanto en el ambiente de riego como en temporal

Fuentes de variación	g.l.	S.C.	C.M.	F.C.
Repeticiones	r - 1	$\frac{\sum_{i=1}^r Y_{i..}^2}{fg} - \frac{Y_{...}^2}{rfg}$	$\frac{SCR}{g^2}$	$\frac{CMR \times G}{CMR \times G}$
Grupos	g - 1	$\frac{\sum_{j=1}^g Y_{.j.}^2}{rf} - \frac{Y_{...}^2}{rfg}$	$\frac{SCG}{g^2}$	$\frac{CMG}{CMR \times G}$
Repeticiones x Grupo	(r-1)(g-1)	$\frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^g Y_{ij.}^2}{f} - \frac{\sum_{i=1}^r Y_{i..}^2}{fg} - \frac{\sum_{j=1}^g Y_{.j.}^2}{rf} + \frac{Y_{...}^2}{rfg}$	$\frac{SCR \times G}{g^2}$	$\frac{CMR \times G}{CMR \times F/G}$
Familias/Grupos	(f-1)g	$\frac{\sum_{j=1}^g \sum_{k=1}^f Y_{.jk}^2}{x} - \frac{\sum_{j=1}^g Y_{.j.}^2}{rf}$	$\frac{SCF/G}{g^2}$	$\frac{CM F/G}{CM R \times F/G}$
Familias/Grupo 1	(f-1)g	$\frac{\sum_{j=1}^g \sum_{k=1}^f Y_{.jk}^2}{x} - \frac{\sum_{j=1}^g Y_{.j.}^2}{rf}$	$\frac{SC F/G_1}{g^2}$	$\frac{CM F/G_1}{CM R \times F/G}$
Familias/Grupo 2	(f-1)g	$\frac{\sum_{j=1}^g \sum_{k=1}^f Y_{.jk}^2}{x} - \frac{\sum_{j=1}^g Y_{.j.}^2}{rf}$	$\frac{SC F/G_2}{g^2}$	$\frac{CM F/G_2}{CM R \times F/G}$
Familias/Grupo 3	(f-1)g	$\frac{\sum_{j=1}^g \sum_{k=1}^f Y_{.jk}^2}{x} - \frac{\sum_{j=1}^g Y_{.j.}^2}{rf}$	$\frac{SC F/G_3}{g^2}$	$\frac{CM F/G_3}{CM R \times F/G}$

Cuadro 3.2. CONTINUACIÓN

Fuentes de variación	g.i.	S.C.	C.M.	F.C.
Rep x Fam/Gpos	$(r-1)(f-1)g$	$\frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^f \sum_{k=1}^g y_{ijk}^2 - \frac{(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^f y_{ij.})^2}{f} - \frac{\sum_{j=1}^f \sum_{k=1}^g y_{.jk}^2}{f} - \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^f y_{ij.}^2}{f} + \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^f y_{ij.}^2}{rf}$	$\frac{SCR_{R.F/G}}{g^2}$	
Total	$rfg-1$	$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^f \sum_{k=1}^g y_{ijk}^2 - \frac{Y_{...}^2}{rfg}$		

* Para esta partición de grados de libertad el subíndice j deja de ser una variable y toma el valor de la unidad, referente a cada uno de los grupos

Cuadro 3.3. Análisis de varianza combinado para un modelo de bloques al azar con sub-bloqueo con cuatro repeticiones para el ambiente de riego y temporal

Fuentes de Variación	g.l.	S.C.	C.M.	F.C.
Ambientes	a-1	$\frac{\sum_{i=1}^a Y_{i...}^2}{rfg} - \frac{Y_{...}^2}{arfg}$	$\frac{SC A}{g_l}$	$\frac{CMA}{CMA \times G}$
Rep/Amb	(r-1)a	$\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^r Y_{ij...}^2}{gf} - \frac{\sum_{i=1}^a Y_{i...}^2}{rfg}$	$\frac{SC R/A}{g_l}$	$\frac{CMR/A}{CMR \times G/A}$
Grupos	g-1	$\frac{\sum_{k=1}^g Y_{...k}^2}{arf} - \frac{Y_{...}^2}{arfg}$	$\frac{SC G}{g_l}$	$\frac{CMG}{CMA \times G}$
Familiaas/Grupos	(f-1)g	$\frac{\sum_{k=1}^g \sum_{l=1}^f Y_{...kl}^2}{ar} - \frac{\sum_{k=1}^g Y_{...k}^2}{arf}$	$\frac{SC F/C}{g_l}$	$\frac{CM F/G}{CMA \times F/G}$
Fam/Gpo 1	(f-1)g	$\frac{\sum_{k=1}^g \sum_{l=1}^f Y_{...kl}^2}{ar} - \frac{\sum_{k=1}^g Y_{...k}^2}{arf}$ *	$\frac{SC F/G_1}{g_l}$	$\frac{CM F/G_1}{CMR \times F/A \times G}$
Fam/Gpo 2	(f-1)g	$\frac{\sum_{k=1}^g \sum_{l=1}^f Y_{...kl}^2}{ar} - \frac{\sum_{k=1}^g Y_{...k}^2}{arf}$ *	$\frac{SC F/G_2}{g_l}$	$\frac{CM F/G_2}{CMR \times F/A \times G}$
Fam/Gpo 3	(f-1)g	$\frac{\sum_{k=1}^g \sum_{l=1}^f Y_{...kl}^2}{ar} - \frac{\sum_{k=1}^g Y_{...k}^2}{arf}$ *	$\frac{SC F/G_3}{g_l}$	$\frac{CM F/G_3}{CMR \times F/A \times G}$

Cuadro 3.3. continuación

Fuentes de variación	g.l.	S.C.	C.M.	F.C.
Amb x Gpos	(a-1)(g-1)	$\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{rf} - \frac{\sum_{i=1}^a Y_{i..}^2}{rgf} + \frac{Y_{...}^2}{argf}$	$\frac{SC A \times G}{g\ell}$	$\frac{CM A \times G}{CM R \times F / A \times G}$
Rep x Gpos/Amb.	(r-1)(g-1)a	$\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^g Y_{ijk}^2}{f} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{rf} - \frac{\sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^g Y_{.jk}^2}{gf} + \frac{\sum_{i=1}^a Y_{i..}^2}{arf}$	$\frac{SC R \times G / A}{g\ell}$	$\frac{CM R \times G / A}{CM R \times F / A \times G}$
Amb x Fam/Gpos	(a-1)(f-1)g	$\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g \sum_{\ell=1}^f Y_{i.k\ell}^2}{f} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{rf} - \frac{\sum_{\ell=1}^f Y_{..k\ell}^2}{arf} + \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{arf}$	$\frac{SC A \times F / G}{g\ell}$	$\frac{CM A \times F / G}{CM R \times F / A \times G}$
Amb x Fam/Gpo 1	(a-1)(f-1)g	$\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g \sum_{\ell=1}^f Y_{i.k\ell}^2}{f} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{rf} - \frac{\sum_{\ell=1}^f Y_{..k\ell}^2}{arf} + \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{arf}$	$\frac{SC A \times F / G_1}{g\ell}$	$\frac{CM A \times F / G_1}{CM R \times F / A \times G}$
Amb x Fam/Gpo 2	(a-1)(f-1)g	$\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g \sum_{\ell=1}^f Y_{i.k\ell}^2}{f} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{rf} - \frac{\sum_{\ell=1}^f Y_{..k\ell}^2}{arf} + \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{arf}$	$\frac{SC A \times F / G_2}{g\ell}$	$\frac{CM A \times F / G_2}{CM R \times F / A \times G}$
Amb x Fam/Gpo 3	(a-1)(f-1)g	$\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g \sum_{\ell=1}^f Y_{i.k\ell}^2}{f} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{rf} - \frac{\sum_{\ell=1}^f Y_{..k\ell}^2}{arf} + \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{arf}$	$\frac{SC A \times F / G_3}{g\ell}$	$\frac{CM A \times F / G_3}{CM R \times F / A \times G}$
Rep x Fam/Amb x Gpos	(r-1)(f-1)ag	$\frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^g \sum_{\ell=1}^f Y_{ijk\ell}^2}{f} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g \sum_{\ell=1}^f Y_{i.k\ell}^2}{arf} - \frac{\sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^g \sum_{\ell=1}^f Y_{.jk\ell}^2}{arf} + \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{k=1}^g Y_{i.k}^2}{arf} + \frac{\sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^g Y_{.jk}^2}{arf} - \frac{\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^g Y_{ijk}^2}{arf}$	$\frac{SC R \times F / A \times G}{g\ell}$	$\frac{CM R \times F / A \times G}{CM R \times F / A \times G}$
Total	argf-1	$\sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^g \sum_{\ell=1}^f Y_{ijk\ell}^2 - \frac{Y_{...}^2}{arf}$		

*Para esta partición de libertad el subíndice k deja de ser una variable y toma el valor de la unidad referente a cada uno de los grupos.

Cuadro 3.4. Componentes de varianza esperados para el análisis de varianza individual, derivado de un diseño de bloques al azar con subbloqueo para 75 familias y cuatro repeticiones Navidad, N.L. 1986.

Fuentes de variación	g.l.	E(CM)
Repeticiones	3	$\sigma_e^2 + f\sigma^2_{RG} + fg\sigma^2_R$
Grupos	2	$\sigma_e^2 + f\sigma^2_{RG} + rf\sigma^2_G$
Rep x Grupos	6	$\sigma_e^2 + f\sigma^2_{RG}$
Fam/Grupos	72	$\sigma_e^2 + r\sigma^2_{F/G}$
Fam/Grupo 1	24	$\sigma_e^2 + r\sigma^2_{F/G_1}$
Fam/Grupo 2	24	$\sigma_e^2 + r\sigma^2_{F/G_2}$
Fam/Grupo 3	24	$\sigma_e^2 + r\sigma^2_{F/G_3}$
Rep x Fam/Grupos	216	σ_e^2

Cuadro 3.5. Componentes de varianza esperados para el análisis de varianza combinado, derivado de un diseño bloques al azar con subbloqueo para 75 familias, cuatro repeticiones y dos ambientes. Navidad, N. L. 1986

Fuentes de variación	g.l.	E(CM)
Ambientes	1	$\sigma_e^2 + r f \sigma^2 AG + r f g \sigma^2 A$
Rep/Amb	6	$\sigma_e^2 + f \sigma^2 RG/A + f g \sigma^2 R/A$
Grupos	2	$\sigma_e^2 + r f \sigma^2 AG + r a f \sigma^2 G$
Fam/Grupos	72	$\sigma_e^2 + r \sigma^2 AF/G + r a \sigma^2 F/G$
Fam/Gpo 1	24	$\sigma_e^2 + r a \sigma^2 F/G_1$
Fam/Gpo 2	24	$\sigma_e^2 + r a \sigma^2 F/G_2$
Fam/Gpo 3	24	$\sigma_e^2 + r a \sigma^2 F/G_3$
Amb x Grupos	2	$\sigma_e^2 + r f \sigma^2 AG$
Rep x Gpos/Amb	12	$\sigma_e^2 + f \sigma^2 RG/A$
Amb x Fam/Gpos	72	$\sigma_e^2 + r \sigma^2 AF/G$
Amb x Fam/Gpo 1	24	$\sigma_e^2 + r \sigma^2 AF/G_1$
Amb x Fam/Gpo 2	24	$\sigma_e^2 + r \sigma^2 AF/G_2$
Amb x Fam/Gpo 3	24	$\sigma_e^2 + r \sigma^2 AF/G_3$
Rep x Fam/Amb • Gpos	432	σ_e^2

4. RESULTADOS

Ambiente de Riego

Los análisis de varianza para cada carácter en el ambiente de riego (Cuadro 4.1), indicaron que las diferencias entre grupos fueron altamente significativas para la mayoría de los caracteres, excepto para tallos por metro cuadrado, peso hectolítrico y rendimiento de grano, los cuales fueron sólo significativos, no existiendo diferencias entre grupos para días a floración e índice de fertilidad.

El coeficiente de variación más bajo para días a floración (1.69 por ciento) y de mayor magnitud para rendimiento por espiga (24.03 por ciento). Las familias dentro de grupos exhibieron diferencias altamente significativas para la mayoría de los caracteres, excepto para tallos por metro cuadrado, área foliar y rendimiento por espiga para los cuales mostraron un comportamiento similar.

Analizando las familias para cada grupo de cruzamiento, se encontró que el grupo uno (cruzas derivadas de triticales de tipo Completo x Completo), para la mayoría de los caracteres reveló diferencias altamente significativas, siendo solamente significativas para días a floración y no significativas para tallos por metro cuadrado, área foliar, longitud de espiga y rendimiento por espiga.

Cuadro 4.1. Cuadrados medios de los análisis de varianza individual en el ambiente de riego, para 13 caracteres en estudio. Navidad, N.L. 1986.

Fuentes de variación	g.l.	Días a floración	Días a madurez	Tallos/m ²	Area foliar (cm ²)	Altura (cm)	Longitud de espiga (cm)
Repeticiones	3	3.93	67.50	15575.66	676.48	1090.40	0.42
Grupos	2	3.1	1346.60**	125241.00*	176.32**	9155.80**	94.98**
Rep x Grupo	6	2.93*	15.78	12131.50**	13.28	475.50**	1.83*
Familias/Grupos	72	2.30**	64.14**	5361.83	11.16	124.71**	2.07**
Familias/Grupo 1	24	2.00*	26.18**	3927.52	7.79	138.70**	0.68
Familias/Grupo 2	24	4.60**	41.60**	5825.60	13.25	164.60**	3.02**
Familias/Grupo 3	24	3.24**	124.50**	6332.37	12.43	70.83	2.52**
Rep x Fam/Grupos	216	1.07	10.70	4453.62	8.90	63.28	0.70
C.V. (%)		1.69	2.86	22.13	20.13	11.88	9.08

*, ** significativo al nivel de 0.05 y 0.01 de probabilidad, respectivamente

Cuadro 4.1.continuación

Espiguillas/ espiga	Rendimiento/ espiga (g)	Granos/ espiga	Peso hectolítico (kg/hl)	Peso de 1000 granos (g)	Indice de fertilidad	Rendimiento (ton/ha)
49.82	1.72	516.54	14.40	21.87	0.28	4.92
875.85**	4.44**	879.46	71.05*	1605.57**	0.29	5.26*
5.60*	0.22	30.14*	8.8 **	13.59**	0.05	0.69**
8.84**	0.16	51.82**	10.98**	45.63**	0.12**	0.50**
9.77*	0.16	58.96**	11.78**	23.87**	0.07**	0.26**
12.18**	0.15	63.12**	15.83**	73.78**	0.10**	1.04**
4.58**	0.16	33.39*	5.34**	39.26**	0.17**	0.20**
1.97	0.13	19.59	2.73	3.19	0.03	0.08
6.58	24.03	10.37	2.62	4.89	10.18	21.59

En las familias del grupo dos (cruzas derivadas de triticales de tipo Completo x Substituido), existen diferencias altamente significativas en la mayoría de los caracteres, sin embargo, para tallos por metro cuadrado, área foliar y rendimiento por espiga son estadísticamente iguales en su comportamiento.

En las familias del grupo tres (cruzas derivadas de triticales de tipo Substituido x Substituido), fueron altamente significativas para la mayoría de los caracteres, - - siendo significativas en granos por espiga y estadísticamente iguales para los caracteres de tallos por metro cuadrado, área foliar, altura y rendimiento por espiga.

Existe coincidencia en los tres grupos de cruzas para familias dentro de grupos en mostrar diferencias altamente significativas para días a madurez, espiguillas por espiga, peso de 1000 granos, peso hectolítrico, índice de fertilidad y rendimiento de grano por unidad de superficie, - - no habiendo diferencias significativas en estos para tallos por metro cuadrado, área foliar y rendimiento por espiga.

Los componentes de varianza (Cuadro 4.2) para días a floración mostraron un valor de 0.55 de variabilidad genética dentro de grupos ($\sigma^2_{f/g}$), entre familias dentro de grupos, se observó una mayor variabilidad genética (0.88) - en el grupo dos (C x S) y menor en el grupo uno (C x C) donde se observó un valor de 0.23.

Cuadro 4. 2. Componentes de varianza para 13 caracteres en estudio en el ambiente de -
riego. Navidad, N.L. 1986.

Carácter	σ^2_g	σ^2_{rg}	$\sigma^2_{f/g}$	σ^2_{f/g_1}	σ^2_{f/g_2}	σ^2_{f/g_3}
Días a floración	0.0017	0.07	0.55	0.23	0.88	0.54
Días a madurez	13.30	0.20	13.36	3.87	7.72	28.45
Tallos/m ²	1131.09	307.11	227.05	-131.52	342.99	469.68
Area foliar (cm ²)	1.63	0.17	0.56	- 0.27	1.08	0.88
Altura (cm)	86.80	16.48	15.35	18.85	25.33	1.88
Longitud de espiga (cm)	0.93	0.04	0.34	- 0.005	0.58	0.45
Espiguillas/espiga	8.70	0.14	1.71	1.95	2.55	0.65
Rendimiento/espiga (g)	0.04	0.0036	0.0075	0.0075	0.0005	0.0075
Granos/espiga	8.49	0.42	8.05	9.84	10.88	3.45
Peso hectolítrico (kg/hl)	0.62	0.24	2.06	2.26	3.27	0.65
Peso de 1000 granos (g)	15.99	0.10	10.61	5.17	17.64	9.01
Indice de fertilidad	0.002	0.0008	0.02	0.01	0.01	0.03
Rendimiento ton/ha	0.04	0.02	0.010	0.04	0.24	0.03

En días a madurez la varianza genética dentro de grupos fue de 13.36, en tanto que la mayor variabilidad genética entre familias dentro de grupos correspondió al grupo tres (S x S) (28.45), siendo menor en el grupo uno (C x C) con un valor de 3.87.

El carácter de tallos por metro cuadrado en su análisis de varianza no mostró diferencia estadística, pero la estimación de componentes de varianza mostró que la variabilidad genética dentro de grupos fue de 227.05, observándose que la mayor variabilidad genética entre familias dentro de grupos fue de 469.68 en el grupo tres (S x S), siendo inexistente para el grupo uno (C x C).

En el área foliar no existieron diferencias significativas, en tanto la variabilidad genética dentro de grupos se obtuvo un valor de 0.56. La mayor variabilidad genética entre familias dentro de grupos fue de 1.08 en el grupo dos (C x S), siendo cero en el grupo uno (C x C).

En altura de planta la variabilidad genética dentro de grupos fue de 15.35. La variabilidad genética mayor entre familias dentro de grupos tuvo un valor de 25.33 en el grupo dos (C x S), siendo de 1.88 la variabilidad genética de menor magnitud, la cual se obtuvo en el grupo tres (S x S).

Dentro de grupos, la variabilidad genética para longitud de espiga fue 0.34, encontrándose una mayor variabilidad genética de 0.58 en el grupo dos (C x S), siendo esta cero en el grupo uno (C x C).

En espiguillas por espiga se obtuvo 1.71 de variabilidad genética dentro de grupos, observándose 2.55 de variabilidad genética mayor en el grupo dos (C x S), siendo menor con 0.65 en el grupo tres (S x S).

El rendimiento por espiga en su análisis de varianza mostró diferencias significativas, pero en sus componentes de varianza estimados se obtuvo 0.0075 de variabilidad genética dentro de grupos, encontrándose la mayor variabilidad genética de 0.0075 para los grupos de cruzamiento uno (C x C) y tres (S x S), considerándose menor con 0.005 en el grupo dos (C x S).

La variabilidad genética dentro de grupos para granos por espiga fue de 8.05, obteniéndose una mayor variabilidad genética de 10.88 en el grupo dos (C x S) y en el grupo tres (S x S) su valor fue menor con 3.45.

Para peso hectolítrico su variabilidad genética dentro de grupos fue de 2.06. La variabilidad genética fue mayor en el grupo dos (C x S) donde se encontró un valor de 3.27 y un menor en el grupo tres (S x S).

La variabilidad genética dentro de grupos para peso de 1000 granos fue de 10.61, encontrándose una mayor variabilidad genética en el grupo dos (C x S) con un valor de 17.64. El menor valor de ésta se localizó en el grupo uno (C x C).

Se obtuvo 0.02 de variabilidad genética dentro de grupos para el índice de fertilidad, una mayor variabilidad genética en el grupo tres (S x S) con 0.03, manifestándose menor en los grupos uno y dos de cruzamiento con 0.01 para ambos.

El rendimiento de grano por unidad de superficie - mostró 0.010 de variabilidad genética dentro de grupos, en tanto que la variabilidad genética entre familias dentro de grupos fue mayor en el grupo dos (C x S) donde se observó - un valor de 0.24. Un menor valor de ésta fue obtenido en el grupo tres (S x S) donde se encontró un valor de 0.03.

Los componentes de varianza en el grupo dos (C x S) indican que éste presenta una mayor variabilidad genética entre familias dentro de grupos, superior a los otros dos para la mayoría de los caracteres como lo son: área foliar, altura, longitud de espiga, espiguillas por espiga, granos por espiga, peso hectolítrico, peso de 1000 granos y rendimiento de grano por unidad de superficie.

En el grupo tres (S x S) la varianza genética fue superior a la de los otros dos grupos en días a madurez, tallos por metro cuadrado e índice de fertilidad, teniendo - igual varianza para rendimiento por espiga al grupo uno - (C x C).

En cuanto a la heredabilidad estimada para cada grupo de cruzamiento, se tiene que para el grupo Completo x - Completo (Cuadro 4.3) la heredabilidad fue más alta para -

Cuadro 4.3. Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruz de la cruz de triticale Com-pleto x Completo en el ambiente de riego

Carácter	σ_e^2	σ_g^2	σ_p^2	(%) H ²	(%) C.V.g
Días a floración	1.07	0.23	0.50	46.00	0.78
Días a madurez	10.70	3.87	6.54	59.17	1.69
Area foliar (cm ²)	8.90	- 0.27	1.94	-13.91	-
Altura (cm)	63.28	18.85	34.67	54.36	5.73
Longitud de espiga (cm)	152.80	- 0.005	0.17	- 2.94	-
Espiguillas/espiga	1.97	1.95	2.44	79.91	5.98
Rendimiento/espiga (g)	0.13	0.007	0.04	17.50	5.13
Granos/espiga	19.59	9.84	14.74	66.75	7.19
Peso hectolítrico (kg/hl)	2.73	2.26	2.94	76.87	2.35
Peso de 1000 granos (g)	3.19	5.17	5.96	86.74	5.67
Indice de fertilidad	0.03	0.01	0.017	58.82	6.09
Rendimiento (ton/ha)	0.08	0.04	0.06	66.66	13.42

espiguillas por espiga (79.91 por ciento), peso hectolítrico (76.87 por ciento) y peso de 1000 granos (86.74 por ciento); siendo menor para rendimiento por espiga (17.50 por ciento) y presentando el rendimiento de grano por unidad de superficie un valor de 66.66 por ciento, no existiendo teóricamente heredabilidad para los caracteres de área foliar y longitud de espiga.

Se observó un coeficiente de variación genética mayor para rendimiento de grano por unidad de superficie - - (13.42 por ciento) y menor para días a floración (0.78 por ciento). Teóricamente el coeficiente de variación genética para área foliar y longitud de espiga tuvo un valor de cero.

En el grupo Completo x Substituido (Cuadro 4.4), se observó una mayor heredabilidad para peso de 1000 granos - (95.66 por ciento) y rendimiento de grano por unidad de superficie (92.30 por ciento) y menor para rendimiento por es pi ga (1.66 por ciento). El coeficiente de variación genética fue superior para rendimiento de grano por unidad de superficie (34.99 por ciento) y menor para rendimiento por es pi ga (1.38 por ciento).

Para el grupo Substituido x Substituido (Cuadro 4.5) el mayor valor de heredabilidad se obtuvo en días a madurez (91.42 por ciento) y peso de 1000 granos (91.84 por ciento), para rendimiento de grano por unidad de superficie fue de 60.00 por ciento, siendo menor para altura (10.62 por ciento).

Cuadro 4.4. Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruz de triticale Com-pleto x Substituido en el ambiente de riego.

Carácter	σ_e^2	σ_g^2	σ_p^2	(%) H	(%) C.V.
Días a floración	1.07	0.88	1.15	76.52	1.53
Días a madurez	10.70	7.72	10.40	74.23	2.38
Area foliar (cm ²)	8.90	1.08	3.31	32.62	6.65
Altura (cm)	63.28	25.33	41.15	61.55	7.36
Longitud de espiga (cm)	152.80	0.58	0.75	77.33	7.90
Espiguillas/espiga	1.97	2.55	3.04	83.88	7.05
Rendimiento/espiga (g)	0.13	0.0005	0.03	1.66	1.38
Granos/espiga	19.59	10.88	15.78	68.94	7.32
Peso hectolítrico (kg/hl)	2.73	3.27	3.95	82.78	2.89
Peso de 1000 granos (g)	3.19	17.64	18.44	95.66	11.26
Indice de fertilidad	0.03	0.01	0.02	50.00	5.71
Rendimiento (ton/ha)	0.08	0.24	0.26	92.30	34.99

Cuadro 4.5. Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruz de triticale Sustituido x Sustituido en el ambiente de riego. Navidad, N.L. 1986

Carácter	σ_e^2	σ_g^2	σ_p^2	$\frac{(\%) H^2}{H^2}$	(%) C.V.
Días a floración	1.07	0.54	0.81	66.66	1.20
Días a madurez	10.70	28.45	31.12	91.42	4.84
Area foliar (cm ²)	8.90	0.88	3.10	28.38	7.05
Altura (cm)	63.28	1.88	17.70	10.62	2.41
Longitud de espiga (cm)	152.80	0.45	0.63	71.42	8.28
Espiguillas/espiga	1.97	0.65	1.14	57.01	4.50
Rendimiento/espiga (g)	0.13	0.007	0.04	17.50	6.64
Granos/espiga	19.59	3.45	8.34	41.36	4.72
Peso hectolítrico (kg/hl)	2.73	0.65	1.33	48.87	1.28
Peso de 1000 granos (g)	3.19	9.01	9.81	91.84	9.33
Indice de fertilidad	0.03	0.03	0.04	75.00	10.12
Rendimiento (ton/ha)	0.08	0.03	0.05	60.00	16.49

De acuerdo al coeficiente de variación genética, el carácter rendimiento de grano por unidad de superficie fue superior al resto (16.49 por ciento) y menor para días a floración (1.20 por ciento), observándose que la heredabilidad estimada para los tres grupos de cruzamiento aumenta a medida que la relación entre la varianza genética (σ^2_g) y la varianza fenotípica (σ^2_p) es más estrecha, dicho de otra manera, cuando los valores de ambas varianzas tienden a ser iguales.

El grupo Completo x Substituido presentó mayores valores de heredabilidad que los otros dos grupos para la mayoría de caracteres excepto para días a madurez (74.23 por ciento), rendimiento por espiga (1.66 por ciento) e índice de fertilidad (50.00 por ciento) y el grupo Substituido x Substituido presentó valores mayores de heredabilidad que los otros dos grupos para días a madurez (91.42 por ciento) e índice de fertilidad (75.00 por ciento). Por otra parte, para el grupo Completo x Substituido, según su coeficiente de variación genética presenta valores superiores para la mayoría de los caracteres que los otros dos grupos, excepto para días a madurez (2.38 por ciento), área foliar (6.65 por ciento), longitud de espiga (7.90 por ciento), rendimiento por espiga (1.38 por ciento) e índice de fertilidad (5.71 por ciento).

Se realizó una comparación de medias de grupos mediante la prueba de la diferencia mínima significativa (DMS) al cinco por ciento de probabilidad (Cuadro 4.6). Los - -

Cuadro 4. 6. Comparación de medias para 13 caracteres de planta y grano entre grupos de familias de triticale evaluadas en el ambiente de riego. Navidad, N.L. -- 1986

Carácter	Tipo de Cruz			\bar{X}
	C x C	C x S	S x S	
Días a floración	60.90 a*	61.25 a	61.04 a	61.06
Días a madurez	116.27 a	116.40 a	109.98 b	114.21
Tallos/m ²	275.06 b	287.61 b	341.66 a	301.44
Area foliar (cm ²)	15.57 a	15.61 a	13.29 b	14.82
Altura (cm)	75.73 a	68.36 a	56.75 b	66.94
Longitud de espiga (cm)	9.91 a	9.63 a	8.10 b	9.21
Espiguillas/espiga	23.35 a	22.65 a	17.91 b	21.30
Rendimiento/espiga (g)	1.63 a	1.62 a	1.26 a	1.50
Granos/espiga	43.62 a	45.05 a	39.25 b	42.67
Peso hectolítrico (kg/hl)	63.92 a	62.37 b	62.57 b	62.95
Peso de 1000 granos (g)	40.04 a	37.27 b	32.14 b	36.48
Indice de fertilidad	1.64 a	1.75 a	1.71 a	1.70
Rendimiento (ton/ha)	1.49 a	1.40 a	1.05 b	1.31

*Grupos unidos con la misma letra dentro de cada característica son iguales a una DMS al 0.05 de probabilidad.

resultados indicaron que para los caracteres días a floración, rendimiento por espiga e índice de fertilidad, los grupos son iguales por no existir diferencias significativas, pero para la mayoría de los caracteres los grupos Completo x Completo y Completo x Substituido son de comportamiento superior que el grupo Substituido x Substituido, excepto para tallos por metro cuadrado, para el cual éste grupo es superior (341.66) a los otros; además de ser este más precoz en base a su madurez fisiológica. Siendo aun en algunos casos, grupos de igual comportamiento o siendo éstos diferentes entre sí, las familias dentro de cada grupo para cada carácter también pueden ser iguales o muy diferentes, lo anterior, es confirmado a través de la prueba de DMS al cinco por ciento de probabilidad para comparación de medias de familias dentro de grupos; esto permitió hacer una clasificación de las familias por carácter y grupo, en función de su similitud estadística. En seguida se presentan únicamente las familias más sobresalientes. La información completa se presenta en los Cuadros 1A al 3A.

Para el grupo de cruzas derivadas de triticales de tipo Completo x Completo, el comportamiento entre familias es estadísticamente similar para tallos por metro cuadrado, área foliar, longitud de espiga y rendimiento por espiga, por no exhibir diferencia significativa.

Para días a floración se tiene que las familias superiores, mismas que corresponden a un ciclo vegetativo tardío el cual puede ser un carácter indeseable, son las - -

siguientes: Yogui"S" x Jlo-95, Jlo-159 x BGL"S"-ADX, MUS"S"-Jlo x Anteater"S", M2A(2)-BGL x Yogui"S", CIN-CNO x BGL/Me-fino"S" ((Octonv/CIN-CNO x BGL)Merino"S"), Zebu"S"-FS-381 x DF-99, ELK"S" x Anteater"S", (BGL-IRA x BGL-CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL) BGL-CIN x IRA-BGL, Carman x Merino"S"-Mus"S", DF-75-BTA"S", ELK"S" x Merino"S"-Mus"S", ((CML-Pato x Kiss DW F/BGL)BGL) Yogui"S" y Yogui"S" x TJ-BGL"S". Considerando el total de familias de este grupo se tiene un rango de - - 59.75 a 62.25 días.

Las familias superiores para días a madurez está integrado por (BGL-IRA x BGL-CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN IRA-BGL, Carman x Merino"S" Mus"S" y ELK"S" x Merino"S"-Mus"S" teniéndose para este grupo un rango de 109 a 120.50 días. Las familias de mayor altura la cual puede ser un carácter indeseable son: DRIRA x Kiss-Arm"S"/Yogui"S", Merino"S"/ - IRA-BGL x Jlo, ELK"S" x AnteaterS"S", M2A-BGL x Merino"S"/ IRÁ x Merino"S", (BGL-IRA x BGL-CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL) BGL-CIN x IRA-BGL, Yogui"S" x Jlo-95, Jlo-159 x BGL"S"-ADX, Ci-vet"S" x Venus y Mus"S"-Jlo x Anteater"S", existiendo para este grupo un rango de 66.25 a 87.50 cm.

Referente a espiguillas por espiga, las familias superiores con mayor número de estas son: ELK"S" x Merino"S"-Mus"S", M2A(2)-BGL x Yogui"S", Carman x Merino"S"-Mus"S" - Mus"S"-Jlo x Anteater"S", Yogui"S" x Jlo-95 y ELK"S" x Ante-ater"S", existiendo un rango entre familias de este grupo - de 19.50 a 26.00 espiguillas.

El número de granos x espiga para cada familia, reporta un grupo superior integrado por Jlo-159 x BGL"S"-ADX, Mus"S"-Jlo x Anteater"S", M2A(2)-BGL x Yogui"S", ELK"S" x Merino"S"-Mus"S", BTA"S"-Yogui"S", Zebu"S"-FS 381 x DF-99, Elk"S" x Anteater"S", Yogui"S" x Jlo-95, Mus"S"-Merino"S" x Jlo-159, (BGL-IRA x BGL-CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL) BGL-CIN x IRA-BGL, Merino"S"/IRA-BGL x Jlo, DRIRA x Kiss-Arm"S"/Yogui"S" y Carman x Merino"S"-Mus"S", con un rango para familias de 35.75 a 49.25.

Para peso hectolítrico las familias que registraron mayor peso son Carman x Merino"S"-Mus"S", Mus"S"-Jlo x Anteater"S", Octonv x DRIRA-KGR-BGL x Merino"S", Yogui"S" x Jlo-95, CIN-CNO x BGL/Merino"S" ((Octonv-CIN-CNO x BGL)Merino"S"), ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL)Yogui"S", Yogui"S"/M4-FS-1795 x BGL"S", Merino"S"/IRA-BGL x Jlo x DRIRA x Kiss-Arm"S", teniendo las familias un rango de 60.0 a 66.25 kg/hl.

En peso de 1000 granos las familias sobresalientes por mayor peso son Civet"S" x Venus, Merino"S"/IRA-BGL x Jlo, (BGL-IRA x BGL-CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL) BGL-CIN x IRA-BGL y BTA"S"-Yogui"S", comprendiendo un rango de 32.98 a 44.62 gramos.

Para el índice de fertilidad la mayoría de las familias es superior para este carácter, excepto BTA"S"-Yogui"S", Merino"S"/IRA-BGL x Jlo, CIN-CNO x BGL/Merino"S" ((Octonv-CIN-CNO x BGL)Merino"S"), Carman x Merino"S"-Mus"S"; (BGL-IRA x BGL-CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA-BGL, Yogui

"S" x TJ-BGL"S" y M2A-BGL x Merino"S"/IRA x Merino"S" que son inferiores, observándose un rango para familias de 1.24 a 1.84 de índice de fertilidad.

Para rendimiento por unidad de superficie (ton/ha) se tiene que las familias de mayor rendimiento son las siguientes: (BGL-IRA x BGL-CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA-BGL, Mus"S"-Jlo x Anteater"S", ((CML-Pato x Kiss-DWF/BGL)BGL)Yogui"S", Jlo-159 x BGL"S"-ADX, ELK"S" x Merino"S"-Mus"S", Carman x Merino"S"-Mus"S", Yogui"S" x Tj-BGL"S", -DRIRA x Kiss-Arm"S"/Yogui"S", ELK"S" x Anteater"S", M2A-BGL x Merino"S"/IRA x Merino"S", BTA"S"-Yogui"S" y Yogui"S" x Jlo-95, con un rango de rendimiento para las familias de 0.86 a 1.88 ton/ha.

Analizando el grupo de cruzas derivadas de triticales de tipo Completo x Substituido, se observó que son estadísticamente iguales las familias para tallos por metro cuadrado, área foliar y rendimiento por espiga. En días a floración la familia superior, además de ser tardía es ((BGL"S"/ARS-Mexipar Muti x BGL"S"(EC)Mus 603, habiendo entre familias un rango de 59.75 a 64.75. En tanto que para días a madurez, dentro del grupo superior de familias sólo se encuentra la familia (IRA x BGL) (2)M2A) (EC), con un rango para estas familias de 109 a 122.5 días. El grupo superior de familias por su mayor altura estuvo formado por DF-99 x DRIRA-FAS-204/Tesmo"S", Roh"S"-Memo"S" x Spy precoz corto/Whale"S", (CIN-CNO x BGL/Merino"S")Mus"S", M2A(EC)-Topo 123 y Tapir-Yogui"S", con un rango de 53.75 a 83.75 cm.

Para longitud de espiga, el grupo de familias que es superior incluye las siguientes: Tesmo"S" x Tj-BGL"S", FS 1795-Lince/M2A-KTZ 12 x BGL, ELK"S"-Tesmo"S", Tapir"S"/IRA-Nuri"S" x BGL"S", DF-99 x DRIRA-FAS 204/Tesmo"S", Snipe "S" x Spy-P1 27535/Zebu"S", (IRA-BGL)(2)M2A (EC), Pika"S"-Yogui"S", BGL-COQ x IRA-CML(TRR-MPE"S"-PND"S" x M2A-IRA), BOK"S" x FS 1795 Lince, Tesmo"S" x Yogui"S", PND"S"-LNC x Mus"S" y Roh"S"-Memo"S" x Spy.precoz corto/Whale"S", comprendiendo un rango de 7.57 a 10.87 cm.

Respecto a espiguillas por espiga se tiene que las familias con mayor número de espiguillas son las siguientes: Tapir"S"/IRA-Nuri"S" x BGL"S", Pika"S"-Yogui"S", PND"S" LNC x Mus"S", Bok"S" x FS 1795-Lince, BGL-COQ x IRA-CML(TRR-MPE "S" PND"S" x M2A-IRA y Tesmo"S" x Tj-BGL"S", con un rango en número de espiguillas de 18.75 a 25.75.

Referente al carácter granos por espiga se encontraron familias superiores las siguientes: Bok"S" x FS 1795-Lince, Tapir"S"/Ira-Nuri"S" x BGL"S", (IRA-BGL)(2)M2A(EC), Pika"S"-Yogui"S", (CIN-CNO x BGL/Merino"S")Mus"S", T-107, 18-M2A x MPE"S"/Yogui"S", PTR"S"-RM x Mus-603, Yogui"S"-Tapir"S" y BGL-COQ x IRA-CML(TRR-MPE"S"-PND"S" x M2A-IRA), comprendiendo un rango de 36.00 a 52.50 granos por espiga.

En peso hectolítrico solamente una familia fue superior al resto, lo cual es Tapir-Yogui"S", habiendo un rango para estas familias de 59.25 a 67.75 kg/hl.

También para peso de 1000 granos solamente una familia es superior al resto siendo la Snipe"S" x Spy-P 127535/"Zebu"S", con un rango de 28.83 a 49.02 gramos. Para índice de fertilidad la mayoría de las familias es superior para este carácter excepto las siguientes: PND"S" LNC x Mus"S" Tesmo"S" x Yogui"S", Yogui"S"-Tapir"S", ((BGL"S"/ARS-Mexipar Muti x BGL"S"(EC)) Mus 603, ELK"S"-Tesmo"S" y Yogui"S" x PFT 7852 que son inferiores, cuyo rango entre las familias es de 1.38 a 1.95 de índice de fertilidad. En lo concerniente a rendimiento en grano por unidad de superficie solamente fue identificada una familia como superior al resto de estas la cual es ((BGL"S"/ARS/Mexipar Muti x BGL"S"(EC)) Mus 603, existiendo para estas un rango de 0.80 a 3.18 ton/ha.

Finalmente para este ambiente se analizaron los resultados obtenidos en el grupo de cruzas derivadas de triticale de tipo Substituido x Substituido, encontrándose que las familias son estadísticamente iguales para los caracteres tales como tallos por metro cuadrado, área foliar, altura y rendimiento por espiga. Para días a floración las familias superiores son: Zorra"S" Pol"S"/Cananea 79 x PND"S", PND"S"-ABN x Tapir"S", (Yav 79/Spy-P 1275357 x P-SD) Pol"S", BCM"S"-IA x Grizzly"S", PND"S"-MSF"S" x PND"S" RM y PND"S" ABN x Tapir"S", con un rango de 59.25 a 63.00 días.

Para días a madurez, las familias superiores fueron Zorra"S" Pol"S"/Cananea 79 x PND"S", (Yav 79/Spy-P 1275357 x P-SD) Pol"S", Ira Nuri"S" x M2A/Tapir"S", STR-PND"S" x

Tapir"S" y BCM"S" IA x PND"S"-YE, con un rango de 101.00 a 117.00 días.

La longitud de espiga es representada por las siguientes familias superiores de mayor longitud PND"S"-ABN x Tapir"S", BCM"S" IA x PND"S"-YE y Pika"S" x PND"S"-GPR, con un rango de familias de 7.02 a 10.51 cm.

Una sola familia fue superior para espiguillas por espiga siendo esta PND"S"-YE x Tesmo"S", teniendo estas familias un rango de 16.50 a 21.50 espiguillas.

En granos por espiga las familias con mayor número son IRA-Nury"S" x M2A/Tapir"S", STR-PND"S" x Tapir"S", PND "S" ABN x Tapir"S", PND"S"-ABN x Tapir"S", PND"S" ABN x PND "S"-RM, (Yav 79/Spy-P 1275357-X-P-SD) Pol"S", TCL 95 M2A x M2A/PTR"S" M1A, BCM"S"-IA x Grizzly"S", Tapir"S" x Grizzly "S", Pika"S" x PND"S"-GPR y YE-75 x IA-Bush/Memo"S", mostrando un rango de 34.50 a 45.75 g/espiga.

Para peso hectolítrico las familias superiores para este carácter son BCM"S"-IA x Grizzly"S", PND"S"-RM"S"/YE 75 x IRA-CML, TCL 95 M2A x M2A/PTR"S" M1A, PND"S" x MSF"S" x PND"S" RM, Chorizo"S"-Tesmo"S", Tapir"S" x Grizzly"S", - STR-PND"S" x Tapir"S", PND"S" ABN x PND"S"-RM, YE 75 x IA, Bush/Memo"S", Pika"S" x PND"S"-GPR, Pony"S" PTR"S"-PND"S", Pika"S" x M2A) (2) FS 3284, BCM"S" IA x PND"S"-YE, (Yav 79/Spy-P 1275357-X-P-SD) Pol"S" y PND"S"-YE x Tesmo"S", observándose un rango de 60.25 y 64.75 kg/hl.

Para peso de 1000 granos son superiores por su peso para este carácter las familias PND"S"-YE x Tesmo"S" y Chorizo-Tesmo"S", con un rango para familias de 27.34 a 38.44 gramos.

En índice de fertilidad la mayoría de las familias es superior al resto para este carácter excepto las siguientes que son inferiores: PND"S"-MSF"S" x PND"S" RM, PND"S" RM x Chorizo"S", PND"S" ABN x PND"S"-RM, IRA-Nuri"S" x M2A/Tapir"S", Chorizo"S"-Tesmo"S", Pika"S" x M2A(2) FS 3284, - PND"S"-YE x Tesmo"S", PND"S"-ABN x M2A(EC) y Zorra"S" Pol "S"/Cananea 79 x PND"S", presentando las familias un rango de 1.18 a 1.94 de índice de fertilidad. En tanto para rendimiento por unidad de superficie son familias superiores - las siguientes: YE-75 x IA-Bush"S"/Memo"S", TCL 95-M2A x M2A/PTR "S" M1A, (Yav-79/Spy-P-1275357-X-P-SD) Pol"S", BCM"S" IA x - PND"S"-YE, STR-PND"S" x Tesmo", PND"S"-MSF"S" x PND"S" RM, PND"S"-YEx Tesmo"S", Chorizo"S"-Tesmo"S", Pika"S" x PND"S" RM, PND"S"-GPR y PND"S"-RM"S"/YE 75 x IRA-CML, las cuales - mostraron un rango de 0.64 a 1.52 ton/ha.

Ambiente de Temporal

Los resultados obtenidos del análisis de varianza en este ambiente (Cuadro 4.7) muestran que los grupos presentan diferencias altamente significativas para la mayoría de los caracteres, excepto para tallos por metro cuadrado, área foliar, peso hectolítrico y rendimiento de grano por unidad de superficie que son significativos, no existiendo

Cuadro 4.7. Cuadrados medios de los análisis de varianza individual en el ambiente de temporal para 13 caracteres en estudio. Na vidad, N.L. 1986.

Fuentes de variación	g.l.	Días a floración	Días a madurez	Tallos/m ²	Area foliar (cm ²)	Altura (cm)	Longitud de espiga (cm)
Repeticiones	3	5.40	33.83	24400.00	31.41	560.30	11.75
Grupos	2	3.25	375.25**	51357.5 *	37.94*	4689.58**	153.17
Repeticiones x Grupo	6	4.80	15.66**	8167.16*	3.89	158.13**	0.36
Familias/grupos	72	5.32**	48.74**	3390.31	13.02**	77.70**	2.45**
Familias/Grupo 1	24	1.54	39.81**	2219.77	9.47	94.33**	1.95**
Familias/Grupo 2	24	12.85**	73.25**	3734.40	20.64**	92.04**	3.44**
Familias/Grupo 3	24	1.57	33.17**	4216.77	8.95	46.72	1.95**
Rep x Fam/Grupos	216	2.49	3.70	2832.61	6.55	39.82	0.74
C.V. (%)		2.61	1.85	19.80	18.49	11.57	9.62

*, ** significativo al nivel de probabilidad de 0.05 y 0.01, respectivamente

Cuadro 4.7. continuación

Espiguillas/ espiga	Rendimiento x espiga	Granos/ espiga	Peso hectolítrico (kg/hl)	Peso de 1000 granos (g)	Índice Fertilidad	Rendimiento (ton/ha)
7.34	0.23	80.60	130.06	92.94	0.03	0.01
708.33**	7.69**	1770.81**	71.45*	1369.01**	0.37 **	2.67*
0.89	0.17**	27.88	6.75	1.94	0.005	0.39**
8.43**	0.14**	57.11**	14.19**	35.34**	0.03 **	0.09**
5.22*	0.09*	50.67**	14.26**	17.83**	0.05 **	0.08**
14.72*	0.26**	70.54**	14.35**	53.24**	0.03 **	0.16**
5.34*	0.08*	50.13**	13.96**	34.95**	0.02 **	0.04**
2.06	0.05	21.27	3.81	2.93	0.009	0.02
7.15	17.60	13.26	3.26	5.15	5.01	16.63

diferencias para días a floración, en tanto los coeficientes de variación del ensayo indican que días a floración es menos variable (2.61 por ciento) y que tallos por metro cuadrado (19.80 por ciento) y área foliar (18.49 por ciento) muestran la mayor variabilidad.

Las familias dentro de grupos son altamente significativas para la mayoría de los caracteres, considerándose iguales para tallos por metro cuadrado. Analizando el comportamiento de las familias por grupos de cruzamiento, se tiene que para las del grupo uno, derivadas de cruces de triticales de tipo Completo x Completo son altamente significativas para la mayoría de los caracteres, significativas para rendimiento por espiga y estadísticamente iguales en días a floración, tallos por metro cuadrado y área foliar. En el grupo dos de cruces derivadas de triticales de tipo Completo x Substituido, las familias son altamente significativas también para la mayoría de los caracteres, excepto para tallos por metro cuadrado, donde las familias son iguales, en tanto las familias en el grupo tres (S x S), para la mayoría de los caracteres estas son altamente significativas; significativas para rendimiento por espiga, no existiendo diferencias estadísticas en días a floración, tallos por metro cuadrado, área foliar y altura. Las familias dentro de grupos para los tres casos muestran ser altamente significativas para días a madurez, longitud de espiga, espiguillas por espiga, granos por espiga, peso hectolítrico, peso de 1000 granos, índice de fertilidad y rendimiento de

de grano por unidad de superficie, no existiendo diferencias significativas en tallos por metro cuadrado.

La estimación de componentes de varianza (Cuadro - 4.8) para cada carácter en estudio indican que para días a floración se obtuvo una variabilidad genética dentro de grupos ($\sigma^2_{f/g}$) de 0.70, en tanto que la variabilidad genética entre familias dentro de grupos ($\sigma^2_{f/g}$ 1, 2 y 3) fue mayor para el grupo dos (C x S), donde se encontró un valor de - 2.59 y para el resto de los grupos teóricamente no existe variabilidad genética.

En días a madurez se encontró 11.26 de variabilidad genética dentro de grupos, teniéndose una mayor variabilidad genética de 17.38 en el grupo dos (C x S), y una mayor variabilidad genética en el grupo tres (S x S) donde se obtuvo un valor de 7.36. El análisis de varianza no indica - diferencias significativas para familias dentro de grupos - para tallos por metro cuadrado, sin embargo, se encontró un valor de 139.42 de variabilidad genética dentro de grupos y entre familias dentro de grupos se obtuvo una mayor variabilidad genética en el grupo tres (S x S) con un valor de - - 346.04, no existiendo teóricamente variabilidad genética en el grupo uno (C x C).

En el área foliar se tuvo un valor de 1.61 de variabilidad genética dentro de grupos, pero entre familias dentro de grupos se obtuvo una mayor variabilidad genética en el grupo dos (C x S) donde se observó un mayor valor (3.52)

Cuadro 4.8.. Componentes de varianza para 13 caracteres en estudio en el ambiente de temporal. Navidad, N.L. 1986.

Carácter	σ_g^2	σ_{rg}^2	σ_f/g	$\sigma_{f_1}^2/g_1$	$\sigma_{f_2}^2/g_2$	$\sigma_{f_3}^2/g_3$
Días a floración	- 0.0155	0.092	0.70	- 0.23	2.59	- 0.23
Días a madurez	3.59	0.47	11.26	9.02	17.38	7.36
Tallos/m ²	431.90	213.38	139.42	-153.21	225.44	346.04
Area foliar (cm ²)	0.34	- 0.106	1.61	0.73	3.52	0.60
Altura (cm)	45.31	4.73	9.47	13.62	13.05	1.72
Longitud de espiga (cm)	1.52	- 0.01	61.06	0.30	0.67	0.30
Espiguillas/espiga	7.07	- 0.04	1.59	0.79	3.16	0.82
Rendimiento/espiga (g)	0.07	0.12	0.02	0.01	0.05	0.0075
Granos/espiga	17.42	0.26	8.96	7.35	12.31	12.31
Peso hectolítrico (kg/hl)	0.64	0.11	2.59	2.61	2.63	2.53
Peso de 1000 granos (g)	13.67	- 0.039	8.10	3.72	12.57	8.00
Indice de fertilidad	0.0036	0.00016	0.0052	0.01	0.0052	0.0027
Rendimiento (ton/ha)	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.005

y la menor variabilidad genética fue de 0.60, la cual corresponde al grupo tres (S x S).

En altura fue observado un valor de 9.47 de variabilidad genética dentro de grupos, en tanto, se encontró una mayor variabilidad genética de 13.62 en el grupo uno (C x C), y una menor variabilidad genética en el grupo tres (S x S) con valor de 1.72.

La longitud de espiga presentó 61.06 de variabilidad genética dentro de grupos, encontrándose una mayor variabilidad genética en el grupo dos (C x S) con un valor de 0.67 y la menor variabilidad genética se localizó en el resto de los grupos con valor de 0.30 para cada uno de estos.

En espiguillas por espiga se encontró un valor de 1.59 de variabilidad genética dentro de grupos, teniendo mayor variabilidad genética en el grupo dos (C x S) con 3.16 y una menor variabilidad genética de 0.79 fue encontrada en el grupo uno (C x C)

Al rendimiento por espiga corresponde un valor de 0.02 de variabilidad genética dentro de grupos y se localizó la mayor variabilidad genética en el grupo dos (C x S) con 0.05, siendo ésta menor en el grupo tres (S x S) con valor de 0.0075.

En granos por espiga la variabilidad genética dentro de grupos fue 8.96, con una variabilidad genética mayor

en los grupos dos y tres de cruzamiento, ambos con un valor de 12.31, siendo menor en el grupo uno (C x C) con 7.35.

El peso hectolítrico mostró un valor de 2.59 de variabilidad genética dentro de grupos, la variabilidad genética fue mayor con un valor de 2.63 en el grupo dos (C x S) a este respecto la menor variabilidad genética se obtuvo en el grupo tres (S x S) con 2.53.

Dentro de grupos se encontró una variabilidad genética de 8.10 para peso de 1000 granos; la mayor variabilidad genética fue de 12.57 en el grupo dos (C x S).

El índice de fertilidad exhibió dentro de grupos una variabilidad genética de 0.0052; entre familias dentro de grupos se localizó mayor variabilidad genética en el grupo dos (C x S), observándose un valor de 0.0052 y la menor variabilidad genética fue de 0.01 en el grupo uno (C x C)

En rendimiento de grano por unidad de superficie, se observó una variabilidad genética dentro de grupos de 0.01, encontrándose mayor variabilidad en el grupo dos (C x S) con 0.03, y en el grupo tres (S x S) con un valor de 0.005. El grupo dos (C x S), muestran valores de sus compo nentes de varianza genética superiores a los dos grupos para la mayoría de los caracteres en estudio, excepto para tallos por metro cuadrado, índice de fertilidad y altura, e igual que el grupo tres (S x S) de cruzamiento para granos por espiga; el grupo uno (C x C) fue mayor en su variabilidad genética (13.62) a los otros dos grupos para altura y

el grupo tres (S x S) fue mayor al resto de los grupos sólo en tallos por metro cuadrado (346.04).

Las estimaciones de heredabilidad para cada grupo - de cruzamiento mostraron que en el grupo Completo x Completo (Cuadro 4.9) esta fue mayor en días a madurez (90.65 por ciento) y menor para área foliar (30.93 por ciento), el rendimiento de grano por unidad de superficie mostró una heredabilidad de 50 por ciento; no existiendo teóricamente para días a floración. Se encontró también un coeficiente de variación genética superior para rendimiento de grano por unidad de superficie (10.10 por ciento) y menor para días a madurez (2.87 por ciento) y peso hectolítrico (2.67 por ciento).

El grupo Completo x Substituido (Cuadro 4.10 obtuvo mayor heredabilidad en días a madurez (94.92 por ciento) y peso de 1000 granos (94.44 por ciento); siendo menor para altura (56.71 por ciento). El coeficiente de variación genética es superior para rendimiento de grano por unidad de superficie (19.46 por ciento) y menor para días a floración (2.66 por ciento).

En el grupo Substituido x Substituido (Cuadro 4.11) el mayor valor de heredabilidad se encontró en granos por espiga (98.42 por ciento) y peso de 1000 granos (91.63 por ciento), en tanto, el menor valor fue para área foliar - - (26.90 por ciento); no existiendo teóricamente heredabilidad para días a floración; se observó una heredabilidad de 50 por ciento para rendimiento de grano por unidad de superficie.

Cuadro 4.9. Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficiente de variación genética por carácter de plantas y grano de la cruz de triticale de tipo Completo x Completo en el ambiente de temporal

Carácter	σ_e^2	σ_g^2	σ_p^2	H ² . (%)	C.V. (%)
Días a floración	2.49	-0.23	0.38	-60.52	-
Días a madurez	3.70	9.02	9.95	90.65	2.87
Area foliar (cm ²)	6.55	0.73	2.36	30.93	6.06
Altura (cm)	39.82	13.62	23.58	57.76	6.08
Longitud de espiga (cm)	0.74	0.30	0.48	62.50	5.57
Espiguillas/Espiga	2.06	0.79	1.30	60.76	4.04
Rendimiento/Espiga (g)	0.05	0.01	0.022	45.45	6.89
Granos/Espiga	21.27	7.35	12.66	58.05	7.42
Peso hectolítrico (kg/hl)	3.81	2.61	3.56	73.31	2.67
Peso de 1000 granos (g)	2.93	3.72	4.45	83.59	5.28
Indice de fertilidad	0.009	0.010	0.012	83.33	5.46
Rendimiento (ton/ha)	0.02	0.01	0.02	50.00	10.10

Cuadro 4.10. Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruz de la cruz de triticale - Completo x Substituido en el ambiente de temporal

Carácter	σ_e^2	σ_g^2	σ_p^2	(%) H^2	(%) C.V.
Días a floración	2.49	2.59	3.21	80.68	2.66
Días a madurez	3.70	17.38	18.21	94.92	3.96
Area foliar (cm ²)	6.55	3.52	5.16	68.21	13.11
Altura (cm)	39.82	13.05	23.01	56.71	6.46
Longitud de espiga (cm)	0.74	0.67	0.86	77.90	8.62
Espiguillas/Espiga	2.06	3.16	3.68	85.86	8.38
Rendimiento/Espiga (g)	0.05	0.05	0.06	83.33	15.74
Granos/Espiga	21.27	12.31	17.63	69.82	9.26
Peso hectolítrico (kg/hl)	3.81	2.63	3.58	73.46	2.69
Peso de 1000 granos (g)	2.93	12.57	13.31	94.44	10.44
Indice de fertilidad	0.009	0.005	0.007	71.42	3.72
Rendimiento (ton/ha)	0.02	0.03	0.04	75.00	19.46

Cuadro 4.11. Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruz de la cruz de triticale - Substituto x Substituto en el ambiente de temporal.

Carácter	σ_e^2	σ_g^2	σ_p^2	(%) H^2	(%) C.V.
Días a floración	2.49	-0.23	0.39	-58.97	-
Días a madurez	3.70	7.36	8.29	88.78	2.67
Area foliar (cm ²)	6.55	0.60	2.23	26.90	5.89
Altura (cm)	39.82	1.72	11.68	14.72	2.78
Longitud de espiga (cm)	0.74	0.30	0.48	62.50	7.27
Espiguillas/Espiga	2.06	0.82	1.33	61.65	5.31
Rendimiento/Espiga (g)	0.05	0.007	0.02	35.00	8.71
Granos/Espiga	21.27	12.31	12.53	98.24	11.69
Peso hectolítrico (kg/ha)	3.81	2.53	3.49	72.49	2.70
Peso de 1000 granos (g)	2.93	8.00	8.73	91.63	9.68
Indice de fertilidad	0.009	0.002	0.005	40.00	2.29
Rendimiento	0.02	0.005	0.01	50.00	10.55

Respecto a los coeficientes de variación genética, fue mayor para el rendimiento de grano por unidad de superficie (10.55 por ciento), siendo menor para días a madurez (2.67 por ciento) y peso hectolítrico (2.70).

El grupo Completo x Completo en términos de valores de heredabilidad es superior en altura (57.76 por ciento) e índice de fertilidad (83.33 por ciento) que los otros dos grupos de cruzamiento; el grupo Completo x Substituido es superior en la mayoría de los caracteres, excepto para altura (56.71 por ciento) e índice de fertilidad (71.42 por ciento) que los otros dos grupos de cruzamiento, y el grupo Substituido x Substituido sólo es superior a los otros dos grupos en granos por espiga (98.24 por ciento), en tanto que los coeficientes de variación genética demuestran que el grupo Completo x Substituido presenta valores superiores de variación para la mayoría de los caracteres que el resto de los otros dos grupos, excepto para granos por espiga (9.26 por ciento), peso hectolítrico (2.69 por ciento), índice de fertilidad (3.72 por ciento) y rendimiento de grano por unidad de superficie (19.46 por ciento).

La comparación de medias de grupos de cruzamiento a través de la prueba de la diferencia mínima significativa (DMS) al cinco por ciento de probabilidad muestra (Cuadro 4.12) que para el carácter días a floración no existe diferencia significativa entre grupos de cruzamiento, siendo los grupos Completo x Completo y Completo x Substituido estadísticamente superiores al grupo Substituido x Substituido

Carácter	C x C	T i p o de C r u z a	C x S	S x S	\bar{X}
Días a floración	60.36 a*	60.40 a	60.07 a	60.07 a	60.27
Días a madurez	104.30 a	105.06 a	101.39 b	101.39 b	103.58
Tallos/m ²	252.56 b	258.99 b	294.63 a	294.63 a	268.72
Area foliar (cm ²)	14.08 a	14.31 a	13.14 b	13.14 b	13.84
Altura (cm)	60.60 a	55.85 b	47.10 c	47.10 c	54.51
Longitud de espiga (cm)	9.82 a	9.49 b	7.53 c	7.53 c	8.94
Espiguillas/Espiga	21.98 a	21.20 b	17.03 c	17.03 c	20.07
Rendimiento/Espiga (g)	1.45 a	1.42 a	0.96 b	0.96 b	1.27
Granos/Espiga	36.49 a	37.87 a	29.99 b	29.99 b	34.78
Peso hectolítrico (kg/hl)	60.42 a	60.23 a	58.87 b	58.87 b	59.84
Peso de 1000 granos (g)	36.51 a	33.93 b	29.21 c	29.21 c	33.21
Indice de fertilidad	1.83 c	1.90 b	1.95 a	1.95 a	1.89
Rendimiento (ton/ha)	0.99 a	0.89 a	0.67 b	0.67 b	0.85

* Grupos unidos con la misma letra dentro de cada carácter son iguales a una DMS al 0.05 de probabilidad.

para días a madurez, área foliar, rendimiento por espiga, granos por espiga, peso hectolítrico y rendimiento de grano por unidad de superficie. Este último grupo sólo es superior a los otros dos en tallos por metro cuadrado (294.63) e índice de fertilidad (1.95); además de ser éste más precoz a madurez fisiológica.

El comportamiento de las familias por grupo responden a diferentes niveles de clasificación según la prueba de rango múltiple (DMS) al cinco por ciento de probabilidad para una comparación de medias. Aquí se mencionarán las familias superiores para cada carácter y grupo de cruzamiento. Los resultados totales se presentan en los Cuadros 4A al 6A.

En el grupo de cruzas derivadas de triticales de tipo Completo x Completo, no existe diferencia significativa entre las familias para los caracteres días a floración, - tallos por metro cuadrado y área foliar, por mostrar un comportamiento estadísticamente similar.

Para días a floración se tiene una familia superior misma que es tardía, cuya característica puede ser indeseable, siendo esta (BGL - IRA x BGL-CIN/DRIRA-KGB x IRA-BGL) BGL-CIN x IRA-BGL, para este grupo se tiene un rango de - 98.75 a 115 días; para altura fueron superiores Merino"S"/ IRA-BGL x Jlo, ELK"S" x Anteater"S", CIN-CNO x BGL/Merino "S" ((Octonv-CIN-CNO x BGL)Merino"S"), Mus"S"-Merino"S" x Jlo 159, ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL)BGL)Yogui"S", DRIRA x Kiss-ARM"S"/Yogui"S", Muss"S"-Jlo x Anteater"S" y Yogui"S" x Tj-BGL"S" teniendo un rango de 50 a 70 cm.

Para longitud de espiga, la mayoría de las familias fueron superiores excepto DF-75-BTA"S", Octonv x DRIRA-KGR/IRA, M4-FS 1795 x BGL"S"/IRA-BGL, Civet"S" x Venus y M2A(2) BGL x Civet"S", presentando el grupo un rango de 7.69 a 10.67 cm.

En espiguillas por espiga fueron familias de valor superior Yogui"S" x Jlo-95, Jlo-159 x BGL"S"-ADX, (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA BGL, M2A(2)-BGL x Yogui"S", Mus"S"-Merino"S" x Jlo 159, DRIRA x Kiss-ARM"S"/Yogui"S", Carman x Merino"S"-Mus"S", CIN-CNO x BGL/Merino"S" ((Octonv-CIN-CNO/BGL)Merino"S") y Yogui"S" x Tj-BGL"S" mostrando el grupo un rango de 19.25 a 24 espiguillas.

Para rendimiento por espiga, la mayoría de las familias fueron superiores excepto las Zebu"S"-FS 381 x DF-99, Durum Wheat-Balbo x Jlo 159, M2A(2)-BGL x Yogui"S", M4-FS 1795 x BGL"S"/IRA-BGL, CIN-CNO x BGL/Merino"S" ((Octonv CIN CNO x BGL)Merino"S"), DF 75 BTA"S", Yogui"S" x Tj-BGL"S", Carman x Merino"S" Mus"S"-M2A-BGL x Merino"S"/IRA x Merino"S", existiendo para este grupo de familias un rango de 1.13 a 1.71 gramos.

Para granos por espiga son familias superiores Jlo 159 x BGL"S"-ADX, M2A(2)-BGL x Yogui"S", Yogui"S" x Jlo-95 Mus"S" x Anteater"S", M2A(2) BGL x Civet"S", Mus"S" x Jlo 159, ELK"S" x Anteater"S", ELK"S" x Merino"S"-Mus"S", Civet"S" x Venus, DRIRA x Kiss-ARM"S"/Yogui"S", Muscox 32/BGL-

RM x M2A-BGL, M4-FS 1795 x BGL"S"/IRA BGL, Durum-Wheat-Balbo x Jlo 159 y Zebu"S" FS 381 x DF 99, con un rango para el grupo de familias de 26.00 a 42.25 por granos por espiga.

Para peso hectolítrico fueron superiores Merino"S"/IRA-BGL x Jlo, Zebu"S" FS 381 x DF 99, M2A-BGL x Merino"S"/IRA x Merino"S", Mus"S" Jlo x Anteater"S", Octonv x DRIRA-KGR/IRA, CIN-CNO x BGL/Merino"S" ((Octonv CIN-CNO x BGL)Merino"S"), MUS"S"-Merino"S" x Jlo 159, DRIRA x Kiss-ARM"S"/Yogui"S", Yogui"S" x Jlo 95, Carman x Merino"S"-Mus"S", Yogui"S"/M4-FS 1795 x BGL"S", ((CML-Pato x Kiss-DWF/BGL)BGL)Yogui"S", (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA-BGK y ELK"S" x Merino"S"-Mus"S"; habiendo en el grupo un rango de 57.50 a 63.50 kg/hl.

Para peso de 1000 granos se observaron como familias superiores Merino"S"/IRA-BGL x Jlo, M2A-BGL x Merino"S"/IRA x Merino"S", Mus"S"-Jlo x Anteater"S", Civet"S" x Venus, Mus"S"-Merino"S" x Jlo 159, Octonv x DRIRA-KGR/IRA y (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA-BGL, presentando el grupo un rango de 32.07 a 40.32 granos.

Respecto al índice de fertilidad fueron superiores BTA"S"-Yogui"S", Mus"S"-Merino"S" x Jlo 159, ELK"S" x Merino"S"-Mus"S", Mus"S"-Jlo x Anteater"S", M2A(2)BGL x Civet "S", Zebu"S" FS-381 x DF-99, Civet"S" x Venus, Octonv x DRIRA-KGR/IRA, Jlo 159 x BGL"S"-ADX y (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA-BGL, habiendo en el grupo un rango de 1.53 a 1.99 en índice de fertilidad.

En rendimiento de grano por unidad de superficie - las familias superiores fueron ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL) BGL) Yogui"S", Carman x Merino"S" Mus"S", Yogui"S"/M4-FS - 1795 x BGL"S", Yogui"S" x Jlo 95, M2A(2)BGL x Civet"S", Civet"S" x Venus, BTA"S"-Yogui"S", ELK"S" x Merino"S"-Mus"S", (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL) BGL-CIN IRA-BGL, Muskox 32/BGL-RM x M2A-BGL y DF 75-BTA"S"; presentando el grupo un rango de 0.65 a 1.21 ton/ha.

Las familias del grupo de triticale de tipo Completo x Substituido son familias de comportamiento estadísticamente igual para los caracteres tallos por metro cuadrado y para días a floración solamente una familia fue de más - alto valor la cual es ((BGL"S"/ARS-Mexipar Muti x BGL"S" (EC)) Mus 603; para días a madurez fueron familias superiores ((BGL"S"/ARS-Mexipar-Muti x BGL"S" (EC)) Mus 603, (IRA-BGL) (2)M2A(EC) y (CIN-CNO x BGL/Merino"S") Mus"S". Referente al área foliar fueron con mayor valor M2A(EC)-Topo-123, FS 1795 Lince/M2A-KTZ 12 x BGL, Tapir"S"/IRA-Nuri"S" x BGL"S", ELK"S"-Tesmo"S", Tesmo"S" x Tj-BGL"S", Snipe"S" x Spy P1 27535/Zebu"S", Bok"S" x FS 1795-Lince, T 107, 18-M2A x MPE"S"/Yogui"S", Pika"S"-Yogui"S", Tesmo"S" x Yogui"S", - BGL-COQ x IRA-CML(TRR-MPE"S" PND"S" x M2A-IRA, PTR"S" RM x Mus 603 y (CIN-CNO x BGL/Merino"S")Puma"S", con un rango para el grupo de 9.51 a 17.81 cm².

En altura son de mayor valor las familias FS 1795 Lince/M2A-KTZ 12 x BGL, (CIN-CNO x BGL/Merino"S") Puma"S", Yogui"S" x PFT 7852, Tesmo"S" x Tj-BGL"S", Roh"S"-Memo"S"

x Spy precoz corto/Whale"S", Tesmo"S" x Yogui"S", PTR"R"-RM x Mus 603, ELK"S"-Tesmo"S", Snipe"S" x Spy-P1 27535/Zebu"S", (IRA-BGL) (2)M2A(EC) y BGL-COQ x IRA-CML(TRR-MPE"S" PND"S" x M2A-IRA, habiendo un rango para el grupo de 47.50 a 65 cm.

Las familias con valores más altos para longitud de espiga está integrado por ELK"S"-Tesmo"S", FS 1795-Lince/M2A-KTZ 12 x BGL, Bok"S" x 1795-Lince, Pika"S"-Yogui"S", Tapir"S"/IRA-Nuri"S" x BGL"S", Tesmo"S" x Tj-BGL"S" y Tesmo"S" x Yogui"S", teniendo el grupo un rango de 6.40 a 10.90 cm.

En el número de espiguillas por espiga las familias sobresalientes fueron Tapir"S"/IRA-Nuri"S" x BGL"S" - ((BGL"S"/ARS-Mexipar Muti x BGL"S"(EC)) Mus 603, PND"S" LNC x Mus"S" DF 99 x DRIRA-FAS 204/Tesmo"S", ELK"S"-Tesmo"S", (IRA-BGL)(2)M2A(EC), GBL-COQ x IRA-CML(TRR-MPE"S" PND"S" x M2A-IRA y FS 1795-Lince/M2A-KTZ 12 x BGL, existiendo en este grupo de familias un rango de 16.50 a 24.25 espiguillas.

Las familias superiores para el rendimiento por espiga fueron Tesmo"S" x Tj-BGL"S", Snipe"S" x Spy-P1 27535/Zebu"S", FS 1795-Lince/M2A-KTZ 12 x BGL y Tapir-Yogui"S", con un rango en el grupo de familias de 0.85 a 1.91 gramos.

En granos por espiga la mayoría de las familias mostraron un alto valor, excepto para ((CIN-CNO x BGL/Merino"S") Mus"S", (CIN-CNO x BGL/Merino"S") Puma"S", ((BGL"S"/

ARS-Mexipar Muti x BGL"S"(EC) Mus 603, Tesmo"S" x Yogui"S", ELK"S"-Tesmo"S", Bok"S"-Yogui"S", Yogui"S" x PFT 7852 y Yogui"S"-Tapir"S", habiendo un rango de 26.50 a 44.00 granos.

Para peso hectolítrico las familias superiores fueron Tapir-Yogui"S", DF 99 x DRIRA-FAS 204/Tesmo"S"; Merino "S" x LMG"S", Yogui"S" x PFT 7852, ((BGL"S"/ARS-Mexipar Muti x BGL"S"(EC) Mus 603, (IRA-BGL) (2) M2A(EC), ELK"S"-Tesmo "S", Roh"S"-Memo"S" x Spy precoz corto/Whale"S" y Tesmo"S" x Tj-BGL"S", con un rango de 56.75 a 64.50 kg/hl para el grupo de familias.

En el peso de 1000 granos sobresalieron las familias Snipe"S" x Spy-P1 27535/Zebu"S", Tapir-Yogui"S" y (CIN-CNO x BGL/Merino"S") Puma"S", teniendo el grupo un rango de 28.55 a 40.57 gramos.

En el índice de fertilidad la mayoría de las familias del grupo mostraron valores superiores excepto las familias CMH74-1072 M2A(2) x Anteater, Roh"S"-Memo"S" x Spy precoz corto/Whale"S" ((BGL"S"/ARS-Mexipar Muti x BGL"S"(EC)) Mus 603, Tesmo"S" x Tj-BGL"S", PND"S" LNC x Mus"S", DF 99 x DRIRA-FAS 204/Tesmo"S" y Yogui"S" x PFT 7852; observándose en el grupo un rango de 1.60 a 2.00 del índice.

Para el rendimiento de grano por unidad de superficie son familias superiores Snipe"S" x Spy-P1 27535/Zebu"S", Tapir-Yogui"S" y FS 1795-Lince/M2A-KTZ-12 x BGL, teniendo el total de las familias de este grupo un rango de 0.57 a 1.34 ton/ha.

Respecto al grupo de cruzamiento de triticales de tipo Substituido x Substituido, las familias fueron iguales - en su comportamiento para los caracteres días a floración, tallos por metro cuadrado, área foliar y altura.

En días a madurez fueron superiores PND"S"-MSF"S" x PND"S" RM, Zorra"S" Pol"S"/Cananea-79 x PND"S", PND"S"-RM"S"/YE 75 x IRA CML, Chorizo"S"-Tesmo"S", PND"S" ABN x Tapir"S", PND"S" ABN x M2A(EC), (Yav 70/Spy-P1 275357-X-P-PD) Pol"S" x BCM"S" IA x PND"S"-YE, PND"S"-YE x Tesmo"S", IRA-Nuri"S" x M2A/Tapir"S", STR-PND"S" x Tapir"S", PND"S" ABN x PND"S"-RM, Pika"S" x PND"S"-ABN y Pony"S" PTR"S"-PND"S", - habiendo un rango de 95.00 a 104.00 días para el grupo.

En longitud de espiga se tiene que las familias superiores fueron PND"S"-YE x Tesmo"S", STR-PND"S" x Tesmo"S", PND"S" ABN x PND"S"-RM y PND"S"-ABN x Tapir"S", con un rango del grupo de 5.52 a 9.22 m.

Para el número de espiguillas por espiga solamente una familia se identificó como superior, siendo PND"S"-YE x Tesmo"S", con un rango del grupo de 15.25 a 21.00 espiguillas.

Referente al rendimiento por espiga las familias de más alto valor fueron Chorizo"S"-Tesmo"S", BCM"S" IA x PND"S"-YE, PND"S"-YE x Tesmo"S", Pony"S" PTR"S"-PND"S", (Yav 79/Spy-P1 275357-X-P-SD) Pol"S", PND"S" LNC x Mono"S", STR-PND"S" x Tesmo"S", Pika"S" x PND"S"-ABN, PND"S"-RM"S"/YE 75 x IRA-CML, PND"S"-ABN x Tapir"S" PND"S"-MS F"S" x PND"S" RM,

PND"S" ABN x PND"S"-RM, PND"S" RM x Chorizo"S" y STR-PND"S" x Tapir"S", observándose en el grupo un rango de 0.62 a - - 1.25 gramos.

Para el número de granos por espiga, las familias - en su mayoría fueron superiores, excepto Pika"S" x M2A(2) - FS 3284, Zorra"S" Pol"S"/Cananea 79 x PND"S" x PND"S"-ABN x M2A(EC), observándose en el grupo un rango de 20.75 a 34.25 granos.

Para peso hectolítrico se observó que las familias de más alto valor fueron TCL 95 M2A x M2A/PTR"S" M1A, Pika "S" x PND"S" ABN, PND"S"-MSF"S" x PND"S" RM, Tapir"S" x - Grizzly"S" y STR-PND"S" x Tapir"S", con un rango en las familias de este grupo de 55.00 a 63.00 kg/hl.

Para el peso de 1000 granos las familias superiores fueron PND"S"-YE x Tesmo"S" y Chorizo"S"-Tesmo"S" con un - rango de 25.05 a 36.65 gramos para el grupo.

En el índice de fertilidad la mayoría de las familias fueron superiores excepto Zorra"S"-Pol"S"/Cananea-79 x PND"S" y PND"S"-YE x Tesmo"S", comprendiendo las familias - de este tipo de cruza un rango de 1.60 a 2.00.

En el rendimiento de grano por unidad de superficie las familias de mayor valor son PND"S" LNC x Mono"S", (Yav 79/Spy-P1 275357-X-P-SD) Pol"S", Pika"S" x PND"S"-ABN, Chorizo"S"-Tesmo"S", YE-75 x IA-Bush/Memo"S", Tapir"S" x Grizzly "S", Pony"S" PTR"S"-PND"S", PND"S" ABN x PND"S"-RM, BCM"S"

IA x PND"S"-YE, STR-PND"S" x Tesmo"S", Pika"S" x M2A(2)FS 3284 y STR-PND"S" x Tapir"S" con un rango de grupo de 0.48 a 0.86 ton/ha.

Análisis Combinado

Los análisis de varianza combinados de los ambientes de riego y temporal para cada carácter (Cuadro 4.13) indicaron que las diferencias entre los ambientes fueron altamente significativas para días a madurez, granos por espiga y peso de 1000 granos; significativas en días a floración, tallos por metro cuadrado, altura, espiguillas por espiga, rendimiento por espiga y peso hectolítrico, en tanto que para el área foliar, longitud de espiga, índice de fertilidad y rendimiento de grano por unidad de superficie, las diferencias resultaron no significativas.

Las diferencias entre los grupos de familias mostraron ser altamente significativas para espiguillas por espiga, rendimiento por espiga y peso de 1000 granos; significativas para tallos por metro cuadrado, altura, longitud de -espiga, granos por espiga y rendimiento de grano por unidad de superficie y de igual comportamiento por no existir diferencias significativas, los caracteres días a floración, -días a madurez, área foliar, peso hectolítrico e índice de fertilidad.

Las familias en su comportamiento dentro de los grupos muestran diferencias altamente significativas para la -

Cuadro 4.13. Cuadrados medios del análisis de varianza combinado en los ambientes de riego y temporal, para 13 caracteres en estudio. Navidad, N.L. 1986.

Puentes de variación	g.l.	Días a floración	Días a madurez	Tallos/m ²	Area foliar (cm ²)	Altura (cm)	Longitud de espiga (cm)
Ambientes	1	92.90*	16960.20**	160557.00*	144.46	23175.70*	10.67
Rep/Amb	6	4.66	50.66	19988.00	353.94	825.36	6.23
Grupos	2	3.90	1560.35	168447.5 *	187.71	13469.80*	244.59*
Familias/Grupos	72	6.79**	94.36**	4844.18	15.80**	138.35**	3.66**
Familias/Grupo 1	24	2.99*	55.66**	4124.25	9.48	179.58**	2.12**
Familias/Grupo 2	24	13.36**	99.96**	4679.04	25.44**	156.84**	5.82**
Familias/Grupo 3	24	4.02**	127.48**	5729.25*	12.47*	78.62	3.05**
Ambientes x Grupos	2	2.45	161.50**	8151.00	26.55*	527.10**	4.01**
Rep x Grupos/Ambientes	12	3.87*	15.73*	10149.25**	8.59	291.57**	1.00
Amb x Fam/Gpo	72	1.83	18.52**	3907.98	8.38	59.85	0.86
Amb x Fam/Gpo 1	24	0.54	10.33	2023.04	7.78	40.82	0.51
Amb x Fam/Gpo 2	24	4.15**	14.96**	4881.00	8.45	99.81**	0.65
Amb x Fam/Gpo 3	24	0.79	30.26**	4819.91	8.91	38.93	1.42**
Rep x Fam/Amb x Gpos	432	1.78	7.21	3643.12	7.73	52.25	0.72
C. V. (%)		2.19	2.46	21.17	19.40	11.90	9.36

Cuadro 4.13. continuación

Espiguillas/ espiga	Rendimiento/ espiga (g)	Granos/ espiga	Peso hectolítico (kg/hl)	Peso de 1000 granos (g)	Índice de Fertilidad	Rendimiento (ton/ha)
228.16 *	7.72*	9337.82**	1453.90*	1600.96**	5.64	3.65
28.58	0.98	298.56	55.58	57.41	0.16	2.47
1579.42 **	11.92**	2569.21*	106.55	2987.85**	0.04	7.69*
15.100**	0.21**	78.46**	17.65**	75.70**	0.11**	0.39**
12.41 **	0.14*	89.32**	22.16**	37.39**	0.11**	0.25**
23.80 **	0.29**	85.41**	17.45**	118.87**	0.10**	0.79**
9.08 **	0.19**	60.66**	13.32**	70.82**	0.14**	0.13**
4.76	0.22	81.06*	36.00**	5.55	0.62**	0.24**
3.25	0.16	29.01	7.76**	4.63	0.03	0.54**
2.17	0.10	30.47*	7.53**	5.26**	0.04**	0.20**
2.58	0.11	20.31	3.88	4.25	0.02	0.09*
3.11 *	0.13	48.25**	12.73**	8.15**	0.04**	0.41**
0.83	0.06	22.86	5.97*	3.38	0.060**	0.11**
2.01	0.09	20.43	3.27	3.06	0.019	0.05
6.85	21.58	11.67	2.94	5.02	7.70	20.70

mayoría de los caracteres, excepto para tallos por metro cuadrado en el cual las familias estadísticamente son iguales. Las familias incluidas en cada grupo de cruzamiento representaron diferente comportamiento, teniéndose así que en el grupo uno (C x C) las diferencias entre las familias fueron altamente significativas para la mayoría de los caracteres, significativo sólo para el rendimiento por espiga y no significativo para tallos por metro cuadrado y área foliar. En el grupo dos (C x S) las familias fueron altamente significativas para la mayoría de los caracteres, siendo iguales para tallos por metro cuadrado; en el grupo tres (S x S) las diferencias entre familias fueron altamente significativas para la mayoría de los caracteres, siendo sólo significativos para tallos por metro cuadrado y área foliar y no significativas para altura. Las diferencias entre familias dentro de grupos como respuesta a los ambientes de prueba fueron altamente significativos para días a madurez, peso hectolítrico, peso de 1000 granos, índice de fertilidad y rendimiento de grano por unidad de superficie; significativas para granos por espiga y no significativas para días a floración, tallos por metro cuadrado, área foliar, altura, longitud de espiga, espiguillas por espiga y rendimiento por espiga.

Desglosando esta información, para cada grupo se obtuvieron los siguientes resultados: En el grupo uno (C x C), la interacción del medio ambiente con las familias fue significativa solamente para el rendimiento de grano

por unidad de superficie y no significativa para el resto. Para el grupo dos (C x S) la interacción con los ambientes fue altamente significativa para la mayoría de los caracteres, significativa para espiguillas por espiga y no significativa para tallos por metro cuadrado, área foliar, longitud de espiga y rendimiento por espiga. En el grupo tres (S x S) la interacción con los ambientes fue altamente significativa para días a madurez, longitud de espiga, índice de fertilidad y rendimiento de grano por unidad de superficie, siendo sólo significativa para peso hectolítrico y estadísticamente iguales para días a floración, tallos por metro cuadrado, área foliar, altura, espiguillas por espiga, rendimiento por espiga, granos por espiga y peso de 1000 granos. Los coeficientes de variación del ensayo estimados para cada carácter indican ser más bajos para días a floración (2.19 por ciento), observándose el valor más alto para rendimiento de grano por unidad de superficie (20.70 por ciento).

En los tres grupos de cruzamiento el comportamiento de las familias dentro de cada grupo, coincide en que las familias son altamente significativas en días a madurez, longitud de espiga, espiguillas por espiga, granos por espiga, peso hectolítrico, peso de 1000 granos, índice de fertilidad y rendimiento de grano por unidad de superficie.

Respecto a la interacción del ambiente con familias dentro de cada grupo, ninguno de los grupos presenta una significancia generalizada. No existe diferencia - - -

significativa de estas para tallos por metro cuadrado, área foliar y rendimiento por espiga.

Los componentes de varianza estimados a partir de esperanzas de cuadrados medios (Cuadro 4.14) en días a floración indican una variabilidad genética dentro de grupos (σ_f^2/σ_g^2) con valor de 0.62 y la mayor variabilidad genética se encontró en el grupo dos (C x S), correspondiéndole un valor de 1.44 y 0.15 para el grupo uno (C x C) la cual fue la menor variabilidad genética entre familias dentro de grupos.

La varianza de la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos para esta característica fue 0.012 considerándose el grupo dos (C x S) donde se encontró un valor de 0.59. En los otros dos grupos el ambiente no tuvo efectos sobre las familias; siendo la varianza de ambientes (σ_l^2) de 0.30. En días a madurez se encontró una varianza de 9.48 dentro de grupos. La mayor variabilidad se obtuvo en el grupo dos (C x S) donde alcanzó un valor de 11.59 y la menor en el grupo uno (C x C) con 6.05; la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos mostró una varianza de 2.82, siendo mayor en el grupo tres (S x S) donde se registró un valor de 5.76; teniendo que la varianza de ambientes fue de 55.99.

En tallos por metro cuadrado la variabilidad genética dentro de grupos fue de 117.02, siendo mayor en el grupo tres (S x S) donde se obtuvo un valor de 260.76 y menor para

Cuadro 4.14. Componentes de varianza para 13 caracteres en los ambientes de riego y temporal. Navidad, N.L. 1986.

Carácter	σ^2_g	$\sigma^2_{\bar{x}/g}$	$\sigma^2_{\bar{x}/g_1}$	$\sigma^2_{\bar{x}/g_2}$	$\sigma^2_{\bar{x}/g_3}$	$\sigma^2_{\bar{x}/g}$	$\sigma^2_{\bar{y}/a}$	$\sigma^2_{\bar{x}/g}$	$\sigma^2_{\bar{x}/g_1}$	$\sigma^2_{\bar{x}/g_2}$	$\sigma^2_{\bar{x}/g_3}$	$\sigma^2_{\bar{x}/g}$
Días a floración	0.007	0.62	0.15	1.44	0.28	0.006	0.08	0.012	- 0.31	0.59	- 0.24	0.30
Días a madurez	6.99	9.48	6.05	11.59	15.03	1.54	0.34	2.82	0.78	1.93	5.76	55.99
Tallos/m ²	801.48	117.02	60.14	129.49	260.76	45.07	260.24	66.21	405.02	309.47	294.19	508.02
Area foliar (cm ²)	0.80	0.92	0.21	2.21	0.59	0.18	0.03	0.16	0.01	0.18	0.29	0.39
Altura (cm)	64.71	9.81	15.91	13.07	3.29	4.74	9.57	1.90	- 2.85	11.89	- 3.33	75.49
Longitud de espiga (cm)	1.20	0.35	0.17	0.63	0.29	0.03	0.01	0.03	- 0.052	- 0.017	0.17	0.022
Espiguillas/espiga	7.87	1.61	1.30	2.72	0.88	0.02	0.049	0.04	0.14	0.27	- 0.29	0.74
Rendimiento/espiga (g)	0.058	0.013	0.006	0.025	0.012	0.0013	0.0028	0.0025	0.005	0.01	- 0.0075	0.025
Granos/espiga	12.44	5.99	8.61	8.12	5.02	0.60	0.34	2.51	- 0.03	6.95	0.60	30.85
Peso hectolitrico (kg/hl)	0.35	1.26	2.36	1.77	1.25	0.32	0.17	1.06	0.15	2.36	0.67	4.72
Peso de 1000 granos (g)	14.91	8.80	4.29	14.47	8.47	0.024	0.062	0.55	0.29	1.27	0.27	5.31
Indice de fertilidad	0.0029	0.0087	0.011	0.010	0.015	0.006	0.00044	0.0052	0.00025	0.0052	0.010	0.016
Rendimiento (ton/ha)	0.037	0.023	0.025	0.092	0.010	0.0019	0.019	0.037	0.010	0.09	0.015	0.011

el grupo uno (C x C) con valor de 60.14; la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos mostró una varianza de 66.21, el grupo uno (C x C) exhiben la mayor varianza con 405.02, siendo esta menor para el grupo tres (S x S) que fue de 294.19; encontrándose una varianza en los ambientes de 508.02.

La variabilidad genética dentro de grupos para área foliar fue de 0.92, mostrando una mayor variabilidad el grupo dos (C x S) donde se obtuvo el valor de 2.21, ésta fue menor con 0.21 en el grupo uno (C x C), dándose una interacción del ambiente con las familias dentro de grupos con varianza de 0.16, el grupo tres (S x S) observó la mayor varianza de interacción con 0.29, siendo esta menor en el grupo uno (C x C) con valor de 0.01 y la varianza de los ambientes fue de 0.39.

La altura mostró un valor de 9.81 de variabilidad genética dentro de grupos, el grupo uno (C x C) exhibió mayor variabilidad con 15.91, valor menor de esta se obtuvo en el grupo tres (S x S) con 3.29, la varianza de interacción del ambiente con las familias dentro de grupos fue de 1.90, considerándose una mayor varianza de interacción con 11.89 para el grupo dos (C x S). El ambiente no tuvo teóricamente influencia con los otros grupos; en tanto los ambientes mostraron una varianza de 75.49.

En la longitud de espiga se obtuvo una variabilidad genética dentro de grupos con valor de 0.35, teniendo una

mayor variabilidad del grupo dos (C x S) con 0.63, siendo esta menor en el grupo uno (C x C) con 0.17, la interacción del ambiente con las familias dentro de grupo mostró una varianza de 0.03, observándose que el grupo tres (S x S) mostró la mayor varianza al que le corresponde un valor de - - 0.17; en los otros dos grupos teóricamente no hay influencia del ambiente, encontrándose una varianza ambiental de 0.022.

En espiguillas por espigas se encontró una variabilidad genética de 1.61 dentro de grupos existiendo mayor variabilidad en el grupo dos (C x S) al que corresponde un valor de 2.72 y menor en el grupo tres (S x S) en el que se observó un valor de 0.88; en la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos se encontró una varianza de 0.04, y mayor varianza de 0.27 fue identificada en el grupo dos (C x S), no existiendo influencia del ambiente con las familias en el grupo tres (S x S), en los ambientes se obtuvo una varianza de 0.74.

El rendimiento por espiga exhibió una variabilidad genética de 0.013 entre grupos, el grupo dos (C x S) fue de mayor variabilidad mostrando, para esto un valor de 0.025, y de menor variabilidad fue el grupo uno (C x C) con 0.006, la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos fue de 0.0025, localizándose mayor variabilidad en el grupo dos (C x S) con 0.01, no existiendo teóricamente efectos del ambiente con el grupo tres (S x S). La varianza de ambientes fue de 0.025.

La variabilidad genética dentro de grupos es de 5.99 para granos por espiga, teniéndose mayor variabilidad en el grupo uno (C x C) en el que se observó un valor de 8.61 y 5.02 es la mayor variabilidad que se encontró en el grupo tres (S x S), la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos mostró una varianza de 2.51, siendo esta mayor en el grupo dos (C x S) donde se obtuvo una varianza de 6.95, no existiendo teóricamente influencia del ambiente con las familias del grupo uno (C x C), observándose una varianza de 30.85 en los ambientes.

En peso hectolítrico se encontró una variabilidad genética de 1.26 dentro de grupos, siendo mayor esta en el grupo uno (C x C) donde se obtuvo un valor de 2.36, el grupo tres (S x S) exhibió la menor variabilidad genética con valor de 1.25, la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos obtuvo una varianza de 1.06, la cual es mayor en el grupo dos (C x S) con un valor de 2.36 y la menor varianza de interacción fue de 0.15 que corresponde al grupo uno (C x C); los ambientes presentaron una varianza de 4.72. La variabilidad genética dentro de grupos fue de 8.80 para peso de 1000 granos, fue la mayor variabilidad en el grupo dos (C x S) en el que se obtuvo un valor de 14.47, la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos presentó una varianza de 0.55, siendo esta mayor en el grupo dos (C x S) que presentó un valor de 1.27 y menor para el grupo tres (S x S) que presentó un valor de 0.27 y los ambientes tuvieron una varianza de 5.31.

El índice de fertilidad presentó dentro de grupos una variabilidad genética de 0.0087, el grupo tres (S x S) mostró la mayor variabilidad que fue de 0.015 y la menor variabilidad fue de 0.010 que corresponde al grupo dos (C x S), la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos presentó una varianza de 0.0052, siendo mayor ésta en el grupo tres (S x S) donde se encontró con un valor de - - 0.010 y los ambientes no mostraron una varianza de 0.016. Se encontró variabilidad genética de 0.023 dentro de grupos para rendimiento de grano por unidad de superficie, siendo ésta de mayor valor en el grupo dos (C x S) con 0.092, el grupo tres (S x S) mostró la variabilidad con un valor de 0.010, la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos exhibió una varianza de 0.037, siendo mayor ésta en el grupo tres (S x S) en el que se obtuvo un valor de - 0.015, el grupo uno (C x C) presentó la menor varianza de - interacción correspondiéndole un valor de 0.010 y los ambientes mostraron una varianza de 0.011.

El grupo dos de cruzamientos presentó valores superiores de variabilidad genética que los otros dos grupos para la mayoría de los caracteres, tales como días a floración, área foliar, longitud de espiga, espiguillas por espiga, rendimiento por espiga, peso de 1000 granos y rendimiento de grano por unidad de superficie. De igual manera el grupo presenta valores superiores de varianza de interacción para la mayoría de los caracteres como son: Días a floración, altura, espiguillas por espiga, rendimiento por

espiga, granos por espiga, peso hectolítrico, peso de 1000 granos e índice de fertilidad.

La heredabilidad estimada en cada grupo de cruzamiento a través de sus componentes de varianza muestra en el grupo uno (C x C) (Cuadro 4.15) que el peso de 1000 granos alcanzó el valor más alto (91.86 por ciento) y el menor valor se observó en el área foliar (17.79 por ciento). El rendimiento de grano por unidad de superficie exhibió una heredabilidad de 80.64 por ciento. De acuerdo a la estimación del coeficiente de variación genética, el rendimiento de grano por unidad de superficie presentó valor más alto (12.75 por ciento), siendo menor para días a floración (0.63 por ciento).

En el grupo dos (C x S) (Cuadro 4.16), se obtuvieron valores de heredabilidad mayores para peso de 1000 granos (97.44 por ciento), rendimiento de grano por unidad de superficie (93.87 por ciento) y días a madurez (92.79 por ciento) y espiguillas por espiga (91.58 por ciento); observándose valores menores para área foliar (69.49 por ciento), altura (66.68 por ciento) y rendimiento por espiga (69.44 por ciento). Con un coeficiente de variación genética más alto para rendimiento de grano (26.60 por ciento) presentando valores más altos para días a floración (1.97 por ciento) y peso hectolítrico (2.17 por ciento).

En el grupo tres (S x S) (Cuadro 4.17), se obtuvieron valores superiores de heredabilidad para peso de 1000 granos (95.70 por ciento) y días a madurez (94.35 por ciento),

Cuadro 4.15. Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación por carácter de planta y grano de la cruz de triticale Completo x Completo en los ambientes de riego y temporal.

Carácter	σ_e^2	σ_{ge}^2	σ_g^2	σ_p^2	(%) H ²	(%) C.V.
Días a floración	1.78	-0.31	0.15	0.37	40.54	0.63
Días a madurez	7.21	0.78	6.05	6.95	87.05	2.23
Area foliar (cm ²)	7.73	0.01	0.21	1.18	17.79	3.09
Altura (cm)	52.25	-2.85	15.91	22.44	70.90	5.85
Longitud de espiga (cm)	0.72	-0.052	0.17	0.26	65.38	4.19
Espiguillas/espiga	2.01	0.14	1.30	1.55	83.87	5.03
Rendimiento/Espiga (g)	0.09	0.005	0.006	0.017	35.29	5.02
Granos/Espiga	20.43	-0.03	8.61	11.16	77.15	7.32
Peso hectolítrico (kg/hl)	3.27	0.15	2.36	2.77	85.19	2.47
Peso de 1000 granos (g)	3.06	0.29	4.29	4.67	91.86	5.41
Indice de fertilidad	0.019	0.00025	0.011	0.013	84.61	6.06
Rendimiento (ton/ha)	0.05	0.01	0.025	0.031	80.64	12.75

Cuadro 4.16. Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruz de triticale - Completo x Substituido en los ambientes de riego y temporal.

Carácter	σ_e^2	σ_{ge}^2	σ_g^2	σ_p^2	(%) H^2	(%) C.V.
Días a floración	1.78	0.59	1.44	1.67	86.22	1.97
Días a madurez	7.21	1.93	11.59	12.49	92.79	3.07
Area foliar (cm ²)	7.73	0.18	2.21	3.18	69.49	9.93
Altura (cm)	52.25	11.89	13.07	19.60	66.68	5.82
Longitud de espiga (cm)	0.72	- 0.017	0.63	0.72	87.50	8.30
Espiguillas/espiga	2.01	0.27	2.72	2.97	91.58	7.52
Rendimiento/espiga (g)	0.09	0.01	0.025	0.036	69.44	10.40
Granos/Espiga	20.43	6.95	8.12	10.67	76.10	6.87
Peso hectolítrico (kg/hl)	3.27	2.36	1.77	2.18	81.19	2.17
Peso de 1000 granos (g)	3.06	1.27	14.47	14.85	97.44	10.68
Índice de fertilidad	0.019	0.0052	0.01	0.012	83.33	5.49
Rendimiento (ton/ha)	0.05	0.09	0.092	0.098	93.87	26.60

Cuadro 4.17. Varianza fenotípica y sus componentes, heredabilidad y coeficientes de variación genética por carácter de planta y grano de la cruz de la cruz de triticale - Substituido x Substituido en los ambientes de riego y temporal.

Carácter	σ^2_e	σ^2_{ge}	σ^2_g	σ^2_p	H ² (%)	C.V. (%)
Días a floración	1.78	-0.24	0.28	0.50	56.00	0.87
Días a madurez	7.21	5.76	15.03	15.93	94.35	3.66
Area foliar (cm ²)	7.73	0.29	0.59	1.55	38.06	5.81
Altura (cm)	52.25	-3.33	3.29	9.82	33.50	3.49
Longitud de espiga (cm)	0.72	0.17	0.29	0.38	76.31	6.89
Espiguillas/espiga	2.01	-0.29	0.88	1.13	77.87	5.36
Rendimiento/espiga	0.09	-0.0075	0.012	0.023	52.17	9.86
Granos/espiga	20.43	0.60	5.02	7.58	66.22	6.46
Peso hectolítrico (kg/hl)	3.27	0.67	1.25	1.66	75.30	1.84
Peso de 1000 granos (g)	3.06	0.27	8.47	8.85	95.70	9.48
Indice de fertilidad	0.019	0.010	0.015	0.017	88.23	6.69
Rendimiento (ton/ha)	0.05	0.015	0.01	0.016	62.50	11.62

y menor para altura (33.50 por ciento) y área foliar (38.06 por ciento); teniendo un coeficiente de variación genética mayor para rendimiento por unidad de superficie (11.62 por ciento) y menor para peso hectolítrico (1.84 por ciento), altura (3.49 por ciento) y días a madurez (3.66).

El grupo de familias derivadas de triticales de tipo Completo x Substituido presentó valores de heredabilidad y coeficiente de variación genética para la mayoría de los ca racteres, que los otros dos grupos de cruzamiento.

De acuerdo a la comparación de sus medias se encontró que los ambientes de prueba no tuvieron efecto sobre - las familias para área foliar, longitud de espiga, índice - de fertilidad y rendimiento de grano por unidad de superfi- cie. En general las familias en el ambiente de riego fue- ron superiores en su comportamiento a las establecidas en - temporal para la mayoría de los caracteres (Cuadro 4.18).

Por grupo de cruzamiento las familias son esta- dísticamente iguales (Cuadro 4.19) para días a floración - días a madurez, área foliar, peso hectolítrico e índice de fertilidad.

En el grupo uno de cruzamiento las familias son su- periores a los otros dos en peso de 1000 granos. El grupo dos (C x S) no presentó valores más altos que los otros dos grupos, sino que en algunos casos estos son iguales y el - grupo tres (S x S) exhibió valores mayores que los otros - dos en tallos por metro cuadrado.

Cuadro 4.18. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre ambientes de prueba de 75 familias de triticales derivadas de las cruza posibles entre progenitores del tipo Completo x Substituido en Navidad, N.L. 1986.

Carácter	Temporal	Riego	\bar{X}
Días a floración	60.27 b*	61.06 a	60.66
Días a madurez	103.58 b	114.21 a	108.89
Tallos/m ²	268.72 b	301.44 a	285.08
Area foliar (cm ²)	13.84 a	14.82 a	14.33
Altura (cm)	54.51 b	66.94 a	60.72
Longitud de espiga (cm)	8.94 a	9.21 a	9.07
Espiguillas/espiga	20.07 b	21.30 a	20.68
Rendimiento/espiga (g)	1.27 b	1.50 a	1.38
Granos/espiga	34.78 b	42.67 a	38.72
Peso hectolítrico (kg/hl)	59.84 b	62.95 a	61.39
Peso de 1000 granos (g)	33.21 b	36.48 a	34.84
Indice de fertilidad	1.89 a	1.70 a	1.79
Rendimiento (ton/ha)	0.85 a	1.31 a	1.08

*Ambientes de prueba unidos con la misma letra dentro de cada carácter son iguales al 0.05 de probabilidad.

Cuadro 4.19. Comparación de medias para 13 caracteres de planta y grano entre grupos de familias de triticale evaluadas en los ambientes de riego y temporal. Navidad, N.L. 1986.

Carácter	C x C	C x S	S x S	\bar{X}
Días a floración	60.63 a*	60.82 a	60.55 a	60.66
Días a madurez	110.28 a	110.73 a	105.68 a	108.89
Tallos/m ²	263.81 b	273.30 b	318.14 a	285.08
Area foliar (cm ²)	14.82 a	14.96 a	13.21 a	14.33
Altura (cm)	68.16 a	62.10 a	51.92 b	60.72
Longitud de espiga (cm)	9.82 a	9.56 a	7.81 b	9.06
Espiguillas/espiga	22.66 a	21.92 a	17.47 b	20.68
Rendimiento/espiga (g)	1.54 a	1.52 a	1.11 b	1.39
Granos/espiga	40.05 a	41.46 a	34.67 b	38.72
Peso hectolítrico (kg/hl)	62.17 a	61.30 a	60.72 a	61.39
Peso de 1000 granos (g)	38.27 a	35.60 b	30.67 c	34.84
Indice de fertilidad	1.73 a	1.82 a	1.83 a	1.79
Rendimiento (ton/ha)	1.24 a	1.14 a	0.86 b	1.08

* Grupos unidos con la misma letra dentro de cada característica son iguales al 0.05 de probabilidad.

La comparación de medias para familias dentro de grupos, utilizando la DMS al cinco por ciento de probabilidad para cada uno de los caracteres en estudio permitió clasificar las familias en grupos por orden de importancia -- agronómica (Cuadros 7A al 9A). Así para el grupo uno - - (C x C) los caracteres tallos por metro cuadrado y área foliar son iguales por no haber diferencias significativas; - para días a floración, la mayoría de las familias son superiores para este carácter, excepto Durum Wheat-Balbo x Jlo 159, Octonv x DRIRA x KGR/IRA, BTA"S"-Yogui"S", M2A-BGL x Merino"S"/IRA x Merino"S", Mus"S"-Merino"S" x Jlo-159, M2A (2) BGL x Civet"S" y Civet"S" x Venus, existiendo un rango en familias de 59.50 a 61.62 días.

En días a madurez solamente fue de valor superior la familia (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA BGL, teniendo el grupo de familias un rango de 103.87 a 117.75 días. Las familias de mayor valor para altura son Merino"S"/IRA-BGL x Jlo, ELK"S" x Antèater"S", DRIRA x Kiss ARM"S"/Yogui"S", M2A-BGL x Merino"S"/Ira x Merino"S" y CIN-CNO x BGL/Merino"S" ((Octonv-CIN-CNOx BGL) Merino"S", ha-- biendo para las familias de este grupo un rango de 60.00 a 78.12 cm.

En longitud de espiga se encontró que sólo una familia de este grupo fue estadísticamente superior, siendo ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL)BGL)Yogui"S", comprendiendo las familias un rango de 8.21 a 19.55 cm. Fueron familias superiores para espiguillas por espiga Jlo 159 x BGL"S"-ADX,

M2A(2)-BGL x Yogui"S", Yogui"S" x Jlo 95, (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA BGL y Carman x Merino "S" con un rango de 19.37 a 25.00 espiguillas para las familias.

Para rendimiento por espiga las familias en su mayoría son superiores excepto M4-FS 1795 x BGL"S"/IRA-BGL-M2A (2)-BGL x Yogui"S", Muskox 32/BGL-RM x M2A-BGL, ELK"S" x Anteater"S", M2A-BGL x Merino"S"/IRA x Merino"S", Yogui"S"/M4 FS 1795 x BGL"S", DF 75-BTA"S", Durum Wheat-Balbo x Jlo 159, Carman x Merino"S"-Mus"S" y CIN-CNO x BGL/Merino"S" ((Octonv CIN-CNO x BGL)Merino"S"), observando las familias un rango de 1.33 a 1.77 gramos.

Para granos por espiga las familias superiores son Jlo 159 x BGL"S"-ADX, M2A(2)-BGL x Yogui"S", Mus"S"-Jlo x Anteater"S", ELK"S" x Merino"S"-Mus"S", Yogui"S" x Jlo 95, Mus"S"-Merino"S" x Jlo 159, ELK"S" x Anteater"S", M2A(2) - BGL x Civet"S" y Zebu"S" FS 381 x DF 99, mostrando las familias un rango de 30.87 a 45.75 granos.

Para peso hectolítrico son familias superiores Mus "S"-Jlo x Anteater"S", Octonv x DRIRA-KGR/IRA, Merino"S" IRA-BGL x Jlo, Carman x Merino"S" Mus"S", CIN-CNO x BGL/Merino"S" ((Octonv-CIN-CNO x BGL) Merino"S"), Zebu"S"-FS 381 x DF-99, Yogui"S" x Jlo 95, M2A-BGL x Merino"S"/IRA x Merino"S", ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL(BGL)Yogui"S" DRIRA x Kiss ARM"S"/Yogui"S" y Yogui"S"/M4-FS 1795 x BGL"S", presentando las familias un rango de 58.75 a 64.50 kg/hl.

En peso de 1000 granos fueron familias superiores Civet"S" x Venus, Merino"S"/IRA-BGL x Jlo, (BGL x IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA-BGL y M2A-BGL x Merino"S"/IRA x Merino"S", las familias obtuvieron un rango de 32.52 a 41.77 g.

En el índice de fertilidad las familias sobresalientes fueron M2A(2) BGL x Civet"S", ELK"S" x Merino"S"-Mus"S", Mus"S" Jlo x Anteater"S", Mus"S"-Merino"S" x Jlo-159, Octonv x DRIRA-KGR/IRA, Civet"S" x Venus, Zebu"S" FS 381 x DF 99, Jlo 159 x BGL"S"-ADX, M2A(2) BGL x Yogui"S", Muscox 32/BGL RM x M2A-BGL, ELK"S" x Anteaters"S" y BTA"S"-Yogui"S", las familias presentaron un rango de 1.38 a 1.90 en índice de fertilidad

En cuanto al rendimiento de grano por unidad de superficie se encontraron valores superiores en ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL)BGL Yogui"S", Mus"S" Jlo x Anteater"S", (BGL IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x Jlo 159 x BGL "S"-ADX, Yogui"S" x Jlo 95, Yogui"S" x TJ-BGL"S", DRIRA x Kiss-ARM"S"/Yogui"S", BTA"S"-Yogui"S", Civet"S" x Venus y ELK"S" x Anteater"S", las familias exhibieron un rango de 0.79 a 1.49 ton/ha.

En el grupo dos (C x S) se observó que las familias para el carácter tallos por metro cuadrado son iguales por no existir diferencias estadísticas significativas. En lo que corresponde a días a floración, sólo una familia fue de alto valor, siendo ésta ((BGL"S"/ARS-Mexipar Muti x BGL"S"

(EC) Mus 603, comprendiendo las familias un rango de 57.00 a 64.75 días.

Para días a madurez se encontraron valores superiores en las familias (IRA-BGL) (2)M2A) (EC), ((BGL"S"/Mexipar Muti x BGL"S" (EC) Mus 603 y (CIN-CNO x BGL/Merino"S") Mus"S" observándose un rango en las familias de 102.62 a 118.62 - días.

El área foliar de las familias según sus valores de éstas sobresalen Tapir"S"/IRA Nuri"S" x BGL"S", FS 1795-Lince/M2A-KTZ 12 x BGL, Snipe"S" x Spy-P1 27535/Zebu"S", BLK"S" Tesmo"S", Box"S" x FS 1795-Lince, Tesmo"S" x Tj-BGL"S", M2A (EC) Topo 123, T 107, 18-M2A x MPE"S"/Yogui"S" y (CIN-CNO x BGL/Merino"S") Puma"S", teniendo las familias un rango de 12.16 a 17.98.cm².

La altura de las familias por su mayor valor sobresalen Roh"S"-Memo"S" x Spy Precoz corto/Whale"S", DF 99 x DRIRA-FAS 204/Tesmo"S", FS 1795-Lince/M2A-KTZ x BGL, PTR"R" RM x Mus 603, (CIN-CNO x BGL/Merino"S") Puma"S", Tesmo"S" x Tj-BGL"S", Yogui"S" x PFT 7852, BGL-COQ x IRA-CML (TRR-MPE PND"S" x M2A-IRA) y M2A(EC)-Topo 123, mostrando las familias un rango de 52.25 a 70.62 cm.

En longitud de espiga las familias que por su mayor valor sobresalieron son ELK"S"-Tesmo"S", FS 1795-Lince/M2A KTZ 12 x BGL, Tapir"S"/IRA-Nuri"S" x BGL"S", Tesmo"S" x Tj BGL"S", DF 99 x DRIRA-FAS 204/Tesmo"S", Bok"S" x FS 1795 - Lince, Roh"S"-Memo"S" x Spy precoz corto/Whale"S", Pika"S"

Yogui"S", (IRA-BGL) (2)M2A(EC) y Tesmo"S" x Yogui"S", exhibiendo las familias un rango de 6.98 a 10.68 cm.

En cuanto al número de espiguillas por espiga se observaron valores superiores en las familias Tapir"S"/IRA Nuri"S" x BGL"S", PND"S" LNC x Mus"S" y ((BGL"S"/ARS-Mexi-par Muti x BGL"S"(EC) Mus 603, comprendiendo las familias un rango de 18.00 a 25.00 espiguillas.

En rendimiento por espiga se encontró que las familias superiores son Tesmo"S" x Tj-BGL"S", Snipe"S" x Spy-P1 27535/Zebu"S", FS 1795-Lince/M2A-KTZ 12 x BGL, (CIN-CNO x BGL/Merino"S")Puma"S", Tapir-Yogui"S", BGL-COQ x IRA-CML (TRR-MPE"S"-PND"S" x M2A-IRA), Tapir"S"/IRA-Nuri"S" x BGL "S", PTR"R"-RM x Mus 603 y (IRA-BGL) (2)M2A(EC), habiendo un rango en las familias de 1.18 a 1.90 gramos.

Los granos por espiga por su valor sobresalieron - las familias Tapir"S"/IRA-Nuri"S" x BGL"S", Bok"S" x FS 1795-Lince, BGL-COQ x IRA-CML (TRR-MPE"S"-PND"S" x M2A-IRA), (IRA-BGL) (2)M2A(EC), Pika"S"-Yogui"S", PTR"R"-RM x Mus 603, T 107, 18-M2A x MPE"S"/Yogui"S", Tesmo"S" x Tj"BGL"S y Merino"S" LMG"S", habiendo un rango de 33.25 a 46.75 granos en las familias.

Para peso hectolítrico fue sobresaliente solamente la familia Tapir-Yogui"S", teniendo las familias del grupo un rango de 58.50 a 66.12 kg/hl.

Para índice de fertilidad las familias en su mayoría fueron superiores, siendo estas Bok"S" x FS 1795-Lince, PTR"R"-RM x Mus 603, T 107, 18-M2A x MPE"S"/Yogui"S", M2A PTR"R"-RM x Mus 603, T 107, 18. M2A x MPE"S"/Yogui"S", M2A (EC)-Topo 123, Merino"S" x LMG"S" CMH 74-1072-M2A(2) x Anteater, Tapir-Yogui"S", Pika"S"-Yogui"S"-Box"S-Yogui"S", - BGL-COQ x IRA-CML(TRR-MPE"S"-PND"S" x M2A-IRA), Snipe"S" x Spy-P1 27535/Zebu"S", (IRA-BGL)(2)M2A(EC) y (CIN-CNO x BGL/Merino"S")Puma"S", existiendo un rango en las familias de 1.49 a 1.97 de índice de fertilidad.

Para el carácter rendimiento de grano por unidad de superficie, sólo sobresalió la familia ((BGL"S"/ARS-Mexipar-Muti x BGL"S"(EC)Mus 603, mostrando las familias un rango de 0.71 a 2.08 ton/ha.

En cuanto al grupo tres (S x S) se consideran iguales las familias para el carácter de altura por no existir estadísticamente diferencias significativas.

Para días a floración, las familias sobresalientes por su valor fueron Zorra"S"-Pol"S"/Cananea 79 x PND"S", (YAV 79/Spy-P1 275357-X-P-SD)Pol"S", PND"S"-MSF"S" x PND"S" RM, PND"S"-ABN x Tapir"S", IRA Nuri"S" x M2A/Tapir"S", STR-PND"S" x Tapir"S", BCM"S"-IA x Grizzly"S", PND"S"-ABN x Tapir"S", PND"S"-ABN x M2A(EC), Pony"S"-PTR"S"-PND"S" y BCM"S"-IA x PND"S"-YE, las familias comprendieron un rango de 59.37 a 62.00 días.

En días a madurez las familias sobresalientes para este carácter fueron (YAV 79/Spy-P1 275357-X-P-SD)Pol"S", Zorra"S"-Pol"S"/Cananea 79 x PND"S", IRA Nuri"S" x M2A/Tapir"S", BCM"S" IA x PND"S"-YE, STR-PND"S" x Tapir"S", PND"S"-RM"S"/YE 75 x IRA-CML, PND"S"-MSF"S" x PND"S"-RM, PND"S"-ABN x Tapir"S", Chorizo"S"-Tesmo"S" y Pony"S"-PTR"S"-PND"S", observándose un rango de 98.50 a 110.50 días.

En tallos por metro cuadrado, la mayoría de las familias fueron superiores para este carácter, excepto PND"S"-ABN x Tapir"S", PND"S" LNC x Mono"S", STR-PND"S" x Tesmo"S" STR-PND"S" x Tapir"S", Pika"S" x M2A(2) FS 3284, PND"S" RM x Chorizo"S", Pony"S"-PTR"S"-PND"S" y PND"S"-YE x Tesmo"S", habiendo un rango de 274.12 a 361.62 tallos por metro cuadrado.

Fueron familias superiores para el carácter de área foliar PND"S" RM x Chorizo"S", PND"S" ABN x PND"S"-RM, Pika"S" x PND"S"-ABN-TCL 95 M2A x M2A/PTR"S" M1A, IRA-NURI"S" x M2A/Tapir"S", PND"S" LNC x Mono"S", (YAV 79/Spy-P1 275753-X-P-PD)Pol"S"), STR-PND"S" x Tesmo"S", Pika"S" x PND"S"-GPR, PND"S"-RM"S"/YE 75 x IRA-CML, PND"S"-ABN x M2A(EC), Pika"S" x M2A(2) FS 3284 y Pony"S"-PTR"S"-PND"S", comprendiendo las familias un rango de 10.87 a 15.92 cm².

Se consideran familias de mayor valor para longitud de espiga PND"S"-YE x Tesmo"S", PND"S"-ABN x M2A(EC), BCM"S"-IA x PND"S"-YE y Pony"S"-PTR"S"-PNDS", mostrando las familias un rango de 6.48 a 9.34 cm. Identificándose - -

solamente una familia superior para el carácter de espiguillas por espiga, la cual es PND"S"-YE x Tesmo"S", las familias presentaron un rango de 15.87 a 21.25 espiguillas por espiga.

En tanto en el rendimiento por espiga solamente una familia fue sobresaliente por su valor, siendo esta Pika"S" x M2A(2) FS 3284, exhibiendo las familias un rango de 0.71 a 2.14 gramos.

La mayoría de las familias son superiores para el carácter de granos por espiga a excepción de PND"S"-RM"S"/YE 75 x IRA-CML, PND"S"-YE x Tesmo"S", PND"S" RM x Chorizo "S", Chorizo"S"-Tesmo"S", Pika"S" x M2A(2) FS 3284, Zorra "S"-Pol"S"/Cananea 79 x PND"S" y PND"S"-ABN x M2A(EC), presentando las familias un rango de 28.37 a 37.87 granos por espiga.

Para peso hectolítrico son de mayor valor las familias TCL 95 M2A x M2A/PTR"S" M1A, PND"S"-MSF"S" x PND"S" RM, Pika"S" x PND"S"-ABN, Tapir"S" x Grizzly"S", STR-PND"S" x Tapir"S" y BCM"S"-IA x Grizzly"S", observándose en las familias un rango de 58.50 a 63.50 kg/hl.

En el carácter peso de 1000 granos son familias superiores PND"S"-YE x Tesmo"S" y Chorizo"S"-Tesmo"S", presentando las familias un rango de 26.33 a 37.54 gramos.

La mayoría de las familias son superiores para índice de fertilidad, excepto IRA-Nuri"S" x M2A/Tapir"S", Pika

"S" x PND"S"-ABN, PND"S" x PND"S"-RM, PND"S"-RM x Chorizo "S", Chorizo"S"-Tesmo"S", Pika"S" x M2A(2) FS 3284, PND"S" ABN x M2A(EC), Zorra"S"-Pol"S"/Cananea 79 x PND"S" y PND"S" YE x Tesmo"S", Mostrando las familias un rango de 1.49 a - 1.97 de índice de fertilidad.

Se consideran familias superiores para rendimiento por unidad de superficie a YE 75 x IA-Bush/Memo"S", (YAV 79/ Spy-P-1275357-X-P-SD) Pol"S", TCL 95-M2A x M2A/PTR"S"-M1A, BCM"S"-IA x PND"S"-YE, STR-PND"S" x Tesmo"S" y Chorizo"S"-Tesmo"S", obteniéndose en las familias un rango de 0.65 a 1.14 kg/ha.

5. DISCUSION

En el grupo dos (C x S) se detectó que fueron introducidas familias que comprenden a familias de cruzas de triticale de tipo Completo x Completo, por lo que en la discusión y conclusiones se tomarán en cuenta únicamente las familias que corresponden a dicho grupo. Las familias que no corresponden al grupo mencionado son las siguientes: Snipe "S" x Spy-P-1275535/Zebu"S", Bok"S"-Yogui"S", (CNI-CNO x BGL/Merino"S")Mus"S", Bok"S" x FS 1795-Lince, ((BGL"S"/ARS-Mexi par Muti x BGL"S"(EC)) Mus 603 y FS 1795-Lince/M2A-KTZ 12 x BGL.

El germoplasma probado en los tres grupos de 25 familias cada uno, que provienen de cruzas derivadas de triticale de tipo Completo x Completo, Completo x Substituido y Substituido x Substituido bajo condiciones de riego y temporal, se discutirán a detalle por ambiente de prueba.

Ambiente de Riego

El análisis de varianza para este ambiente (Cuadro 4.1) detectó que los grupos de familias en la mayoría de los caracteres mostraron diferencias altamente significativas, solamente hubo diferencias significativas en tallos -

por metro cuadrado, peso hectolítrico y rendimiento de grano por unidad de superficie, no exhibiendo diferencias significativas en días a floración e índice de fertilidad. Las familias en general son diferentes en su comportamiento, pudiendo encontrarse estas diferencias en los grupos, aunque no necesariamente en todos, como es el caso del carácter altura en el cual solamente se encontraron diferencias significativas en las familias de los grupos uno y dos de cruzamiento y en el resto de los grupos las familias presentaron diferencias altamente significativas, en algunas situaciones sólo fueron significativas, así como en días a floración en el grupo uno y granos por espiga en el grupo tres.

El coeficiente de variación osciló entre 1.69 a - 24.03 por ciento, lo que indica que la conducción del ensayo fue correcta, siendo confiable la información proporcionada por los resultados.

De acuerdo a los componentes de varianza, el grupo dos de familias derivadas de cruza completo x substituido presentó mayor variabilidad genética mostrando valores superiores a los otros dos grupos para la mayoría de los caracteres tales como días a floración, área foliar, altura longitud de espiga, espiguillas por espiga, granos por espiga, peso hectolítrico, peso de 1000 granos y rendimiento de grano por unidad de superficie (Cuadro 4.2), esto es debido a que las familias en estos caracteres presentaron diferencias altamente significativas; confirmado por el coeficiente de variación genética que en promedio para sus caracteres muestra el 8.03 por ciento, siendo este diferente a los valores - -

obtenidos en promedio por el grupo de cruzamiento Completo x Completo y Substituido x Substituido que mostraron 4.50 y 6.40 por ciento, respectivamente. La heredabilidad estimada a través de sus componentes de varianza indicaron que el grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Substituido - exhibió valores superiores que los otros dos grupos para la mayoría de los caracteres excepto para rendimiento por espiga e índice de fertilidad, al hecho de que estos valores - sean superiores se atribuye a que el comportamiento de la varianza genética y fenotípica guardan una relación más estrecha, puesto que la heredabilidad está dada en función de esta relación (Cuadros 4.3 al 4.5).

Los grupos de familias fueron diferentes en el rendimiento de grano por unidad de superficie, siendo de mayor rendimiento el grupo de familias derivadas de las cruzas Completo x Completo en el que el rendimiento promedio de las familias mostró 1.49 ton/ha, pero es el grupo que presentó - en promedio de sus caracteres menor variabilidad genética - (3.51) que los grupos Completo x Substituido y Substituido x Substituido (5.84 y 3.83, respectivamente); en este grupo de familias de cruzas Completo x Completo sobresalió por su rendimiento de grano la familia (BGL-Ira x BGL x Cin/Drira-KGR x Ira-BGL)BGL-Cin x Ira BGL que rindió 1.88 ton/ha, los componentes de rendimiento más importantes para esta fueron 24 espiguillas por espiga, 1.64 gramos por espiga y 45.25 granos por espiga, 64.25 kg/hl y 42.75 gramos en peso de 1000 granos. Su índice de fertilidad fue de 1.43, es una familia de clasificación alta con 81.25 cm, teniendo un promedio de

273.50 tallos por metro cuadrado y de ciclo vegetativo tardío con 120.50 días a madurez fisiológica.

Se obtuvieron tres familias de ciclo tardío las cuales son: (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)BGL-CIN x IRA-BGL, Carman x Merino"S" Mus"S" y ELK"S" x Merino"S"-Mus"S" con 120.50, 119.75 y 119.0 días a madurez fisiológica, observándose rendimiento de grano por unidad de superficie de 1.88, 1.70 y 1.72 ton/ha, respectivamente (Cuadro 1A), de los componentes de rendimiento, es importante el peso de 1000 granos porque es el que explica el rendimiento de grano por unidad de superficie en términos de toneladas por hectárea, observándose que a medida que éste aumenta, el rendimiento de grano tiende a incrementarse, en estas familias el peso de 1000 granos fue de 42.75, 37.87 y 38.94 gramos respectivamente, además de que la longitud de espiga tuvo influencia en el rendimiento (10.66, 10.02 y 10.32 cm respectivamente), - considerando la precocidad como una característica agronómica deseable, se observó a este respecto solamente una familia, la cual es M2A(2)BGL x Civet"S" con 109.00 días a madurez fisiológica y 1.39 ton/ha, cuyos resultados de sus componentes de rendimiento fueron 21.00 espiguillas por espiga, 1.85 gramos por espiga, 42.75 granos por espiga, 63.50 kg/hl y 39.65 gramos para peso de 1000 granos.

Tomando en cuenta el promedio de los componentes de rendimiento de las familias tardías y el de la familia precoz son componentes de rendimiento de mayor importancia en este grupo espiguillas por espiga, granos por espiga, peso hectométrico y peso de 1000 granos, además de que la longitud de

espiga tuvo efecto sobre el rendimiento de grano, estos resultados coinciden con los propuestos por Yoshida (1972), excepto para número de espigas por metro cuadrado y tamaño potencial de grano, observaciones que no se tomaron.

El peso hectolítrico difiere con el encontrado en un ensayo de cruzas Completo x Completo, Completo x Substituido y Substituido x Substituido en poblaciones masales F₂ establecido en Toluca Estado de México por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1983-1985), donde en la crusa Completo x Completo obtuvo 65.02 kg/hl, en - tanto para este caso se encontró 63.92 kg/hl, fue superior el obtenido por CIMMYT en 0.84 por ciento, probablemente esta diferencia es debida al ambiente de prueba y las condiciones de manejo del cultivo.

El grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Substituido (Cuadro 2A) en el rendimiento de grano por unidad de superficie las familias en su promedio mostraron 1.40 ton/ha, siendo la familia superior de este grupo por su rendimiento de grano la ELK"S"-Tesmo"S" con 2.02 ton/ha, los - componentes de rendimiento para esta fueron 23.50 espigui-llas por espiga, 1.83 gramos por espiga, 45.50 granos por espiga, 63.50 kg/hl y 39.30 gramos para peso de 1000 granos. Tuvo un índice de fertilidad de 1.42, es una familia que mostró una altura de 65.00 centímetros, con 312.50 tallos por metro cuadrado y de un ciclo vegetativo de 119.00 días a ma-durez fisiológica, obteniéndose en este grupo dos familias de ciclo vegetativo tardío, siendo (Ira-BGL)(2)M2A(EC) y - -

CMH 74-1072 M2A(2) x Anteater con 122.25 y 120.50 días a su madurez fisiológica, exhibiendo rendimientos de grano por unidad de superficie de 1.30 y 1.28 ton/ha, respectivamente, - son de mayor importancia los componentes de rendimiento, espiguillas por espiga, rendimiento por espiga, granos por espiga, peso hectolítrico y peso de 1000 granos, que explican el rendimiento en términos de toneladas por hectárea, además de haber tenido influencia en el rendimiento la longitud de espiga (10.5 y 9.25 cm, sucesivamente) y de ciclo precoz se obtuvo la familia T107, 18-M2A x MPE"S"/Yogui"S" con 112.00 días a madurez fisiológica y 1.16 ton/ha, los componentes de rendimiento mostraron 21.75 espiguillas por espiga, 1.51 gramos por espiga, 48.75 granos por espiga, 59.25 kg/hl y 34.47 gramos de peso de 1000 granos. De acuerdo al comportamiento promedio de los componentes de rendimiento de las familias tardías y ésta precoz se encontró que los componentes de rendimiento más importantes para este grupo de familias son: espiguillas por espiga, rendimiento por espiga y peso hectolítrico, que explican el rendimiento por unidad en términos de toneladas por hectárea, además de que la longitud de espiga influyó sobre el rendimiento de grano por unidad de superficie, estos resultados coinciden en espiguillas por espiga - con los propuestos por Yoshida (1972) y con el peso hectolítrico obtenido en la cruce de completo x substituido de 61.50 kg/hl en poblaciones F₂ masal por CIMMYT (1983-1985) fue inferior al obtenido en este grupo de familias (62.37 kg/hl) en un 0.70 por ciento, diferencia que es atribuida probablemente al ambiente de prueba y al manejo del cultivo.

En el grupo de familias derivadas de cruzas Substituto x Substituto (Cuadro 3A), el rendimiento de grano - por unidad de superficie de este grupo fue de 1.05 ton/ha, siendo superior la familia YE 75 x IA-Bush/Memo"S" con 1.52 ton/ha, los componentes de rendimiento mostraron 17.25 espiguillas por espiga, 1.15 gramos por espiga, 39.75 granos por espiga, 63.00 kg/hl y 29.85 gramos en peso de 1000 granos. Presentó un índice de fertilidad de 1.84, además exhibió - una altura baja de 51.25 cm, con un promedio de 339.00 tallos por metro cuadrado y de un ciclo vegetativo de 108.25 días a madurez fisiológica.

Cinco familias de ciclo tardío fueron en este grupo Zorra"S" Pol"S"/Cananea 79 x PND"S", (YAV 79/Spy-P-1275357-X-P-SD) Pol"S", IRA-Nuri"S" x M2A/Tapir"S", STR-PND"S" x Tapir"S" y BCM"S"-IA x PND"S"-YE, observándose 117.00, 117.00, 117.00, 117.00 y 116.00 días a madurez fisiológica, respectivamente, así como el rendimiento de grano por unidad de - superficie fue 0.98, 1.40, 1.08, 0.86 y 1.29 ton/ha, sucesivamente. Estas familias presentaron diferentes valores de los componentes de rendimiento, además el número de familias complica la definición de componentes de rendimiento de mayor importancia, pero en promedio estas presentaron 18.35 espiguillas por espiga, 1.36 gramos por espiga, 41.45 granos - por espiga, 62.00 kg/hl y 31.40 gramos para peso de 1000 granos, con un rendimiento de grano por unidad de superficie de 1.12 ton/ha.

De ciclo precoz se encontró solamente una familia la cual es Pika"S" x M2A(2) FS 3284, cuyos componentes de - -

rendimiento exhibieron 17.50 espiguillas por espiga, 1.28 - gramos por espiga, 37.75 granos por espiga, 62.75 kg/hl y - - 34.99 gramos para peso de 1000 granos; además presentó un - rendimiento de grano por unidad de superficie de 0.69 ton/ha.

Considerando los valores promedio de los componentes de rendimiento en las familias de ciclo vegetativo tardío y precoz, se tiene que el rendimiento de grano por unidad de superficie es explicado por los siguientes componentes: Espiguillas por espiga, rendimiento por espiga y granos por es pi ga, dado que con el incremento de sus valores, el incremento de grano por unidad de superficie de las familias del - grupo se incrementa. Esto coincide con Yoshida (1972) en so la me nt e es pi gu ill as po r es pi ga y g ra no s po r es pi ga; CIMMYT (1983-1985) en la prueba de cruza F_2 masales en cruza de triticales Substituido x Substituido encontró un peso hecto lí tr ico de 65.29 kg/hl, y en este grupo de familias se obtuvo un peso hectolítrico de 62.57 kg/hl, siendo superior el obte nido po r C I M M Y T en 2.13 por ciento, diferencia debida proba ble me nt e al ambiente de pr ue ba y ma ne jo de l o c u l t i v o.

Ambiente de Temporal

De los resultados obtenidos en el análisis de variana (Cuadro 4.7), se encontró que las diferencias entre los grupos de familias para la mayoría de los caracteres fueron altamente significativas, siendo estas significativas para ta l lo s po r me tro cu ad ra do, á r e a fo li ar, pe so hecto lí tr ico y re ndi m ie nto de g r ano po r un id ad de su pe r fi ci e, solamente las dife re nc ias no f ue ro n si gn ifi ca t i v as pa ra d í as a fl or aci ó n, las

familias dentro de grupos en general mostraron diferencias altamente significativas para la mayoría de los caracteres, excepto para tallos por metro cuadrado en el cual las familias no presentaron diferencias significativas.

Las diferencias altamente significativas explican que las familias dentro de los grupos de cruzamiento mostraron determinado grado de variabilidad que las hace diferentes unas de otras, pudiendo ser estas altamente significativas, significativas o en algún grupo las diferencias no son significativas.

El coeficiente de variación estimado para cada carácter en el ensayo exhibió un rango de 1.85 a 19.80 por ciento, lo que indica que el ensayo fue conducido correctamente, por lo que la información proporcionada por los resultados es de aceptable confiabilidad para su empleo en el manejo de estos materiales genéticos.

Los valores estimados de los componentes de varianza indicaron que el grupo de familias derivado de las cruzas - Completo x Substituido tuvo mayor variabilidad genética, presentó valores superiores a los otros dos grupos para la mayoría de los caracteres, excepto para tallos por metro cuadrado e índice de fertilidad (Cuadro 4.8). Esta variabilidad se atribuye a que las familias que integran este grupo mostraron diferencias altamente significativas, confirmándolo el coeficiente de variación genética que en promedio para los caracteres de estudio presentó 8.70 por ciento que es superior al obtenido en los grupos Completo x Completo y - -

Substituido x Substituido, en los que se obtuvieron valores de 5.2 y 5.79 por ciento respectivamente.

La heredabilidad estimada a través de sus componentes de varianza demostró que el grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Substituido exhibió valores superiores en la mayoría de los caracteres que los otros dos grupos de cruzamiento, excepto para altura e índice de fertilidad - - (Cuadros 4.9 al 4.11).

En cuanto al comportamiento promedio de rendimiento de grano de las familias en cada grupo de cruzamiento se detectó que el grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Completo mostró un rendimiento de grano por unidad de superficie de 0.99 ton/ha, valor superior a los otros dos grupos de familias, presentó una variabilidad genética ligeramente superior (3.18) que el grupo de familias derivadas de cruzas Substituido x Substituido (2.80), correspondiendo mayor variabilidad genética al grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Substituido (5.66). En este grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Completo (Cuadro 4A) fue superior por su rendimiento la familia ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL)BGL) Yogui "S" con 1.21 ton/ha; sus componentes de rendimiento indicaron 21.25 espiguillas por espiga, 1.53 granos por espiga, 35.00 granos por espiga, 61.00 kg/hl y - - 36.72 gramos para peso de 1000 granos.

Un índice de fertilidad de 1.67, es una familia de clasificación de mayor altura con 66.25 cm, en promedio -

presentó 285.75 tallos por metro cuadrado y de ciclo vegetativo de 106.00 días a madurez fisiológica. Solamente de estas familias una fue ciclo vegetativo tardío siendo (BGL-Ira x BGL x Cin/Drira-KGR x Ira-BGL)BGL-Cin x Ira BGL con 115.00 días a la madurez fisiológica, rindió 1.05 ton/ha, siendo - sus componentes de rendimiento 23.75 espiguillas por espiga, 1.66 gramos por espiga, 34.50 granos por espiga, 60.25 kg/hl y 38.02 gramos para peso de 1000 granos.

Por su precosidad sobresalió la familia M2A(2)BGL x Civet"S" con 98.75 días a madurez fisiológica, de 1.14 ton/ha los componentes de rendimiento fueron 21.75 espiguillas por espiga, 1.70 gramos por espiga, 40.50 granos por espiga, - - 59.25 kg/hl y 34.67 gramos para peso de 1000 granos. Considerando la familia de tipo tardío y la precoz se deduce que los componentes de rendimiento más importantes para este grupo de familias que proporcionan información explícita sobre el rendimiento en términos de toneladas por hectárea son rendimiento por espiga y granos por espiga, coincidiendo con Yoshida (1972) en granos por espiga y el peso hectolítrico obtenido por CIMMYT (1983-1985) de 65.02 kg/hl difiere al encontrado en este grupo de familias en el que se encontró 60.42 kg/kl, fue superior el de CIMMYT en 3.66 por ciento.

El grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Substituido (Cuadro 5A) en su comportamiento de rendimiento de grano por unidad de superficie mostró 0.89 ton/ha, sobresaliendo de este grupo por su rendimiento la familia Tapir-Yogui"S" con 1.26 ton/ha, cuyos componentes de rendimiento mostraron 21.25 espiguillas por espiga. 1.66 gramos por -

espiga, 64.50 kg/hl y 38.47 gramos para peso de 1000 granos. Un índice de fertilidad de 1.95, esta familia tuvo una altura de 52.50 cm, con un promedio de 283.50 tallos por metro cuadrado y un ciclo vegetativo de 102 días a su madurez fisiológica. Solamente una familia es de ciclo vegetativo tardío la cual es (IRA-BGL)(2)M2A(EC) que comprende 115.00 días a madurez fisiológica y un rendimiento de grano de 1.01 ton/ha. Sus componentes de rendimiento fueron 22.75 espiguillas por espiga, 1.54 gramos por espiga, 41.00 granos por espiga, 62.00 kg/hl y 32.20 gramos para peso de 1000 granos.

Por su precocidad sobresalió la familia Tapir-Yogui "g", con 102.00 días a madurez fisiológica, los componentes de rendimiento mostraron 21.25 espiguillas por espiga, 1.66 gramos por espiga, 40.25 granos por espiga, 64.50 kg/hl y 38.47 gramos para peso de 1000 granos. Exhibió un rendimiento de grano de 1.26 ton/ha.

Considerando los valores de los componentes de rendimiento en la familia tardía y precoz, se tiene que los componentes de rendimiento más importantes en este grupo de familias fue el rendimiento por espiga, peso hectolítrico y peso de 1000 granos, dado que a medida que estos se incrementan las familias tienden a elevar su rendimiento. Estos resultados no coinciden con los propuestos por Yoshida (1972) pero el peso hectolítrico obtenido por CIMMYT (1983-1985) de 61.50 kg/hl y el encontrado en este grupo de familias de 60.23 kg/hl, el de CIMMYT es superior a éste en 1.04 por -

ciento, diferencia que probablemente se deba al ambiente de prueba y al manejo del cultivo. El grupo de familias derivadas de cruzas Substituido x Substituido (Cuadro 6A), presentó un rendimiento de grano por unidad de superficie de 0.67 ton/ha, siendo superior en rendimiento la familia PND "S" LNC x Mono "S" con 0.86 ton/ha, cuyos componentes de rendimiento indicaron 17.50 espiguillas por espiga, 1.05 gramos por espiga, 34.25 granos por espiga, 57.00 kg/hl y 26.82 --gramos para peso de 1000 granos. Un índice de fertilidad de 1.98, es una familia de mayor altura con 55.00 cm, en promedio 261.75 tallos por metro cuadrado y de ciclo vegetativo de 101 días a madurez fisiológica, además de encontrarse en este grupo mayor número de familias de ciclo tardío que en los otros dos grupos correspondiendo a este respecto 10 familias, las cuales son: PND "S"-MSF "S" x PND "S"-RM, Zorra "S" Pol "S"/Cananea 79 x PND "S", PND "S"-RM "S"/YE 75 x IRA-CML, Chorizo "S"-Tesmo "S", PND "S"-ABN x Tapir "S", PND "S"-ABN x M2A (EC), (YAV 79/Spy-P-1275357-X-P-SD) Pol "S", BCM "S" IA x PND "S"-YE, PND "S"-YE x Tesmo "S" e IRA Nuri "S" x M2A/Tapir "S".

Analizando cada una de las familias se tiene que la PND "S"-MSF "S" x PND "S"-RM, su ciclo vegetativo es de 104.00 días a su madurez fisiológica, 0.58 ton/ha para rendimiento, fueron 17.25 espiguillas, 0.99 gramos por espiga, 30.25 gramos por espiga, 61.00 kg/hl y 28.07 gramos para peso de 1000 granos. Zorra "S"-Pol "S"/Cananea-79 x PND "S" presentó un ciclo vegetativo de 104.00 días a madurez fisiológica y un rendimiento de grano de 0.54 ton/ha.

Los componentes de rendimiento presentaron 18.25 espiguillas por espiga, 0.66 gramos por espiga, 21.25 granos por espiga, 58.00 kg/hl y 25.05 gramos de peso en 1000 granos. PND"S"-RM"S"/YE 75 x IRA-CML, mostró un ciclo vegetativo de 104.00 días a su madurez fisiológica y un rendimiento de 0.63 ton/ha de grano, los componentes de rendimiento presentaron 16.00 espiguillas por espiga, 1.02 gramos por espiga, 29.50 granos por espiga, 58.50 kg/hl y 31.80 gramos para peso de 1000 granos. Chorizo"S"-Tesmo"S", tuvo un ciclo vegetativo de 104.00 días a su madurez fisiológica y un rendimiento de 0.80 ton/ha.

Los componentes de rendimiento exhibieron 17.50 espiguillas por espiga, 1.25 gramos por espiga, 28.00 granos por espiga, 59.75 kg/hl y 35.30 gramos de peso de 1000 granos. PND"S"-ABN x Tapir"S"; el ciclo vegetativo fue de 104.00 días a su madurez fisiológica, exhibiendo un rendimiento de 0.48 ton/ha de grano, sus componentes de rendimiento presentaron 16.75 espiguillas por espiga, 0.76 gramos por espiga, 31.50 granos por espiga, 57.00 kg/hl y 25.25 gramos de peso de 1000 granos. PND"S"-ABN x M2A(EC), fue de ciclo vegetativo de 104.00 días a su madurez fisiológica, con un rendimiento de 0.52 ton/ha, obteniéndose en los componentes de rendimiento 17.50 espiguillas por espiga, 0.62 gramos por espiga, 20.75 granos por espiga, 60.00 kg/hl y 29.05 gramos en peso de 1000 granos. (YAV-79/Spy-P-1275357-X-P-SD) Pol"S"; su ciclo vegetativo fue de 104.00 días a su madurez fisiológica, rindió 0.85 ton/ha, los componentes de rendimiento indicaron 16.75 espiguillas por espiga, 1.07 gramos por espiga,

29.50 granos por espiga, 60.25 kg/hl y 30.30 gramos de peso de 1000 granos. BCM"S"-IA x PND"S"-YE, mostró 104.00 días de su ciclo vegetativo a la madurez fisiológica, rindiendo 0.74 ton/ha, sus componentes de rendimiento fueron 16.75 espiguillas por espiga, 1.20 gramos por espiga, 33.75 granos por espiga, 57.00 kg/hl y 31.65 gramos de peso de 1000 granos. PND"S"-YE x Tesmo"S", exhibió un ciclo vegetativo de 104.00 días a su madurez fisiológica, con un rendimiento de 0.53 ton/ha, obteniéndose valores de los componentes de rendimiento de 21.00 espiguillas por espiga, 1.11 gramos por espiga, 29.50 granos por espiga, 60.25 kg/hl y 36.65 gramos para peso de 1000 granos.

IRA-Nuri"S" x M2A/Tapir"S", tuvo un ciclo vegetativo de 104.00 días a su madurez fisiológica, con rendimiento de 0.60 ton/ha, encontrándose en los componentes de rendimiento 18.00 espiguillas por espiga, 0.91 gramos por espiga, 29.75 granos por espiga, 56.50 kg/hl y 27.50 gramos para peso de - 1000 granos. Estas familias coinciden en el ciclo vegetativo de 104.00 días a madurez fisiológica, para la de mayor - rendimiento de grano fue (YAV-79/Spy-P-1275357-X-P-SD) Pol"S" con 0.85 ton/ha y una altura de planta de 47.50 cm, siendo de menor rendimiento PND"S"-ABN x Tapir"S", que rindió 0.48 ton/ha, con altura de planta de 42.50. En estas familias el peso hectolítrico explica el rendimiento de grano en términos de ton/ha, dado que el mayor rendimiento de grano fue - superior el peso hectolítrico que las demás familias; obteniéndose en este grupo de familias solamente una de ciclo vegetativo precoz, la cual es PND"S"-ABN x Tesmo"S", que

presentó 95.00 días a la madurez fisiológica, con rendimiento de 0.65 ton/ha.

Los componentes de rendimiento presentaron 15.25 espiguillas por espiga, 0.86 gramos por espiga, 31.00 por espiga, 58.58 kg/hl y 25.50 gramos para peso de 1000 granos. Considerando las familias de ciclo tardío y esta en sus dos promedios de los valores de los componentes de rendimiento, en el grupo de estas familias es de importancia el componente granos por espiga, además de existir tendencia del peso hectolítrico para explicar el rendimiento de grano en términos de toneladas por hectárea, estos resultados coinciden con los propuestos por Yoshida (1972) solamente en número de granos por espiga. En sus resultados obtenidos por CIMMYT (1983-1985) de 65.29 kg/hl en cruza de triticales Substituido x Substituido en poblaciones F_2 masales y el obtenido en este grupo de familias (58.87 kg/hl), es superior el obtenido por CIMMYT en un 5.16 por ciento.

Esta evaluación en generaciones tempranas de los grupos de familias derivadas de triticales de tipo Completo x Completo, Completo x Substituido y Substituido x Substituido en poblaciones F_2 y F_4 masales en riego y temporal, coinciden con lo propuesto a través de sus resultados obtenidos por Harrington (1940) en híbridos masales de trigo y, Smith y Lamberth (1968) en cebada, en donde este tipo de evaluaciones de materiales genéticos permiten seleccionar y eliminar cruza, además de indicar el potencial de estos, teniendo importancia esta información en la toma de decisiones sobre los materiales sobresalientes que se emplearon para su mejoramiento.

Lozano (1985), Osmanzai *et al.* (1984), Zillinsky y Skovmand (1982) coinciden en que las líneas de triticales de tipo completo tienen más alto potencial de rendimiento que las de tipo substituido, a éste respecto se tiene que en las familias derivadas de cruzas Completo x Completo y Substituido x Substituido, el comportamiento en sus cromosomas no produce cambios en los caracteres fenotípicos, que de acuerdo a esto, los grupos de familias antes mencionadas coinciden con lo sugerido por estos investigadores, pues en los ambientes de riego y temporal las familias derivadas de cruzas Completo x Completo fueron de mayor rendimiento (1.49 y 0.99 ton/ha, respectivamente) que las familias derivadas de cruzas Substituido x Substituido (1.05 y 0.67 ton/ha, sucesivamente).

Con la recombinación genética mediante cruzas de triticales de tipo Completo x Substituido se obtuvieron ligeros incrementos en rendimiento de grano por unidad de superficie en comparación con las familias derivadas de cruzas Substituido x Substituido, dichos incrementos en riego representan 8.88 por ciento y en temporal 8.62 por ciento. Además de observar que las familias del grupo substituido x Substituido fueron de menor altura y más precoces que los otros dos grupos, esto coincide con Skovmand *et al.* (1984) en que los triticales de tipo substituido tienden a ser más bajos y precoces que los de tipo completo como se mostró en el ambiente de riego donde se observó que las familias derivadas de cruzas Substituido x Substituido fueron de 109.98 días a su madurez fisiológica, con 56.75 centímetros de altura de planta, valores inferiores a los obtenidos en las familias derivadas

de cruza completo x completo donde se obtuvo 116.27 días a su madurez fisiológica con 75.73 centímetros de altura de planta y en las familias derivadas de cruza completo x substituido solo se obtuvieron ligeros incrementos en altura de planta en comparación con las cruza substituido x substituido (68.36cm). En el ambiente de temporal las familias derivadas de cruza substituido x substituido presentaron 101.39 días a su madurez fisiológica con 47.10 cm de altura de planta, siendo estos valores inferiores a los encontrados en las familias derivadas de cruza completo x completo en el que se observó 104.30 días a su madurez fisiológica con 60.60 cm de altura de planta. Además de haber sido mayor el peso hectolítrico en las familias derivadas de cruza completo x completo que las derivadas de substituido x substituido tanto de riego (60.42 y 58.87 kg/hl) como de temporal (63.92 y 62.57 kg/hl), situación que coincide con lo reportado por Zillinsky y Skovmand (1982).

Análisis Combinado de Riego y Temporal

Un análisis de los grupos de familias probadas en los ambientes de riego y temporal demostró que los ambientes de prueba presentaron diferencias altamente significativas (Cuadro 4.13) para días a madurez, granos por espiga y peso de 1000 granos, sólo diferencias significativas se obtuvieron en días a floración, tallos por metro cuadrado, altura, espiguillas por espiga, rendimiento por espiga y peso hectolítrico y que hubo un comportamiento semejante por no mostrar diferencias significativas para área foliar, longitud de --

espiga, índice de fertilidad y rendimiento de grano por unidad de superficie.

De los tres grupos el comportamiento de familias dentro de cada grupo coincide en que estos son altamente significativos en días a madurez, longitud de espiga, espiguillas por espiga, granos por espiga, peso hectolítrico y peso de grano por unidad de superficie. Los caracteres que no mostraron diferencias significativas y que son consistentes para cultivarse en ambos ambientes, en tanto los caracteres que son significativamente diferentes las familias responden diferentemente en cada ambiente de prueba.

El grupo de familias derivadas de cruza completo x substituido mostró mayor variabilidad genética que los otros dos grupos para la mayoría de los caracteres, esto coincide con los resultados obtenidos a éste respecto en cada uno de los ambientes de prueba. La interacción del ambiente para cada carácter de estudio. (Cuadro 4.14) indicó que en días a floración la influencia del ambiente sobre las familias dentro de grupos fue con valor de 0.012 siendo este carácter consistente en los grupos de familias derivadas de cruza Completo x Completo y Completo x Substituido, en días a madurez, la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos fue de 2.82, siendo menor la interacción ambiental en el grupo Completo x Completo (0.78), mayor en el grupo Substituido x Substituido (5.76), en tallos por metro cuadrado la interacción del ambiente con las familias dentro de los grupos fue de 405.02, siendo esta menor en el grupo Substituido.

x Substituido (294.19), mayor en el grupo Completo x Completo (309.47).

En el área foliar se obtuvo un valor de 0.16 para la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos, observándose que esta fue menor en el grupo Completo x Completo (0.01), mostrando mayor valor en el grupo Substituido x substituido (0.29), en altura de planta la interacción ambiente con las familias dentro de grupos se encontró un valor de 1.90, siendo consistentes para este carácter los grupos Completo x Completo y Substituido x Substituido, observándose que la longitud de espiga en su interacción con el ambiente dentro de grupos fue de 0.03, siendo este carácter consistente en los grupos Completo x Completo y Completo x Substituido, obteniéndose 0.04 de interacción del ambiente con las familias dentro de grupos para el carácter de espiguillas por espiga, siendo este consistente en el grupo Substituido x Substituido, el carácter de rendimiento por espiga en su interacción con el ambiente dentro de grupos mostró un valor de 0.0025 que sólo fue consistente en el grupo de substituido x Substituido, en granos por espiga se obtuvo un valor de 2.51 de interacción del ambiente dentro de grupos, siendo éste consistente sólo para el grupo Completo x Completo, el peso hectolítrico en su interacción con el ambiente en las familias dentro de grupos exhibió un valor de 1.06, siendo menor la interacción en el grupo Completo x Completo (0.15), exhibiendo mayor valor el grupo Completo x Substituido, la interacción del ambiente con las familias dentro de grupos para peso de 1000 granos presentó un valor de 0.55 -

observándose que en el grupo substituido x substituido mostró menor interacción (0.27), el grupo completo x substituido tuvo mayor efecto de interacción (1.27), el índice de fertilidad de las familias en la interacción con el ambiente - dentro de grupos presentó un valor de 0.0052, presentando menor efecto el grupo Completo x Completo (0.00025), mayor efecto de interacción fue observada en el grupo Substituido x Substituido (0.010) y en el rendimiento de grano por unidad de superficie las familias dentro de grupos exhibieron una interacción con el ambiente de 0.037, teniendo esta menor efecto sobre las familias del grupo Completo x Substituido (0.09) con mayor interacción en el grupo de familias Substituido x Substituido (0.015).

En general, el grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Substituido fue el que exhibió valores superiores que los otros dos grupos para interacción del ambiente con las familias, siendo de mayor consistencia en sus caracteres el grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Completo, pero el grupo de familias de cruzas derivadas de Substituido x Substituido presentó mayor número de caracteres consistentes en las familias que los otros dos grupos.

La variabilidad de los ambientes de prueba ($\sigma^2_{\bar{l}}$) fue mayor para tallos por metro cuadrado (508.02), valores menores fueron observados para longitud de espiga (0.022), rendimiento por espiga (0.025), índice de fertilidad (0.016) y rendimiento de grano por unidad de superficie (0.011). Las estimaciones de heredabilidad indicaron que el grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Substituido mostró - -

valores superiores de heredabilidad y coeficientes de variación genética para la mayoría de los caracteres que los otros dos grupos, coincidiendo estos resultados con los obtenidos en cada ambiente de prueba. Para este caso (Cuadro 4.20 - al 4.22). El comportamiento de las familias por grupo de cruzamiento en cuanto al rendimiento de grano por unidad de superficie y familias superiores dentro de grupos mostró que, en el grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Completo mostró un rendimiento de grano de 1.24 ton/ha (Cuadro 7A) sobresaliendo de este grupo la familia ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL) BGL) Yogui"S" con 1.49 ton/ha y 111.5 días a su madurez fisiológica, solamente una fue de ciclo tardío con 117.75 días a su madurez fisiológica siendo esta (BGL-Ira x BGL x Cin/Drira-KGR x Ira-BGL) BGL-Cin x Ira-BGL, que produjo 1.46 ton/ha, de ciclo precoz con 103.87 días a madurez fisiológica fue M2A(2)BGL x Civet"S" con un rendimiento de 1.26 ton/ha.

El grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Substituido exhibió un rendimiento de 1.14 ton/ha, sobresaliendo de este grupo por su rendimiento la familia ELK"S"-Tesmo"S" con 1.52 ton/ha con un ciclo vegetativo de 113.50 días a madurez fisiológica, siendo solamente de ciclo tardío la familia (IRA-BGL) (2)M2A(EC) con 118.62 días a madurez fisiológica, que produjo 1.15 ton/ha, de ciclo vegetativo precoz fue la familia T107, 18-M2A x Mpe"S"/Yogui"S" con un rendimiento de 1.12 ton/ha (Cuadro 8A).

En el grupo de familias derivadas de las cruzas Substituido x Substituido (Cuadro 9A) presentó un rendimiento de

0.86 ton/ha, habiendo sobresalido por su rendimiento de éste la familia YE 75 x IA-Bush/Memo"S" con 1.14 ton/ha con un ciclo vegetativo de 102.25 días a madurez fisiológica, de ciclo tardío fueron cinco familias las cuales son: (YAV 79/Spy- - P-1275357-X-P-SD) Pol"S" con 1.12 ton/ha, Zorra"S"-Pol"S"/Cananea 79 x PND"S" con 0.76 ton/ha, IRA-Nuri"S" x M2A/Tapir"S" con 1.82 ton/ha, estas tres familias comprenden un ciclo vegetativo de 110.50 días a su madurez fisiológica, BCM"S" IA x PND"S"-YE con un rendimiento de 1.01 ton/ha y STR-PND"S" x Tapir"S" con rendimiento de 0.78 ton/ha, estas comprenden un ciclo vegetativo de 110.00 días a su madurez fisiológica (Cuadro 9A). Las familias que en este apartado se han tratado - (Riego, temporal y el combinado) corresponden a las familias sobresalientes de la clasificación que sugiere a agrupamientos de familias superiores dentro de grupos (a, b, c.... etc).

Este análisis combinado demuestra la consistencia de los grupos de familias en ambos ambientes de prueba, excluyendo aquellas que solamente pueden ser consistentes en un ambiente de prueba o en otro.

6. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en este trabajo quedan satisfactoriamente alcanzados los objetivos e hipótesis -- planteadas, deduciéndose las siguientes conclusiones.

1. Los grupos de familias en ambos ambientes de -- prueba (riego y temporal) presentaron diferentes niveles de rendimiento de grano, así como de variabilidad genética y heredabilidad, además, cada grupo mostro contener varias familias superiores por su rendimiento de grano y otras características agronómicas.
2. El grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Completo mostró mayor rendimiento de grano, tanto en el ambiente de riego como en -- temporal, en el ambiente de riego este grupo -- fue superior en 20.18 por ciento; el grupo de familias derivado de cruzas Completo x Substituido fue superior en 23.90 por ciento y el -- grupo de familias derivado de cruzas Substituido x Substituido fue mayor en 22.10 por ciento en el ambiente de temporal.

3. En el ambiente de riego del grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Completo fue superior en rendimiento de grano a las familias del grupo Completo x Substituido en 2.29 por ciento y en 11.17 por ciento al grupo Substituido x Substituido. El grupo de Familias derivadas de cruzas Completo x Substituido en 8.88 por ciento.
4. En el ambiente de temporal el grupo de familias derivado de las cruzas Completo x Completo fue superior en rendimiento de grano al grupo de familias de cruzas Completo x Substituido en 3.92 por ciento y superior al grupo de familias Substituido x Substituido en 12.54 por ciento. grupo de familias Completo x Substituido fue superior al grupo de familias Substituido x Substituido en 8.62 por ciento.
5. Los tres grupos de cruzamiento proporcionan familias superiores en rendimiento de grano, pero la mayor proporción de familias con mejor rendimiento fueron las del grupo Completo x Completo; sin embargo, el grupo de familias derivadas de cruzas Completo x Substituido mostró mayor variabilidad genética y valores más altos de heredabilidad.

6. En el ambiente de riego fueron familias de alto rendimiento las siguientes: En el grupo - Completo x Completo la familia (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL) BGL-CIN x IRA-BGL con 1.88 ton/ha, en el grupo Completo x Substituido la familia ELK-"S"-Tesmo"S" con 2.02 ton/ha y en el grupo Substituido x Substituido la familia YE 75 x IA-Bush/Memo"S" con 1.52 ton/ha.

En el ambiente de temporal fueron familias superiores por su rendimiento: en el grupo Completo x Completo la familia ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL) BGL) Yogui"S" con 1.21 ton/ha, en el grupo Completo x Substituido la familia Tapir "S"-Yogui"S" con 1.26 ton/ha y en el grupo - Substituido x Substituido PND"S" LNC x Mono"S" con 0.86 ton/ha.

7. Las mejores familias para rendimiento en cada grupo en ambos ambientes fueron: En el grupo Completo x Completo ((CML-Pato x Kiss DWF/BGL) BGL) Yogui"S" con 1.49 ton/ha, en el grupo de Completo x Substituido ELK"S"-Tesmo"S" con - 1.52 ton/ha y en el grupo Substituido x Substituido YE 75 x IA-Bush/Memo"S" con 1.14 ton/ha.

7. RESUMEN

En el verano de 1986 se evaluaron tres poblaciones de progenies de triticale proveniente de cruzas Completo x Completo, Completo x Substituido y Substituido x Substituido con 25 familias F_2 en F_4 cada una en el Campo Experimental de Navidad, N.L. bajo condiciones de riego y temporal, con los objetivos siguientes:

- a) Obtener evidencia sobre el tipo de cruzamiento apropiado para identificar líneas de alto rendimiento y comportamiento agronómico.
- b) Estudiar el comportamiento de la diversidad genética en cada tipo de cruza.

Las familias se formaron en tres grupos y fueron establecidas en cuatro repeticiones bajo un diseño en bloques completos al azar.

Los resultados indicaron que los grupos tuvieron un comportamiento estadísticamente diferente en los ambientes de prueba, sin embargo, el grupo Completo x Completo mostró un rendimiento más alto tanto en riego (1.49 ton/ha) como en temporal (0.99 ton/ha), superior a los otros dos con una ventaja de 2.29 y 11.17 por ciento bajo riego y 10.10 y 32.32 por ciento bajo temporal, en comparación con los

grupos Completo x Substituido y Substituido x Substituido, respectivamente. La mayor proporción de familias con mas - altos rendimientos se encontró en el grupo Completo x Completo, sin embargo el grupo Completo x Substituido reveló - la mayor diversidad genética para rendimiento con 0.24 y - 0.03, respectivamente, para el ambiente de riego y temporal. En el ambiente de riego para cada grupo de cruzamiento por su alto rendimiento sobresalieron las siguientes familias: En el grupo Completo x Completo se obtuvo la (BGL-IRA x BGL x CIN/DRIRA-KGR x IRA-BGL)-CIN x IRA-BGL, con 1.88 ton/ha, en Completo x Substituido sobresalió la ELK"S"-TESMO"S" con 2.02 ton/ha y en Substituido x Substituido fue la YE 75 x IA-Bush/Memo"S" con 1.52 ton/ha.

Respecto al ambiente de temporal se tuvieron por ca da grupo las siguientes familias sobresalientes en cuanto a rendimiento, en Completo x Completo se identificó la ((CML-Pato x Kiss-DWF/BGL)BGL-Yogui"S" con 1.21 ton/ha; Completo x Substituido fue la Tapir-Yogui"S" con 1.26 ton/ha y en - Substituido x Substituido se obtuvo la PND"S"-LNC x Mono"S" con 0.86 ton/ha.

8. LITERATURA CITADA

- Alessandroni, A., and M.C. Scalfati. 1972. Early-generation selection for grain yield of dwarf and semidwarf - progenies of durum wheat crosses. pp. 475-482. USA.
- Atkins, R.E. y H.C. Murphy. 1949. Evaluation of yield potentialities of oat crosses from bulk hybrid test. Agron. J. 41:41-45. U.S.A.
- Behl, R.K.; S. Taneja, K.S. Phindsa. 1984. Grain quality attributes of some hexaploid triticale lines. Wheat Information Service N° 58:25-27. India.
- Boerma, H.R. and R.L. Cooper. 1975a. Comparison of three - selection procedure for yield in soybeans. Crop - , Sci. 15:225-229.
-
- 1975b. Effectiveness of early generation yield selection of heterogenous lines in soybeans. Crop Sci. 15:313-315.
- CIANO, 1973. Trigo para el noroeste de México. Ciclo 1972-73. CIANO-INIA. México. pp. 3-8.
-
1978. CIANO Informa. Boletín N° 18, Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. México p. 13.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). 1976. Trigo por Centeno = Triticale. CIMMYT Hoy N° 5. México, D.F. pp. 1-7.

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)
1978. CIMMYT: Revisión de programas. México, D.
F. pp. 79-83.

1980. CIMMYT Report on wheat improvement. El Ba-
tán, México.

1983-1985. CIMMYT Report of wheat improvement. El
Batán, México.

Fower, W.L. and E.G. Heyne. 1955. Evaluation of bulk hybrid
test for predicting performance of pure line selec-
tions in hard red winter wheat. Agron. J. 47:430-
434.

Frey, K.J. 1954. The use of F₂ lines in predicting the per-
formance of F₃ selections in two barley crosses.
Agron. J. 46:541-544.

García, E. 1973. Modificación al sistema de clasificación
climática de Köppen. Universidad Nacional Autónoma
de México. México, D.F. 246 pp.

Goldemberg, J.B. 1968. El empleo de la correlación en el
mejoramiento genético de las plantas. Fitotecnia
Latinoamericana. 1:1-8.

Gustafson, J.P. and F.J. Zillinski. 1973. Identification of
D genome chromosomes from hexaploid wheat in 42 -
chromosome triticales. Proc 4th Int. Wheat genet.
Symposium Columbia, Miss. pp. 225-232. United -
States of America.

Harlan, H.V., M.L. Martini y H. Stevens. 1940. A study of
methods in barley breeding USDA. Tech. Bul. 720.

- Harrington, J.B. 1940. Yielding capacity of wheat crosses as indicated by bulk hybrid test. *Can J. Res.* 18: 578-584.
- Immer, F.R. 1941. Relation between yielding ability and - homocygosis in barley crosses. *J. Am. Soc. Agron.* 33:200-206.
- Informe Agrometeorológico. 1983. Informe anual agrometeorológico del Departamento de Agrometeorología de la - Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buena- vista, Saltillo, Coah.
- Kies, C. and Metz-Fox. 1970. Protein nutritive value of - wheat and triticales grain for human, studied at two levels of protein intake. *Cereal chemistry* 47:671-678.
- Klasen, A.J., R.D., Hill and E.N. Larter. 1971. Alpha amy- lose activity and carbohydrate content as related to kernel development in triticales, *Cro Sci.* 11:265-267.
- Knott, D.R. and J. Kumar. 1975. Comparison of early genera- tion yield testing and a single seed descent proce- dure in wheat breeding.
- Lozano del R., A.J. 1985. Reporte interno del programa de ce- reales. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah.
- Lupton, F.G. and R.N.H. Wintehouse. 1957. Studies on the breeding of self-pollinating cereals. I. Selection methods in breeding for yield. *Euphytica* 6:169-184.
- Martínez, R., S. 1984. Evaluación de genotipos de tritica- le en condiciones de sequía natural en Navidad, N.L. Ciclo Verano 1984. Tesis Licenciatura. UAAAN. Bue- navista, Saltillo, Coah., México.

- Maya L., J.L. 1977. Efectividad de la selección para caracteres de herencia cuantitativa en generaciones tempranas de trigo. Memoria de la Segunda Reunión Técnica de la Unidad de Cereales (trigo, cebada, avena y triticale) y laboratorios de calidad SARH-INIA. - Puebla, Pue.
- McKenzie, R.I. and J.W. Lambert. 1961. A comparison of F₃ lines and their related F₆ lines in two barley crosses. Crop Sci. 1:246-249.
- Nass, H.G. 1979. Selecting superior spring wheat crosses - in early generations. Euphytica 28:161-167.
- Ozmanzai, M., J.H. Ransom., S.R. Waddington and M. Yoshida. 1984. Performance of complete and substitute triticales in stress and no stress environments. In: - Agronomy abstracts. 1983. Annual meetings. American Society of Agronomy. U.S.A.
- Planchon, C. 1979. Photosynthesis, transpiration, resistance to CO₂ transfer, and water efficiency of flag leaf of bread wheat, durum wheat and triticale. - - Euphytica. 28:403-408.
- Rodríguez C., R.R. 1982. Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento y la estabilidad del triticale (*Triticale hexaploide* Lart.), en la región de Navidad, N.L. Tesis Licenciatura UAAAN. Buenavista, - Saltillo, Coah., México.
- Romero D., R.S. 1985. Estudio de las características agronómicas y de calidad, parámetros genéticos y correlaciones en líneas completas y substituidas de triticale hexaploide. Tesis de Maestría, Colegio de - Graduados. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah., México.
- Sánchez M., E. 1958. Hexaploid triticale. First international wheat genetics symposium pp.18-19.

- Shebeski, L.H. 1967. Wheat and breeding p. 249-272 in K.F. Neilsen (ed) Proceedings of The Canadian Centennial - Wheat-Symposium. Modern Press. Saskatoon, Sask.
- Simmonds, N.W. 1962. Variability in crop plants, its use - and conservation. Biological reviews. 37:422-465.
- Sip, V., M. Skorpik. 1985. Evaluation of selection criteria in early hybrid generations of spring wheat. Zeitschrift fur planzenzuchtung. 94(4):321-331.
- Skovmand, B., P.N. Fox, R.L. Villarreal. 1984. Triticale in commercial agriculture: Progress and promise. Advances in Agronomy. Vol. 37:1-45.
- Smith, E.L. and J.W. Lambert. 1968. Evaluation of early generation testing in spring barley. Crop Sci. 8:490-493.
- Yoshida, S. 1972. Physiological aspects of grain yield. - Ann. Rev. Plant. Physiol. 23:437-464.
- Zillinsky, F.J. 1974. Improving seed formation. In: Triticale. Proceeding of an International Symposium. El Batán, México.
- _____ and B. Skovmand. 1982. CIMMYT report on - wheat improvement. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. México.

A P E N D I C E

Cuadro 1A. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre 25 familias de triticale del tipo de cruce Completo x Completo (Grupo 1), evaluadas bajo condiciones de riego en Navidad, N. L. Ciclo 1986.

Nº de entrada	Días a floración	Nº de entrada	Días a madurez	Nº de entrada	Tallos/m ²	Nº de entrada	Area Foliar (cm ²)
6	62.25 a*	8	120.50 a	3	346.75 a	21	17.58 a
7	62.25 a	9	119.75 a	19	324.25 a	24	17.50 a
1	61.75 ab	17	119.00 a	5	322.50 a	1	17.47 a
15	61.75 ab	23	119.00 b	16	310.00 a	20	17.36 a
20	61.50 abc	3	118.00 b	17	301.75 a	23	17.31 a
25	61.50 abc	10	118.00 b	21	301.00 a	11	17.06 a
3	61.25 abc	12	118.00 b	2	299.25 a	17	16.96 a
8	61.25 abc	20	118.00 b	13	293.25 a	4	16.49 a
9	61.25 abc	22	118.00 b	18	286.75 a	6	16.47 a
16	61.00 abcd	7	117.75 b	1	285.00 a	14	16.30 a
17	61.00 abcd	16	117.00 c	9	284.00 a	2	15.90 a
18	61.00 abcd	18	117.00 c	7	280.00 a	3	15.64 a
22	61.00 abcd	1	116.00 c	6	278.25 a	7	15.54 a
2	60.75 bcd	2	116.00 c	25	278.25 a	12	15.04 a
10	60.75 bcd	4	116.00 c	23	276.75 a	22	14.85 a
11	60.75 bcd	11	116.00 c	8	273.50 a	19	14.69 a
4	60.50 bcd	25	116.00 cd	10	273.50 a	9	14.67 a
12	60.50 bcd	13	115.00 de	24	265.00 a	10	14.57 a
24	60.50 bcd	15	114.75 de	4	263.50 a	25	14.54 a
5	60.25 cd	5	114.00 ef	11	260.75 a	15	14.43 a
13	60.25 cd	6	114.00 ef	15	255.75 a	16	14.30 a
21	60.25 cd	14	114.00 ef	22	243.50 a	18	14.28 a
14	59.75 d	21	113.00 f	12	227.50 a	5	14.00 a
19	59.75 d	24	113.00 f	20	220.00 a	13	13.31 a
23	59.75 d	19	109.00 g	14	215.75 a	8	13.09 a
\bar{x}_g	60.90		116.27		275.06		15.57

Cuadro 1A. Continuación

Nº de entrada	Altura (cm)	Nº de entrada	Longitud de espiga (cm)	Nº de entrada	Espiguillas/ espiga	Nº de entrada	Rendimiento/ espiga (g)
4	87.50 a	8	10.66 a	17	26.00 a	2	2.05 a
2	86.25 ab	5	10.32 a	15	26.00 a	4	1.95 a
3	86.25 ab	17	10.32 a	9	25.00 ab	1	1.93 a
5	82.50 abc	20	10.30 a	1	24.75 abc	13	1.87 a
8	81.25 abcd	6	10.30 a	6	24.75 abc	19	1.85 a
6	80.00 abcde	7	10.23 a	3	24.50 abcd	25	1.85 a
7	78.75 abcdef	4	10.20 a	2	24.00 bcde	17	1.81 a
23	78.75 abcdef	22	10.17 a	4	24.00 bcde	22	1.77 a
1	77.50 abcdefg	16	10.12 a	8	24.00 bcde	5	1.69 a
14	76.25 bcdefgh	24	10.10 a	20	24.00 bcde	8	1.64 a
17	76.25 bcdefgh	23	10.07 a	22	24.00 bcde	12	1.64 a
9	75.00 cdefgh	3	10.05 a	5	23.50 bcde	6	1.63 a
19	75.00 cdefgh	9	10.02 a	7	23.50 bcde	15	1.61 a
20	75.00 cdefgh	18	10.00 a	21	23.50 bcde	18	1.61 a
22	74.50 cdefgh	21	10.00 a	18	23.25 bcde	24	1.60 a
18	73.75 cdefgh	15	9.85 a	25	23.25 bcde	21	1.55 a
25	73.75 cdefgh	2	9.72 a	14	23.00 cde	9	1.52 a
12	71.25 defgh	14	9.75 a	24	23.00 cde	16	1.50 a
21	71.25 defgh	10	9.70 a	10	22.75 def	23	1.49 a
11	70.00 e fgh	1	9.62 a	11	22.25 ef	7	1.42 a
15	70.00 e fgh	11	9.62 a	16	22.25 ef	14	1.41 a
24	70.00 e fgh	12	9.43 a	12	21.00 fg	3	1.39 a
10	68.75 fgh	25	9.35 a	19	21.00 fg	11	1.36 a
13	67.50 gh	13	9.25 a	23	21.00 fg	20	1.36 a
16	66.25 h	19	8.80 a	13	19.50 g	10	1.35 a
\bar{x} g	75.73		9.91		23.35		1.63

Cuadro 1A. Continuación

Nº de entrada	Granos/espiga	Nº de entrada	Peso hectolítrico (kg/hl)	Nº de entrada	Peso de 1000 granos
7	49.25 a	9	66.75 a	23	44.62 a
1	49.00 a	1	66.25 ab	2	43.02 ab
15	49.00 a	13	66.25 ab	8	42.75 abc
17	49.00 a	6	65.75 abc	21	42.52 abc
21	48.50 ab	20	65.50 abcd	4	41.37 bcd
25	46.75 abc	18	65.25 abcd	7	41.22 bcd
3	46.50 abcd	10	64.75 abcde	18	41.18 bcde
6	45.75 abcd	2	64.50 abcdef	6	41.15 bcde
24	45.75 abcde	4	64.50 abcdef	24	41.04 bcde
8	45.25 abcdef	3	64.25 bcdef	5	40.97 bcde
2	44.75 abcdefg	8	64.25 bcdef	14	40.76 bcde
4	44.75 abcdefg	17	64.25 bcdef	11	40.72 bcde
9	44.00 abcdefgh	25	64.25 bcdef	13	40.71 bcde
19	42.75 bcdefgh	11	64.00 bcdef	1	40.68 bcde
20	41.50 cdefghi	21	63.75 cdefg	20	40.49 cde
13	41.25 cdefghi	23	63.75 cdefg	10	39.91 def
14	41.25 cdefghi	5	63.50 cdefg	19	39.65 def
22	41.25 cdefghi	19	63.50 cdefg	22	39.57 def
23	41.00 cdefghi	24	63.50 cdefg	17	38.94 defg
16	40.50 defghi	12	63.25 defg	12	38.72 defg
11	40.25 e fghi	16	62.50 efg	9	37.87 fg
10	39.50 fghi	7	62.25 fgh	3	36.93 g
12	38.75 ghi	22	61.50 gh	16	36.78 g
18	38.50 hi	14	60.00 h	25	36.62 g
5	35.75 i	15	60.00 h	15	32.98 h
\bar{x} g	43.62		63.92		41.64

Cuadro 1A. Continuación

Nº de entrada	Índice de fertilidad	Nº de entrada	Rendimiento (ton/ha)
19	1.84 a	8	1.88 a
13	1.80 a	1	1.81 ab
17	1.79 ab	18	1.78 abc
1	1.78 ab	7	1.76 abc
11	1.76 abc	17	1.72 abcd
15	1.76 abc	9	1.70 abcd
3	1.75 abcd	22	1.70 abcd
7	1.74 abcd	4	1.67 abcde
24	1.74 abcd	3	1.62 abcde
23	1.72 abcd	5	1.57 abcdef
6	1.69 abcd	21	1.57 abcdef
14	1.69 abcd	6	1.56 abcdef
12	1.68 abcd	23	1.48 bcdefg
25	1.67 abcde	16	1.46 bcdefg
18	1.63 abcde	12	1.44 bcdefg
10	1.62 abcde	25	1.41 cdefg
16	1.62 abcde	19	1.39 cdefg
4	1.61 abcde	11	1.36 defg
21	1.55 bcde	2	1.34 defg
2	1.53 cde	13	1.34 defg
20	1.53 cde	10	1.30 efg
9	1.51 de	15	1.20 fgh
8	1.43 ef	20	1.11 gh
22	1.43 ef	24	1.09 gh
5	1.24 f	14	0.86 h
\bar{x}	1.64		1.49

* Las familias con la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad

Cuadro 2A. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre 25 familias de triticale del tipo de cruza Completo x Substituto (Grupo 2), evaluadas en condiciones de riego en Navidad, N.L. 1986.

Nº de fám.	Días a flor	Nº de fam.	Días a madurez	Nº de fam.	Tallos/ m ²	Nº de fam.	Area foliar	Nº de fam.	Altura (cm)
2	64.75 a	35	122.25 a	42	372.50 a	32	18.82 a	46	83.75 a
3	63.25 b	33	120.50 b	44	333.25 a	44	18.48 a	48	80.00 ab
35	62.25 bc	36	120.50 b	28	331.75 a	39	18.35 a	36	74.50 abc
1	62.00 bcd	42	120.50 b	35	328.25 a	45	17.95 a	37	73.75 abc
31	61.25 cde	41	119.00 c	46	326.00 a	47	17.82 a	50	73.75 abc
3	61.75 cde	47	119.00 c	31	320.50 a	43	16.96 a	36	72.50 bcd
34	61.75 cde	44	118.75 cd	38	318.25 a	30	16.56 a	31	72.50 bcd
37	61.50 cdef	26	118.00 cde	47	312.50 a	34	16.03 a	42	72.50 bcd
41	61.50 cdef	43	118.00 cde	45	308.45 a	36	16.02 a	29	70.00 bcd
28	61.25 cdefg	27	117.50 def	33	307.75 a	29	15.99 a	41	70.00 bcd
39	61.25 cdefg	45	117.50 def	34	302.50 a	50	15.82 a	43	68.75 cd
42	61.25 cdefg	38	117.00 defg	27	283.50 a	37	15.77 a	44	67.50 cde
29	61.00 cdefgh	49	116.25 fgh	40	280.75 a	48	15.64 a	45	67.50 cde
31	61.00 cdefgh	28	116.00 gh	48	279.25 a	27	15.54 a	28	66.25 cde
40	61.00 cdefgh	30	116.00 gh	36	275.00 a	28	15.20 a	32	66.25 cde
46	61.00 cdefgh	46	116.00 gh	37	273.25 a	35	15.00 a	39	66.25 cde
49	61.00 cdefgh	50	115.00 hi	29	270.00 a	40	15.00 a	30	66.25 cde
23	60.75 defgh	29	115.00 hi	43	269.00 a	46	14.86 a	33	65.00 cde
37	60.50 defgh	37	115.00 hi	50	267.50 a	42	14.82 a	35	65.00 cde
43	60.50 defgh	34	114.00 ij	30	254.00 a	33	14.14 a	47	65.00 cde
43	60.50 defgh	48	114.00 ij	41	247.50 a	31	13.88 a	49	65.00 cde
45	60.25 fgh	31	112.25 jk	26	244.25 a	41	13.68 a	40	63.75 cdef
35	60.00 gh	40	112.00 k	49	236.00 a	26	13.52 a	27	62.50 def
30	59.75 h	39	111.00 k	39	229.75 a	49	12.95 a	38	57.00 ef
32	59.75 h	32	109.00 l	32	219.00 a	38	11.44 a	34	53.75 f
Σ	61.25		116.40		287.61		15.61		68.36

Cuadro 2A. Continuación

Nº de fam.	Longitud espiga (cm)	Nº de espiguita/ fam.	Nº de espiguita/ fam.	Rondto./ espiga	Nº de espiguita/ fam.	Granos/ espiga	Nº de espiguita/ fam.	Peso hectolitrico (kg/hl)
4	10.87a	44	25.75a	1.91a	39	52.50 a	50	67.75 a
43	10.87 a	49	25.00 a b	1.90 a	44	51.25 a b	27	65.25 b
47	10.87 a	26	24.50 a b c	1.86 a	35	49.25 a b c	45	65.00 b c
44	10.55 a u	39	24.25 a b c	1.83 a	47	49.25 a b c	46	64.00 b c d
48	10.47 a b c	41	24.00 a b c d	1.80 a	36	48.75 a b c d	39	63.50 b c d e
32	10.20 a b c d	43	24.00 a b c d	1.79 a	40	48.75 a b c d	41	63.50 b c d e
35	10.15 a b c d	36	23.75 b c d e	1.76 a	31	47.00 a b c d e	42	63.50 b c d e
49	10.07 a b c d	28	23.50 b c d e f	1.75 a	38	47.00 a b c d e	43	63.50 b c d e
41	9.98 a b c d	35	23.50 b c d e f	1.75 a	41	47.00 a b c d e	47	63.50 b c d e
39	9.95 a b c d	42	23.50 b c d e f	1.72 a	43	46.00 b c d e	48	63.25 b c d e
28	9.90 a b c d e	47	23.50 b c d e f	1.70 a	27	45.75 b c d e	35	63.00 b c d e f
26	9.88 a b c d e	45	23.25 b c d e f g	1.70 a	45	45.50 b c d e	33	62.75 c d e f g
48	9.7 a b c d e	30	22.75 c d e f g	1.70 a	47	45.50 b c d e	42	62.50 d e f g h
30	9.72 b c d e	48	22.75 c d e f g	1.56 a	37	45.00 c d e	30	62.00 d e f g h i
27	9.70 b c d e	37	22.25 d e f g	1.56 a	28	44.75 c d e f	31	61.75 d e f g h i j
42	9.37 c d e	46	22.25 d e f g	1.55 a	34	44.75 c d e f	32	61.50 e f g h i j k
29	9.32 c d e	22	22.00 e f g	1.53 a	26	44.00 c d e f g	29	61.25 e f g h i j k
33	9.25 d e	33	22.00 e f g	1.51 a	33	42.75 d e f g	44	60.75 f g h i j k
40	9.20 d e f	40	21.75 f g	1.49 a	48	42.50 e f g	34	60.50 g h i j k
50	9.20 d e f	50	21.75 f g	1.47 a	42	42.25 e f g	37	60.50 g h i j k
36	9.05 d e f	29	21.50 g	1.47 a	50	42.00 e f g h	26	60.25 h i j k
31	8.78 e f	31	21.50 g	1.46 a	48	41.75 e f g h	28	60.25 h i j k
34	8.07 f g	38	19.50 h	1.38 a	32	38.75 f g h	38	61.00 i j k
37	8.07 f g	32	19.00 h	1.26 a	46	38.25 g h	36	59.50 j k
33	7.57 g	34	18.75 h	1.12 a	30	36.00 h	40	59.25 j k
\bar{X} g	9.63		22.65	1.62		45.05		62.37

Cuadro 2A. Continuación

Nº de fam.	Peso de 1000 granos	Nº de fam.	Índice de fertilidad	Nº de fam.	Rendimiento (ton/ha)
32	49.02 a	39	1.95 a	42	3.18 a
50	41.93 b	31	1.94 a	45	2.04 b
29	41.27 bc	37	1.94 a	47	2.02 b
43	41.03 bc	33	1.92 ab	43	1.84 bc
48	40.96 bc	40	1.91 ab	28	1.68 bcd
45	40.94 bc	27	1.89 abc	32	1.65 bcde
30	40.00 bcd	50	1.88 abc	29	1.61 cdef
41	39.89 bcd	43	1.87 abc	50	1.58 cdef
28	39.42 cd	32	1.86 abcd	44	1.49 cdefg
47	39.30 cd	41	1.85 abcd	41	1.41 defgh
42	39.16 cd	49	1.81 abcde	36	1.33 defghi
44	37.67 de	46	1.80 abcde	38	1.31 defghi
26	36.75 def	35	1.75 abcde	35	1.30 defghij
46	36.44 efg	29	1.74 abcde	33	1.28 defghijk
27	35.92 efg	34	1.74 abcde	46	1.27 defghijk
31	35.31 efg	45	1.73 abcde	31	1.23 defghijkl
35	35.30 efg	44	1.72 abcde	40	1.16 defghijkl
49	34.84 fgh	48	1.72 abcde	48	1.08 defghijkl
40	34.47 fghi	36	1.68 bcdef	26	1.03 defghijkl
37	34.10 ghi	26	1.66 cdefg	37	1.03 defghijkl
34	32.56 hij	28	1.62 defgh	27	0.94 defghijkl
39	32.35 ijk	38	1.57 defgh	34	0.91 defghijkl
33	32.04 ijk	42	1.45 fgh	49	0.90 defghijkl
38	31.32 jk	47	1.42 gh	30	0.86 defghijkl
36	29.83 k	30	1.38 h	39	0.80 defghijkl
\bar{X} g	37.27		1.75		1.40

*Las familias con la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad

Cuadro 3A. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre 25 familias de triticale del tipo de cruce Substituido x Substituido (Grupo 3) evaluadas en condiciones de riego. Navidad, N.L. 1986.

Nº de fam.	Días a flor	Nº de fam.	Días a madurez	Nº de fam.	Tallos/m ²	Nº de fam.	Area foliar (cm ²)	Nº de fam.	Altura (cm)
61	61.00 a	61	117.00 a	73	397.50 a	69	16.75 a	58	62.50 a
55	62.25 a b	69	117.00 a	60	392.50 a	53	16.50 a	67	62.50 a
69	62.25 a b	74	117.00 a	51	381.50 a	52	15.88 a	65	61.25 a
56	62.00 a b c	75	117.00 a	74	374.25 a	51	14.85 a	68	61.25 a
60	61.75 a b c d	21	116.00 a	54	372.50 a	74	14.65 a	74	61.25 a
67	61.75 a b c d	60	115.00 b	65	372.50 a	59	14.57 a	69	60.00 a
63	61.50 a b c d	64	115.00 b	69	371.75 a	72	14.39 a	72	60.00 a
71	61.50 b c d	63	114.00 b c	68	370.00 a	57	14.32 a	62	60.00 a
74	61.50 b c d	56	113.25 c d	67	367.75 a	68	14.08 a	59	58.75 a
75	61.50 b c d	68	113.25 c d	64	362.50 a	58	13.96 a	57	58.75 a
57	61.25 b c d e	72	113.25 c d	61	360.00 a	63	13.92 a	51	57.50 a
66	61.25 b c d e	67	113.00 c d	58	359.25 a	64	13.73 a	64	57.50 a
72	61.00 b c d e f	65	112.25 d	62	354.00 a	70	13.34 a	66	57.50 a
52	60.75 c d e f g	53	108.50 e	71	350.50 a	56	13.11 a	52	56.25 a
53	60.75 c d e f g	70	108.25 e	70	339.00 a	71	12.64 a	60	56.25 a
59	60.75 c d e f g	62	107.50 e f	59	337.00 a	72	12.37 a	63	56.25 a
70	60.75 c d e f g	51	106.75 e f	53	327.50 a	61	12.36 a	71	56.25 a
51	60.75 d e f g	73	104.75 g	56	322.50 a	67	12.34 a	61	55.00 a
62	60.50 d e f g h	52	104.00 g h	55	317.50 a	62	12.02 a	53	53.75 a
64	60.50 d e f g h	59	104.00 g h	57	312.25 a	54	12.01 a	73	53.75 a
65	60.50 d e f g h	55	103.75 g h	72	299.25 a	73	11.40 a	56	52.50 a
72	60.00 e f g h	57	103.00 h i	52	295.75 a	60	11.37 a	75	52.50 a
54	59.75 f g h	58	103.00 h i	75	289.25 a	65	10.87 a	54	51.25 a
65	59.50 g h	54	102.00 i j	63	281.75 a	75	10.48 a	70	51.25 a
58	59.25 h	66	101.00 j	67	233.25 a	55	10.39 a	55	45.00 a
\bar{X} g	61.04		109.98		341.66		13.29		56.75

Cuadro 3A.continuación

No. de fam.	Longitud de espiga	No. de fam.	Espiguilla/ espiga	No. de fam	Rend./ espiga	No. de fam.	Granos/ espiga	No. de fam.	Peso hectl. (kg/Hl)
67	10.51 a	72	21.50 a	75	1.61 a	74	45.75 a	56	64.75 a
71	10.42 a	61	19.25 b	69	1.58 a	75	44.25 ab	64	64.75 a
62	10.12 a	75	19.00 bc	51	1.57 a	67	42.75 abc	51	64.00 ab
72	9.47 ab	55	18.75 bcd	58	1.53 a	55	42.50 abcd	60	63.50 ab
53	8.46 bc	74	18.75 bcd	71	1.47 a	53	42.25 abcd	65	63.25 abc
57	8.40 bc	53	18.50 bcde	64	1.41 a	69	41.50 abcde	73	63.25 abc
75	8.25 c	68	18.50 bcde	74	1.40 a	51	41.25 abcde	75	63.25 abc
59	8.20 c	57	18.25 bcdef	65	1.38 a	56	40.50 abcdef	53	63.00 abc
52	8.10 cd	60	18.25 bcdef	53	1.30 a	73	40.25 abcdef	70	63.00 abc
74	8.05 cd	58	18.00 bcdef	59	1.29 a	62	39.75 abcdef	62	62.75 abcd
61	7.95 cd	67	18.00 bcdef	66	1.28 a	70	39.75 abcdef	63	62.75 abcd
51	7.90 cd	71	18.00 bcdef	62	1.26 a	57	39.50 bcdef	66	62.75 abcd
63	7.90 cd	73	17.75 bcdef	60	1.25 a	59	39.50 bcdef	71	62.75 abcd
58	7.85 cd	51	17.50 bcdef	72	1.25 a	71	39.25 bcdef	69	62.50 abcd e
60	7.91 cd	64	17.50 bcdef	57	1.24 a	54	38.75 bcdef	72	62.50 abcde
66	7.79 cd	66	17.50 bcdef	54	1.19 a	60	38.50 bcdef	52	62.25 bcde
70	7.77 cd	52	17.25 cdef	56	1.17 a	58	38.25 bcdef	55	62.25 bcde
73	7.73 cd	59	17.25 cdef	63	1.16 a	63	37.75 cdef	58	62.25 bcde
69	7.70 cd	65	17.25 cdef	68	1.16 a	66	37.75 cdef	68	62.00 bcde
68	7.65 cd	70	17.25 cdef	70	1.15 a	64	37.25 cdef	57	61.75 bc-1 c
65	7.57 cd	56	17.00 def	52	1.14 a	61	36.50 def	61	61.00 cde
64	7.55 cd	62	17.00 def	55	1.07 a	68	36.00 def	59	60.50 de
56	7.47 cd	69	16.75 def	74	1.01 a	52	35.00 f	74	60.50 de
54	7.45 cd	54	16.50 f	73	0.94 a	72	34.75 f	67	60.25 e
55	7.02 d	63	16.50 f	61	0.76 a	65	34.50 f	54	60.25 e
x g	8.10		17.91		1.26		39.35		62.75

Cuadro 3A.continuación

No. de fam.	Peso de 1000 granos	No. de fam.	Índice de fertilidad	No. de fam.	Rendimiento (t/ha)
72	38.44 a	56	1.94 a	70	1.52 a
65	38.36 a	71	1.91 a b	51	1.41 a b
63	35.76 b	73	1.90 a b	69	1.40 a b
52	35.44 b	54	1.89 a b	71	1.29 a b c
66	34.99 b c	59	1.89 a b c	57	1.25 a b c d
71	34.67 b c	55	1.88 a b c d	60	1.23 a b c d e
58	34.56 b c	51	1.88 a b c d	72	1.21 a b c d e
53	34.34 b c d	67	1.86 a b c d	65	1.18 a b c d e f
57	34.06 b c d	63	1.85 a b c d	62	1.17 a b c d e f
64	33.39 b c d e	70	1.84 a b c d	64	1.15 a b c d e f
75	32.74 c d e f	62	1.83 a b c d e	74	1.08 b c d e f g
69	31.72 d e f g	57	1.77 a b c d e	67	1.04 b c d e f g
62	31.45 e f g h	64	1.74 a b c d e f	51	0.98 c d e f g h
59	31.29 e f g h i	75	1.72 a b c d e f	63	0.98 c d e f g h
60	31.28 e f g h i	69	1.71 a b c d e f	53	0.97 c d e f g h
74	30.42 f g h i j	58	1.70 a b c d e f	59	0.96 c d e f g h
68	30.21 g h i j	60	1.68 b c d e f	56	0.95 c d e f g h
70	29.85 g h i j	52	1.67 b c d e f	68	0.91 c d e f g h
55	29.71 g h i j	53	1.65 c d e f	55	0.90 c d e f g h
73	29.19 h i j k	74	1.64 d e f	54	0.88 d e f g h
51	28.96 i j k	65	1.59 e f	75	0.86 d e f g h
54	28.85 i j k	66	1.52 f	58	0.85 e f g h
57	28.64 j k	72	1.39 f	73	0.81 f g h
61	27.46 j k	68	1.19 f	66	0.69 g h
56	27.34 k	61	1.18 f	52	0.64 h
X G	32.14	1.71	1.71		1.05

* Las familias con la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 por ciento de probabilidad

Cuadro 4A. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre 25 familias de triticale del tipo de cruzo Completo x Completo (Grupo I) evaluados bajo condiciones de temporal en Navidad, N.L. 1986

Nº de fam.	Días a flor	Nº de fam.	Días a madurez	Nº de fam.	Tallos/m ²	Nº de fam.	Area foliar (cm)	Nº de fam.	Altura (cm)
18	51.50 a	8	115.00 a	17	296.00 a	2	17.06 a	2	70.00 a
1	61.00 a	9	10.00 b	3	295.25 a	19	16.17 a	3	67.50 ab
7	61.00 a	1	107.00 bc	9	294.25 a	1	16.16 a	20	67.50 ab
4	61.00 a	3	106.75 bc	18	285.75 a	4	15.84 a	24	67.50 ab
6	61.00 a	12	106.00 bcd	13	285.25 a	20	15.46 a	18	66.25 abc
15	61.00 a	18	106.00 bcd	17	270.75 a	13	15.24 a	4	65.00 abcd
22	61.00 a	20	106.00 bcd	21	261.75 a	22	15.20 a	1	62.50 abcde
3	60.75 a	22	106.00 bcd	15	259.75 a	18	14.98 a	22	62.50 abcde
9	60.75 a	7	105.00 cde	12	256.00 a	14	14.96 a	6	61.25 bcdef
16	60.75 a	14	105.00 cde	5	253.25 a	11	14.78 a	23	61.25 bcdef
25	60.75 a	16	105.00 cde	23	251.00 a	5	14.38 a	19	61.25 bcdef
5	60.25 a	4	104.00 def	22	250.75 a	23	14.37 a	21	61.25 bcdef
8	60.25 a	11	104.00 def	24	250.00 a	16	14.32 a	5	60.00 bcdef
12	60.25 a	25	104.00 def	2	242.50 a	9	13.74 a	17	60.00 bcdef
14	60.25 a	5	103.00 efg	16	241.75 a	6	13.70 a	25	60.00 bcdef
20	69.25 a	17	103.00 efg	11	240.50 a	17	13.61 a	7	58.75 cdef
2	60.00 a	6	103.00 efg	1	237.30 a	10	13.58 a	8	58.75 cdef
10	60.00 a	10	103.00 efg	25	237.50 a	8	13.08 a	9	58.75 cdef
11	50.00 a	17	103.00 efg	4	231.50 a	24	12.95 a	13	57.50 defg
17	60.00 a	23	103.00 efg	6	230.00 a	25	12.91 a	14	57.50 defg
24	59.75 a	2	102.00 fg	7	230.00 a	21	12.39 a	10	56.25 efg
23	59.25 a	15	102.00 fg	10	230.00 a	15	12.23 a	16	56.25 efg
21	59.25 a	24	102.00 fg	14	229.25 a	11	11.89 a	11	53.75 fg
19	59.25 a	21	101.00 gh	8	225.00 a	12	11.86 a	12	53.75 fg
13	59.25 a	19	98.75 h	20	212.75 a	3	11.08 a	15	50.00 g
\bar{x} g	60.36		104.30		252.56		14.08		60.60

Cuadro 4A. continuación

Nº de fam	Longitud espiga	Nº de fam.	Espiguilla/ espiga	Nº de fam.	Rendimiento espigas (g)	Nº de fam.	Granos/ espiga	Nº de fam.	Peso hectolítrico
20	10.67 a	6	24.00 a	22	1.71 a	7	42.25 a	2	63.50 a
5	10.65 a	7	24.00 ab	17	1.70 a	15	41.75 a	25	63.00 a
17	10.50 ab	8	23.75 ab	8	1.66 ab	6	40.75 ab	5	63.00 a
6	10.37 ab	15	23.75 ab	24	1.61 abc	1	40.50 abc	1	62.75 a
7	10.27 ab	24	23.25 abc	6	1.59 abcd	19	40.50 abc	13	62.75 a
14	10.26 ab	4	22.75 abcd	21	1.59 abcd	24	40.50 abc	20	62.00 ab
2	10.25 ab	9	22.50 abcde	1	1.58 abcd	7	38.75 abcd	24	61.75 abc
1	10.20 ab	20	22.50 abcde	7	1.56 abcd	17	38.50 abcde	4	61.50 abc
8	10.20 ab	22	22.50 abcde	18	1.53 abcde	23	37.75 abcde	6	61.25 abcd
3	10.17 ab	3	22.00 bcde	11	1.50 abcdef	4	36.75 abcde	9	61.25 abcd
21	10.15 ab	2	21.75 cde	17	1.49 abcdef	11	36.75 abcde	10	61.25 abcd
9	10.13 ab	12	21.75 cde	2	1.48 abcdef	12	36.50 abcde	18	61.00 abcd
22	9.99 abc	19	21.75 cde	4	1.48 abcdef	14	36.00 abcde	8	60.25 abcde
24	9.92 abc	14	21.50 cde	3	1.46 abcdef	25	36.00 abcde	17	60.25 abcde
4	9.83 abc	16	21.50 cde	10	1.46 abcdef	13	35.25 bcde	12	60.00 bcdef
10	9.75 abcd	17	21.50 cde	13	1.44 abcdef	10	35.00 bcde	3	59.50 bcdef
11	9.67 abcd	21	21.50 cde	25	1.39 bcdefg	18	35.00 bcde	11	59.50 bcdef
15	9.67 abcd	23	21.50 cde	14	1.36 bcdefg	20	34.75 bcde	23	59.50 bcdef
25	9.52 abcd	1	21.25 de	15	1.32 cdefg	16	34.75 bcde	19	59.25 cdef
18	9.51 abcd	10	21.25 de	12	1.30 defg	8	34.50 bcde	22	58.75 def
16	9.41 bcd	18	21.25 de	20	1.30 defg	9	34.25 cde	15	58.00 ef
13	8.93 cd	25	21.25 de	16	1.29 defg	21	33.75 de	16	57.75 ef
12	8.90 cd	5	20.75 ef	22	1.25 defg	2	33.50 de	21	57.75 ef
23	8.62 de	11	20.75 ef	9	1.20 fg	22	32.25 ef	14	57.50 ef
19	7.67 e	13	19.25 f	5	1.13 g	5	26.00 f	7	57.50 f
Σ 9	9.82		21.98		1.45		36.49		60.42

Cuadro 4A. continuación

Nº de fam.	Peso de 1000 granos	Nº de fam.	Índice de fertilidad	Nº de fam.	Rendimiento (ton/ha)
2	40.32 a	21	1.99 a	18	1.21 a
5	39.40 ab	24	1.98 a	9	1.19 ab
1	39.35 ab	17	1.98 a	10	1.16 abc
23	38.92 abc	1	1.97 a	6	1.14 abcd
24	38.35 abcd	19	1.97 a	19	1.14 abcd
13	38.15 abcd	25	1.96 ab	23	1.13 abcd
8	38.02 abcde	23	1.94 abc	21	1.11 abcd
14	37.65 bcdef	13	1.91 abcd	17	1.08 abcde
6	37.52 bcdef	7	1.89 abcde	8	1.05 abcde
22	37.52 bcdef	8	1.87 abcdef	11	1.04 abcdef
21	36.92 cdefg	2	1.83 bcdefg	16	1.04 abcdef
4*	36.85 cdefg	6	1.83 bcdefg	1	1.03 abcdef
11	36.82 cdefg	12	1.83 bcdefg	4	1.01 bcdef
18	36.72 cdefg	4	1.82 cdefg	22	1.00 bcdef
7	36.47 defg	15	1.82 cdefg	2	0.98 cdef
12	35.75 efgh	16	1.82 cdefg	7	0.98 cdef
10	35.57 fgh	11	1.81 cdefg	3	0.95 cdef
16	35.50 fgh	3	1.79 defg	13	0.91 efg
17	35.50 fgh	14	1.76 efgh	24	0.90 efg
19	34.67 ghi	10	1.75 fgh	12	0.90 efg
20	34.07 hij	9	1.73 gh	25	0.89 efg
9	33.87 hij	20	1.73 gh	20	0.85 fg
25	33.82 hij	22	1.72 gh	5	0.75 gh
3	33.10 ij	18	1.67 h	14	0.72 gh
15	32.07 j	5	1.53 i	15	0.65 h
\bar{X} g	36.51		1.83		0.99

* Las familias con la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 de probabilidad

Cuadro 5A. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre 25 familias de triticales del tipo de cruce Completo x Substituto (Grupo 2), evaluados en condiciones de temporal. Navidad, N.L. 1986

Nº de fam.	Días a flor	Nº de fam.	Días a madurez	Nº de fam.	Tallos/m ²	Nº de fam.	Area foliar (cm)	Nº de fam.	Altura (cm)
2	64.75 a	42	115.25 a	45	313.25 a	37	17.81 a	45	65.00 a
45	62.00 b	35	115.00 a	43	299.00 a	45	17.80 a	29	62.50 a b
36	62.00 b	36	115.00 a	33	295.50 a	44	17.48 a b	30	62.50 a b
47	61.75 b c	47	108.00 b	36	294.25 a	47	17.07 a b	43	61.25 a b c
35	61.00 b c d	46	106.00 b c	40	290.25 a	43	16.92 a b	48	61.25 a b c
35	61.00 b c d	26	106.00 b c	38	287.75 a	32	16.63 a b c	28	60.00 a b c d
31	60.75 b c d	28	105.00 c d	50	283.50 a	39	15.80 a b c d	31	60.00 a b c d
49	60.75 b c d	44	105.00 c d	34	282.50 a	40	15.66 a b c d	47	60.00 a b c d
12	60.75 b c d	27	104.00 c d e	35	277.50 a	49	15.14 a b c d e	32	58.75 a b c d e
26	60.75 b c d	29	104.00 c d e	32	273.25 a	28	14.86 a b c d e f	35	57.50 a b c d e f
27	60.50 b c d	33	104.00 c d e	42	271.50 a	41	14.77 a b c d e f	41	57.50 a b c d e f
29	60.50 b c d	37	104.00 c d e	41	264.50 a	31	14.66 a b c d e f	44	55.00 b c d e f g
31	60.25 b c d	38	104.00 c d e	26	255.00 a	29	14.53 a b c d e f	46	55.00 b c d e f g
38	60.25 b c d	41	104.00 c d e	47	251.75 a	48	14.17 b c d e f	33	53.75 c d e f g
44	60.25 b c d	43	104.00 c d e	48	247.75 a	34	14.04 b c d e f g	34	53.75 c d e f g
30	60.00 b c d	45	104.00 c d e	31	245.00 a	50	13.32 c d e f g	37	53.75 c d e f g
34	60.00 b c d	49	104.00 c d e	27	244.25 a	33	13.13 c d e f g	26	52.50 d e f g
37	60.00 b c d	30	103.00 d e	29	241.75 a	27	13.01 d e f g h	36	52.50 d e f g
39	60.00 b c d	31	103.00 d e	39	241.75 a	38	12.88 d e f g h	42	52.50 d e f g
41	60.00 b c d	48	103.00 d e	49	232.50 a	30	12.55 d e f g h	50	52.50 d e f g
41	60.00 b c d	34	103.00 d e	37	231.50 a	46	12.09 e f g h	27	51.25 e f g
50	60.00 b c d	40	103.00 d e	44	223.50 a	42	11.73 e f g h	39	51.25 e f g
45	59.75 c d	39	102.00 e	30	223.25 a	35	11.42 f g h	49	50.00 f g
32	59.50 d	50	102.00 e	46	218.50 a	26	10.85 g h	40	48.75 g
43	53.50 e	32	96.25 F	28	188.50 a	36	9.51 h	38	47.50 g
\bar{x}	60.40		105.06		258.99		14.31		55.85

Cuadro 5A.continuación

.º de fam.	Longitud espiga (cm)		Espiguillas/ espiga	Nº de fam.	Rendimiento/ espiga	Nº de fam.	Granos/ espiga
	Nº de fam.	Nº de fam.					
47	10.90 a	44	24.25 a	43	1.91 a	41	44.00 a
45	10.70 a c	42	24.00 a	32	1.82 ab	46	42.50 a
39	10.40 a cd	46	23.25 ab	45	1.73 abc	44	42.25 a
49	10.40 a cd	46	23.00 ab	50	1.66 abcd	31	41.50 ab
44	10.30 a cde	47	23.00 ab	27	1.60 bcde	43	41.25 ab
43	10.30 a cde	35	22.75 abc	29	1.58 bcde	39	41.00 ab
28	9.90 a cdef	41	22.75 abc	41	1.56 bcde	35	41.00 ab
35	9.70 cdefg	45	22.50 abcd	44	1.56 bcde	27	40.00 ab
46	9.70 cdefg	48	22.00 bcde	35	1.54 bcdef	50	40.25 ab
26	9.60 cdefg	49	22.00 bcde	28	1.49 cdef	49	39.75 ab
40	9.60 cdefg	28	21.75 bcde	46	1.49 cdef	40	39.25 abc
41	9.60 cdefg	43	21.75 bcde	39	1.48 cdefg	33	39.00 abc
50	9.60 cdefg	30	21.50 bcde	40	1.47 cdefgh	37	39.00 abc
29	9.50 defgh	50	21.25 cdef	31	1.43 cdefghi	45	39.00 abc
27	9.40 defgh	36	20.75 defg	42	1.43 cdefghi	26	38.75 abc
36	9.40 defgh	27	20.50 defg	48	1.41 defghi	32	37.75 abc
48	9.40 defgh	39	20.50 defg	49	1.37 defghi	48	37.75 abc
33	9.16 defgh	29	20.25 defg	26	1.32 defghi	36	35.75 bcd
37	9.10 defgh	31	20.25 defg	33	1.24 defghi	29	35.50 bcd
32	9.00 defgh	32	20.25 defg	47	1.18 defghi	42	35.50 bcd
31	8.90 defgh	40	19.50 defg	37	1.17 defghi	28	35.25 bcd
32	8.70 defgh	33	19.25 defg	30	1.16 defghi	47	33.00 cd
42	8.40 defgh	37	19.25 defg	36	1.00 defghi	34	30.75 de
34	8.20 defgh	34	17.25 defg	34	0.99 defghi	30	30.50 de
38	6.40 defgh	38	16.50 defg	38	0.85 defghi	38	26.50 e
\bar{x} g	9.49		21.20		1.42		37.87

Cuadro 5A.continuación

Nº de fam.	Peso hectolítrico (kg/hl)	Nº de fam.	Peso de 1000 granos	Nº de fam.	Índice de fertilidad	Nº de fam.	Rendimiento (ton/ha)
50	64.50 a	32	40.57 a	31	2.00 a	32	1.34 a
46	62.75 ab	50	38.47 ab	34	2.00 a	50	1.26 ab
27	62.00 abc	29	38.35 ab	38	2.00 a	45	1.18 abc
30	62.00 abc	28	38.17 b	39	2.00 a	43	1.12 bc
42	62.00 abc	42	37.85 bc	40	2.00 a	40	1.08 bcd
35	62.00 abc	47	37.32 bcd	36	1.98 ab	47	1.03 cde
47	61.50 abcd	43	37.05 bcde	49	1.98 ab	35	1.01 cde
48	61.55 abcd	30	36.47 bcde	35	1.96 abc	41	0.99 cdef
43	61.25 abcd	48	36.12 cde	27	1.95 abc	42	0.99 cdef
33	61.00 bcd	45	35.70 cde	29	1.95 abc	48	0.99 cdef
41	61.00 bcd	41	35.57 cde	37	1.95 abc	29	0.91 defg
31	60.25 bcde	44	35.15 def	50	1.95 abc	31	0.87 efgh
49	60.25 bcde	46	34.87 ef	54	1.94 abc	37	0.86 efgh
39	60.00 cdef	26	32.95 fg	47	1.93 abcd	49	0.86 efgh
36	59.75 cdef	31	32.25 gh	33	1.92 abcd	34	0.85 efgh
44	59.75 cdef	35	32.20 gh	45	1.92 abcd	26	0.81 fghi
45	59.75 cdef	36	31.80 ghi	41	1.89 abcde	28	0.75 ghij
28	59.50 cdef	40	31.37 ghi	28	1.88 abcde	27	0.74 ghij
38	59.00 defg	37	30.15 ghijk	32	1.86 bcde	44	0.71 hij
26	58.25 defg	38	29.97 hijk	48	1.86 bcde	33	0.69 hij
32	58.00 defg	27	29.80 ijkl	42	1.83 cdef	36	0.69 hij
40	57.75 defg	39	29.62 ijkl	43	1.80 def	39	0.69 hij
29	57.75 defg	33	29.17 ef	26	1.77 ef	46	0.68 hij
37	57.50 ffg	34	28.82 ffg	46	1.71 ffg	38	0.65 ij
34	56.75 fg	49	28.55 fg	30	1.60 g	30	0.57 j
∑: g	60.23		33.93		1.90		0.89

* Las familias con la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 por ciento de probabilidad

Cuadro 6A. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre 25 familias de triticale del tipo de -
 cruza Substituto x Substituto (Grupo 3), evaluados en condiciones de temporal en Navidad, N.L. 1986.

Nº de fam.	Días a flor	Nº de fam.	Días a madurez	Nº de fam.	Nº tallos/ m ²	Nº de fam.	Area foliar	Nº de fam.	Altura (cm)	Nº de fam.	Longitud espiga
61	61.00 a	60	104.00 a	70	367.50 a	58	16.11 a	59	55.00 a	72	9.22 a
62	61.00 a	61	104.00 a	62	357.50 a	52	15.96 a	68	52.50 a	57	8.21 a b
74	61.00 a	64	104.00 a	56	340.25 a	51	15.12 a	66	51.25 a	53	8.17 a b
75	61.00 a	65	104.00 a	66	331.00 a	62	15.02 a	53	50.00 a	55	8.15 a b
60	60.75 a	67	104.00 a	73	325.75 a	55	14.95 a	58	50.00 a	75	8.00 b
67	60.75 a	68	104.00 a	64	315.00 a	53	13.86 a	72	50.00 a	74	7.93 b
68	60.75 a	69	104.00 a	69	310.75 a	74	13.80 a	73	50.00 a	66	7.82 b c
51	60.50 a	71	104.00 a	51	305.00 a	71	13.70 a	60	48.75 a	62	7.81 b c
56	60.25 a	72	104.00 a	54	304.25 a	61	13.42 a	75	48.75 a	51	7.80 b c
53	60.00 a	74	104.00 a	53	302.00 a	64	13.30 a	56	47.50 a	61	7.76 b c
55	60.00 a	75	103.00 a b	61	298.25 a	73	13.21 a	57	47.50 a	68	7.76 b c
59	60.00 a	53	102.00 a b c	56	294.25 a	60	13.10 a	69	47.50 a	71	7.70 b c
63	60.00 a	58	102.00 a b c	68	294.25 a	70	13.05 a	74	47.50 a	60	7.60 b c
65	60.00 a	63	102.00 a b c	71	286.75 a	59	12.93 a	52	46.25 a	67	7.57 b c
71	60.00 a	52	101.00 b c d	60	284.25 a	57	12.85 a	51	46.25 a	56	7.50 b c
73	60.00 a	59	101.00 b c d	57	284.00 a	63	12.85 a	62	46.25 a	73	7.46 b c d
62	59.75 a	56	100.75 b c d	55	283.25 a	72	12.83 a	65	46.25 a	58	7.45 b c d
64	59.75 a	57	100.75 b c d	75	275.25 a	58	12.74 a	54	45.00 a	69	7.38 b c d
52	59.50 a	55	100.00 c d e	63	272.50 a	66	12.38 a	64	45.00 a	73	7.31 b c d
58	59.50 a	73	98.75 d e f	52	262.25 a	67	12.15 a	61	43.75 a	64	7.31 b c d
70	59.50 a	62	98.50 d e f	59	261.75 a	54	11.66 a	71	43.75 a	65	7.20 b c d
57	59.25 a	51	91.50 e f g	65	259.50 a	75	11.46 a	55	42.50 a	70	7.15 b c d
66	59.25 a	66	96.25 f g	67	255.00 a	65	10.87 a	63	42.50 a	59	6.67 c d e
72	59.25 a	70	96.25 f g	72	249.00 a	69	10.66 a	67	42.50 a	52	6.30 d e
54	59.00 a	54	95.00 g	74	243.50 a	56	10.60 a	70	41.25 a	54	5.52 e
\bar{X} g	60.02		101.39		294.63		13.14		47.10		7.53

Cuadro 6Acontinuación

Nº de fam.	Espiguillas/ espiga	Nº de fam.	Rendimiento/ espiga (g)	Nº de fam.	Granos/ espiga	Nº de fam.	Peso hectolitrico	Nº de fam.	Peso de 1000 granos
72	21.00 a	65	1.25 a	51	34.25 a	51	63.00 a ⁺	72	36.35 a
61	18.25 b	71	1.20 a	59	34.25 a	58	61.75 ab	65	35.30 a
74	18.00 b	72	1.11 abc	71	33.75 a	60	61.00 ab	57	32.02 b
51	17.75 bc	63	1.08 abc	55	33.25 a	73	60.75 abc	64	31.80 b
75	17.75 bc	61	1.07 abc	56	32.75 a	75	60.50 abcd	71	31.65 b
53	17.50 bcd	59	1.05 abcd	70	32.50 a	72	60.25 bcde	66	31.22 bc
58	17.50 bcd	57	1.04 abcd	73	32.50 a	70	60.25 bcde	52	30.77 bcd
59	17.50 bcd	58	1.02 abcd	57	31.75 a	69	60.25 bcde	58	30.60 ccd
65	17.50 bcd	64	1.02 abcd	67	31.50 a	68	60.00 bcde	75	30.48 bcde
68	17.55 bcd	55	1.00 abcd	63	31.25 a	65	59.75 bcdef	69	30.30 bcdef
60	17.25 bcde	60	0.99 abcd	54	31.00 a	57	59.00 cdefg	63	29.65 bcdef
57	17.00 bcdef	53	0.98 abcd	75	31.00 a	56	58.75 cdefg	68	29.05 cdefg
52	16.75 bcdef	52	0.97 abcd	60	30.25 a	63	58.75 cdefg	62	29.00 cdefg
55	16.75 bcdef	75	0.95 abcde	62	30.00 a	54	58.50 cdefg	53	28.60 defg
67	16.75 bcdef	51	0.94 bcde	58	29.75 ab	66	58.50 cdefg	70	28.20 efg
69	16.75 bcdef	62	0.93 bcde	74	29.75 ab	53	58.25 cdefg	60	28.07 fg
71	16.75 bcdef	56	0.91 bcdef	53	29.50 ab	61	58.00 defg	74	27.50 gh
73	16.70 bcdef	74	0.91 bcdef	64	29.50 ab	64	57.75 efg	73	27.22 ghi
63	16.50 bcdef	70	0.89 cdef	69	29.50 ab	52	57.25 fgh	51	27.22 ghi
56	16.00 cdef	54	0.86 cdef	72	29.50 ab	59	57.00 gh	55	27.17 ghi
64	16.00 cdef	66	0.86 cdef	52	28.75 ab	62	57.00 gh	50	26.82 ghi
70	15.75 def	73	0.85 cdef	65	28.00 ab	67	57.00 gh	54	25.50 h i
62	15.75 def	67	0.76 def	66	23.50 bc	71	57.00 gh	56	25.32 h i
56	15.50 ef	61	0.66 ef	61	21.25 c	74	56.50 gh	57	25.25 h i
54	15.25 f	68	0.62 f	68	20.75 c	55	55.00 h	61	25.05 i
X g	17.03		0.96		29.99		58.87		29.21

Cuadro 6A. continuación

Nº de fam.	Índice de fertilidad	Nº de fam.	Rendimiento (ton/ha)
53	2.00 a	59	0.86 a
54	2.00 a	69	0.85 ab
56	2.00 a	58	0.80 abc
57	2.00 a	65	0.80 abc
60	2.00 a	70	0.76 abcd
63	2.00 a	73	0.76 abcd
64	2.00 a	63	0.75 abcd
69	2.00 a	53	0.74 abcde
70	2.00 a	71	0.74 abcde
71	2.00 a	57	0.73 abcdef
73	2.00 a	66	0.72 abcdefg
74	2.00 a	75	0.71 abcdefgh
75	2.00 a	52	0.66 bcdefghi
51	2.00 a	62	0.66 bcdefghi
67	1.99 a	54	0.65 cdefghi
59	1.98 a	64	0.63 cdefghi
62	1.98 a	51	0.62 cdefghi
66	1.97 a	74	0.60 defghi
58	1.95 ab	55	0.59 defghi
52	1.93 ab	60	0.58 defghi
65	1.91 ab	56	0.55 efghi
68	1.91 ab	61	0.54 fghi
55	1.89 ab	72	0.53 ghi
61	1.83 b	68	0.52 hi
72	1.60 c	67	0.48 i
\bar{X} g	1.95		0.67

* Las familias con la misma letra son estadísticamente iguales al 0.05 por ciento de probabilidad

Cuadro 7a. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre 25 familias de triticale del tipo de cruzado completo x completo (Grupo 4), evaluados en condiciones de riego y temporal. Navidad, Nuevo León, 1986

No. de fam.	Días a floración	No. de fam.	Día a madurez	No. de fam.	Tallos/m ²	No. de fam.	Area foliar cm ²	No. de fam.	Altura cm
6	61.62 a	8	117.75 a	3	321.00 a	1	16.81 a	2	78.12 a
7	61.62 a	9	113.87 b	19	310.12 a	2	16.48 a	3	76.87 a b
1	61.37 a b	3	112.37 b	13	289.25 a	20	16.41 a	4	76.25 a b
15	61.37 a b	12	112.06 bc	9	289.12 a	4	16.16 a	5	71.25 a b c
18	61.25 a b c	20	112.00 bc	5	287.87 a	11	15.92 a	20	71.25 a b c
25	61.12 a b c	22	112.00 bc	18	286.25 a	23	15.84 a	6	70.62 b c
3	61.00 a b c	1	111.50 b c d	17	286.25 a	14	15.63 a	1	70.00 b c
9	61.00 a b c d	18	111.50 b c d	21	281.37 a	19	15.43 a	8	70.00 b c
22	61.00 a b c d	7	111.37 b c d	16	275.87 a	17	15.28 a	16	70.00 b c
16	60.87 a b c d	17	111.00 c d e	2	270.87 a	24	15.22 a	23	70.00 b c
20	60.87 a b c d	16	111.00 c d e	23	263.87 a	6	15.08 a	24	68.75 c d
4	60.75 a b c d e	23	111.00 c d e	1	261.25 a	22	15.02 a	7	68.75 c d
8	60.75 a b c d e	10	110.50 c d e	25	257.87 a	21	14.98 a	22	68.50 c d
2	60.50 a b c d e	4	110.00 c d e f	15	257.75 a	18	14.63 a	19	68.12 c d e
17	60.50 a b c d e	11	110.00 c d e f	24	257.50 a	16	14.31 a	17	68.12 c d e
10	60.37 a b c d e	25	110.00 c d e f	7	255.00 a	13	14.27 a	14	66.87 c d e f
11	60.37 a b c d e	14	109.50 c d e f g	6	254.12 a	9	14.20 a	25	66.87 c d e f
12	60.37 a b c d e	2	109.00 e f g	11	251.75 a	5	14.19 a	9	66.87 c d e f
5	60.25 b c d e	5	108.50 e f g	10	250.62 a	10	14.07 a	21	66.25 c d e f
24	60.12 b c d e	6	108.50 e f g	8	249.25 a	25	13.72 a	13	62.50 c d e f
14	60.00 c d e	15	108.37 e f g	4	247.50 a	7	13.71 a	12	62.50 c d e f
13	59.75 d e	13	107.50 f g	22	247.12 a	12	13.45 a	10	62.50 c d e f
21	59.75 d e	24	107.50 f g	12	241.75 a	3	13.36 a	11	61.87 d e f
19	59.50 e	21	107.00 g	14	222.50 a	15	13.33 a	16	61.25 e f
23	59.50 e	19	103.87 h	20	216.37 a	8	13.08 a	15	60.00 f
x	60.63		110.28		263.01		14.82		68.16

Cuadro 7A.continuación

No. de fam.	Longitud espiga	No. de fam.	Espiguillas/ espiga	No. de fam.	Rendimiento/ espiga	No. de fam.	Granos/ espiga
18	19.55 a	7	25.00 a	19	1.77 a	7	45.75 a
5	10.48 b	15	24.87 a	2	1.76 a b	15	45.37 a b
20	10.48 b	6	24.37 a b	1	1.75 a b c	1	44.75 a b c
8	10.43 b c	8	23.87 a b c	4	1.71 a b c d	17	43.75 a b c d
17	10.41 b c	9	23.75 a b c	8	1.65 a b c d e	6	43.25 a b c d e
6	10.33 b c	4	23.37 b c d	17	1.65 a b c d e	24	43.12 a b c d e
7	10.25 b c d	3	23.25 b c d	13	1.65 a b c d e	3	42.62 a b c d e f
3	10.11 b c d e	20	23.25 b c d e	25	1.62 a b c d e f	19	41.62 a b c d e f g
22	10.08 b c d e	22	23.25 b c d e	6	1.61 a b c d e f	25	41.37 a b c d e f g
9	10.07 b c d e	24	23.12 b c d e	23	1.60 a b c d e f	21	41.12 b c d e f g h
21	10.07 b c d e	1	23.00 b c d e	24	1.60 a b c d e f	4	40.75 c d e f g h
4	10.01 b c d e	2	22.87 c d e f	18	1.57 a b c d e f	8	39.87 d e f g h
24	10.01 b c d e	17	22.50 c d e f g	21	1.57 a b c d e f	23	39.37 d e f g h
14	10.00 b c d e	21	22.50 c d e f g	22	1.51 a b c d e f	2	39.12 e f g h
2	9.98 b c d e f	14	22.25 d e f g	7	1.49 a b c d e f	9	39.12 e f g h
1	9.91 b c d e f g	18	22.25 d e f g	12	1.47 b c d e f	14	38.62 f g h
15	9.76 b c d e f g	25	22.25 d e f g	15	1.46 c d e f	11	38.50 f g h
16	9.76 b c d e f g	5	22.12 d e f g	11	1.43 d e f	13	38.25 f g h
10	9.72 b c d e f g	10	22.00 d e f g	3	1.42 d e f	20	38.12 g h
11	9.64 c d e f g	16	21.87 e f g	5	1.41 e f	12	37.62 g h
25	9.43 d e f g	11	21.50 f a	10	1.40 e f	16	37.62 g h
23	9.34 e f g	12	21.37 g	16	1.39 e f	10	37.25 g h
12	9.16 f g	19	21.37 g	14	1.38 e f	18	36.75 h
13	9.09 g	23	21.25 g	9	1.36 e f	22	36.75 h
19	8.21 h	13	19.37 h	20	1.33 f	5	30.87 i
x 9	9.86		22.66		1.54		40.05

Cuadro 7A.Continuación

No. de fam	Peso Hecolítico	No. de fam.	Peso de 1000 granos	No. de fam.	Indice de fertilidad	No. de fam.	Rendimiento (t/ha)
1	64.50 a	23	41.77 a	19	1.90 a	18	1.49 a
13	64.50 a	2	41.67 a b	17	1.88 a b	1	1.46 a b
2	64.00 a b	8	40.38 a b c	1	1.87 a b	8	1.46 a b
9	64.00 a b	5	40.18 a b c d	24	1.86 a b	9	1.44 a b c
20	63.75 a b	1	40.01 b c d	13	1.85 a b c	17	1.40 a b c d
25	63.62 a b c	21	39.72 c d	23	1.83 a b c d	7	1.37 a b c d e
6	63.50 a b c d	24	39.69 c d	25	1.81 a b c d e	6	1.35 a b c d e f
5	63.25 a b c d e	13	39.43 c d e	7	1.81 a b c d e	22	1.35 a b c d e f
18	63.12 a b c d e f	6	39.33 c d e	15	1.79 a b c d e	4	1.34 a b c d e f
4	63.00 a b c d e f	14	39.20 c d e	11	1.78 a b c d e f	21	1.34 a b c d e f
10	63.00 a b c d e f	4	39.11 c d e	3	1.77 a b c d e f	23	1.30 a b c d e f g
24	62.62 b c d e f	18	38.95 c d e f	21	1.77 a b c d e f g	3	1.28 a b c d e f g
8	62.25 b c d e f g	7	38.84 c d e f g	6	1.76 b c d e f g	19	1.26 b c d e f g
17	62.25 b c d e f g	11	38.77 c d e f g	12	1.75 b c d e f g h	16	1.25 b c d e f g
3	61.87 c d e f g h	22	38.49 d e f g	14	1.72 c d e f g h	10	1.23 c d e f g
11	61.75 d e f g h	10	37.74 e f g h	16	1.72 c d e f g h	11	1.20 d e f g h
12	61.62 e f g h i	20	37.28 e f g h i	4	1.71 d e f g h	12	1.17 e f g h i
23	61.62 e f g h i	12	37.23 e f g h i	2	1.68 e f g h i	2	1.16 e f g h i
19	61.37 f g h i j	17	37.22 e f g h i	10	1.68 e f g h i	5	1.16 e f g h i
21	60.75 g h i j	19	37.16 e f g h i	8	1.65 e f g h i	25	1.15 e f g h i
16	60.12 h i j k	16	36.14 e f g h i	18	1.65 e f g h i	13	1.12 g h i j
22	60.12 h i j k	9	35.87 e f g h i j	20	1.63 e f g h i j	24	0.99 h i j k
7	59.87 i j k	25	35.22 e f g h i j k	9	1.62 e f g h i j k	20	0.98 i j k
15	59.00 j k	3	35.01 e f g h i j k	22	1.57 e f g h i j k	15	0.92 j k
14	59.75 k	15	32.52 e f g h i j k	5	1.38 e f g h i j k	14	0.79 k
\bar{x} g	62.17		38.27		1.73		1.24

* Las familias con la misma letra son iguales estadísticamente al 0.05 por ciento de probabilidad.

Cuadro 8A. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre 25 familias de triticale del tipo de cruzado completo x sustituido, evaluadas en condiciones de riego y temporal. Navidad, Nuevo León, 1986.

No. de fam.	Días a floración	No. de fam.	Días a madurez	No. de fam.	Tallos/m ²	No. de fam.	Area foliar cm ²	No. de fam.	Altura cm
42	64.75 a	35	118.62 a	42	322.00 a	44	17.98 a	48	70.62 a
36	62.62 b	42	117.87 a	45	310.75 a	45	17.81 a	46	69.37 a b
47	61.87 bc	36	117.75 a	35	302.87 a	32	17.72 a b	45	66.25 a bc
35	61.62 bc	47	113.50 b	38	302.00 a	47	17.51 a bc	31	66.25 a bc
46	61.50 bc d	33	112.25 bc	33	301.62 a	39	17.07 a b c d	29	66.25 a bc
26	61.00 c d e	26	112.00 b c d	34	292.50 a	43	16.94 a b c d e	43	65.00 a b c d
27	61.00 c d e	44	111.87 b c d	40	285.50 a	37	16.79 a b c d e	30	64.37 a b c d e
28	61.00 c d e	41	111.50 b c d	36	284.62 a	40	15.33 a b c d e f	41	63.75 a b c d e f
33	61.00 c d e	43	111.00 b c d e	43	284.00 a	29	15.26 a b c d e f	37	63.75 a b c d e f
38	61.00 c d e	46	111.00 b c d e	31	282.75 a	34	15.03 b c d e f	36	63.50 b c d e f
34	60.87 c d e f	27	110.75 c d e	47	282.12 a	28	15.03 b c d e f	50	63.12 b c d e f g
40	60.87 c d e f	45	110.75 c d e	44	278.37 a	48	14.90 c d e f g	28	63.12 b c d e f g
31	60.87 c d e f	28	110.50 c d e	50	275.50 a	50	14.57 d e f g h	47	62.50 b c d e f g
49	60.87 c d e f	38	110.50 c d e	46	272.25 a	30	14.55 d e f g h	42	62.50 b c d e f g
41	60.75 c d e f	49	110.12 c d e f	27	263.87 a	31	14.27 e f g h	32	62.50 b c d e f g
44	60.75 c d e f	29	109.50 d e f	48	263.50 a	27	14.27 e f g h	26	62.50 b c d e f g
29	60.62 c d e f	30	109.50 d e f	28	260.12 a	41	14.22 e f g h	44	61.25 c d e f g
37	60.62 c d e f	37	109.50 d e f	41	256.00 a	49	14.04 e f g h	35	61.25 c d e f g
39	60.62 c d e f	34	108.50 e f g	41	255.87 a	33	13.63 e f g h	33	59.37 c d e f g h
48	60.25 d e f	48	108.50 e f g	37	252.37 a	46	13.47 e f g h	39	58.75 d e f g h i
50	60.00 e f	50	108.50 e f g	26	249.62 a	42	13.27 e f g h	49	57.50 e f g h i
45	60.00 e f	31	107.62 e f g	32	246.12 a	35	13.21 e f g h	27	56.87 f g h i
30	59.87 e f	40	107.50 e f g	30	238.62 a	36	12.76 e f g h	40	56.25 g h i
32	59.62 e f	39	106.50 e f g	39	235.75 a	26	12.18 e f g h	34	53.75 h i
43	57.00 e f g	32	102.62 e f g h	49	234.25 a	38	12.16 e f g h i	38	52.25 i
\bar{x}	60.82		110.73		273.30		14.96		62.10

Cuadro 8A.continuación

No. de fam.	Longitud de espiga	No. de fam.	Espiguillas/ espiga	No. de fam.	Rendimiento/ espiga	No. de fam.	Granos/ espiga
47	10.68 a	44	25.00 a	43	1.90 a	44	46.75 a
45	10.62 a b	26	23.87 a b	32	1.86 a b	39	46.75 a
44	10.58 a b	42	23.75 a b c	45	1.76 a b c	41	45.50 a b
43	10.58 a b	49	23.50 b c d	29	1.68 a b c d	35	45.12 a b c
46	10.28 a b c	41	23.37 b c d	50	1.68 a b c d	49	44.50 a b c
39	10.17 a b c d	47	23.25 b c d	41	1.66 a b c d	31	44.25 a b c d
48	10.13 a b c d	35	23.12 b c d	44	1.65 a b c d	40	44.00 a b c d
49	10.06 a b c d	43	22.87 b c d e	31	1.64 a b c d e	43	43.62 a b c d e
35	9.92 a b c d e	45	22.87 b c d e	35	1.62 a b c d e	27	42.87 a b c d e f
28	9.90 a b c d e	28	22.62 b c d e f	39	1.60 b c d e f	36	42.25 b c d e f g
41	9.79 b c d e	46	22.62 b c d e f	27	1.58 b c d e f g	45	42.25 b c d e f g
26	9.73 c d e	39	22.37 c d e f	46	1.51 c d e f g h	37	42.00 b c d e f g h
7~	9.55 c d e f	48	22.37 c d e f	47	1.50 c d e f g h	26	41.37 b c d e f g h
32	9.45 c d e f	36	22.25 d e f g	40	1.49 c d e f g h	50	41.12 b c d e f g h
29	9.41 d e f g	30	22.12 d e f g h	42	1.49 c d e f g h	33	40.87 c d e f g h i
40	9.40 d e f g	50	21.50 d e f g h	28	1.48 c d e f g h i	46	40.37 c d e f g h i
50	9.40 d e f g	27	21.25 e f g h i	37	1.43 d e f g h i	48	40.12 c d e f g h i
30	9.36 d e f g	29	20.87 e f g h i	48	1.43 d e f g h i	28	40.00 d c f g h i
36	9.22 e f g	31	20.87 e f g h i	33	1.35 e f g h i	47	39.25 e f g h i
33	9.20 e f g	37	20.75 e f g h i	30	1.32 e f g h i	42	38.87 e f g h i
42	8.88 f g h	33	20.62 f g h	38	1.30 g h i	29	38.62 f g h i
31	8.84 f g h	40	20.62 f g h	26	1.29 g h i	32	38.25 g h i
37	8.58 g h	32	19.62 g h	36	1.27 h i	34	37.75 h i
34	8.13 h	34	18.00 h	49	1.24 k	38	36.75 h i
38	6.98 i	38	18.00 h	34	1.18 k	30	33.25 i j
x ¯	9.56		21.92		1.52		41.46

Cuadro 8A.continuación

No. de fam.	Peso Hectolítrico	No. de fam.	Peso de 1000 granos	No. de fam	Índice de fertilidad	No. de fam.	Rendimiento (t/ha)
50	66.12 a	32	44.79 a	39	1.97 a	42	2.08 a
27	63.62 b	50	40.20 b	31	1.97 a	45	1.61 b
46	63.37 bc	29	39.81 bc	40	1.95 a b	47	1.52 b
42	62.62 bcd	43	39.04 bcd	37	1.94 a b	32	1.49 b
35	62.50 bcd	28	38.79 bcd	27	1.92 abc	43	1.48 b
47	62.50 bcd	47	38.54 bcd	33	1.92 abc	50	1.42 bc
43	62.37 bcde	42	38.50 cd	30	1.91 abc	29	1.26 cd
45	62.37 bcde	45	38.32 cd	49	1.89 abc	28	1.21 cde
48	62.37 bcde	47	38.31 cd	34	1.87 abcde	41	1.20 de
41	62.25 bcde	30	38.23 cd	41	1.87 abcde	35	1.15 def
30	62.00 bcde	41	37.73 de	32	1.86 abcde	40	1.12 defg
33	61.87 bcde	44	36.41 e	35	1.85 abcde	44	1.10 defg
39	61.75 cdef	46	35.65 f	29	1.84 abcde	31	1.05 defgh
49	61.37 defg	26	34.85 fg	36	1.83 bcdef	48	1.03 defgh
31	61.00 defgh	31	33.78 gh	43	1.83 bcdef	36	1.01 defgh
44	60.25 efghi	35	33.75 gh	44	1.83 bcdef	33	0.98 defgh
38	60.00 fghi	40	32.92 hi	45	1.82 bcdef	38	0.98 defgh
28	59.87 ghi	27	32.85 hi	48	1.79 cdefg	46	0.97 defgh
32	59.75 ghi	37	32.12 hi	38	1.78 defg	37	0.94 defgh
36	59.62 ghi	49	31.69 i	46	1.75 defgh	26	0.92 defgh
29	59.50 ghi	39	30.98 j	28	1.75 defgh	49	0.88 defgh
26	59.25 ghi	36	30.81 j	26	1.71 defgh	34	0.88 defgh
37	59.00 i	34	30.69 j	47	1.67 gh	27	0.84 defgh
34	58.62 i	38	30.64 j	42	1.64 h	39	0.74 defgh
40	58.50 i	33	30.60 j	30	1.49 i	30	0.71 defgh
\bar{X}	61.30		35.60		1.82		1.14

* Las familias con la misma letra son iguales estadísticamente al 0.05 por ciento de probabilidad

Cuadro 9A. Comparación de medias de 13 caracteres de planta y grano entre 25 familias de triticale del tipo cruza sustituido x sustituido (Grupo 3), evaluadas en condiciones de riego y temporal. Navidad, Nuevo León, 1986.

No. de fam.	Días a floración	No. de fam.	Días a madurez	No. de fam.	Tallos/m ²	No. de fam.	Area foliar	No. de fam.	Altura cm
61	62.00 a	69	110.50 a	73	361.62 a	52	15.92 a	68	56.87 a
69	61.62 a b	61	110.50 a	62	355.75 a b	53	15.18 a b	59	56.87 a
60	61.25 a b c	74	110.50 a	70	353.25 a b	58	15.03 a b	58	56.25 a
67	61.25 a b c	71	110.00 a	58	349.75 a b	51	14.98 a b c	72	55.00 a
74	61.25 a b c	75	110.00 a	51	343.25 a b	74	14.22 a b c d	74	54.37 a
75	61.25 a b c	64	109.50 a b	69	341.25 a b c	59	13.75 a b c d	66	54.37 a
56	61.12 a b c	60	109.50 a b	64	338.75 a b c d	69	13.70 a b c d	69	53.75 a
55	61.12 a b c	68	108.62 a b	54	338.37 a b c d	57	13.58 a b c d e	65	53.75 a
68	61.00 a b c	72	108.62 a b	60	338.37 a b c d	62	13.52 a b c d e	62	53.12 a
63	60.75 a b c d	67	108.50 a b	68	332.12 a b c d e	64	13.51 a b c d e	57	53.12 a
71	60.75 a b c d	65	108.12 a b	61	329.12 a b c d e	68	13.41 a b c d e	67	52.50 a
51	60.50 b c d e	63	108.00 a b	71	318.62 a b c d e	66	13.38 a b c d e	60	52.50 a
73	60.50 b c d e	56	107.00 b c	65	316.00 a b c d e	63	13.38 a b c d e	73	51.87 a
53	60.37 b c d e	53	105.25 c d	53	314.75 a b c d e	70	13.19 b c d e	53	51.87 a
59	60.37 b c d e	62	103.00 d e	67	311.37 a b c d e	71	13.17 b c d e	51	51.87 a
57	60.25 c d e	52	102.50 e	74	308.57 a b c d e	61	12.89 b c d e	52	51.25 a
65	60.25 c d e	58	102.50 e	56	308.37 a b c d e	55	12.67 b c d e	75	50.62 a
52	60.12 c d e	51	102.25 e	55	300.37 b c d e	72	12.60 b c d e	71	50.00 a
62	60.12 c d e	70	102.25 e	59	299.37 b c d e	73	12.30 c d e	56	50.00 a
64	60.12 c d e	59	102.00 e	57	298.12 b c d e	67	12.24 d e	63	49.37 a
70	60.12 c d e	55	101.87 e	75	282.25 c d e	60	12.23 d e	61	49.37 a
72	59.62 d e	57	101.67 e	66	282.12 c d e	56	11.85 d e	54	48.12 a
66	59.37 e	73	101.75 e	52	279.00 d e	54	11.83 d e	70	46.25 a
58	59.37 e	66	98.62 e	63	277.12 e	75	10.97 e	64	46.25 a
54	59.37 e	54	98.50 e	72	274.12 e	65	10.87 e	55	43.75 a
x 9	60.55		105.68		318.14		13.21		51.92

Cuadro 9A. continuación.

N.º ic fam.	Longitud espiga	N.º de fam.	Espiguillas/ espiga	N.º de fam.	Rendimiento/ espiga	N.º de fam.	Granos/ espiga	N.º de fam.	Peso hectoiftrico
72	9.34 a	72	21.25 a	66	2.14 a	55	37.87 a	51	63.50 a
68	9.13 ab	61	18.75 b	71	1.33 b	74	37.75 ab	60	62.25 ab
71	9.06 ab	74	18.37 bc	69	1.32 bc	51	37.75 ab	58	62.00 ab
63	8.71 abc	75	18.37 bc	65	1.31 bcd	75	37.62 ab	73	62.00 ab
53	8.31 bcd	53	18.00 bcd	75	1.28 bcd	67	37.12 ab	75	61.87 abc
57	8.30 bcd	68	18.00 bcd	58	1.27 bcd	59	36.87 ab	56	61.75 abc
75	8.12 cde	55	17.75 bcde	51	1.25 bcd	56	36.62 ab	70	61.62 bcd
74	7.99 cdef	58	17.75 bcde	64	1.21 bcd	71	36.50 ab	65	61.50 bcde
60	7.90 cdef	60	17.75 bcde	72	1.18 bcde	73	36.37 ab	69	61.37 bcde
62	7.88 cdef	51	17.62 bcde	59	1.17 bcdef	70	36.12 ab	72	61.37 bcde
51	7.85 def	57	17.62 bcde	74	1.15 bcdef	53	35.87 ab	64	61.25 bcdef
61	7.83 def	59	17.37 bcde	57	1.14 bcdef	57	35.62 abc	68	61.00 bcdefg
66	7.69 def	65	17.37 bcde	53	1.14 bcdef	69	35.50 abcd	63	60.75 bcdefg
67	7.68 def	67	17.37 bcde	60	1.12 bcdef	54	34.87 abcd	53	60.62 bcdefg
58	7.65 def	71	17.37 bcde	63	1.12 bcdef	62	34.87 abcd	66	60.62 bcdefg
64	7.60 def	73	17.25 cdef	62	1.09 bcdef	63	34.50 abcd	57	60.37 cdefgh
69	7.59 def	52	17.00 cdef	52	1.05 bcdef	60	34.37 abcd	62	59.87 defghi
55	7.58 def	64	16.75 def	56	1.04 bcdef	58	34.00 abcd	71	59.87 defghi
69	7.51 def	69	16.75 def	55	1.03 cdef	64	33.37 bcde	52	59.75 efghi
56	7.48 def	56	16.50 ef	54	1.02 def	72	32.12 cde	61	59.50 fghi
70	7.46 ef	63	16.50 ef	70	1.02 def	52	31.87 cde	54	59.37 ghi
59	7.43 ef	66	16.50 ef	68	0.89 efg	65	31.25 de	59	58.75 h i
65	7.37 ef	70	16.50 ef	73	0.89 efg	66	30.62 e	55	58.62 h i
52	7.20 fg	62	16.37 ef	67	0.88 fg	61	28.87 e	67	58.62 h i
54	6.48 g	54	15.87 F	61	0.71 g	68	28.37 e	74	58.50 i
\bar{X}	7.81		17.47		1.11		34.67		60.72

Cuadro 9A. continuación

Nº de fam.	Peso de 1000 granos	Nº de fam.	Índice de fertilidad	Nº de fam.	Rendimiento (ton/ha)
72	37.54 a	56	1.97 a	70	1.14 a
65	36.83 a	73	1.95 ab	69	1.12 ab
71	33.16 b	71	1.95 ab	51	1.01 abc
52	33.10 b	51	1.94 ab	71	1.01 abc
66	33.10 b	54	1.94 ab	57	0.99 abcd
57	33.04 b	59	1.93 abc	65	0.99 abcd
63	32.70 bc	63	1.92 abc	62	0.91 bcde
64	32.59 bc	67	1.92 abc	59	0.91 bcde
58	32.58 bc	70	1.92 abc	60	0.90 cde
75	31.61 bcd	62	1.90 abc	64	0.89 cde
53	31.47 bcd	51	1.88 abcd	72	0.87 cde
69	31.00 cde	55	1.88 abcd	63	0.86 cdef
62	30.22 def	64	1.87 abcde	53	0.85 cdef
60	29.67 def	75	1.86 abcde	74	0.84 cdef
68	29.63	69	1.85 abcde	58	0.82 cdef
59	29.05	60	1.84 abcde	75	0.78 def
70	29.02	74	1.82 bcde	73	0.78 def
74	28.96	58	1.82 bcde	54	0.76 ef
55	28.44	53	1.82 bcde	61	0.76 ef
73	28.20	gh i	1.80 cde	67	0.76 ef
51	28.05	gh i	1.75 de	56	0.75 ef
54	27.17	h i j	1.74 e	55	0.74 ef
67	26.94	h i j	1.55	68	0.71 ef
61	26.50	i j	1.50	66	0.70 ef
56	26.33	j	1.49	52	0.65 f
X g	30.67		1.85		0.86

* Las familias con la misma letra son iguales estadísticamente al 0.05 por ciento de probabilidad.