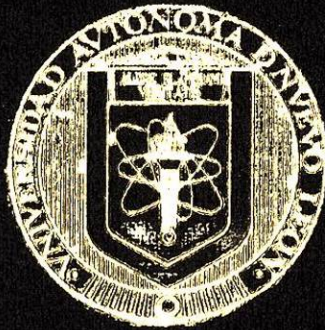


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LINEAS EXPERIMENTALES Y VARIEDADES
PRECOCES DE TRIGO (Triticum aestivum L.) EN SIEMBRA TARDIA
EN EL MUNICIPIO DE MARIN, NUEVO LEON.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

BARTOLO TORRES LOERA

MARIN, N. L.

ENERO DE 1990

T
SB191
.W5
T6
C.1



1080063754

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE LINEAS EXPERIMENTALES Y VARIEDADES
PRECOCES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) EN SIEMBRA TARDIA
EN EL MUNICIPIO DE MARIN, NUEVO LEON.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

BARTOLO TORRES LOERA

MARIN, N. L.

ENERO DE 1990

10173^m

T
SB 191
.w5
T6

040.633
FA2
1990
c.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. Tesis

BUR 6

UAN
FONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE LINEAS EXPERIMENTALES Y VARIEDADES PRECOCES
DE TRIGO (Triticum aestivum L.) EN SIEMBRA TARDIA EN EL
MUNICIPIO DE MARIN, NUEVO LEON.

T E S I S

QUE EN OPCION AL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

BARTOLO TORRES LOERA

MARIN, NUEVO LEON

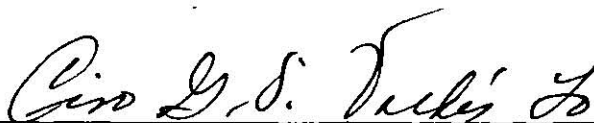
ENERO DE 1990

EVALUACION DE LINEAS EXPERIMENTALES Y VARIEDADES PRECOCES
DE TRIGO (Triticum aestivum L.) EN SIEMBRA TARDIA EN EL
MUNICIPIO DE MARIN, NUEVO LEON.

TESIS QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL
TITULO DE INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA PRESENTA
BARTOLO TORRES LOERA.

COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL


PH.D. CIRO G.S. VALDES LOZANO

ASESOR AUXILIAR


PH.D. RIGOBERTO E. VAZQUEZ A.

ASESOR AUXILIAR


ING. M.C. JOSE LUIS J. GUZMAN R.

ENERO DE 1990

DEDICATORIA

A DIOS por iluminarme y permitirme dar un paso importante en la vida.

A MIS PADRES

SR. SALVADOR TORRES R.
SRA. ALTAGRACIA LOERA G.

Por darme la vida. A mi sra. madre por los grandes desvelos y sacrificios que ha realizado por todos nosotros, lo que nos ha hecho seguir adelante.

A MIS HERMANOS.

J. SALVADOR
CRISTYNA
RAQUEL
DANIEL
ILDA

A MIS SOBRINAS.

JOHANNA
LUPITA
BRISSA

A todos mis compañeros, amigos y maestros de la FAUANL con quien conviví durante mi estancia en la facultad.

A todas aquellas personas que he omitido y que de alguna forma contribuyeron a la realización de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía de la UANL por mi formación académica.

Al Dr. Ciro G.S. Valdés L. por la dirección, colaboración y acertados consejos que hicieron posible el desarrollo del presente trabajo.

Al Dr. Rigoberto E. Vasquez y al ING.M.C. J.Luis J. Guzman por la revisión e importantes sugerencias para completar la edición del trabajo.

A la Bióloga Adriana Castro A. por su amplia colaboración en la preparación, desarrollo y trabajo de campo del experimento.

Al ING. Daniel Becerra G. por su apoyo en el análisis estadístico.

Especial agradecimiento al ING. JESUS IBARRA SALAZAR y toda su Familia que me proporcionaron todos los medios necesarios que hicieron posible la edición del trabajo.

INDICE GENERAL

	pagina
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
1. Producción de trigo en Nuevo León.....	3
2. Antecedentes de variedades sembradas en Nuevo León.....	5
3. Efecto de fechas tardías de siembra en la disminución del rendimiento.....	6
4. Componentes de rendimiento.....	8
5. Mejoramiento genético del trigo.....	16
III. MATERIALES Y METODOS.....	20
1. Ubicación del experimento.....	20
2. Descripción del clima.....	20
3. Materiales.....	21
4. Desarrollo del experimento.....	22
5. Variables estudiadas.....	24
6. Diseño experimental y Análisis estadístico	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	30
1. Rendimiento de grano.....	30
2. Componentes de rendimiento por separado.....	33
- Longitud de espiga.....	33

- Número de espiguillas por espiga.....	35
- Número de espigas por metro cuadrado.....	36
- Número de granos por espiguilla.....	39
- Número de granos por espiga.....	40
- Número de granos por metro cuadrado.....	44
- Peso de grano por espiga.....	46
- Peso de 1000 granos.....	48
3. Componentes de rendimiento en conjunto.....	50
4. Otras características evaluadas.....	52
- Días a floración.....	52
- Días a madurez fisiológica.....	52
- Altura de planta.....	55
- Incidencia de roya de la hoja.....	57
5. Identificación de material agronómico superior.	59
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
VI. RESUMEN.....	63
VII. BIBLIOGRAFIA.....	65
VIII. APENDICE.....	69

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pagina
1. Superficie cosechada, producción y rendimiento de Trigo en las zonas trigueras de Nuevo León, en el Ciclo otoño-invierno durante los años de 1983 a 1988. SARH (1989).....	4
2. Rendimiento promedio en Kg/ha. de cinco variedades de trigo sembradas en el Estado de Nuevo León. Ciclo otoño-invierno. SARH (1988).....	6
3. Rendimiento en Kg/ha de cinco variedades de trigo intermedias. Marín, N.L. Dic. 1987 - Enero 1988 FAUANL. Valdes L.C. y Adriana Castro A. (1988).....	8
4. Ordenamiento decreciente para los promedios de rendimiento de grano en Ton/ha. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.....	31
5. Comparación de medias para longitud de espiga en cm. Ciclo 1987-88 Marín N.L.....	34
6. Ordenamiento decreciente para los promedios del número de espiguillas por espiga. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.....	37
7. Ordenamiento decreciente para los promedios del número de espigas por metro cuadrado. Ciclo 1987-88. Marín, N.L.....	38
8. Comparación de medias para el número de granos por espiguilla. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.....	41
9. Comparación de medias para el número de granos por espiga. Ciclo 1987-88 Marín, N. L.	43
10. Ordenamiento decreciente para los promedios del número de granos por metro cuadrado. Ciclo 1987-88. Marín, N.L.....	45
11. Comparación de medias para el peso de granos por espiga (g). Ciclo 1987-88 Marín, N.L.....	47
12. Comparación de medias para el peso de 1000 granos (g). Ciclo 1987-88 Marín, N.L.....	49

13. Comparación de medias para días a floración. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.....	53
14. Comparación de medias para los días a madurez fisiológica. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.....	54
15. Comparación de medias para la altura de planta (cm). Ciclo 1987-88 Marín, N.L.....	56
16. Incidencia de Roya de la hoja (<u>Puccinia recondita</u>) Ciclo 1987-88. Marín, N. L.....	58
17. Datos climatológicos, Pp y T° promedio en grados centígrados del período vegetativo del cultivo de trigo (<u>Triticum aestivum</u> L.).....	70
18. Resumen de los resultados de los análisis de varianza para todas las variables bajo estudio. Evaluación de líneas experimentales y variedades precoces de trigo (<u>Triticum aestivum</u> L.) en siembra tardía. Ciclo 1987-88. Marín, N.L.....	71
19. Resumen de las correlaciones llevadas acabo en las variables bajo estudio, en Evaluación de líneas Experimentales y Variedades precoces de Trigo (<u>Triticum aestivum</u> L.) en siembra tardía. Ciclo 1987-88. Marín, N.L.....	72
20. Análisis de Regresión Múltiple para rendimiento en función de: granos por metro cuadrado, peso de 1000 granos, granos por espiga, peso de grano por espiga, longitud de espiga, espiga por metro cuadrado y granos por espiguilla.....	73
21. Valores de Coeficientes de Regresión para las variables involucradas en la regresión.....	73
22. Concentración de datos para las variables componentes de rendimiento involucradas en el presente trabajo. Evaluación de líneas experimentales y variedades precoces de trigo (<u>Triticum aestivum</u> L.) en siembra tardía. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.....	74
23. Abaco del cultivo del trigo en el ciclo agrícola 1987-88	75

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pagina
1. Croquis del acomodo de los tratamientos. Ciclo 1987-1988. Marín, N.L.....	27

I. INTRODUCCION

El trigo es un alimento básico no sólo en México sino en el mundo entero, ya que junto con el arroz y el maíz son los cereales básicos en la alimentación humana.

En el año 2000, seremos aproximadamente 110 millones de mexicanos que necesitaremos cuando menos 8 millones de toneladas de trigo, el doble de las que con muchos problemas se producen en la actualidad.(3)

Particularmente en el Estado de Nuevo León el trigo es un cultivo importante para los agricultores como alternativa para el ciclo otoño-invierno; sin embargo, existen varios factores ambientales por los cuales la producción de trigo se encuentra limitada, siendo principalmente factores ambientales como fecha de siembra tardía, lluvias a la cosecha, temperaturas bajas en la floración, vientos, granizadas y problemas fitopatológicos tales como las royas que disminuyen el rendimiento de grano y ocasionan baja calidad de molienda y panificación.

Es necesario en consecuencia, contar con variedades de trigo que mejor se adapten a las condiciones de la región, esto es que escapen a las condiciones antes mencionadas y que sean resistentes a las enfermedades y así poder obtener

mayores rendimientos y utilidades de este cultivo.

Uno de los primeros pasos al respecto es la introducción permanente de líneas y variedades para una vez observadas bajo las condiciones de Nuevo León en cuanto al potencial de su rendimiento y comportamiento agronómico general, identificar las superiores para ser multiplicadas y utilizadas en la producción e iniciar con ellas un programa de mejoramiento genético regional de trigo. El presente trabajo se ubica en la actividad anterior comprendiendo los siguientes dos objetivos:

1. Explicar que componentes determinan el rendimiento de 25 genotipos de trigo en fecha de siembra tardía.

2. Identificar de un conjunto de 25 genotipos entre líneas experimentales y variedades de trigo, aquellas de mayor potencial agronómico en términos de alto rendimiento, precocidad y resistencia a royas en siembra tardía.

II. REVISION DE LITERATURA

1. PRODUCCION DE TRIGO EN NUEVO LEON

En el Estado de Nuevo León el trigo es el principal cultivo en el ciclo otoño-invierno, sembrándose aproximadamente 35000 has. anualmente, localizándose la principal área triguera en el norte del Estado, donde se siembran aproximadamente 17000 has. bajo condiciones de riego. (21)

La producción de trigo en el Estado es muy variable tanto en riego como en temporal, dependiendo de la zona en que se establezca el cultivo, ya que las condiciones climáticas que son un factor determinante en el rendimiento de éste cereal varían de una región a otra.

En el Cuadro 1 se presenta un análisis de los últimos 6 años de la producción de trigo en Nuevo León, donde se observa la variabilidad del rendimiento (ton/ha.). Tomando como base estos datos se deduce que la región más conveniente para la producción comercial de trigo es la zona de Galeana, N.L., debido a que los rendimientos bajo riego son más estables de año a año (c.v.=18.1%). Lo anterior no sucede con la región de Anahuac, N.L., donde se siembra una mayor superficie pero que sin embargo los rendimientos son muy variables año con año (c.v.=25.5%), aun bajo condiciones de riego. La zona de más riesgo del cultivo debido a la alta variación de año a año (c.v.=31%) es el distrito de desarrollo rural de Montemorelos.

CUADRO # 1 : SUPERFICIE COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE TRIGO EN LAS ZONAS TRIGUERAS DE NUEVO LEON, EN EL CICLO OTONO-INVIERNO DURANTE LOS AÑOS DE 1983 A 1988. SARH (1989)

DISTRITO DE DESARROLLO U R A I	1983	1984	1985	1986	1987	1988	\bar{X}	S	C.V.
ANAHUAC	RIEGO	$\frac{22,276(1)}{7,000(2)} = 3.182$	$\frac{48,903(1)}{13,787(2)} = 3.547$	$\frac{13,598(1)}{5,650(2)} = 2.407$	$\frac{11,512(1)}{3,509(2)} = 3.281$	$\frac{10,510(1)}{6,095(2)} = 1.724$	2.744	0.700	25.5 %
	TEMPORAL	-----	-----	$\frac{302(1)}{259(2)} = 1.166$	$\frac{140(1)}{98(2)} = 1.429$	$\frac{335(1)}{350(2)} = 0.957$	1.184	0.237	20.0 %
\bar{X} ANAHUAC		$\frac{22,267}{7,000} = 3.182$	$\frac{48,903}{13,787} = 3.547$	$\frac{13,900}{5,909} = 2.352$	$\frac{11,652}{3,607} = 3.230$	$\frac{10,845}{6,445} = 1.683$	2.720		
		$\frac{14,086(1)}{4,054(2)} = 3.475$	$\frac{12,474(1)}{3,778(2)} = 3.302$	$\frac{11,354(1)}{5,011(2)} = 2.256$	$\frac{8,887(1)}{4,282(2)} = 2.075$	$\frac{8,599(1)}{2,972(2)} = 2.893$	$\frac{10,462(1)}{3,536(2)} = 2.959$	16.319	0.556
APODACA	RIEGO	$\frac{6,980(1)}{4,935(2)} = 1.414$	$\frac{2,782(1)}{1,510(2)} = 1.842$	$\frac{1,206(1)}{1,434(2)} = 0.841$	$\frac{213(1)}{176(2)} = 1.210$	$\frac{4,646(1)}{3,033(2)} = 1.532$	1.205	0.520	43.14%
	TEMPORAL	-----	-----	$\frac{12,560}{6,445} = 1.949$	$\frac{9,100}{4,458} = 2.041$	$\frac{13,245}{6,005} = 2.206$	2.395		
\bar{X} APODACA		$\frac{21,066}{8,989} = 2.344$	$\frac{15,256}{5,288} = 2.885$	$\frac{10,709(1)}{5,531(2)} = 1.936$	$\frac{2,753(1)}{1,220(2)} = 2.257$	$\frac{3,463(1)}{1,625(2)} = 2.131$	2.099	0.651	31.0 %
		$\frac{4,924(1)}{4,830(2)} = 1.020$	$\frac{11,338(1)}{3,726(2)} = 3.043$	$\frac{3,798(1)}{4,392(2)} = 0.865$	$\frac{2,368(1)}{2,713(2)} = 0.873$	$\frac{34,607(1)}{20,079(2)} = 1.724$	$\frac{6,402(1)}{4,471(2)} = 1.432$	7.990	0.375
MONTEMORELOS	RIEGO	$\frac{33,600}{22,320} = 1.508$	$\frac{18,226}{8,465} = 2.153$	$\frac{14,507}{9,923} = 1.462$	$\frac{5,121}{3,933} = 1.302$	$\frac{38,070}{21,704} = 1.754$	1.640		
	TEMPORAL	-----	-----	$\frac{692(1)}{223(2)} = 3.103$	$\frac{709(1)}{217(2)} = 3.267$	$\frac{1,243(1)}{478(2)} = 2.600$	1.640		
\bar{X} MONTEMORELOS		$\frac{1,710(1)}{634(2)} = 2.698$	$\frac{1,069(1)}{486(2)} = 2.200$	-----	-----	$\frac{1,430(1)}{2,046(2)} = 0.670$	2.653	0.481	18.1 %
		-----	-----	-----	-----	$\frac{47(1)}{114(2)} = 0.412$	541		
GALEANA	RIEGO	$\frac{1,710}{37,943} = 2.698$	$\frac{1,069}{486} = 2.200$	$\frac{692}{223} = 3.103$	$\frac{709}{217} = 3.267$	$\frac{2,673}{2,524} = 1.059$	2.267		
	TEMPORAL	-----	-----	-----	-----	$\frac{307}{241} = 1.274$	2.267		
\bar{X} DE NUEVO LEON		$\frac{78,712}{37,943} = 2.075$	$\frac{83,454}{28,026} = 2.978$	$\frac{41,659}{22,500} = 1.852$	$\frac{26,582}{12,215} = 2.176$	$\frac{64,833}{36,678} = 1.768$	2.178	0.430	19.76%
		-----	-----	-----	-----	$\frac{46,869}{21,136} = 2.217$	13.066		

(1) - PRODUCCION EN TONELADAS
(2) - SUPERFICIE COSECHADA EN HECTAREAS

El trigo de temporal presenta en términos generales menor rendimiento que bajo riego y mayor riesgo (c.v.=41%) en el distrito de desarrollo rural de Apodaca y menor riesgo en Montemorelos y Anahuac con coeficientes de variación menores que el anterior.

2. ANTECEDENTES DE VARIEDADES SEMBRADAS EN NUEVO LEÓN

En trigo, el cambio de variedades para siembra es más dinámico que en el caso de otros cultivos, debido a que continuamente se están generando nuevos materiales que superan a los anteriores en cuanto a producción y con mejores características agronómicas y principalmente con resistencia a la roya. Sin embargo, el mejoramiento genético, esto es cruza y selección, no se realiza en Nuevo León donde solo se evalúan líneas experimentales prometedoras del programa de mejoramiento de trigo del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Por tal motivo es necesario llevar acabo constantes evaluaciones de material genético, cuyos resultados permitirán identificar los genotipos más sobresalientes para las condiciones de la región y así poder efectuar la recomendación para su siembra.

De 1975 a 1977 la variedad Anahuac F-75 se consideraba la mejor alternativa para las siembras comerciales de trigo, posteriormente Pavón F-76 de 1978 a 1981 se mantuvo como la

mejor variedad, en la actualidad existen nuevas variedades y líneas experimentales que la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) recomienda para Nuevo León, estas son: Glennson M 81, Genaro M 81, Pavón F 76, Tesia F 79 Ciano T 79, Tonichi S 81, Seri M 82, Imuris T 79, Nacozari M 76, Opata M 85, etc. Candia, C. (1988). En el Cuadro 2 se observa el rendimiento en kilogramos por hectárea para algunas de las variedades antes mencionadas, las cuales se siembran en diferentes regiones de Nuevo León y cuyo rendimiento para cada una de ellas varia según la zona en que se establezca el cultivo.

Cuadro 2. Rendimiento promedio en kg/ha. de cinco variedades de trigo sembradas en el Estado de Nuevo León. Ciclo otoño-invierno. SARH (1988).

VARIEDAD	RTO. KG./Ha.
IMURIS T 79	3548
CIANO T 79	3597
TESIA F 79	3015
NACUZARI M 76	2658
PAVON F 76	3167

3. EFECTO DE FECHAS TARDIAS DE SIEMBRA EN LA DISMINUCION DEL RENDIMIENTO.

Las condiciones del ambiente son un factor que influye sobre el crecimiento y rendimiento de trigo. Es por eso, que

una misma variedad sembrada en diferente fecha de siembra, tiene diferente comportamiento, ya que las condiciones a las que se enfrenta durante su desarrollo son diferentes.

Para determinar la mejor fecha de siembra de una variedad de trigo es importante tomar en cuenta factores como su capacidad de producción y las posibilidades de escapar al daño por heladas durante la fase de espigamiento, fase en que la planta de trigo es más susceptible a ser dañada.

Cuando se realiza la siembra de una determinada variedad de trigo en una época temprana, su ciclo vegetativo se alarga y al contrario, cuando se realiza en época tardía, el ciclo vegetativo de esta misma variedad se acorta. Este aceleramiento tiene efectos negativos sobre el rendimiento de grano, y es más significativo en variedades de ciclo tardío, donde los rendimientos van disminuyendo conforme las siembras se van retrasando a través del año; SARH (1983).

Este comportamiento puede observarse en el Cuadro 3 donde se encuentran resultados obtenidos por Valdés L.C. y Adriana Castro A. (1988), donde puede apreciarse que el rendimiento tiende a reducirse a medida que se siembra más tarde, por ejemplo, considerando como el 100% el rendimiento que se obtiene sembrando el 1 de diciembre, en promedio para todas las variedades este reduce 7%, 38% y 52% al sembrar respectivamente el 15 de diciembre, 31 de diciembre y 15 de enero. Lo anterior es explicable por reducirse el período de

llenado de grano al disminuir los días a floración y madurez fisiológica.

Díaz (1953) citado por Jiménez, D.F. (1975) al estudiar 20 variedades de trigo en Apodaca, N.L. en tres fechas de siembra concluye: que las variedades de ciclo vegetativo intermedio y largo (tardío) sean sembradas a más tardar en la segunda semana de diciembre y las variedades más precoces durante la segunda quincena del mismo mes.

Cuadro 3. Rendimiento en kg/ha de cinco variedades de trigo intermedias. Marín, N. L. Dic 1987 - Enero 1988 FAUANL. Valdés L.C. y Adriana Castro A. (1988).

Variedades o líneas.		Dic. 1	Dic. 15	Dic. 31	Ene. 15	\bar{X}
Opata	M 86	2346	2323	1381	1236	1822
Pavón	F 76	2249	1987	1316	1223	1694
Yavaros	C 79	2351	1932	1213	1226	1690
Glennson	M 81	1931	2217	1292	1055	1624
Genaro	T 81	2273	1842	1386	0966	1618
	\bar{X}	2230	2060	1317	1149	1689

4. COMPONENTES DE RENDIMIENTO.

Quisenberry, K.S. (1967) menciona que las características de la planta que están asociadas con el rendimiento de grano son generalmente conocidas como componentes de rendimiento;

en el que influyen todas las condiciones ambientales que afectan el crecimiento de la planta así como la herencia de la misma. El mismo autor menciona que los componentes de rendimiento son: el número de espigas por metro cuadrado, el número de espiguillas por espiga, número de semillas por espiguilla, número de semillas por espiga, número de semillas por metro cuadrado y el peso de 1000 semillas.

Sin embargo, Poehlman, J.M. (1983) menciona que ninguno de estos componentes físicos del rendimiento pueden considerarse por sí mismo, como un índice de rendimiento.

Los componentes que en conjunto determinan la producción de grano en trigo son: (a). El número de espigas por metro cuadrado, (b). El número de granos por espiga y (c). El peso del grano.

El número de espigas por metro cuadrado depende de la densidad de siembra, humedad del suelo y de la disponibilidad de nitrógeno desde principio del ahijamiento al encañado. El número de granos por espiga es algo que de acuerdo a la variedad, depende principalmente de la cantidad de nitrógeno disponible durante el período que comprende el encañado-espigado-floración, así como de los factores ambientales como temperatura, cantidad de luz que recibe la planta y humedad del suelo. El peso del grano depende, además de las características de la variedad de la cantidad de nitrógeno disponible hasta la maduración y las condiciones

ambientales como temperatura, humedad del suelo y cantidad de luz que recibe la planta durante el período de formación de grano.

Estos tres componentes están estrechamente ligados entre si de tal manera que cuando el número de espigas por metro cuadrado aumenta, estas tienden a ser más cortas o el tamaño de los granos es más chico y liviano. Al contrario, cuando por alguna causa la cantidad de espigas por metro cuadrado baja, estas son más vigorosas y los granos más pesados; SARH (1983).

NUMERO DE ESPIGAS POR METRO CUADRADO.

En un estudio de las relaciones entre producción de grano y componentes de producción, duración del período vegetativo y llenado de grano en trigo; se encontró que el número de espigas por metro cuadrado parecen estar asociadas con el corto período del llenado de grano. También se encontró que el período vegetativo tiene una influencia positiva en granos por espiga y peso de grano los cuales tienen efectos positivos en el rendimiento; Getinet, G., et al (1982).

Valarezo, C.A. (1978) menciona que Beratto (1974) encontró como resultado de sus trabajos que las variedades precoces tienden a producir un menor número de tallos por metro cuadrado con una mayor sobrevivencia de estos para producir espigas. Posiblemente la producción de un gran número de

tallos que forman los genotipos tardíos, causa un sombreado entre ellos que induce a la competencia principalmente por luz, la que se refleja en la reducción ó pérdida de espigas por metro cuadrado.

NUMERO DE ESPIGUILLAS POR ESPIGA.

Con respecto a este componente, en estudios realizados por Valarezo, C.A. (1978) encontró que una población tardía de trigo superó significativamente en el número de espiguillas por espiga y semillas por espiguilla a una población precoz; de estos resultados infiere que es probable que el corto período vegetativo de la población precoz reduce el valor de las características número de espiguillas y semillas por espiguilla. Posiblemente esta reducción está relacionada con la eficiencia de cada genotipo en la distribución de materia seca para formar espiguillas y semillas por espiguilla, guardando esta eficiencia una relación inversa con altura de planta.

Tomando en cuenta otro aspecto tenemos que la aplicación de fertilizantes al suelo influye más sobre el número de semillas por espiguilla que en el número de espiguillas por espiga, lo cual indica que este carácter es poco influenciado por la fertilidad del suelo; además se menciona que la variable espiguillas por espiga es más controlada genéticamente que por las condiciones del medio ambiente; Valarezo, C.A. (1978).

Hernández,S.A. (1975) estudió correlaciones genotípicas en trigo encontrando correlación negativa entre el rendimiento de grano por planta y la altura de la planta; en cambio, para número de espiguillas por espiga, longitud de espiga y grano por espiga, mostraron correlación positiva y altamente significativa.

Por su parte Alvarez,R.E. (1984) en un análisis de correlación detectó que la variable número de espiguillas por espiga posee un tipo de asociación positiva y altamente significativa con longitud de espiga y número de granos por espiga, además positiva y significativa con rendimiento de grano por hectárea.

También en otro estudio Lozano,J.J.(1977) encuentra que el rendimiento de grano esta correlacionado positivamente con el número de espiguillas por espiga. Sin embargo, Arredondo (1982) menciona que el número de espiguillas por espiga no tuvo relación con el rendimiento de grano, y que posiblemente es debido a que es una característica que presenta poca variación.

NUMERO DE SEMILLAS POR ESPIGUILLAS.

Velasco,L.J. (1980) concluye de un estudio de parámetros genéticos en trigo que la variable granos por espiguilla es una de las variables con mayor varianza aditiva y está

correlacionada positivamente con el rendimiento, por lo que la selección en base a este carácter contribuiría más al rendimiento.

De otras investigaciones Langer y Arnold (1974), citados por Valarezo, C.A. (1978), mencionan que la cantidad de espiguillas por espiga y de granos por espiga están controlados genéticamente, pero que diversos cultivares de trigo tienden a tener diferente número de granos por espiguilla bajo condiciones comparables. También mencionan que los procesos fisiológicos que ocurren entre la antesis y la maduración del grano son sensibles a la influencia del medio ambiente.

NUMERO DE SEMILLAS POR ESPIGA.

Alvarez, R.E. (1984) en su trabajo de trigo encontró en el análisis de correlación que la variable número de granos por espiga tiene un tipo de asociación positiva y altamente significativa con longitud de espiga y número de espiguillas por espiga, además positiva y significativa con peso del grano por planta.

Por su parte Velasco, L.J (1980) al hacer estimación de parámetros genéticos de caracteres agronómicos de trigo, concluye que el rendimiento de grano está influenciado por el tamaño de las espigas y por el número de granos por espiga. Similares resultados son reportados por Fonseca S. y

Patterson F.L. (1968) en un estudio realizado con trigo bajo condiciones limitadas de humedad, donde concluye que, el número de granos, es el principal componente del rendimiento.

El número de semillas por espiga se reduce con la precocidad de las variedades, según Valarezo, C.A. (1978). Además observa que este carácter es poco sensible a cambios en la fertilidad del terreno. Dado que existe una relación bastante fuerte entre el tamaño de espiga y grano por espiga y, como el tamaño de la espiga disminuye con excesos de humedad en todo el ciclo, es lógico esperar que también el número de granos disminuya; Marinato, M.R. (1978); sin embargo, menciona que también la falta de agua en los cereales se traduce en una considerable reducción de los rendimientos de grano debido a una reducción en el número de granos por espiga; Velasco, L.J. (1980).

Los altos rendimientos de las variedades semienanas están relacionados según Holmes (1973), citado por Valarezo, C.A. (1978), con un elevado número de granos por espiga, debido no solamente a más espiguillas por espiga sino también a mayor número de granos por espiguilla.

Por otro lado, en trabajos de comparación entre trigos de primavera y de invierno Stoskopf, N.C. et al (1974) encontró que el componente de rendimiento más bajo en trigos de primavera fue el número de granos por espiga con un promedio de 20.6. Además la capacidad de amacollamiento y peso de grano fueron más bajos en trigos de primavera. También encontró una relación negativa entre el amacollamiento y el

número de granos por espiga.

PESO DE 100 SEMILLAS.

El peso de 100 granos es uno de los caracteres que más contribuyen a la variabilidad para peso de grano; sin embargo se encuentra que tiene correlación genética negativa con rendimiento de manera que esta variable no es aprovechable para incrementar el rendimiento en base a mayor peso de grano unitario; Velasco, L.J. (1980).

Otros resultados similares a los de Velasco, L.J. (1980) son reportados por Valarezo, C.A. (1978) donde encuentra que el peso de 100 semillas presenta valores de correlación negativos y altamente significativos con todos los componentes de rendimiento, incluso con la madurez fisiológica. Por lo que, las plantas con ciclo corto, precoz presentarán sus semillas de mayor tamaño y peso. Estos resultados indican que si bien con la precocidad se reduce el número de semillas por espiguilla y por espiga, en cambio aumenta el tamaño o densidad de la misma como resultado de la escasa competencia por metabolitos que se genera entre ellas. Los mismos resultados obtuvo Aguilar (1972), citado por Valarezo, C.A. (1978) donde concluye que las variedades que tuvieron menos espiguillas por espiga y semillas por espiguilla, el peso de la semilla fue mayor.

LONGITUD DE ESPIGA.

Calixto, C.N. et al (1976) estudiaron los componentes de rendimiento del trigo haciendo uso de índices de selección y regresión múltiple y encontraron que el carácter longitud de espiga es la componente principal que determina el rendimiento de grano.

Otros resultados obtenidos por Hernández, S.A. (1975) fueron que el carácter longitud de espiga tiene alta correlación positiva y la regresión del rendimiento de grano con la longitud de espiga resultó positiva y altamente significativa. Por lo que se sugiere que el fitomejorador de trigo utilice la longitud de espiga como indicador del rendimiento de grano.

Por su parte Marinato, M.R. (1978) encuentra que los tratamientos con mayores tamaños de espiga, son los de mayor producción de grano, con lo que se demuestra la gran influencia del tamaño de las espigas en el rendimiento de trigo.

5. MEJORAMIENTO GENETICO DEL TRIGO.

MEJORAMIENTO GENETICO.

En la actualidad, mediante el mejoramiento genético en el cultivo del trigo se han logrado mejoras en su rendimiento y

calidad; Poehlman, J.M.(1983).

Los objetivos del mejoramiento genético del trigo no siempre son los mismos, ya que las condiciones ambientales que intervienen en su producción y las adversidades que limitan su rendimiento, son diferentes de una zona de producción a otra. Sin embargo, existen objetivos generales de importancia como son: el rendimiento de grano, la precocidad, la resistencia al acame, resistencia a las heladas, resistencia a plagas y enfermedades y la calidad.

MÉTODOS DE MEJORAMIENTO.

Las nuevas variedades se obtienen mediante introducción de variedades, selecciones dentro de las poblaciones locales o introducidas y cruzamiento seguido de selección.

La mayor parte de las variedades mejoradas que se distribuyeron antes de 1930, tuvieron su origen en introducciones o selecciones. Desde 1930, aproximadamente la mayor parte de las variedades mejoradas se han obtenido por cruzamiento seguido de esquemas de selección; Poehlman J.M. (1983).

Introducción de variedades.— Realmente no es un método de mejora pero es uno de los primeros pasos en el mejoramiento del trigo dado que algunas de las introducciones se han podido usar directamente en la producción comercial, y otras han sido el punto de partida para el mejoramiento genético en

el que interviene el cruzamiento entre distintos progenitores para recombinar caracteres y efectuar selección; Brauer, H.O. (1969), Valdés L.C.G.S. (1987).

Cruzamiento. - El cruzamiento se ha utilizado en México para combinar en una sola variedad las características deseables de dos o más. Dentro de este método se han utilizado técnicas específicas de : cruzamientos simples, triples, regresivos e interespecíficos.

Después de hechos los cruzamientos, se deja crecer la F_1 generalmente sin selección y preferiblemente en un medio relativamente neutro para obtener abundante semilla F_2 que dará origen a la primera generación donde se practica la selección; Brauer, H.O. (1969).

Selección. - La inmensa mayoría de los programas de mejoramiento genético del trigo utilizan el método genealógico durante su proceso de selección el cual inicia en F_2 . Algunos pocos siguen el método masal o modificaciones del mismo. El uso de estos métodos se basa en el hecho de que se trata de un cultivo autógamo donde al paso de las generaciones se logra homocigosis. Estos métodos se han utilizado en México tratando que actúe la selección natural para adaptación a diversos ambientes durante el avance generacional, al sembrar en invierno en Cd. Obregón Sonora y en verano en Toluca, México.

El esquema así propuesto no incluye localidades de selección en las zonas donde se siembra trigo en Nuevo León,

bajo el supuesto que las líneas experimentales obtenidas de F5 a F7, habiendo sido seleccionadas através de las localidades contrastantes de Cd. Obregón y Toluca, podrán adaptarse a diversas condiciones. Así en los campos experimentales de Anáhuac y General Terán en Nuevo León solo se ensayan líneas experimentales que en Toluca y/o en Cd. Obregón han sido identificadas como superiores, por lo que tal esquema automáticamente se convierte en un programa de introducciones y no de mejoramiento para las condiciones particulares del Estado. Esto puede explicar en parte el bajo rendimiento promedio del trigo en Nuevo León aun bajo condiciones de riego (2.581 ton/ha), similarmente la no existencia de variedades adaptadas a los temporales del Estado, donde se utilizan variedades de riego, no permitiendo obtener un mayor rendimiento en la superficie de temporal. Valdés, L.C.G.S. (1987).

Para formar variedades resistentes a las enfermedades particularmente las royas se ha usado también el sistema de producir variedades multilíneales en el cual, para lograr uniformidad en los caracteres agronómicos y de calidad se usa como progenitor recurrente siempre la misma variedad y en el cruzamiento original se usa como fuente de resistencia variedades distintas con resistencia a diferentes razas de royas, las líneas resistentes se mezclan para conformar la variedad resistente. En México este esquema no ha generado variedades que se siembren extensivamente; Brauer, H.O. (1969), Valdés, L.C.G.S. (1987).

III. MATERIALES Y METODOS

1. UBICACION DEL EXPERIMENTO

El presente experimento de evaluación se efectuó en el ciclo agrícola 1987-1988 en terrenos del Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, que se encuentra ubicado en el Km. 17 de la carretera Zuazua - Marín, en el municipio de Marín, N.L.; teniendo como coordenadas geográficas 25°53' Latitud Norte y 100°3' Longitud Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 367 M.S.N.M.

2. DESCRIPCION DEL CLIMA

Cuenta con una precipitación pluvial promedio anual ligeramente superior a los 500 mm y una temperatura media anual de 22° C.

El clima predominante en la región de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García (1973) es Semiarido BS₁ (h')h(x')(e'), en donde:

BS₁ = Clima seco o árido con régimen de lluvias en verano siendo el menos seco de los BS.

(h')h = Temperatura anual sobre 22° C y bajo 18° C en el mes más frío.

(x')= El régimen de lluvias se presenta como intermedias entre verano e invierno con un porciento de lluvias mayor de 18%.

(e')= Oscilación anual de las temperaturas medias mensuales, mayor de 18 siendo las extremosas.

3. MATERIALES

El presente experimento se hizo utilizando como material biológico 25 genotipos entre variedades y líneas experimentales de trigo, proporcionadas por el programa de Mejoramiento de trigo del Campo Experimental de Roque Guanajuato del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); éste fue:

1. Cajeme F 71
2. TR800968-105R-10R-OR
3. Pénjamo T 62
4. TR780835-1R-1R-1R-OR
5. Glennson M 81
6. Satélite
7. TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR
8. Romuma M 86
9. Neptuno
10. Asteroides
11. Eclipse
12. Centella
13. Caborca (TCL)

14. Yavaros C 79
15. Saturno S 86
16. Salamanca S 75
17. Terremoto
18. TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103G-OR
19. CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)
20. Marte M 86
21. Mexicali C 75
22. CM41195-13M-2Y-3M-1Y-1M-1Y (Cucurpe S 86)
23. CM52359-2M-3Y-1Y-2Y-1Y-0M (Papago M 86)
24. Meteoro
25. Celaya F 81

Además se dispuso de la maquinaria y el equipo agrícola necesario para realizar labores de preparación del suelo, siembra, las labores culturales requeridas por el cultivo y trilla. Otros materiales utilizados fueron: mochilas aspersoras, insecticidas, fertilizantes, balanzas, determinador de humedad, etc.

4. DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

La preparación del terreno se hizo como es común en la zona, se realizó una aradura profunda y dos pasos de rastra, posteriormente se realizó un levantamiento topográfico para determinar en base a la pendiente la dirección de los surcos y se hizo el surcado con maquinaria debidamente ajustada a

las distancias requeridas; finalmente se levantaron los bordos y las regaderas.

En el Cuadro 23 del Apéndice se pueden observar las actividades realizadas durante el ciclo del cultivo.

La siembra se efectuó el 31 de diciembre de 1987, con sembradora experimental con un aditamento para doble hilera por surco. La siembra se realizó en seco y posteriormente se efectuó el riego.

Se realizaron las labores culturales y prácticas requeridas por el cultivo, como: riegos, fertilización, deshierbes, aporques, control de plagas, etc.

El riego de siembra se dió el 31 de diciembre de 1987, el primer riego de auxilio el 25 de febrero de 1988 y un segundo riego de auxilio el 22 de marzo de 1988

Se utilizó para fertilizar la fórmula 120-80-0 en dos partes; la primera cuando se dió el primer riego de auxilio (60-80-0) y la segunda aplicación cuando se efectuó el segundo riego de auxilio (60-0-0). La fuente de nitrógeno fue urea (46% de nitrógeno) y la de fósforo superfosfato de calcio triple (46% de P_2O_5).

Por lo que respecta al ataque de plagas; se presentó el trips el cual fue controlado adecuadamente con Folimat 1000 aplicando una dosis de 300cc/1000 lts. de agua.

La cosecha se realizó manualmente tomando como parcela útil los dos surcos centrales de cada parcela, trillándose mecánicamente. Las fechas de cosecha fueron 28 y 29 de abril de 1988.

5. VARIABLES ESTUDIADAS.

Para poder hacer la evaluación de las variedades se estudiaron las siguientes variables:

- a) Rendimiento de grano. Este se determinó trillando y pesando el grano de los dos surcos centrales, el peso se reportó en kg por 8 metros cuadrados para transformarse a toneladas por hectárea (Ton/ha).
- b) Longitud de espiga. Este carácter se tomó como la distancia en centímetros (Cm) comprendida desde la base de la espiga (raquis) hasta la última espiguilla, sin tomar en cuenta las barbas. Se midió en una muestra de 30 espigas tomadas al azar en cada variedad.
- c) Número de espiguillas por espiga. Para ésta variable se contó en 30 espigas de cada variedad y se promedió el número de espiguillas de cada espiga.
- d) Número de espigas por metro cuadrado. El número de espigas por metro cuadrado se obtuvo contando el número de éstas en una superficie de un metro cuadrado.

- e) Número de granos por espiguilla. Se contó el número total de semillas para cada una de las 30 espigas en la muestra y se dividió entre el número de espiguillas por espiga.
- f) Número de granos por espiga. Se contó el número total de semillas producidas en cada una de las 30 espigas de cada parcela, finalmente se obtuvo un promedio.
- g) Número de granos por metro cuadrado. Para este dato se realizó la multiplicación del número de espigas por metro cuadrado por el número de granos por espiga.
- h) Peso de grano por espiga. Para éste dato se procedió a pesar y promediar el total de semillas de cada una de las 30 espigas muestreadas.
- i) Peso de 1000 granos. Se procedió a contar y pesar 1000 semillas de cada parcela, descartando las m l formadas o enfermas.
- j) Días a floración. La floración se consideró cuando el 50% de las plantas en la parcela útil presentaban la espiga totalmente emergida sobre la hoja bandera.
- k) Días a madurez fisiológica. Esta variable se consideró como el período comprendido entre la fecha de siembra y el día en que la variedad presentaba en la parcela un 50% del raquis de las espigas de color verde amarillento.

l) Altura de planta. Se determinó midiendo la distancia en centímetros desde el nivel del suelo al ápice de la espiga sin considerar las barbas. Se tomaron 4 lecturas al azar dentro de la parcela y se promediaron.

m) Incidencia de roya de la hoja. Para evaluar la incidencia se recolectaron al azar hojas de cada variedad para observarlas y mediante la escala recomendada por Loegering (1959) basada en la severidad y la respuesta de campo la cual clasificó en la siguiente escala: (0). Sin infección visible, (R): Resistente, con clorosis o necrosis visible; (MR). Moderadamente Resistente, con uredias pequeñas y rodeadas por áreas cloróticas o necróticas; (MS). Moderadamente Susceptible, con uredias de tamaño mediano y rodeadas por áreas cloróticas y (S). Susceptible; uredias grandes, poca o ausencia de clorosis.

6. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO.

Las 25 variedades, se distribuyeron bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con 2 repeticiones. Las unidades experimentales constaron de 4 surcos de 5 metros de largo con una separación entre surcos de 80 cm. tomándose como parcela útil los surcos centrales. El croquis del experimento se puede observar en la figura 1.

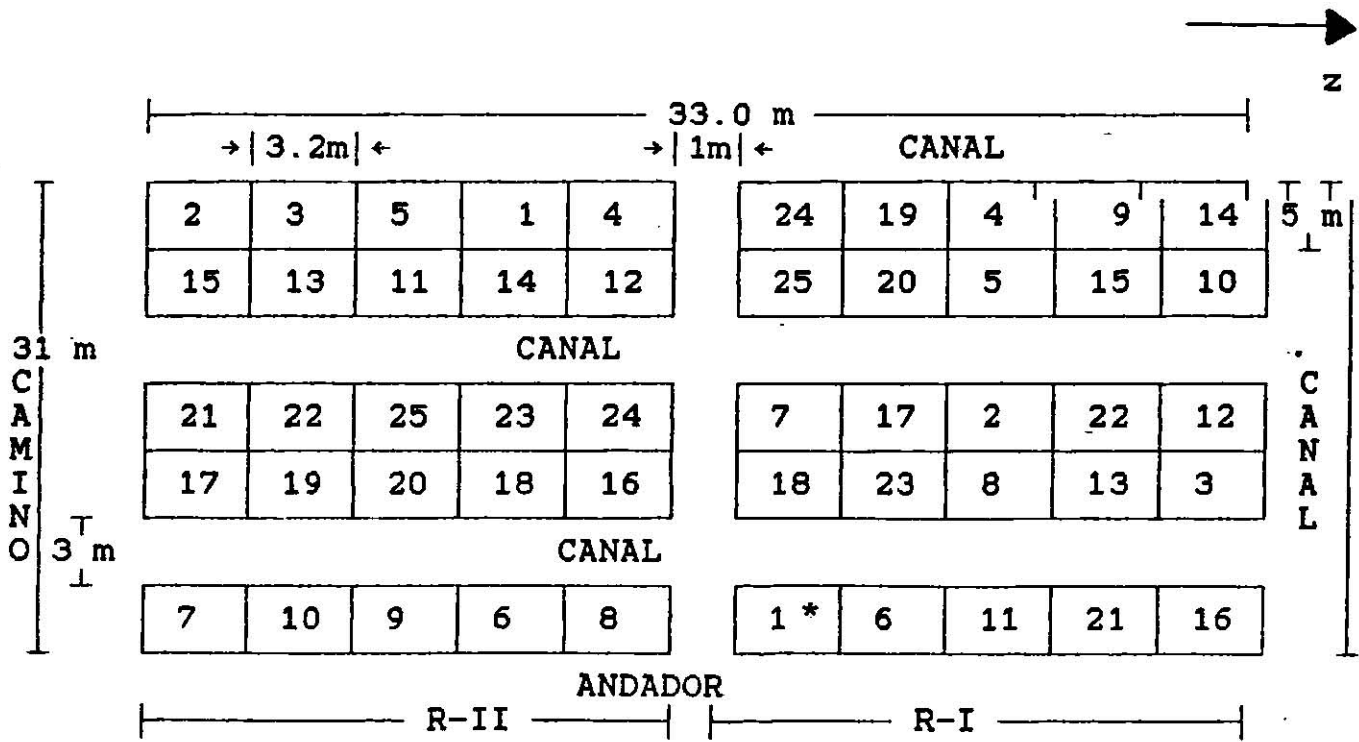


Figura 1. Croquis del acomodo de los tratamientos. Ciclo 1987-1988. Marín, N.L

* El número identifica la variedad o línea en la lista de la página 21.

Para cada una de las variables involucradas excepto roya de la hoja se efectuó el análisis estadístico en el Centro de Computo de la Facultad de Agronomía de la UANL utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

El modelo estadístico del diseño experimental utilizado fue:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación del i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque.

M = Media general de los tratamientos.

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

B_j = Efecto del j -ésimo bloque.

E_{ij} = Error experimental asociado a la observación del i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque.

El análisis de varianza del modelo anterior permitió probar para cada variable analizada, la hipótesis:

$H_0: T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = \dots = T_{24} = T_{25}$ contra

la hipótesis alternativa:

H_a : al menos uno de los tratamientos es diferente.

La prueba de decisión fue: si $F_{cal.} > F_{tab.}$, $\alpha = 0.05$ H_0 se rechaza y cuando ocurrió se procedió a efectuar una prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS) protegida de Fisher para detectar la magnitud de la diferencia; Cochran, W.G. y G.M. Cox (1978).

Además se efectuó un análisis de correlación para todas las variables y así poder determinar la asociación entre estas y cómo influyen en el rendimiento de grano.

Finalmente se escogieron 8 variables del total analizadas, consideradas como componentes del rendimiento, para realizar un análisis de Regresión Múltiple y determinar cual o cuáles están influyendo directamente sobre el rendimiento.

Las variables utilizadas en este análisis de regresión fueron:

X_1 = Número de grano/metro cuadrado.

X_2 = Número de granos/espiga.

X_3 = Número de espigas/metro cuadrado.

X_4 = Número de espiguillas/espiga.

X_5 = Número de granos/espiguilla.

X_6 = Longitud de espiga.

X_7 = Peso de 1000 granos.

X_8 = Peso de grano/espiga.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Para cumplir con el primer objetivo de estudiar la dinámica del rendimiento de grano y sus componentes se procedió a considerar el rendimiento de grano como tal, los componentes por separado y en su conjunto.

1. RENDIMIENTO DE GRANO

Según los resultados del Cuadro 18 del Apéndice, se observa que no existe diferencia significativa entre el rendimiento de los tratamientos. No obstante lo anterior en el Cuadro 4 se presenta una ordenación en forma decreciente según el rendimiento en la cual se encuentran encabezando la lista las siguientes: Romuma M 86, Cucurpe S 86, Celaya F 81 y los que obtuvieron el rendimiento más bajo fueron: Terremoto, Satélite y Mexicali C 75.

Observando los promedios en el Cuadro 4 podemos ver que en realidad los rendimientos obtenidos por las variedades en estudio fueron pobres, la variedad Romuma M 86 que fue la que más rindió, obtuvo un rendimiento de 2.217 ton./ha. Las variedades CM41195A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86) y Celaya F 81 que fueron de las más altas ocupando el segundo y tercer lugar en clasificación; obtuvieron rendimientos de 2.026 y 1.995 ton/ha. respectivamente.

Cuadro 4. Ordenamiento decreciente para los promedios de rendimiento de grano en Ton/ha. Ciclo 1987-88 Marín, N.L

TRAT.	VARIETADES	MEDIA
8	Romuma M 86	2.217
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	2.026
25	Celaya F 81	1.995
12	Centella	1.789
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	1.738
14	Yavaros C 79	1.660
23	CM5235-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	1.561
24	Meteoro	1.545
20	Marte M 86	1.481
9	Neptuno	1.465
5	Glennson M 81	1.436
11	Eclipse	1.338
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	1.333
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	1.326
3	Pénjamo T 62	1.318
16	Salamanca S 75	1.300
1	Cajeme F 71	1.285
10	Asteroides	1.277
15	Saturno S 86	1.245
2	TR800968-105R-102R-OR	1.188
13	Caborca (TCL)	1.160
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	1.134
17	Terremoto	1.066
6	Satélite	0.969
21	Mexicali C 75	0.751

Un factor que es importante tomar en cuenta para poder explicar los bajos rendimientos de las variedades es la fecha de siembra, la cual fue tardía por lo que el cultivo no tuvo las condiciones ambientales más adecuadas para su desarrollo. SARH (1983). Se presentaron además otros factores que retrasaron el desarrollo del cultivo y que repercutieron fuertemente en el rendimiento de grano. Estos fueron un ataque de liebres en las primeras etapas de desarrollo y un ataque de pájaro durante la madurez de grano.

Cabe mencionar que la variedad Romuma M 86 que resultó ser la más rendidora no presenta los promedios más altos para las variables consideradas como componentes de rendimiento, lo anterior lo podemos observar en el Cuadro 22 del Apéndice donde se muestra que la disminución en el promedio para algunas variables se compensa con el aumento de otras, esto es, que los promedios se compensaron lo que finalmente la hizo superior; tenemos así, que a pesar de que presentó bajo número de granos por espiga obtuvo un buen número de espigas por metro cuadrado y además buen peso de 1000 granos lo que hace que se compense el bajo promedio de los otros componentes como espiguillas por espiga, granos por espiguilla y peso de grano por espiga.

Lo anterior no sucede con otras variedades que presentan alto promedio para algunos componentes y muy bajo para otros.

En realidad los rendimientos obtenidos por las variedades

en evaluación fueron bajos, la variedad Romuma M 86 que resultó superior, obtuvo un rendimiento de 2.217 ton/ha. Lo anterior si tomamos como referencia los rendimientos de variedades recomendadas para Nuevo León (ver Cuadro 2).

Estos resultados no pueden ser determinantes y de ninguna manera definitivos debido a las circunstancias en que se desarrolló el cultivo. En el Cuadro 17 del Apéndice se pueden observar las temperaturas diarias para los meses de enero a abril de 1988, así como la precipitación respectiva; período en el cual se desarrollo el cultivo. Puede apreciarse que el 15 de Marzo se presentó una baja considerable en la temperatura coincidiendo con el inicio del espigamiento lo que pudo disminuir el rendimiento.

2. COMPONENTES DE RENDIMIENTO POR SEPARADO.

LONGITUD DE ESPIGA.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de varianza (Cuadro 18 del Apéndice) se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos para esta variable.

Según los resultados de la comparación de medias para la longitud de espiga (Cuadro 5) los tratamientos con mayor longitud de espiga fueron la línea TR800968-105R-102R-0R con 11.7 cm., Romuma M 86 con 8.4 cm. y los que menos longitud de espiga presentaron fueron: Eclipse con 6.3 cm., Yavaros C 79 y Mexicali C 75 ambos con 5.9 cm.

Cuadro 5. Comparación de medias para longitud de espiga en cm. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.

TRAT.	VARIETADES	MEDIA	(.05)
2	TR800968-105R-102R-OR	11.70	A
8	Romuma M 86	8.40	B
13	Caborca (TCL)	8.40	B
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	8.40	B
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Paoago M 86)	8.20	BC
10	Asteroides	8.00	BCD
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	7.90	BCD
9	Neptuno	7.90	BCD
17	Terremoto	7.80	BCD
6	Satélite	7.70	BCD
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	7.60	BCDE
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	7.50	BCDE
24	Meteoro	7.20	BCDE
25	Celaya F 81	7.20	BCDE
5	Glennson M 81	7.10	BCDE
12	Centella	7.10	BCDE
1	Cajeme F 71	7.00	BCDE
3	Pénjamo T 62	6.90	BCDE
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	6.70	BCDE
15	Saturno S 86	6.60	CDE
16	Salamanca S 75	6.55	CDE
20	Marte M 86	6.50	CDE
11	Eclipse	6.30	DE
14	Yavaros C 79	5.90	E
21	Mexicali C 75	5.90	E

DMS= 1.7865

α = 0.05

El análisis de correlación detectó que la longitud de espiga se asocia positiva y significativamente con número de granos por metro cuadrado y con el número de espiguillas por espiga, (Cuadro 19 del Apéndice). Esto puede explicar porque la variedad Romuma M 86 al presentar una longitud grande de espiga presentó también un alto rendimiento, esto a pesar de que la correlación de la longitud de espiga con rendimiento no fue significativa.

Según estos resultados se espera que al aumentar la longitud de la espiga tendremos un aumento en el número de espiguillas por espiga y por lo tanto en el número de granos por metro cuadrado; sin embargo se debe tener en cuenta que es posible que al aumentar el número de granos en la espiga pueda traer como consecuencia una disminución del peso de cada grano debido a una competencia durante su llenado.

Similares resultados han sido reportados por varios autores (Alvarez 1984, Marinato y Palacios 1978, Hernández 1975 y Calixto, C.N. et al 1976) quienes encuentran que existe una asociación positiva y significativa del número de espiguillas por espiga y el número de granos por espiga con el rendimiento de grano.

NUMERO DE ESPIGUILLAS POR ESPIGA.

Según los datos del Cuadro 18 del Apéndice no existe diferencia significativa entre los tratamientos para esta variable.

En el Cuadro 6 puede observarse que no obstante que fueron estadísticamente iguales el tratamiento que tuvo en promedio mayor número de espiguillas por espiga fue TR800968-105R-102R-0R con 17.55 espiguillas y el tratamiento que tuvo menor media fue Mexicali C 75 con 12 espiguillas por espiga.

Al efectuar el análisis de correlación se detectó que el número de espiguillas por espiga presenta una asociación positiva y altamente significativa con número de granos por metro cuadrado, además positiva y altamente significativa con la longitud de espiga.

Similares resultados reporta Hernández, S.A. (1975) y Alvarez, R. E. (1984) quienes encontraron correlaciones positivas y altamente significativas de esta variable con longitud de espiga y granos por espiga.

NUMERO DE ESPIGAS POR METRO CUADRADO.

El más alto promedio para esta variable fue para la línea CMH77A-485-8B-5Y-1B-0B (Oasis F 86) con un promedio de 237 espigas y la variedad que presentó la media más baja fue Mexicali C 75 con 147 espigas. Lo anterior se puede observar en el Cuadro 7; sin embargo, el análisis de varianza para esta variable indicó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 18 del Apéndice).

Cuadro 6. Ordenamiento decreciente para los promedios del número de espiguillas por espiga. Ciclo 1987-88 Marín, N.L

TRAT.	VARIEDADES	MEDIA
2	TR800968-105R-102R-OR	17.55
13	Caborca (TCL)	15.15
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	14.75
6	Satélite	14.40
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	14.35
14	Yavaros C 79	14.20
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	14.00
10	Asteroides	13.92
17	Terremoto	13.90
22	CM41175-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	13.90
24	Meteoro	13.90
8	Romuma M 86	13.85
25	Celaya F 81	13.70
20	Marte M 86	13.65
1	Cajeme F 71	13.35
5	Glennson M 81	13.30
12	Centella	13.29
11	Eclipse	13.20
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	13.20
9	Neptuno	12.95
16	Salamanca S 75	12.70
15	Saturno S 86	12.60
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	12.60
3	Penjamo T 62	12.50
21	Mexicali C 75	12.00

Cuadro 7. Ordenamiento decreciente para los promedios del número de espigas por metro cuadrado. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.

TRAT.	VARIEDADES	MEDIA
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	237.0
20	Marte M 86	222.0
8	Romuma M 86	214.0
3	Penjamo T 62	209.0
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	202.0
16	Salamanca S 75	199.0
22	CM41175-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	197.5
25	Celaya F 81	197.0
13	Caborca (TCL)	193.5
15	Saturno S 86	191.0
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	190.0
5	Glennson M 81	189.0
12	Centella	184.5
10	Asteroides	184.0
11	Eclipse	176.0
2	TR800968-105R-102R-OR	175.0
6	Satélite	174.5
1	Cajeme F 71	174.0
24	Meteoro	169.5
9	Neptuno	169.5
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	163.5
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	159.5
14	Yavaros C 79	157.0
17	Terremoto	156.5
21	Mexicali C 75	147.0

Por otro lado al realizar el análisis de correlación se encontró que esta variable posee asociación negativa y altamente significativa con el número de granos por espiguilla. Asociación negativa y significativa con el número de días a madurez fisiológica, además negativa y altamente significativa con el peso de grano por espiga.

Según estos resultados tenemos que con los genotipos bajo estudio al aumentar el número de días a madurez fisiológica el número de espigas por metro cuadrado disminuye.

Estos resultados contradicen lo reportado en la literatura por Valarezo, C.A. (1978) quien menciona que Beratto (1974), encontró que las variedades precoces tendieron a producir un menor número de espigas por metro cuadrado. Esta contradicción puede darse por tratarse de genotipos precoces que han sido seleccionados para alto rendimiento en la región del bajío.

NUMERO DE GRANOS POR ESPIGUILLA.

Los resultados del Cuadro 18 del Apéndice indican que existe una diferencia altamente significativa entre los resultados de los tratamientos para esta variable.

La prueba de comparación de medias indica que Mexicali C 75 con una media de 3.15, es igual estadísticamente a 8 tratamientos (7, 5, 14, 6, 18, 9, 23 y 22) a un nivel de significancia de 0.05. El tratamiento con la media más baja

fue Marte M 86 con 2.2 granos por espiguilla. Lo anterior se puede observar en el Cuadro 8.

De estos resultados se podría inferir que el número de granos por espiguilla disminuye con la precocidad de la variedad, como sucede con la variedad Marte M 86 que resultó ser más precoz que la variedad Mexicali C 75 que presenta mayor número de granos por espiguilla, esto no obstante que la correlación entre número de días a floración y el número de granos por espiguilla fue positiva pero no significativa.

Considerando los resultados desde este punto de vista coinciden con lo publicado por Valarezo, C.A. (1978) quien menciona que una población tardía superó significativamente en el número de espiguillas y semillas por espiguilla a una población precoz y que posiblemente ésta reducción en las poblaciones precoces está relacionada con la eficiencia de cada genotipo en la distribución de materia seca para formar espiguillas y semillas por espiguilla.

NUMERO DE GRANOS POR ESPIGA.

De acuerdo a los resultados del análisis de varianza (Cuadro 18 del Apéndice) se encontró una diferencia significativa entre los tratamientos para esta variable.

La prueba de comparación de medias para el número de granos por espiga indica que los tratamientos con más granos por

Cuadro 8. Comparación de medias para el número de granos por espiguilla. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.

TRAT.	VARIETADES	MEDIA (.05)
21	Mexicali C 75	3.15 A
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	3.10 A
5	Glennson M 81	3.00 AB
14	Yavaros C 79	2.95 AB
6	Satélite	2.90 ABC
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	2.90 ABC
9	Neptuno	2.90 ABC
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-OM (Papago M 86)	2.90 ABC
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-OY (Cucurpe S 86)	2.85 ABCD
3	Pénjamo T 62	2.70 BCDE
2	TR800968-105R-102R-OR	2.65 BCDE
24	Meteoro	2.65 BCDEF
1	Cajeme F 71	2.55 CDEF
10	Asteroides	2.55 CDEF
13	Caborca (TCL)	2.55 CDEF
17	Terremoto	2.50 DEF
8	Romuma M 86	2.50 DEF
16	Salamanca S 75	2.50 DEF
12	Centella	2.45 EF
25	Celaya F 81	2.45 EF
11	Eclipse	2.40 EF
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	2.40 EF
19	CMH477A-485-8B-5Y-1B-1Y-OB (Oasis F 86)	2.35 EF
15	Saturno S 86	2.25 F
20	Marte M 86	2.20 F

DMS= 0.3769

α = 0.05

espiga y estadísticamente iguales fueron 7, siendo el primero de este grupo TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR con una media de 47.65 y el séptimo Glennson M 81 con un promedio de 40.70. Los tratamientos que presentaron el promedio más bajo fueron 16 siendo el rango de promedios de 36.65 a 29.75, (Ver Cuadro 9).

Del análisis de correlación se obtuvo que el número de granos por espiga se asocia negativa y significativamente con el número de espigas por metro cuadrado, y positiva y altamente significativa con granos por espiguilla y con peso de grano por espiga.

En base a estos resultados puede considerarse que en materiales tardíos el número de granos por espiga se aumenta, reduciéndose con la precocidad de las variedades. Lo anterior se puede observar en el Cuadro 13 que nos muestra que la línea que resultó superior en esta variable es de las más tardías en el presente trabajo. Esto confirmaría lo discutido en cuanto al número de granos por espiguilla.

Nuevamente hay coincidencia en lo encontrado por Valarezo, C.A. (1978) y Getinet et al (1982) quienes han encontrado que una población tardía superó en número de granos por espiga a una población precoz.

Cuadro 9. Comparación de medias para el número de granos por espiga. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.

TRAT.	VARIETADES	MEDIA (.05)
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	47.65 A
6	Satélite	42.95 AB
14	Yavaros C 79	42.75 AB
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	42.55 ABC
13	Caborca (TCL)	42.10 ABC
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	40.75 ABCD
5	Glennson M 81	40.70 ABCD
24	Meteoro	38.55 BCDE
21	Mexicali C 75	38.10 BCDE
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	36.65 BCDEF
10	Asteroides	36.45 BCDEF
17	Terremoto	36.25 BCDEF
8	Romuma M 86	35.70 BCDEF
1	Cajeme F 71	35.05 BCDEF
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	34.75 CDEF
25	Celaya F 81	34.60 CDEF
12	Centella	33.80 DEF
3	Pénjamo T 62	33.80 DEF
9	Neptuno	33.50 DEF
2	TR800968-105R-102R-OR	33.20 DEF
16	Salamanca S 75	33.00 DEF
11	Eclipse	32.25 EF
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	31.70 EF
20	Marte M 86	30.80 EF
15	Saturno S 86	29.75 F

DMS= 7.9846

α = 0.05

NUMERO DE GRANOS POR METRO CUADRADO.

En el Cuadro 10 se observa que el más alto promedio para ésta variable fue obtenida por el tratamiento Caborca (TCL) con 8109.5 granos por metro cuadrado y la variedad que obtuvo el valor promedio más bajo fue Salamanca S 75 con 5567.0; sin embargo, a pesar de ésta diferencia entre la variedad superior y la inferior, el análisis de varianza indicó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 18 del Apéndice).

En el Cuadro 19 del Apéndice se dan las correlaciones para ésta característica y se encontró que el número de granos por metro cuadrado tiene un tipo de asociación positiva y significativa con granos por espiga, espigas por metro cuadrado y longitud de espiga; positiva y altamente significativa con espiguillas por espiga, y negativa y significativa con peso de 1000 granos.

Según los resultados se puede considerar que a mayor cantidad de grano por espiga tendremos un incremento en el número de granos por metro cuadrado, siempre y cuando el número de espigas por metro cuadrado también sea grande. En cuanto a la asociación negativa, ésta nos indica que cuando el número de granos por metro cuadrado aumente, tendremos una disminución en el peso del grano, lo cual nos indica que pueda existir competencia durante el llenado del mismo.

Cuadro 10. Ordenamiento decreciente para los promedios del número de granos por metro cuadrado. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.

TRAT.	VARIETADES	MEDIA
13	Caborca (TCL)	8109.5
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	8059.5
2	TR800968-105R-102R-OR	7890.0
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	7846.0
8	Romuma M 86	7631.0
5	Glennson M 81	7602.0
6	Satélite	7498.0
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	7462.0
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	7348.0
3	Penjamo T 62	7018.5
20	Marte M 86	6938.5
25	Celaya F 81	6909.5
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	6809.5
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	6793.5
14	Yavaros C 79	6755.0
10	Asteroides	6700.0
24	Meteoro	6507.0
12	Centella	6286.0
1	Cajeme F 71	6137.5
17	Terremoto	5699.0
15	Saturno S 86	5699.0
11	Eclipse	5679.5
9	Neptuno	5643.0
21	Mexicali C 75	5608.5
16	Salamanca S 75	5567.0

En otro experimento, Fonseca y Patterson (1968) realizaron un estudio con cultivares de trigo, sometiéndolos a condiciones limitadas de humedad del suelo concluyendo que, el número de granos por metro cuadrado es el principal componente de rendimiento, sin embargo en este estudio no se encontró correlación entre estas dos variables.

‘ESO DE GRANO POR ESPIGA.

En lo que respecta a ésta característica, el tratamiento que obtuvo el mayor promedio fue la línea TR760295-101R-102R-104R-103G-51R-103R-OR con un valor de 1.87 gramos por espiga y el tratamiento que reportó el menor valor fue la línea CMH77A-485-8b-5Y-1B-1Y-OB (Oasis F 86) con un valor de 1.11 gramos por espiga. Lo anterior se puede observar en el Cuadro 11.

El análisis de varianza reportó que no existe diferencia entre los tratamientos para los resultados de esta variable. (Cuadro 18 del Apéndice).

En el Cuadro 19 del Apéndice se observa que ésta variable presentó una asociación positiva y significativa con granos por espiguilla, positiva y altamente significativa con granos por espiga y peso de 1000 granos, además negativa y altamente significativa con el número de espigas por metro cuadrado. Esto último puede explicarse en el sentido de que a mayor número de espigas por metro cuadrado la competencia se incrementa y se espera que el tamaño de las espigas y el peso de grano disminuyan.

Cuadro 11. Comparación de medias para el peso de grano por espiga (g). Ciclo 1987-88 Marín, N.L.

TRAT	VARIETADES	MEDIA (.05)
18	TR760295-101R-102R-104R-0R-103G-51R-103R-0R	1.87 A
14	Yavaros C 79	1.85 AB
4	TR780835-1R-1R-1R-0R	1.76 ABC
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-0R	1.70 ABCD
9	Neptuno	1.52 ABCDE
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpr S 86)	1.48 ABCDE
8	Romuma M 86	1.47 ABCDE
21	Mexicali C 75	1.46 ABCDE
2	TR800968-105R-102R-0R	1.45 ABCDE
12	Centella	1.45 ABCDE
10	Asteroides	1.39 ABCDE
25	Celaya F 81	1.38 ABCDE
13	Caborca (TCL)	1.37 BCDE
5	Glennson M 81	1.37 BCDE
24	Meteoro	1.30 CDE
16	Salamanca S 75	1.30 CDE
17	Terremoto	1.29 CDE
6	Satélite	1.27 CDE
11	Eclipse	1.27 CDE
3	Pénjamo T 62	1.27 CDE
15	Saturno S 86	1.23 DE
1	Cajeme F 71	1.19 E
20	Marte M 86	1.16 E
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	1.15 E
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	1.11 E

DMS= 0.4971

α = 0.05

PESO DE 1000 GRANOS.

El peso de 1000 semillas presentó diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 18 del Apéndice).

Al realizar la correspondiente comparación de medias se encontró que los tratamientos más sobresalientes y estadísticamente iguales fueron 5, siendo el primero de estos la línea TR780835-1R-1R-1R-OR con un valor de 50 g., y el quinto Centella con 43.5 g./1000 granos. Los que obtuvieron el menor promedio fueron 12 siendo el rango de Marte M 86 con 37.5 g. y Satélite 31 g. Estos resultados se presenta en el Cuadro 12.

El peso de 1000 semillas presenta una asociación positiva y altamente significativa con el peso de grano por espiga y número de granos por espiga. También presentó asociación negativa y altamente significativa con espigas por metro cuadrado, además positiva y significativa con granos por espiguilla, y no presentó una asociación significativa con rendimiento.

Los resultados nos muestran que las variedades más precoces fueron las que mostraron un mayor peso para esta característica. Estos resultados concuerdan con lo manifestado por Valarezo, C.A. (1978), y Aguilar (1972) quienes

Cuadro 12. Comparación de medias para el peso de 1000 granos (g). Ciclo 1987-88. Marín, N.L.

TRAT.	VARIEDADES	MEDIA (0.05)
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	50.0 A
14	Yavaros C 79	46.0 AB
9	Neptuno	44.5 ABC
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	44.5 ABC
12	Centella	43.5 ABCD
15	Saturno S 86	41.5 BCDE
10	Asteroides	41.0 BCDEF
11	Eclipse	41.0 BCDEF
8	Romuma M 86	41.0 BCDEF
16	Salamanca S 75	40.0 BCDEFG
21	Mexicali C 75	40.0 BCDEFG
25	Celaya F 81	40.0 BCDEFG
3	Penjamo T 62	39.5 BCDEFGH
20	Marte M 86	37.5 CDEFGHI
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	37.0 CDEFGHI
17	Terremoto	36.0 DEFGHI
5	Glennson M-81	35.5 DEFGHI
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	35.5 DEFGHI
24	Meteoro	34.5 EFGHI
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	34.5 EFGHI
1	Cajeme F 71	33.0 FGHI
2	TR800968-105R-102R-OR	32.5 GHI
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	32.5 GHI
13	Caborca (TCL)	31.5 HI
6	Satélite	31.0 I

DMS= 8.4732

α = 0.05

indican que la precocidad reduce el número de semillas por espiguilla y por espiga, en cambio aumenta el tamaño o la densidad de la misma como resultado de la escasa competencia por metabolitos que se genera entre ellas, confirmándose que esta variable no es útil para incrementar el rendimiento, Velasco, L.J. (1980).

3. COMPONENTES DE RENDIMIENTO EN CONJUNTO.

Se efectuó un análisis de regresión múltiple con el propósito de conocer la relación funcional que existe entre el rendimiento (Y) con sus componentes en forma conjunta.

Para el análisis de la regresión múltiple se seleccionaron 8 variables para explicar el rendimiento de grano. Las variables fueron las siguientes: X_1 (Granos por metro cuadrado), X_2 (Granos por espiga), X_3 (Espigas por metro cuadrado), X_4 (Espiguillas por espiga), X_5 (Granos por espiguilla), X_6 (Longitud de espiga), X_7 (Peso de 1000 granos) y X_8 (Peso de grano por espiga).

El análisis de la regresión múltiple resultó altamente significativo (Ver Cuadro 20 del Apéndice).

El modelo seleccionado para explicar el rendimiento de grano en Kg/ha, por tener el valor de R^2 más alto (63.8%) fue el siguiente:

$$Y_{ij} = B_0 + B_1 X_{1i} - B_2 X_{2i} + B_3 X_{3i} + B_4 X_{4i}$$

Los coeficientes de regresión se pueden observar en el Cuadro 21 del Apéndice.

Sustituyendo los valores de B en la ecuación tenemos:

$$Y_{ij} = - 0.00094479 + 0.00031548X_{1i} - 0.061076X_{2i} + 0.0063212X_{3i} + 0.76758X_{4i}$$

Lo anterior indica que por cada unidad de aumento en el número de granos por metro cuadrado fijando las otras variables, el rendimiento de grano aumentará en 0.00031548 unidades. Simultáneamente al aumentar en una unidad el número de granos por espiga el rendimiento se reducirá en 0.061076 unidades. Por otro lado, tenemos que al aumentar en una unidad el peso de 1000 granos el rendimiento se aumentará en 0.0063212 unidades y al aumentar el peso de grano por espiga se tendrán 0.76758 unidades de incremento en el rendimiento de grano.

Las variables consideradas en el modelo son las que explican en un 63.8% (R^2) la variación en el rendimiento; siendo el peso de grano por espiga el más importante y que más contribuye en la ecuación para Y_{ij} .

Similares resultados son reportados por otros autores (Fonseca y Patterson 1968, Marinato y Palacios 1978 y Velasco 1980) quienes encontraron que el número de granos por espiga es el principal componente del rendimiento. En otro estudio realizado por Valarezo (1978) encontré que el peso de 1000

granos influye significativamente en el rendimiento de grano.

Resultados contrastantes reporta Stoskopf et al (1974) quien encontró que el componente de rendimiento más bajo en trigo fue el número de granos por espiga con un promedio de 20.6.

4. OTRAS CARACTERISTICAS EVALUADAS

DIAS A FLORACION.

Los resultados correspondientes a esta variable se muestran en el Cuadro 18 del Apéndice, donde se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

El material más precoz resultó ser la línea TR780835-1R-1R-1R-OR con 68.5 días a floración resultando estadísticamente igual a ésta otros 11 tratamientos. Por otro lado el material más tardío resultó ser la línea TR800968-105R-102R-OR con un promedio de 90 días (Cuadro 13).

DIAS A MADUREZ FISIOLÓGICA.

La variable madurez fisiológica presentó diferencia altamente significativa entre los tratamientos (Cuadro 18 del Apéndice).

De la comparación de medias obtenemos que el material que resultó ser el más precoz, fue también el que más temprano llegó a madurez fisiológica (Cuadro 14).

Cuadro 13. Comparación de medias para días a floración. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.

TRAT.	VARIETADES	MEDIA (0.05)
2	TR800968-105R-102R-OR	90.0 A
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	86.5 AB
23	CM52359--2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	83.0 ABC
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	79.5 BCD
21	Mexicali C 75	79.5 BCD
14	Yavaros C 79	79.5 BCD
17	Terremoto	79.0 BCD
5	Glennson M 81	79.0 BCD
3	Pénjamo T 62	78.5 CD
1	Cajeme F 71	78.5 CD
24	Meteoro	78.5 CD
10	Asteroides	77.5 CDE
15	Saturno S 86	77.0 CDE
11	Eclipse	76.0 CDEF
6	Satélite	76.0 CDEF
16	Salamanca S 75	75.5 CDEF
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	74.5 DEF
13	Caborca (TCL)	74.0 DEF
25	Celaya F 81	74.0 DEF
12	Centella	73.5 DEF
20	Marte M 86	72.0 DEF
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	72.0 DEF
9	Neptuno	72.0 DEF
8	Romuma M 86	70.5 EF
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	68.5 F

DMS= 7.9126
 α = 0.05

Cuadro 14. Comparación de medias para los días a madurez fisiológica. Ciclo 1987-88 Marín, N.L.

TRAT.	VARIETADES	MEDIA (0.05)
2	TR800968-105R-102R-OR	120.5 A
21	Mexicali C 75	120.5 A
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	118.5 AB
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	116.5 ABC
14	Yavaros C 79	116.0 ABCD
13	Caborca (TCL)	115.5 ABCD
5	Glennson M 81	115.0 BCDE
17	Terremoto	115.0 BCDE
6	Satélite	114.5 BCDEF
3	Penjamo T 62	114.0 BCDEFG
10	Asteroides	114.0 BCDEFG
16	Salamanca S 75	114.0 BCDEFG
11	Eclipse	113.5 BCDEFGH
1	Cajeme F 71	113.0 CDEFGH
12	Centella	113.0 CDEFGH
24	Meteoro	113.0 CDEFGH
25	Celaya F 81	112.0 CDEFGH
22	CM41195A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	111.5 CDEFGH
15	Saturno S 86	111.0 DEFGH
9	Neptuno	110.0 EFGH
8	Romuma M 86	110.0 EFGH
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	109.0 FGH
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	109.0 GH
20	Marte M 86	108.5 H
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	108.5 H

DMS= 5.4649

α = 0.05

Estos resultados indican que el trigo reduce su período a madurez fisiológica con la precocidad de la planta. Mismos resultados son reportados por Valarezo (1978). Además menciona que a pesar de que esta característica es controlada en gran parte por factores genéticos, existen incrementos en los días a madurez fisiológica con la aplicación de fertilizantes al suelo.

ALTURA DE PLANTA.

La altura de planta presentó diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 18 del Apéndice).

Según la comparación de medias los tratamientos con mayor altura y estadísticamente iguales fueron 8, siendo el primero Caborca (TCL) con un promedio de 66.6 cm., y el último de este grupo Meteoro con 58.0 cm de altura (Cuadro 15).

Además se encontró que esta variable tiene una asociación positiva y altamente significativa con la longitud de la espiga. (Cuadro 19 del Apéndice)

Estos resultados nos indican que el material más tardío resultó ser el más alto. Estos resultados contrastan con los de Valarezo, C.A. (1978) quien encontró que una población precoz resultó ser más alta que una tardía; sin embargo el mismo autor consideró que posiblemente esto se debe a que la selección artificial generada por el hombre fue la de obtener una variedad tardía de poca altura para evitar que ésta sufra acame.

Cuadro 15. Comparación de Medias para la altura de planta (cm.). Ciclo 1987-88 Marín, N.L

TRAT.	VARIETADES	MEDIA (0.05)
13	Caborca (TCL)	66.6 A
2	TR800968-105R-102R-OR	65.4 AB
9	Neptuno	62.1 ABC
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	61.4 ABCD
3	Pénjamo T 62	61.3 ABCD
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86)	61.0 ABCDE
5	Glennson M 81	59.7 ABCDEF
24	Meteoro	58.0 ABCDEFG
8	Romuma M 86	57.0 BCDEFG
11	Eclipse	56.3 CDEFGH
25	Celaya F 81	56.3 CDEFGH
10	Asteroides	56.0 CDEFGH
18	TR760295-101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	56.0 CDEFGH
14	Yavaros C 79	55.5 CDEFGH
21	Mexicali C 75	55.4 CDEFGH
20	Marte M 86	54.8 CDEFGH
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	54.8 CDEF I
15	Saturno S 86	54.4 CDEFGH
17	Terrremoto	54.0 CDEFGH
16	Salamanca S 75	53.9 CDEFGH
12	Centella	53.1 DEFGH
6	Satélite	52.2 EFGH
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	52.0 FGH
1	Cajeme F 71	50.0 GH
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0b (Oasis F 86)	48.1 H

DMS= 8.8290

$\alpha = 0.05$

INCIDENCIA DE ROYA DE LA HOJA

Las observaciones de campo indicaron que las variedades más resistentes fueron CMH41195A-13M-2Y-3M-1Y-1M-1Y (Cucurpe S 86) y CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86) y entre los más susceptibles encontramos a Glennson M 81, Satélite, Celaya, Neptuno, y TR800968-105R-102R-0R (cuadro 16).

Glennson M 81 es una variedad recomendada para la siembra en Nuevo León; sin embargo por su susceptibilidad a la roya de la hoja debe ser eliminada de la producción.

Cuadro 16. Incidencia de Roya de la hoja (Puccinia recondita)
Ciclo 1987-88 Marín, N. L.

TRAT.	VARIEDADES	TIPO DE REACCION
1	Cajeme F 71	MS
2	TR800968-105R-102R-OR	S
3	Pénjamo T 62	MS
4	TR780835-1R-1R-1R-OR	MR
5	Glennson M 81	S
6	Satélite	S
7	TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-OR	MR
8	Romuma M 86	MR
9	Neptuno	S
10	Asteroides	MS
11	Eclipse	MS
12	Centella	MR
13	Caborca (TCL)	MR
14	Yavaros C 79	MR
15	Saturno S 86	MS
16	Salamanca S 75	MS
17	Terremoto	MS
18	TR760295 101R-102R-104R-OR-103G-51R-103R-OR	MS
19	CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86)	R
20	Marte M 86	MS
21	Mexicali C 75	MR
22	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-1Y (Cucurpe S 86)	R
23	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-0M (Papago M 86)	MR
24	Meteoro	MS
25	Celaya F 81	S

R- Resistente.

MR- Moderadamente Resistente.

S- Susceptible.

MS- Moderadamente Susceptible.

5. IDENTIFICACION DE MATERIAL AGRONOMICO SUPERIOR.

Los resultados del presente experimento permiten determinar e identificar el material agronómico superior; esto es de mayor rendimiento, con mayor precocidad y resistencia a la roya de la hoja.

Los materiales superiores para rendimiento resultaron ser: Romuma M 86, CM41195A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86) y Celaya F 81 con un promedio de 2.217, 2.026 y 1.995 ton/ha respectivamente.

Para precocidad resultaron ser TR780835-1R-1R-1R-0R, Romuma M 86 y Neptuno con 68.5, 70.5 y 72 días respectivamente.

En cuanto a la resistencia a enfermedades, resultaron superiores para resistir la incidencia de la roya de la hoja los siguientes: CM41195A-13M-2Y-3M-1Y-1M-1Y (Cucurpe S 86) y CMH77A-485-8B-5Y-1B-1Y-0B (Oasis F 86), además hubo otros materiales que resultaron moderadamente resistentes. (Cuadro 16).

En conclusión considerando las tres características antes discutidas los materiales agronómicamente superiores fueron: Romuma M 86 con alto rendimiento, precoz y moderadamente resistente al ataque de la roya de la hoja; CM41195A-13M-2Y-3M-1Y-1M-1Y (Cucurpe S 86) con buen

rendimiento, resistente a la roya y no muy tardío ; otro que también se puede considerar dentro de éstas es la variedad Centella.

En base a estos resultados se sugiere que los materiales que fueron superiores tanto para rendimiento como para precocidad y resistencia a roya, sean utilizados como progenitores para iniciar un programa de mejoramiento genético de trigo específico para Nuevo León. En el caso de que en futuros ensayos mantengan su comportamiento aceptable, estas variedades podrían recomendarse para su siembra en escala comercial.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a los objetivos establecidos para el presente trabajo y resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

1.- De acuerdo con el análisis de regresión efectuado, se encontró que el rendimiento se incrementa al aumentar el número de granos por metro cuadrado, peso de 1000 granos, peso del grano por espiga y disminuye al aumentar el número de granos por espiga.

2.- Los genotipos que resultaron con más alto potencial agronómico en términos de rendimiento, precocidad y resistencia a roya de la hoja (Puccinia recondita) en siembra tardía fueron Romuma M 86, CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-1Y (Cucurpe S 86) y Centella.

3.- Se recomienda el uso de éstos genotipos que resultaron superiores, para iniciar un programa de mejoramiento genético de trigo para Nuevo León.

4.- Se recomienda continuar con las evaluaciones de los materiales utilizados en el presente trabajo para ver su comportamiento en fecha de siembra del 15 de diciembre y de continuar su comportamiento aceptable recomendarlos para la producción.

5.- Además se recomienda que en posteriores evaluaciones se mida la disminución del rendimiento de una fecha de siembra temprana a otra tardía y recomendar aquellos genotipos que sean menos sensibles a disminuir su rendimiento al sembrarse tarde.

VI. RESUMEN

El presente trabajo de Evaluación de Líneas Experimentales y Variedades Precoces de trigo (Triticum aestivum L.) en fecha tardía se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en el Municipio de Marín, N.L.; durante el ciclo agrícola 1987-88.

Se utilizaron 25 genotipos de trigo que se distribuyeron en un diseño experimental de bloques completos al azar con 2 repeticiones. Las unidades experimentales constaron de 4 surcos de 5 m. de largo y una separación de 80 cm. La siembra se efectuó el 31 de diciembre de 1987 y se cosechó el 29 de abril de 1988.

Las variables que explican la variación del rendimiento del grano en un 63.8% fueron el número de granos por metro cuadrado el peso de 1000 granos y el peso de grano por espiga en forma positiva y el número de granos por espiga en forma negativa.

Los genotipos que resultaron ser agrónomicamente superiores en términos de alto rendimiento, precocidad y resistencia a roya fueron Romuma M 86, CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y (Cucurpe S 86) y Centella, los que se recomienda utilizarse como progenitores en el inicio de un programa de

mejoramiento genético de trigo para Nuevo León. Así también se recomienda continuar su evaluación en otros años y de continuar siendo superiores recomendar su distribución en gran escala, particularmente aquellos que disminuyan menos su rendimiento al sembrarse en fechas tardías respecto a siembras en fechas normales.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Acosta S.,L.E. 1986. Efecto de 3 diferentes métodos de siembra en el rendimiento de 2 variedades de trigo (Triticum aestivum L.), La Palma, N.L. Ciclo invierno-primavera de 1984-1985. Tesis ITESM. Pp. 13 y 13b.
2. Alvarez R.,E. 1984. Evaluación de métodos y densidades de siembra en trigo (Triticum aestivum L.) en la zona centro de Nuevo León. Tesis profesional F.A.U.A.N.L. P. 43.
3. _____. 1987. Apoyar al trigo, reto para el año 2000. Agrosíntesis.12:12p.
4. Austenón N. and Walton P.D. 1970. Relationship between initial seed weight and mature plant characters in spring wheat. Canadá J. Plant Sci.50:53-58 Pp.
5. Brauer H.,O. 1969. Fitogenética Aplicada. Ed.LIMUSA-WILEY. México. Pp. 409-411.
6. Calixto C.,N., J.D.Molina G. y A. Hernandez S. 1976. Detección de caracteres determinantes del rendimiento de grano de trigo mediante índices de selección, coeficientes de sendero y regresión lineal múltiple. Agrocienca 24:95-113 Pp.
7. Candia C.,A. 1988. Manual de Recomendaciones y Guía Técnica Agrícola 1988. SARH. Nuevo León, México.
8. Cochran W.G. y G.M. Cox. 1978. Diseños Experimentales. Ed. TRILLAS. México. Pp. 373-375.

9. Fonseca S. and F.L.Patterson 1968. Hybrid Vigor in seven parent diallel cross in common winter wheat (Triticum aestivum L.) Crop. Sci. 8:85-88 Pp.
10. Fonseca S. and F.L.Patterson. 1968. Yield component heretabilities and interrelationships in winter wheat (Triticum aestivum L.). Crop Sci. 15:614-617 Pp.
11. García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen; para adaptarlo a las condiciones de la Republica Mexicana. UNAM. México. 246p.
12. Getinet G.,D.R.Knott and R.J.Baker.1982. Relationships Among Durations of Vegetative and Grain Filling Phases, Yield Components and Grain Yield in Durum Wheat Cultivars. Agronomy Journal 22:287 p.
13. Hernandez,S.A. 1975. Correlaciones Genéticas y Caracteres Determinantes del Rendimiento de trigo (Triticum aestivum L.). Tesis de Maestria. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
14. Jimenez, D.F. 1975. Prueba de Adaptación y Rendimiento de 20 Variedades de Trigo (Triticum aestivum L.) en dos fechas de siembra en el Ejido San Isidro, Mpio. de Linares, N.L. Ciclo 72-73. Tesis Profesional. FAUANL. Pp.5-9.
15. Lozano,J.J. 1977. Efecto en Poblaciones M₂ de Trigo (Triticum aestivum L.) de la Selección por Rendimiento en Generaciones M₂ y M₃ Obtenidas por Irradiaciones Gamma (60 Co). Tesis Maestria. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

16. Marinato M., R. y Palacios V., E. 1978. Respuesta del Cultivo de Trigo (*Triticum aestivum* L.) a Variaciones de la Humedad en el Suelo en Diferentes Etapas de Crecimiento. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Mexico.
17. Nas, H.G. 1973. Determination of Characters for Yield Selection in Spring Wheat Canada J. Plant. Sci. 53:755-762 Pp.
18. Poehiman, J.M. 1983. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Ed. LIMUSA. Pp. 123-133.
19. Quisenberry, K.S. 1967. Wheat and Wheat Improvement. American Society of Agronomy, Inc., Publisher. Madison, Wisconsin, USA. Pp. 135-137.
20. Robles S., R. 1978. Producción de Granos y Forrajes. Ed. LIMUSA. Mexico. Pp. 208-211.
21. S.A.R.H. 1989. Cuaderno de datos básicos del sector agropecuario y forestal. SARH Delegación Estatal Nuevo León.
22. S.A.R.H. 1983. Demostración del Cultivo de trigo. SARH-INIA-CIAN. Ceballos, Durango, Mexico. Pp. 9-14.
23. Stoskopf, N.C.; Nathaniel, R.K. and E. Reinbergs. 1974. Comparison of Spring Wheat and Barley Whit Winter Wheat: Yield Components in Ontario. Agronomy Journal. 66:747 p.

24. Valarezo C.,A. 1978. Cambios Ocurridos con la Precocidad en 4 Especies Cultivadas. Tesis M.C. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. Pp. 12-17, 65-68, 73-79 y 82-88.
25. Valdés L.,C.G.S. 1987. Curso de Mejoramiento de Plantas. Depto. de Fitotecnia. Facultad de Agronomía, UANL. Material no Publicado.
26. Valdés L.,C.G.S. y Adriana Castro A.1988. Trigo para el Noreste de México. FAUANL-GAMESA. en Avances de Investigación 1988. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Agronomía, UANL.
27. Velasco L.,J. 1980. Estimación de Parametros Genéticos de Caracteres Agronómicos de Trigo (Triticum aestivum L.) en Diferentes Condiciones Ambientales. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. Pp. 119-130.

VIII. APENDICE

CUADRO 17. Datos climatológicos, Pp y T° promedio en grados centígrados del período vegetativo del cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.).

MESES	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL	
	T°	PPmm	T°	PPmm	T°	PPmm	T°	PPmm
1	14 °C	6.10	20.5°C		19.5°C		22.5°C	
2	5.5°C		13.5°C		14 °C		22.5°C	
3	9.5°C		18.5°C	0.90	17.5°C		24 °C	
4	9 °C		15.5°C	1.00	12 °C		26.5°C	
5	7 °C		6 °C	8.50	16.5°C		28.5°C	8.20
6	12 °C		3.5°C	3.00	13.5°C		19.5°C	1.50
7	2.5°C		6.5°C	3.50	20.5°C		16 °C	
8	3 °C		9.5°C		23 °C		19.5°C	
9	4 °C		12.5°C		16.5°C		16 °C	
10	4.5°C		15 °C		17 °C		19.5°C	
11	8 °C	0.60	7 °C		23.5°C		22.5°C	13.00
12	11 °C		5.5°C		25.5°C		19.5°C	
13	10 °C		14 °C		19.5°C		13 °C	
14	7 °C		16.5°C		13 °C		15.5°C	
15	9.5°C	0.30	13.5°C		9 °C		19.5°C	
16	17.5°C	19.20	15.5°C		15.5°C		21 °C	
17	20 °C		19 °C		16.5°C		25 °C	
18	18 °C		17.5°C		14.5°C		23 °C	
19	15 °C		13.5°C		12 °C		28.5°C	
20	11 °C		16.5°C		15 °C		27.5°C	
21	11.5°C		13.5°C		15.5°C		21.5°C	
22	11 °C	7.10	14 °C		17 °C		23 °C	
23	10 °C		11.5°C		23 °C		23.5°C	
24	9.5°C		12.5°C		24.5°C		29 °C	
25	9 °C		12 °C	3.60	24 °C		29.5°C	
26	11.5°C		17 °C		24.5°C		28 °C	
27	11.5°C		22 °C		25.5°C		24 °C	
28	12 °C		23 °C		26 °C		29.5°C	
29	11.5°C		23 °C		25 °C		21.5°C	
30	10 °C				25 °C		26 °C	
31	20 °C				21.5°C		27 °C	

Fuente: Estación climatológica Marín Nuevo León.

CUADRO 18. Resumen de los resultados de los análisis de varianza para todas las variables bajo estudio. Evaluación de líneas experimentales y variedades precoces de trigo (*Triticum aestivum* L.). Ciclo 1987-88 Marín, M.L.

VARIABLE	C.M. TRAT.	C.M. ERROR	F. CALC	\bar{X}	$Cv = \frac{CME}{\bar{X}} \times 100$
RENDIMIENTO	8.147	8.184	1.419	1.148	28.289 %
DÍAS A FLOREACION	46.643	14.697	3.171**	76.988	4.988 %
No. DE GRANOS POR M ²	1281170.625	135992.68	1.111	6847.98	15.724 %
No. DE GRANOS POR ESPIGA	48.821	14.966	2.728**	36.694	19.543 %
No. DE ESPIGAS POR M ²	955.847	678.542	1.424	185.288	13.976 %
No. DE ESPIGUILLOS / ESPIGAS	2.395	2.693	1.444	13.718	18.546 %
No. DE GRANOS / ESPIGUILLO	8.143	8.637	4.281**	2.652	6.885 %
DÍAS A MADUREZ FISIOLÓGICA	22.746	7.814	3.239**	113.468	2.334 %
ALTURA DE LA PLANTA	59.865	18.298	2.179**	56.654	7.558 %
LONGITUD DE ESPIGA	2.687	8.749	3.587**	7.458	11.606 %
PESO DE 1000 GRANOS	48.997	16.853	2.987**	38.548	19.652 %
PESO DE GRANO POR ESPIGA	8.687	8.883	1.488	1.488	17.282 %

CUADRO 19. Resumen de las correlaciones llevadas a cabo en las variables bajo estudio, en Evaluación de Líneas Experimentales y Variedades Precoces de Trigo (*Triticum aestivum* L.). Ciclo 1967-68. Marín, N. L.

	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁
Y	1.0000 P=XXXX	-0.4683 P=0.020 *	0.2457 P 0.236 NS	-0.1301 P 0.535 NS	0.4231 P 0.035 *	-0.0238 P 0.910 NS	-0.2484 P 0.241 NS	-0.5195 P 0.008 **	0.0617 P 0.770 NS	0.0576 P 0.784 NS	0.3624 P 0.075 NS	0.1867 P 0.372 NS
X ₁	1.0000 P XXXX	0.2448 P 0.236 NS	0.1920 P 0.553 NS	-0.2468 P 0.235 NS	0.3219 P 0.135 NS	0.3708 P 0.068 NS	0.7930 P 0.000 **	0.1902 P 0.345 NS	0.2518 P 0.223 NS	-0.2510 P 0.304 NS	-0.1317 P 0.530 NS	
X ₂		1.0000 P XXXX	0.4577 P 0.025 *	0.4182 P 0.027 *	0.5217 P 0.005 **	0.1909 P 0.301 NS	0.1155 P 0.592 NS	0.2250 P 0.334 NS	0.4873 P 0.019 *	-0.4432 P 0.025 *	0.0335 P 0.897 NS	
X ₃			1.0000 P XXXX	-0.4211 P 0.015 **	0.3184 P 0.125 NS	0.7435 P 0.000 **	0.3708 P 0.068 NS	-0.1872 P 0.453 NS	-0.2142 P 0.344 NS	-0.1671 P 0.345 NS	0.5539 P 0.004 **	
X ₄				1.0000 P XXXX	-0.1752 P 0.402 NS	-0.5825 P 0.004 **	-0.4312 P 0.011 NS	-0.0458 P 0.925 NS	0.2512 P 0.771 NS	-0.1423 P 0.493 NS	-0.5198 P 0.000 **	
X ₅					1.0000 P XXXX	0.3273 P 0.037 NS	0.2915 P 0.037 NS	0.3430 P 0.000 **	0.7353 P 0.000 **	-0.2745 P 0.134 NS	0.3328 P 0.104 NS	
X ₆						1.0000 P XXXX	0.5432 P 0.005 **	0.3910 P 0.153 NS	-0.3108 P 0.053 NS	-0.1125 P 0.520 NS	0.4513 P 0.220 NS	
X ₇							1.0000 P XXXX	0.3413 P 0.034 NS	0.1273 P 0.545 NS	-0.4265 P 0.022 NS	0.0333 P 0.879 NS	
X ₈								1.0000 P XXXX	0.5097 P 0.009 **	-0.2120 P 0.206 NS	0.0350 P 0.833 NS	
X ₉									1.0000 P XXXX	-0.3356 P 0.137 NS	0.1598 P 0.776 NS	
X ₁₀										1.0000 P XXXX	0.5991 P 0.002 **	
X ₁₁											1.0000 P XXXX	

Y = RENDIMIENTO
X₁ = DIAS A FLORACION
X₂ = GRANOS/HECTO CUADRADO
X₃ = GRANOS/ESPIGA

X₄ = ESPIGAS/METRO CUADRADO
X₅ = ESPIGAS/ESPIGA
X₆ = GRANOS/ESPIGA
X₇ = DIAS A M. FISIOLÓGICA

X₈ = ALTURA DE PLANTA
X₉ = LONGITUD DE ESPIGA
X₁₀ = PESO DE 1000 GRANOS
X₁₁ = PESO DE GRANO/ESPIGA

CUADRO 20. Análisis de Regresión Múltiple para rendimiento en función de: granos por metro cuadrado, peso de 1000 granos, granos por espiga, peso de grano por espiga, longitud de espiga, espiga por metro cuadrado y granos por espiguilla.

F. V.	G. L.	S. DE C.	C. M.	F. CAL	F.-TAB	
					.05	.01
REGRESION	7	6.94532	.99219	10.57372**	2.24	3.10
ERROR	42	3.94108	.09384			
TOTAL	49	10.88640				

RELACION FUNCIONAL

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

CUADRO 21. Valores de Coeficientes de Regresión para las variables involucradas en la regresión.

VARIABLES	COEFICIENTES DE REGRESION DE β
MEDIA	-0.00094479
Granos por metro cuadrado	0.00031548
Peso de 1000 granos	0.0063212
Granos por espiga	-0.061076
Peso de grano por espiga	0.76758
Longitud de espiga	0.036459
Espigas por metro cuadrado	-0.0022839
Granos por espiguilla	0.040604

CUADRO 22. Concentración de datos para las variables componentes de rendimiento involucradas en el presente trabajo. Evaluación de líneas experimentales y variedades precoces de trigo (*Triticum aestivum* L.) en siembra tardía. Ciclo 1987-88. Marín, N. L.

VARIEDAD.	FTO. DE GRANO (KG/HA)	COMPONENTES DE RENDIMIENTO.							
		GRANOS x M ²	GRANOS POR ESPIGA	ESPIGAS x M ²	ESPIGILLAS POR ESPIGA	GRANOS POR ESPIGUILLA	LONG. DE ESPIGA (CM.)	PESO DE 1000 GRANOS (GRS.)	PESO DE GRANO x ESPIGA (GRS.)
Romana M 86	2217	7631	35.70	214.0	13.85	2.50	8.4	41.0	1.47
Cucurpe S 86	2226	8059	40.75	197.5	13.90	2.85	7.9	37.0	1.43
Celaga F 81	1995	6909	34.60	197.0	13.70	2.45	7.2	40.0	1.38
Cartella	1739	6295	33.80	184.5	13.29	2.45	7.1	43.5	1.45
TR760335-1R-1R-1R-1R	1738	6989	34.75	190.0	14.00	2.40	7.6	50.0	1.76
Yaveros C 79	1860	6755	42.75	157.0	14.20	2.95	5.9	46.0	1.85
Papayo M 86	1561	7248	36.65	202.0	12.50	2.90	8.2	32.5	1.15
Metecro	1545	6537	38.55	169.5	13.90	2.65	7.2	34.5	1.30
Marta M 86	1491	6939	32.80	232.0	13.65	2.20	6.5	37.5	1.16
Neptuno	1485	5643	33.50	169.5	12.95	2.90	7.9	44.5	1.52
Glennson M 81	1436	7602	40.70	199.0	13.30	3.00	7.1	35.5	1.37
Eolipoe	1338	5679	33.25	176.5	13.20	2.40	6.3	41.0	1.27
TR760335-101R-100F-104R-0R-103F-51R-100F-0R	1333	6793	42.55	159.5	14.35	2.90	8.4	44.5	1.87
Oasis F 86	1324	7483	31.70	237.0	13.20	2.35	7.5	34.5	1.11
Panjab M 82	1318	7213	33.83	207.0	12.50	3.79	6.9	39.5	1.37
Salamanca S 75	1300	5567	33.00	139.0	12.70	2.50	6.5	40.0	1.30
Cajeme F 71	1295	6137	35.05	171.0	13.35	2.55	7.0	33.0	1.19
Asteroides	1277	6700	36.55	184.0	13.92	2.55	8.0	41.0	1.39
Saturno S 86	1245	5699	29.75	191.0	12.60	2.25	6.6	41.5	1.23
TR800968-105R-102R-0R	1198	7890	33.20	175.0	17.55	2.65	11.7	32.5	1.45
Caboros (TCL)	1160	8109	42.10	193.5	15.15	2.55	8.4	31.5	1.37
TR781650-134R-101R-10R-53R-101R-0R	1134	7946	47.65	163.5	14.75	3.10	6.7	35.5	1.70
Terramoto	1066	5699	36.25	156.5	13.90	2.50	7.8	36.0	1.29
Satelite	0969	7498	42.95	174.5	14.40	2.90	7.7	31.0	1.27
Mexicali C 75	9751	5608	38.10	147.0	12.00	3.15	5.9	40.0	1.46

Cuadro. 23. Abaco del cultivo de trigo en el ciclo 1967-68.

PLAGAS		ACTIVIDADES POR MES		
N U M E R O D E D I A S	5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145	C O M P L E T O	5	
			10	
			15	PREPARACION DEL TERRENO PARA LA SIEMBRA
			20	
			25	
			30	
			31	SIEMBRA Y RIEGO
			5	
			10	
			15	
			20	
			25	
			30	
			5	
10				
15				
20	PREPARACION DEL TERRENO PARA RIEGO			
25	FERTILIZACION Y 1er RIEGO DE AUXILIO			
5	DESPIERRE MANUAL			
10				
15				
20	DESPIERRE Y PREPARACION PARA RIEGO, FERTILIZACION Y RIEGO DE AUXILIO			
25	CULTIVO (APORQUE)			
5				
10				
15				
20				
25	COSECHA			
5				
10				
15				
20				
25	TRILLA DEL EXP.			

10173

