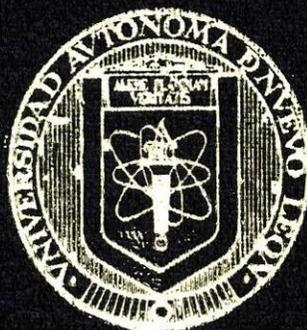


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 16 VARIEDADES DE TRIGO
(Triticum spp.) EN MARIN, N. L.
CICLO OTOÑO-INVIERNO 1988

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

HORTENSIA ROJAS BORJAS

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1990

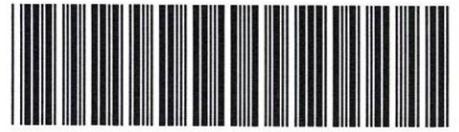
T

SB191

.W5

~~R6~~

c.1



1080062751

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 16 VARIETADES DE TRIGO
(*Triticum* spp.) EN MARIN, N. L.
CICLO OTONO-INVIERNO 1988

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

HORTENSIA ROJAS BORJAS

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1990

10547^m

T
SB191
.WS
R6



Biblioteca Central
Maana Solidaridad

F. Tesis



FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.633

FA 15

1990

C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

TESIS

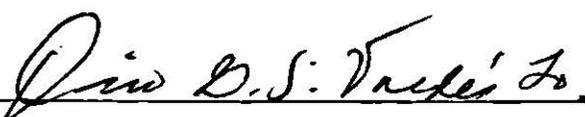
EVALUACION DE 16 VARIETADES DE TRIGO (*Triticum*
spp.) EN MARIN, N. L. CICLO OTONO INVIERNO 1988.

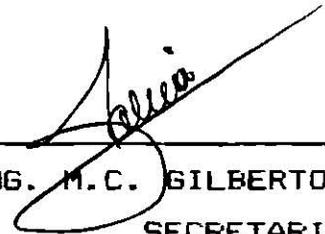
Elaborado por:
HORTENSIA ROJAS BORJAS

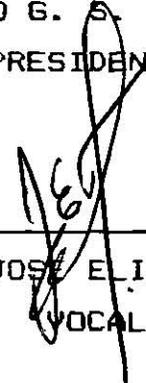
ACEPTADA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR POR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

COMITE SUPERVISOR DE TESIS


Ph. D. CIRO G. S. VALDES LOZANO
PRESIDENTE


ING. M.C. GILBERTO E. SALINAS
SECRETARIO


ING. M.C. JOSE ELIAS TREVINO R.
VOCAL


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

DEDICATORIA

A DIOS NUESTRO SEÑOR.

Por todo lo que me ha dado y lo que me ha permitido ser, ya que gracias a el he tenido la oportunidad de alcanzar una de mis metas en la vida.

A MIS PADRES.

Sr. José Rojas Cardona.

Por el cariño, apoyo y confianza que siempre ha depositado en mi y que hicieron posible la culminacion de mi carrera.

Sra. Ma. Santana Borjas de Rojas.

Por que su cariño y ejemplo me han dado fuerza para seguir siempre adelante y por que con esfuerzo y sacrificio ha sabido guiarme para obtener la mayor herencia que me puede legar, mi carrera profesional.

A ellos dedico con amor y cariño el fruto de lo que un día sembraron con ilusión y humildad.

A MIS HERMANOS:

Cirilo, Dogracia, María de la luz, Gaspar y Graciela.

Por el apoyo que me han brindado y por el cariño que nos ha unido siempre.

A MIS SOBRINOS:

Victor, Rosa I., Ilda G., José R., J. Fernando, Héctor B., Norma E. y Luis Ernesto.

con cariño.

A LA MEMORIA DE:

El Ing. José Guadalupe Saucedo Villanueva.

Quien se adelanto en el camino al cielo, Dios lo tenga en su Santa Gloria. "Siempre te recordare".

A MIS COMPANEROS Y AMIGOS:

Ing. Luis G. Cardozo, Ramiro Hernandez Valero, Ing. Pablo López, Sandra E. Mejia, Ing. Melchor Morales, Ing. J. Jesús Sandoval, Ing. Bartolo Torres, Gabriel Valdez, C. Rogelio Villalobos, Ing. José Muñoz. Ing. J. José Gutierrez, J. Juan Escobedo, Ricardo Guerrero V., Salvador Becerra, Alfredo Renteria, Ing. Mario Martínez, Ing. Jorge Segura, Rubén Rodríguez, Ing. Joaquín Rosales, Juan Manuel Iribe, Isidra Becerra, Virginia Varela, Lizeth A. Samano, Ing. J. Carlos Sanchez, Dante A. Escamilla, Demetrio Martinez, Juan J. Saucedo, Ing. Enrique Rios, Raúl Mora, Jaime Guajardo, Alfredo Moreno, Benjamín Alonso.

Por su compañerismo y amistad.

En especial para mis amigas:

María A. Pérez, Imelda Gaona, L. Marina Silva, M. Guadalupe Rangel, M. del Roble Molgado, Olga L. González, Nora G. González, Ing. Amalia Cuellar, Ing. Mirthala Moncivais, Ing. Josefa Ambriz, Ing. Claudia Guajardo.

Por la amistad que me han brindado, por estar conmigo en los momentos de tristeza dolor y necesidad, por los grandes momentos que compartimos y por sus muestras de afecto y estimacion que nunca olvidaré.

A la familia Saucedo Villanueva

Por el apoyo que me han brindado, por su afecto y comprensión.

A LA MEMORIA DE:

El Ing. José Guadalupe Saucedo Villanueva.

Quien se adelanto en el camino al cielo, Dios lo tenga en su Santa Gloria. "Siempre te recordare".

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Ing. Luis G. Cardozo, Ramiro Hernandez Valero, Ing. Pablo López, Sandra E. Mejia, Ing. Melchor Morales, Ing. J. Jesus Sandoval, Ing. Bartolo Torres, Gabriel Valdez, C. Rogelio Villalobos, Ing. José Muñoz. Ing. J. José Gutierrez, J. Juan Escobedo, Ricardo Guerrero V., Salvador Becerra, Alfredo Renteria, Ing. Mario Martinez, Ing. Jorge Segura, Ruben Rodriguez, Ing. Joaquin Rosales, Juan Manuel Iribe, Isidra Becerra, Virginia Varela, Lizeth A. Samano, Ing. J. Carlos Sanchez, Dante A. Escamilla, Demetrio Martinez, Juan J. Saucedo, Ing. Enrique Rios, Raul Mora, Jaime Guajardo, Alfredo Moreno, Benjamin Alonso.

Por su compañerismo y amistad.

En especial para mis amigas:

María A. Perez, Imelda Gaona, L. Marina Silva, M. Guadalupe Rangel, M. del Roble Molgado, Olga L. Gonzalez, Nora G. Gonzalez, Ing. Amalia Cuellar, Ing. Mirthala Moncivais, Ing. Josefa Ambriz, Ing. Claudia Guajardo.

Por la amistad que me han brindado, por estar conmigo en los momentos de tristeza dolor y necesidad, por los grandes momentos que compartimos y por sus muestras de afecto y estimacion que nunca olvidare.

A la familia Saucedo Villanueva

Por el apoyo que me han brindado, por su afecto y comprensión.

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

A la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por los conocimientos que en ella adquirí a través de mis estudios los cuales me permitieron realizar ésta investigación.

AL PH. D. CIRO G. S. VALDES LOZANO

Por su asesoría y valiosas aportaciones para la realización del presente trabajo.

AL ING. M. C. GILBERTO E. SALINAS

Por su oportuna colaboración en la revisión de éste trabajo y por sus valiosas sugerencias en la complementación del mismo.

AL ING. M. C. JOSE ELIAS TREVINO R.

Por su valiosa ayuda en la revisión de éste trabajo.

AL ING. M.C. JOSE LUIS J. GUSMAN R.

Por su colaboración en la revisión del presente trabajo.

AL ING. NEFTALI MARIO GOMEZ RUIZ

Por la asesoría brindada para la correcta elaboración del presente escrito.

A TODOS MIS MAESTROS

Por transmitirme sus sabias experiencias y enseñanzas.

Al personal que labora en los proyectos de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo y Producción de Semillas de Hortalizas. En especial a la Sra. Maru.

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

A la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por los conocimientos que en ella adquirí a través de mis estudios los cuales me permitieron realizar esta investigación.

AL Ph. D. CIRO G. S. VALDES LOZANO

Por su asesoría y valiosas aportaciones para la realización del presente trabajo.

AL ING. M. C. GILBERTO E. SALINAS

Por su oportuna colaboración en la revisión de éste trabajo y por sus valiosas sugerencias en la complementación del mismo.

AL ING. M. C. JOSE ELIAS TREVINO R.

Por su valiosa ayuda en la revisión de éste trabajo.

AL ING. M.C. JOSE LUIS J. GUSMAN R.

Por su colaboración en la revisión del presente trabajo.

AL ING. NEFTALI MARIO GOME RUIZ

Por la asesoría brindada para la correcta elaboración del presente escrito.

A TODOS MIS MAESTROS

Por transmitirme sus sabias experiencias y enseñanzas.

Al personal que labora en los proyectos de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo y Producción de Semillas de Hortalizas. En especial a la Sra. Marú.

I N D I C E

	Página
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL TEXTO.....	i
I. INTRODUCCION.....	1
II. LITERATURA REVISADA.....	3
2.1. El Cultivo del Trigo en Nuevo León (1976-1988).	3
2.1.1. Condición de riego.....	3
2.1.2. Condición de temporal.....	6
2.1.3. Comparación entre condiciones.....	6
2.1.4. Regiones productoras.....	7
2.2. Variedades Recomendadas, Superficie Sembrada y Densidad de Siembra en Nuevo León.....	9
2.3. Variedades Evaluadas en Marín, N. L. (1987 -1989).....	14
2.4. Componentes Primarios del Rendimiento del Trigo.	18
2.4.1. Número de espigas por metro cuadrado....	20
2.4.2. Número de semillas por espiga.....	21
2.4.3. Peso de grano.....	22
2.4.4. Integración de los componentes primarios del rendimiento.....	22
2.5. Componentes Secundarios del Rendimiento del Trigo.....	23
2.5.1. Longitud de la espiga.....	23
2.5.2. Número de espiguillas por espiga.....	24
2.5.3. Altura de planta.....	24
2.5.4. Integración de los componentes secunda- rios y primarios del rendimiento.....	25
2.5.5. Calidad industrial.....	26
2.6. Hipótesis Experimentales.....	26
III. MATERIALES Y METODOS.....	28

3.1. Características del Sitio Experimental.....	28
3.1.1. Ubicación.....	28
3.1.2. Clima.....	28
3.1.3. Suelo.....	28
3.1.4. Agua.....	28
3.2. Materiales.....	30
3.2.1. Variedades.....	30
3.2.2. Material de apoyo.....	30
3.3. Métodos.....	31
3.3.1. Diseño experimental.....	31
3.3.2. Variables estudiadas por hipótesis experimental.....	31
3.3.2.1. Primer hipótesis experimental..	31
3.3.2.1.1. Rendimiento de grano por hectárea.....	33
3.3.2.1.2. Altura de planta (cm)	33
3.3.2.1.3. Período de siembra a floración.....	33
3.3.2.1.4. Período de siembra a madurez comercial...	34
3.3.2.1.5. Incidencia de enfermedades.....	34
3.3.2.2. Segunda hipótesis experimental.	34
3.3.2.2.1. Número de espiguillas por espiga.....	34
3.3.2.2.2. Número de semillas por espiga.....	34
3.3.2.2.3. Número de espigas por metro cuadrado..	35
3.3.2.2.4. Longitud de la espiga (cm).....	35
3.3.2.2.5. Número de semillas por metro cuadrado..	35
3.3.2.2.6. Peso de 100 semillas (g).....	35

4.2.2.3. Peso de 100 semillas (g).....	55
4.2.2.4. Longitud de la espiga (cm).....	55
4.2.2.5. Número de espiguillas por espiga.....	56
4.2.2.6. Número de semillas por espiguilla.....	56
4.2.2.7. Número de semillas por metro cuadrado.....	57
4.2.2.8. Modelos de componentes del rendimiento por variedad.....	57
4.2.2.9. Hipótesis dos.....	59
4.2.2.10. Hipótesis tres.....	67
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
VI. RESUMEN.....	64
VII. BIBLIOGRAFIA.....	66
VIII. APENDICE.....	70

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro	Página
1. Serie histórica a partir de 1976 hasta 1988 de la producción de trigo bajo riego en Nuevo León. SARH 1976-1988. Delegación Nuevo León, (Anónimo, 1989).	4
2. Serie histórica de la producción de trigo bajo temporal en Nuevo León. SARH 1976-1988. Delegación Nuevo León, (Anónimo, 1989).....	5
3. Rendimiento del trigo bajo riego y temporal en los Distritos de Desarrollo Agrícola en Nuevo León. SARH Delegación Nuevo León (Anónimo, 1989).....	8
4. Variedades recomendadas para Nuevo León en el ciclo de invierno 87-88, SARH Delegación Nuevo León, (Anónimo, 1989).....	10
5. Variedades recomendadas y superficie sembrada en Apodaca, Nuevo León en tres ciclos agrícolas, SARH Delegación Nuevo León (Candia, 1988).....	12
6. Variedades recomendadas y superficie sembrada en Montemorelos en dos ciclos agrícolas. SARH 1986 - 1988 Delegación Nuevo León. (Candia, 1988).....	13
7. Requerimientos de semilla por variedad y por variedad y por Distrito de Desarrollo Agrícola en Nuevo León, en el ciclo invierno 87-88. SARH. Delegación Nuevo León. (Anónimo, 1988).....	15
8. Rendimiento en kg/ha de cinco variedades de trigo intermedias y cinco semitardías (1987-1988) Marín, N. L.)	16
9. Comportamiento de variedades precoces, intermedias y semitardías de trigo (1987-1988) Marín, N. L... ..	17
10. Rendimiento experimental de cinco variedades de trigo recomendadas para Nuevo León. En ocho localidades de prueba 1983-1984.....	19
11. Temperatura en grados centigrados y precipitación en milímetros durante el desarrollo del experimento	

Marín, N. L. 1987-1988.....	29
12. Abaco del cultivo del trigo (<i>Triticum spp.</i>). Otoño -invierno de 1988.....	40
13. Cuadrados medios (CM) de tratamientos, valores de "F", probabilidad y coeficientes de variación para cuatro variables a utilizar en la comparación agró- nomica de 16 de trigo (<i>Triticum spp.</i>). Marín, N. L. ciclo otoño-invierno 1988.....	42
14. Medias para las variedades de trigo estudiadas y comparación por Tukey en aquellas que resultaron significativas. Marín, N. L. ciclo otoño-invierno 1988.....	43
15. Coeficientes de Correlación fenotípica simple entre las variables estudiadas. Evaluación de 16 varieda- des de trigo (<i>Triticum spp.</i>) en Marín, N. L. ciclo otoño-invierno 1988.....	50
16. Cuadrados medios (CM) de tratamientos, valores de "F", probabilidad y coeficientes de variación para ocho variables autilizar en la comparación agrónomi- ca de 16 variedades de trigo (<i>Triticum spp.</i>) Marín, N. L. ciclo 19888.....	52
17. Medias para las componentes del rendimiento en tri- go y comparación por Tukey en aquellas que resulta- ron significativas. Marín. N. L. ciclo otoño in- vierno 1988.....	54
18. Modelos de regresión lineal múltiple para cada genotipo por separado. En la evaluación de 16 variedades de trigo (<i>Triticum spp.</i>) Marín, N. L. ciclo otoño invierno 1988.....	58
18. Componentes del rendimiento que fueron seleccionados en el modelo de regresión lineal multiple para genotipo, en la evaluación de 16 variedades de de trigo (<i>Triticum spp.</i>). En Marín, N. L. ciclo otoño-vierno 1988.....	60

Figura.

1. Croquis del diseño experimental usado, distribución al azar de los tratamientos y dimensiones de las parcelas en el terreno. Campo Agrícola Experimental FAUANL ciclo otoño invierno 1988. Marín. N. L.....

I. INTRODUCCION

El trigo es uno de los cereales más antiguos y su cultivo se extiende a muchas partes del mundo. En México se siembra principalmente en los estados del Noroeste, en la región de El Bajío Sur, en las Zonas Altas del Centro y Suroeste y en menor escala en el Noreste.

De las 783 mil hectáreas cosechadas en el país en 1980 el 83% correspondieron a superficies bajo riego, con un rendimiento medio de 4.5 ton/ha, y el 17% restante fueron de temporal con un rendimiento medio de 2.6 ton/ha. Esto indica que es necesario aumentar el rendimiento en la superficie bajo riego, donde hay menos riesgo en la producción, sin descuidar el incremento en el rendimiento de la superficie de temporal. (Tovar, 1983).

En Nuevo León, éste cultivo tiene gran demanda, ya que se encuentran industrias donde la materia prima principal es el trigo. Sin embargo, la producción estatal tanto de riego como de temporal no abastece los requerimientos de dicha industria, pues los rendimientos de riego (los más importantes) son de 2,500 kg/ha y los de temporal son de 1,100 kg/ha, siendo ambos bajos respecto a la media nacional, por lo cual es necesario recurrir a otros estados para abastecer el mercado local.

Algunas de las causas por las que no se siembra trigo en grandes extensiones en Nuevo León son: bajo temporal la falta de humedad al momento de la siembra, tanto en riego como en temporal las heladas tardías y las lluvias antes o en la cosecha que provocan decrementos drásticos en los rendimientos así como la incidencia de la roya de la hoja (*Puccinia recondita* Rob. ex. Desm.) haciendo poco rentable el cultivo del trigo para el agricultor. Aunado a esto, la industria ha reportado que las variedades de trigo que se cosechan en Nuevo León no siempre reúnen las características de calidad de gluten requerida, afectando esto a los productores al momento de la venta.

Por tanto, el uso de variedades adecuadas en cuanto a

rendimiento de grano, precoces para escapar a las heladas y lluvias a la cosecha, resistentes a enfermedades y con la calidad requerida por la industria local es fundamental para beneficio, tanto de los productores como de los industriales.

Considerando lo anterior, el presente trabajo experimental tiene como objetivo general evaluar 16 variedades de trigo, que en ciclos agrícolas anteriores han presentado buen comportamiento agronómico. Lo anterior permitirá, en el futuro, recomendar las mejores a los agricultores de la región.

De acuerdo a todas estas consideraciones, se establecieron los siguientes objetivos particulares:

a) Identificar entre las 16 variedades estudiadas aquellas que exhiban un potencial agronómico bueno en términos de un alto rendimiento, ciclo vegetativo corto y buena sanidad.

b) Explicar que componentes del rendimiento lo están determinando bajo las condiciones experimentales del presente estudio.

II. LITERATURA REVISADA

2.1. El Cultivo del Trigo en Nuevo León (1976 - 1988)

Para tener una idea de como se encuentra la producción de trigo en Nuevo León, se da información de la superficie sembrada para el período comprendido de 1976 a 1988, separándose la superficie sembrada en riego y temporal (Cuadro 1 y Cuadro 2 respectivamente).

En este período se sembraron en promedio 30,493 ha considerándose en conjunto tanto la superficie de riego como la de temporal. Se cosechó el 73% (22,412 ha) y el 27% restante (8,081 ha), se perdió por diversas causas. De la superficie cosechada el 54% (16,462 ha) se trabajó bajo riego y el 46% (14,031 ha) bajo temporal. La superficie sembrada bajo riego es ligeramente mayor que la de temporal y más segura en su rendimiento, ya que cada año las pérdidas son menores bajo riego (1,800 ha en promedio) que en temporal (6,200 ha en promedio) (Anónimo, 1989).

2.1.1. Condición de riego

En el Cuadro 1 puede observarse el comportamiento del cultivo del trigo bajo riego en Nuevo León en el período comprendido de 1976 a 1988. Se observa que la superficie sembrada varía considerablemente (CV = 39.80%) por lo cual no se tiene una producción estable.

De las 16,460 ha que se sembraron bajo riego en este período se perdió un 11% (1,812 ha) y en el 89% (14,650 ha) cosechado, en promedio, se obtuvo un rendimiento promedio de 2.54 ton/ha.

En 1977 se sembró la menor superficie (5,000 ha), no hubo pérdidas, se obtuvo un rendimiento promedio de 1.94 ton/ha que resultó ser el más bajo en el período considerado.

La mayor superficie sembrada fue de 29,663 ha en 1982, de las cuales se cosecharon 24,057 (81%) siendo ésta la mayor superficie cosechada en los trece años, presentando un rendimiento promedio

Cuadro 1. Serie histórica a partir de 1976 hasta 1988 de la producción de trigo bajo riego en Nuevo León. SARH 1976-1988. Delegación Nuevo León Anónimo (1989).

Año	Superficie en hectáreas			Producción (toneladas)	Rendimiento (ton/ha)
	Sembrada	Cosechada	Perdida		
1976	10,200	9,682	518	20,787	2.15
1977	5,000	5,000	0	9,700	1.94
1978	10,869	10,701	168	26,988	2.52
1979	15,894	15,581	313	43,767	2.81
1980	18,756	17,283	1,473	49,024	2.84
1981	23,162	17,428	5,734	40,123	2.30
1982	29,663	24,057	5,606	49,156	2.04
1983	17,334	15,886	1,448	57,966	3.65
1984	22,199	21,777	422	73,784	3.39
1985	18,746	16,129	2,617	35,661	2.20
1986	9,574	9,228	346	23,861	2.59
1987	15,149	11,170	3,979	23,815	2.13
1988	17,461	16,528	933	40,411	2.44
\bar{x}	16,462	14,650	1,817	38,080	2.54
CV%	39.80	36.80	113.00	45.40	20.44

Cuadro 2. Serie histórica de la producción de trigo bajo temporal en Nuevo León. SARH --- 1976-1988. Delegación Nuevo León, Anónimo (1989).

Año	Superficie en hectáreas		Perdida	Producción (toneladas)	Rendimiento (ton/ha)
	Sembrada	Cosechada			
1976	4,802	4,802	0	2,819	0.587
1977	4,508	4,508	0	3,156	0.700
1978	3,288	1,518	1,770	1,776	1.169
1979	5,497	4,542	1,455	4,319	0.956
1980	5,286	1,707	3,579	1,269	0.743
1981	39,609	14,857	24,752	24,651	1.659
1982	7,954	1,105	6,849	722	0.653
1983	33,783	22,425	11,358	35,716	1.593
1984	8,678	6,249	2,429	9,670	1.547
1985	12,883	6,085	6,798	6,306	1.036
1986	20,883	2,987	17,745	2,721	0.911
1987	28,732	25,508	3,000	41,018	1.608
1988	6,370	4,608	1,762	6,458	1.401
\bar{x}	14,031	7,762	6,269	10,815	1.393
CV%	88.700	103.060	119.600	127.150	35.700

de 2.04 ton/ha.

El año de 1983 se considera el mejor, ya que de las 17,334 ha sembradas, únicamente se perdió el 8% y del 92% cosechado se obtuvo un rendimiento de 3.65 ton/ha que resultó ser el más alto en este período.

La mayor superficie perdida se observó en 1981 y fué de 5,734 ha que representaron el 24% de la superficie sembrada en ese año.

2.1.2. Condicion de temporal

En el Cuadro 2 se da la serie histórica de la producción de trigo bajo temporal en Nuevo León de 1976 a 1988. En este período se sembró una superficie promedio de 14,000 ha de las cuales se perdió un 45% (6,200 ha) y del 55% (7,800 ha) restante se obtuvo un rendimiento promedio de 1.12 ton/ha.

En 1976 y 1977 no se registraron pérdidas, ya que toda la superficie que se sembró se cosechó, sin embargo, se consideran años malos ya que los rendimientos fueron de 590 y 700 kg/ha, en promedio, respectivamente.

En 1981 se sembró la mayor superficie bajo temporal (39,600 ha), sin embargo éste fue un año malo para el cultivo del trigo, ya que únicamente se cosechó el 38% (14,850 ha) de dicha superficie, obteniendo un rendimiento de 1.66 ton/ha que fué el más alto en todo el período estudiado. En éste año se perdió la mayor superficie (24,750 ha) de todo el período considerado.

En 1987 se tuvo la mayor superficie cosechada bajo temporal en los trece años, la que fué de 25,500 ha que representaron el 89% de la superficie total sembrada bajo temporal en este año. El rendimiento promedio fué de 1.61 ton/ha, el cual resultó superior al promedio de 1.12 ton/ha en éste período.

2.1.3. Comparación entre condiciones

Considerando el período de 1976 a 1988, (Cuadro 1 y Cuadro 2) la superficie sembrada bajo riego fue superior a la de temporal en soló 2,430 ha en promedio, ésto podría interpretarse en el sentido de que la superficie sembrada con trigo bajo temporal, en términos

prácticos, es similar a la de riego; sin embargo, esto no es así, pues bajo temporal hay años en los que se sembró mucha superficie (1981, 1983, 1986 y 1987) y otros poca, mientras que en riego la superficie sembrada es menos variable durante éste período.

Si se considera la producción durante éste periodo se concluye que sembrar bajo temporal es de alto riesgo respecto a sembrar en condiciones de riego, dado que el coeficiente de variación para la producción en temporal fue de 127% y para riego de 46%, en el período. Esto se explica si se considera que el 45% de la superficie sembrada bajo temporal se pierde, mientras que bajo riego la pérdida es sólo del 11%; además el rendimiento medio bajo riego (2.54 ton/ha) es mayor en 1.42 ton/ha, respecto al rendimiento medio bajo temporal (1.12 ton/ha), siendo además más estable el rendimiento bajo riego (CV = 20.44%) que bajo temporal (CV = 35.70%). En el período estudiado no obstante que se tuvo una media de 1.12 ton/ha, sólo siete de los 13 años cultivados bajo condiciones de temporal presentaron rendimiento superior a una tonelada por hectárea, en cambio bajo condiciones de riego los rendimientos obtenidos fueron desde 1.90 ton/ha hasta 3.60 ton/ha y con una media de 2.54 ton/ha.

2.1.4. Regiones productoras

En el Cuadro 3 se observa que la mayor superficie cosechada de 1983 a 1988 bajo condiciones de riego se ubica en el Distrito de Anáhuac, N. L., seguido por los Distritos de Apodaca, Montemorelos y muy poca área de riego en el Distrito de Galeana.

En cuanto a temporal, la mayor superficie cosechada en promedio se observa en el Distrito de Montemorelos siendo de 8,980 ha seguida por los Distritos de Apodaca, Galeana y Anáhuac con 1,852, 1,080 y 236 ha respectivamente. Bajo temporal obtuvieron rendimientos de 1,330 kg/ha para el Distrito de Montemorelos, 1,200 kg/ha para Apodaca, 1,190kg/ha en Anáhuac.y de 560 kg/ha en Galeana, no existiendo diferencia significativa entre ellos.

Los rendimientos de trigo en condiciones de riego para los Distritos de Desarrollo Agrícola de Anáhuac, Apodaca, Montemorelos

Cuadro 3. Rendimiento del trigo bajo riego y temporal en los Distritos de Desarrollo Agrícola en Nuevo León. SARH. 1983-1988. Delegación Nuevo León, Anónimo (1989).

	Anahúac		Apodaca		Montemorelos		Galeana	
	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento to (ton/ha)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento to (ton/ha)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento to (ton/ha)	Superficie cosechada (ton)	Rendimiento to (ton/ha)
1983 R	7,000	3.180	4,054	3.470	4,830	1.020	634	2.70
T	-	-	4,935	1.410	17,490	1.640	-	-
1984 R	3,787	3.540	3,778	3.300	3,726	3.040	486	2.20
T	-	-	1,510	1.840	4,739	1.450	-	-
1985 R	5,650	2.410	5,011	2.270	5,531	1.940	223	3.10
T	259	1.170	1,434	0.840	4,392	0.860	-	-
1986 R	3,509	3.280	4,282	2.070	1,220	2.260	217	3.27
T	98	1.430	176	1.210	2,713	0.870	-	-
1987 R	6,095	1.720	2,972	2.890	1,625	2.130	478	2.60
T	350	0.960	3,033	1.530	20,079	1.720	2,046	0.70
1988 R	10,960	2.320	3,536	2.960	1,905	2.210	127	2.05
T	-	-	23	0.390	4,471	1.430	114	0.41
\bar{x}	7,833	2.740	3,939	2.830	3,139	2.100	361	2.65
T	236	1.190	1,852	1.200	8,980	1.330	1,080	0.56
CV%	48.60	25.500	17.600	19.700	57.600	31.000	55.200	18.11
T	54.10	19.800	100.600	43.200	85.400	28.200	126.500	37.00

y Galeana son de 2,740, 2,830, 2,100 y 2,650 kg/ha respectivamente, siendo estadísticamente iguales. Los Distritos de menor riesgo para producir trigo bajo riego son Galeana y Apodaca y los de mayor riesgo son Anáhuac y Montemorelos, pues los coeficientes de variación del rendimiento son: 18.10, 19.70, 25.50 y 31.00% respectivamente para cada Distrito.

En general, el riesgo del cultivo del trigo en condiciones de temporal es mayor que en condiciones de riego, dado que en ésta situación se presenta un coeficiente de variación más grande para el rendimiento de grano por hectárea; esta tendencia se acentúa en los Distritos de Apodaca y Galeana.

2.2. Variedades Recomendadas, Superficie Sembrada y Densidad de Siembra en Nuevo León

El objetivo final del mejoramiento del trigo es obtener variedades nuevas que sean mejores a las ya existentes en algunas características de importancia. Para lo cual se necesita saber que caracteres aumentarán el potencial del rendimiento y la calidad de las nuevas variedades, bajo las condiciones ambientales tanto favorables como desfavorables para su producción en las diferentes áreas donde se siembra el cultivo. (Poehlman, 1965).

En el estado de Nuevo León no existen programas de mejoramiento de trigo, por lo que las variedades utilizadas son aquellas introducidas que resultaron superiores en los ensayos o evaluaciones realizados en las zonas de Anáhuac y General Terán por parte del INIFAP¹. Partiendo de estas evaluaciones, la SARH ha recomendado las variedades para cada uno de los Distritos de Desarrollo Agrícola en el Estado.

Las variedades recomendadas para las zonas bajas de Nuevo León, en el ciclo 87 - 88, se observan en el Cuadro 4; éstas

¹INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales
Agrícolas y Pecuarias.

Cuadro 4. Variedades recomendadas para Nuevo León en el ciclo invierno 87-88. SARH. Delegación Nuevo León, Anónimo (1989).

Variedad	Distritos de Desarrollo Agrícola												
	Anahuac		Apodaca		Montemorelos		Galeana						
	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	R	T	
1. Ciano T-79	✓											✓	
2. Tesia F-79	✓		✓	✓	✓	✓						✓	
3. Imuris T-79	✓		✓	✓								✓	
4. Ures T-81	✓				✓	✓						✓	
5. Tonicí S-81	✓		✓	✓	✓	✓						✓	
6. Genaro T-81	✓		✓	✓	✓	✓						✓	
7. Seris M-82	✓		✓	✓	✓	✓						✓	
8. Glennson M-81	✓		✓	✓	✓	✓						✓	
9. Celaya F-81	✓												
10. Oasis F-86					✓								
11. Oasis F-76						✓							
12. Pavon F-76					✓							✓	
13. Cucurpe S-86					✓							✓	
14. Opata M-86													
15. Papago M-86													
16. Nacozari M-76													✓
17. Salamanca S-75													✓

fueron recomendadas debido a que resultaron sobresalientes en los ensayos realizados en las zonas donde se evaluaron, tomando en cuenta los factores que limitan la producción, particularmente las royas (*Puccinia spp.*), (Candia, 1988).

Para todo el estado se recomiendan 17 variedades, de las cuales Oasis F-76 es específica para Montemorelos en cultivo de riego y Opata M-86 y Papago M-86 en temporal. En el Distrito de Galeana se tienen las variedades Nacozari M-76 y Salamanca S-75 como específicas para condiciones de riego.

Para los Distritos de Desarrollo de Anáhuac y Galeana no se tienen variedades recomendadas para condiciones de temporal.

En el Cuadro 5 y en el Cuadro 6 se presentan las variedades recomendadas y las superficies sembradas con cada una, en Apodaca y Montemorelos, N. L., respectivamente. Se observa que cada variedad cambia de un ciclo a otro en una misma localidad en cuanto a superficie sembrada, esto puede ser el resultado de la variación en la cantidad de semilla disponible para siembra, como consecuencia de los programas de producción de semilla certificada.

Durante los ciclos 86-87, 87-88 y 88-89 se recomendaron en Apodaca, N.L. nueve variedades (Cuadro 5), de las cuales Criollo y Yavaros C-79 se dejaron de recomendar en el último ciclo. En Montemorelos, N. L., en los ciclos agrícolas 86-87 y 87-88 se recomendaron ocho variedades (Cuadro 6) de las cuales Lerma Rojo sólo se recomendó para cultivo en condiciones de temporal.

Un aspecto importante es que la mayoría de éstas variedades fueron recomendadas, tanto para riego como para temporal, y de acuerdo con el esquema de formación de estas variedades ninguna fué desarrollada para condiciones de temporal como las que presenta el estado de Nuevo León, (Valdés, 1988). Lo anterior indica la falta de variedades específicas para esta condición, ocasionando un riesgo en la producción.

En el Cuadro 7 se presentan los requerimientos de semilla para cada Distrito de Desarrollo Agrícola en Nuevo León en el ciclo 87-88 y se observa que los requerimientos de semilla de una

Cuadro 5. Variedades recomendadas y superficie sembrada en Apodaca, Nuevo León en tres ciclos agrícolas. SARH. 1986-1989. Delegación Nuevo León, Cándia (1988).

Variedad	86-87		87-88		88-89				
	(ha)	R	I	E	G	O			
Génaro T-81	1,408			Tonichi S-81	879	Génaro T-81	740		
Glennson M-86	1,003			Tesia F-79	385	Imuris T-79	127		
Pavón F-76	664			Glennson M-86	1,021	Tonichi S-81	185		
Ciano T-79	173			Genaro T-71	614	Pavón F-76	100		
Tesia F-79	60			Pavón F-76	509	Tesia F-79	1,831		
Yavaros	46					Glennson M-81	140		
Tonichi S-81	11			Ciano T-79	148	Ciano T-79	113		
		T	E	M	P	O	R	A	L
Glennson M-86	1,052			Tonichi S-81	176	Génaro T-81	195		
Génaro M-81	1,826			Glennson M-81	273	Imuris T-79	50		
Ciano T-79	435					Tonichi S-81	108		
Tesia F-79	178					Pavón F-76	1,014		
Tonichi S-81	8					Tesia F-79	120		
Criollo F-76	285					Glennson M-81	45		
Pavón F-76	98								
Yavaros	10								

Cuadro 6. Variedades recomendadas y superficie sembrada en Montemorelos en dos ciclos --- agrícolas. SARH. 1986-1988. Delegación Nuevo León. Candia (1988).

	C i c l o 86-87						C i c l o 87-88									
	Superficie Sembrada (ha.)			Semilla (kg.)			Superficie Sembrada (ha.)			Semilla (kg.)						
	Riego	area no in-corporada	Temporal	Total	Riego	area no in-corporada	Temporal	Total	Riego	area no in-corporada	Temporal	Total				
Pavón F-76	340.00	45.00	8,263	8,603	44,200	-	908,930	953,130	1,274	370	4,202	5,846	165,620	48,100	462,220	675,940
Ciano T-79	447.00	41.00	5,767	6,259	58,810	5,850	634,370	698,330	125	90	1,081	1,296	16,250	117,000	118,910	146,860
Glennson M-81	158.00	-	3,095	3,294	20,540	5,330	340,450	366,320	80	65	295	440	10,400	8,450	32,450	51,300
Tesia F-79	557.00	-	1,859	2,416	72,410	-	204,490	276,900	-	-	82	82	-	-	90,200	9,200
Género T-81	-	-	1,931	1,931	-	-	212,460	212,460	-	-	5	85	3,900	-	500	4,450
Tonichi S-81	28.00	16.00	275	303	3,640	-	30,250	33,980	30	-	-	20	2,600	-	-	2,600
Nacosari	5.00	-	-	16	-	2,080	-	2,080	-	-	-	5	650	-	-	2,650
Lerma rojo	-	-	-	5	650	-	-	650	-	-	-	5	650	-	-	650
Pavón F-76	1,274	370	4,202	5,846	165,620	48,100	462,220	675,940	1,274	370	4,202	5,846	165,620	48,100	462,220	675,940
Glennson M-81	125	90	1,081	1,296	16,250	117,000	118,910	146,860	125	90	1,081	1,296	16,250	117,000	118,910	146,860
Génaro T-81	80	65	295	440	10,400	8,450	32,450	51,300	80	65	295	440	10,400	8,450	32,450	51,300
Tonichi S-81	-	-	82	82	-	-	90,200	9,200	-	-	82	82	-	-	90,200	9,200
Tesia F-79	30	-	5	85	3,900	-	500	4,450	30	-	5	85	3,900	-	500	4,450
Ciano T-79	20	-	-	20	2,600	-	-	2,600	20	-	-	20	2,600	-	-	2,600
Lerma rojo	5	-	-	5	650	-	-	650	5	-	-	5	650	-	-	650

variedad van a depender de la zona que se recomiende y la superficie sembrada en la misma. No todas las variedades se siembran, la variedad más sembrada en este ciclo fué Pavón F-76 con el 41.10% de la superficie total sembrada en el Estado, la cual se localizó en Montemorelos y Galeana, siguiéndole Ciano T-79 con el 17% y el 14%, respectivamente, localizándose su superficie en Anáhuac y Apodaca. Esto implica que a pesar de sembrarse nueve variedades, sólo tres dominan la superficie total sembrada con el 72%. Esta situación indudablemente se debe al abasto de semilla para siembra.

Por otro lado considerando la información del Cuadro 7 se puede estimar que en el Distrito de Desarrollo Agrícola de Anáhuac es donde se utiliza la densidad de siembra más alta (192 Kg/ha), seguida del Distrito de Apodaca (136 kg/ha) y las más bajas son Montemorelos y Galeana con 110 kg/ha.

2.3. Variedades Evaluadas en Marín, N. L. (1987 - 1988)

En el Campo Agrícola Experimental de la FAUANL en Marín, N. L., se han estado llevando a cabo evaluaciones de líneas y variedades de trigo para poder observarlas y determinar cuáles son las más adecuadas para la región (Valdés y Castro, 1988). En el Cuadro 8, se presentan los rendimientos de 10 variedades de trigo sembradas en cuatro fechas de siembra en el ciclo 87-88. Se aprecia que la variedad de mejor comportamiento fue Opata M-86 y que a medida que se siembra después del primero de diciembre, el rendimiento se reduce. La variedad de trigo intermedia que presentó el rendimiento promedio más bajo fue Genaro T-81.

Las variedades semitardias resultaron con producción más baja que las intermedias; la de más bajo rendimiento fue BBL "S".

En el Cuadro 9 se incluyen las variedades con un mejor comportamiento en dos ensayos con 25 líneas y variedades, provenientes del INIFAP en Celaya, Guanajuato, así como aquellas del experimento de fechas. Se aprecia que las variedades

Cuadro 7. Requerimientos de semilla por variedad y por Distrito de Desarrollo Agrícola en Nuevo León, en el ciclo invierno 87-88. Estimación hecha con datos de la SARH. Delegación Nuevo León. Anónimo (1989).

	Anáhuac (ha)	(ton)	(ha)	Apodaca (Ton)	(ha)	Montemorelos (ton)	(ha)	Galeana (ton)	(ha)	Estatal (ton)
Anáhuac	-	-	-	-	-	-	15	2.70	15	2.70
Pavón F-76	-	-	150	22.50	13,780	19.25	7,534	820.20	21,483	2379.03
Criollo	-	-	877	122.40	175	327.82	94	16.92	1,146	158.82
Ciano T-79	2,946	589.20	2,920	380.28	2,936	327.82	-	-	8,802	1297.30
Génaro T-81	2,179	405.24	1,065	150.27	1,390	152.90	-	-	4,634	708.41
Glennson M-8	2,408	460.16	2,040	277.35	1,420	156.90	-	-	5,868	894.41
Tesia F-79	3,857	730.20	340	51.00	3,373	381.25	-	-	7,570	1162.95
Imuris T-79	500	100.00	-	-	2,325	256.27	-	-	2,825	356.27
Seris M-82	200	40.00	-	-	-	-	-	-	200	40.00
Total	12,090	2324.80	7,392	1003.80	25,418	2830.72	7,634	839.82	52,543	6999.14

Cuadro 8. Rendimiento en kg/ha de cinco variedades de trigo intermedias y cinco semitar-- días (1987-1988 Marín, N.L.).

Variedad ó Línea	Fechas de Siembra			\bar{x}
	Diciembre 1º	Diciembre 15	Enero 15	
Opata M-85	2346.00	2323.00	1381.00	1822.00
Pavón F-76	2249.00	1987.00	1316.00	1694.00
Yavaros C-79	1931.00	1932.00	1213.00	1690.00
Glennson M-81	2931.00	2217.00	1292.00	1624.00
Genaro T-81	2273.00	1842.00	1386.00	1618.00
\bar{x}	2230.00	2060.20	1317.60	1689.60
Hahn "S"	1902.00	1782.00	1263.00	1624.00
Pho "S"	1480.00	1559.00	914.00	1129.00
Veery "S"	1486.00	1390.00	925.00	1093.00
Nadadores M-63	1033.00	925.00	769.00	805.00
BBL "S"	502.00	448.00	435.00	373.00
\bar{x}	1280.60	1220.80	861.20	1004.80
\bar{x}	1755.30	1640.40	1089.40	1347.20
C.V.(%)	16.70	18.40	10.70	18.10

Fuente: Valdés y Castro (1988)

Cuadro 9. Comportamiento de variedades precoces, intermedias y semitardías de trigo.
(1987-1988 Marín, N.L.)

Variedad ó Línea	Rendimiento en		(kg/ha)	Floración	M. fisiológico	Altura	Roya de
	Mayor	Menor	medio	(días)	ca (días)	(cm)	la hoja
<u>Panaderos precoces</u>							
Centella	3,017	2,120	2,569	(2) 77	113	67	60 MS
Cucurpe S-86	2,108	-	2,108	(1) 77	117	70	60 MS
Romma M-86	2,124	1,690	1,907	(2) 75	114	64	70 S
<u>P. intermedios</u>							
Mexicali C-75	2,920	-	2,920	(1) 79	122	81	30 MS
Opata M-85	2,346	1,236	2,085	(6) 82	115	73	15 MS
Pavón F-76	2,249	1,223	1,949	(6) 83	115	73	40 S
Glennson M-81	1,931	1,055	1,897	(6) 88	118	67	90 S
<u>P. semitardío</u>							
Hahn "S"	1,902	1,902	1,847	(6) 95	123	67	10 T
<u>Macarroneros</u>							
Altar C-84	2,456	-	1,847	(1)	-	-	100 R
Yavaros C-76	2,351	1,265	1,690	(5) 82	-	-	100 R

() Número de ensayos

Fuente: Valdés y Castro (1988).

Centella, Cucurpe S-86, Mexicali C-75 y Altar C-84 fueron sobresalientes. Por otro lado, Glennson M-81 presentó susceptibilidad a la roya de la hoja, por lo que Valdés y Castro (1988) recomendaron sacarla del mercado.

En el Cuadro 10 se dan los rendimientos experimentales de cinco variedades de trigo recomendadas para Nuevo León en ocho localidades de prueba en el ciclo 1983-84. Puede apreciarse que el rendimiento promedio de estas variedades tiende a reducirse conforme se va del oeste al este, con excepción del Valle de Santo Domingo en Baja California Sur. Esta tendencia explica que las variedades de trigo no manifiestan todo su potencial de rendimiento bajo las condiciones ecológicas de Nuevo León, al respecto Valdés L (1988) ha interpretado esto como un resultado posible de la mayor variación de la temperatura durante el ciclo del cultivo en el noreste respecto al noroeste. Los rendimientos que se observan en el Cuadro 10 para las variedades Glennson M-81, Genaro T-81 y Yavaros C-79 en las localidades de Nuevo León, son inferiores en el Cuadro 8, esto puede explicarse dado que el ciclo 83-84 fue favorable para una alta producción de trigo en Nuevo León, (Cuadro 1). No obstante lo anterior, el rendimiento medio de estas cinco variedades en el Estado de Nuevo León en el mismo ciclo de 1983-84 fue tan sólo de 4,426 kg/ha (Cuadro 10); por lo anterior se puede concluir que el rendimiento de trigo en Nuevo León por razones ecológicas no puede igualar el rendimiento en Mexicali, B. C. N., Cd. Obregón, Son. y Cd. Delicias, Chih., donde las mismas variedades en el mismo año rindieron en promedio 7,179 kg/ha, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

2.4. Componentes Primarios del Rendimiento del Trigo

La obtención de buenas cosechas con variedades mejoradas de trigo está determinada por el potencial de rendimiento de grano, el cual depende, además del genotipo propio de las variedades mejoradas, de las condiciones ambientales que encuentra la planta

Cuadro 10. Rendimiento experimental de cinco variedades de trigo recomendadas para Nuevo León. En ocho localidades de prueba 1983-1984.

Variedad	L O C A L I D A D							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Génaro T-81	5,208	7,462	7,463	7,094	5,969	4,545	4,340	3,112
Glennson M-81	4,192	7,309	7,310	7,227	5,161	4,850	4,168	2,686
Ciano T-79	3,072	6,684	6,684	7,039	5,996	4,813	4,445	2,465
Ures T-81	5,243	7,051	7,052	7,586	6,889	4,949	4,369	3,109
Yavaros C-79	4,808	7,387	7,388	6,575	5,746	4,486	3,394	3,062
	4,505	7,179	7,179	7,064	5,954	4,709	4,143	2,887
Tukey 1003.7 = 0.05	C	a	a	a	b	c	c	d

Localidades:

1. Sto. Domingo, B.C.S.
 2. Mexicali, B.C.N.
 3. Cd. Obregón, Son.
 4. Cd. Delicias, Chih.
 5. Torreón, Coah.
 6. Anáhuac, N.L.
 7. Gral. Terán, N.L.
 8. Río Bravo, Tamps.
- C.V. = 8.98%
 \bar{x} en Nuevo León = 4426

Fuente: Martínez y Rajaram (1985)

durante su desarrollo y producción. (Reta, 1983).

Para incrementar el rendimiento de grano es importante conocer cuales son los caracteres que lo determinan y cual es la magnitud y el tipo de correlación entre ellos dado que el incremento de un carácter puede reducir el otro si estan correlacionados negativamente. (Hernández, 1987).

Poehlman (1965) menciona que la capacidad intrínseca de rendimiento, puede quedar expresada por características morfológicas de la planta como el amacollamiento, la longitud y la densidad de espiga, el número de semillas por espiguilla y el tamaño del grano; sin embargo, ninguno de estos componentes físicos del rendimiento pueden considerarse por sí mismos, como un índice del rendimiento. El mismo autor cita a Graffius, quien ha sugerido que el rendimiento de grano en una variedad de trigo puede considerarse como un cubo donde los tres vértices del mismo estan representados por: a) El número de espigas por unidad de superficie, b) El número de granos por espiga y c) El peso medio por grano. El volumen del cubo representará el rendimiento de la variedad y estará determinado por el producto de estos tres componentes primarios.

2.4.1. Número de espigas por metro cuadrado

Beratto encontró que el número de espigas por metro cuadrado es el principal componente del rendimiento y depende de la densidad de siembra, humedad del suelo y de la disponibilidad de fertilizante nitrogenado desde el comienzo del ahijamiento al encañe de las plantas. (Valarezo, 1978).

En trabajos realizados por Beratto, citados por Valarezo (1978), se concluye que las variedades precoces tienden a producir una menor cantidad de tallos por metro cuadrado, con una sobrevivencia mayor de éstos para producir espiga. Esta tendencia fue mantenida también al comparar las variedades intermedias con las tardías.

En condiciones no limitantes de humedad se observa una mayor cantidad de espigas por planta, por lo que habrá un mayor

rendimiento, en cambio en condiciones limitantes no se observa esta relación debido probablemente a que un mayor número de espigas representa una mayor demanda de fotosintetizados, la cual no es abastecida. (Arredondo, 1982).

Fonseca y Patterson (1968) estudiaron los componentes del rendimiento en trigo en generaciones F_1 y en F_2 , encontrando mayor correlación entre rendimiento y número de espigas por metro cuadrado en F_1 .

Escobar et al. (1972) estudiaron el mismo material de Fonseca y Patterson (1968) y encontraron que el rendimiento por planta está positivamente correlacionado con la cantidad de tallos y de espigas por planta. (Cardozo, 1990).

La cantidad de tallos tiene una correlación positiva y significativa con rendimiento, esto quiere decir que las variedades ahijadoras rinden más que aquellas que no amacollan o lo hacen deficientemente. El ahijamiento tiene una relación estrecha con la humedad del suelo, en ambientes de sequía las variedades ahijadoras bajan al mínimo la producción de espigas, por ello los rendimientos en grano bajan en condiciones de escasa humedad del suelo (Velasco, 1980).

2.4.2. Número de semillas por espiga

De acuerdo a la variedad, el número de semillas por espiga depende de la cantidad de nitrógeno disponible, de la temperatura, cantidad de luz y de la humedad del suelo, durante el período que comprende el encañe-espigado-floración. (Reta, 1983).

Marinato (1978) en su trabajo sobre respuestas del cultivo del trigo a las variaciones de humedad en el suelo, en diferentes etapas del crecimiento, encontró que la producción de grano parece estar íntimamente relacionada con el número de granos por espiga.

Los resultados de Salamanca (1975) en un estudio sobre los componentes de rendimiento en trigo en F_1 y en F_2 , indican correlaciones positivas del rendimiento con el número de granos por espiga tanto en F_1 como en F_2 . (Ibarra, 1989).

El rendimiento bajo sequía sólo se correlaciona positiva y

significativamente con el cociente grano-paja y tiende a correlacionar con el número de granos por espiga de manera positiva. En cambio, bajo condiciones de buen temporal y de riego se correlaciona positiva y significativamente con otros caracteres. (Medina, 1978).

Ibarra (1989) en su trabajo sobre evaluación de 10 variedades de trigo, encontró que el rendimiento de grano resultó correlacionado significativamente con el número de granos por espiga.

2.4.3. Peso de grano

Este carácter depende de la variedad, de la cantidad de nitrógeno disponible en el suelo, la temperatura, la humedad del suelo y la cantidad de luz que recibe la planta durante el período de formación del grano. (Reta, 1983).

Medina (1978) observó que el rendimiento de grano en trigo tendió a correlacionar negativamente con el peso de 100 semillas.

Velasco (1980) encontró que el peso de 100 semillas tiene correlación genética negativa con rendimiento, por lo cual ésta variable no es aprovechable para incrementar el rendimiento en base a mayor peso de grano unitario.

No obstante lo anterior, Ibarra (1989) encontró que el rendimiento de grano está correlacionado positiva y significativamente con el peso de mil semillas.

El peso hectolitrico es un carácter importante en la clasificación del trigo, dado que es un índice aproximado del rendimiento. Además depende fundamentalmente de la densidad de los constituyentes del grano, que es característico de cada variedad; además, depende de la humedad, uniformidad de los granos y condiciones en que se haya realizado su maduración. (Guerrero, 1981).

2.4.4. Integración de los componentes primarios del rendimiento

El incremento de cualquiera de estos tres componentes primarios, no necesariamente implica mayor rendimiento debido a

las relaciones entre ellos durante la secuencia de su desarrollo. El rendimiento es alto cuando hay un mejor equilibrio de estos, lo cual se logra en las variedades que tienen un mayor potencial de rendimiento, o sea con buen tipo agronómico, con resistencia al acame y al desgrane (Reta, 1983). Así, considerando el cubo del rendimiento propuesto por Graffius para lograr un incremento en el rendimiento de grano de trigo, se requiere además de potencial genético manipular la magnitud de la expresión de los tres componentes que determinan el mayor volumen del cubo en las variedades de alto potencial de rendimiento, esto se logra mediante el manejo apropiado de las prácticas culturales durante el desarrollo del cultivo.

2.5. Componentes Secundarios del Rendimiento del Trigo

Otros caracteres que determinan los componentes primarios del rendimiento son la longitud de la espiga, el número de espiguillas por espiga y la altura de la planta.

2.5.1. Longitud de la espiga

Es un componente del rendimiento que depende fundamentalmente del genotipo y de la humedad del suelo en la etapa de floración. (Reta, 1983).

Hernández (1977) encontró que el carácter de longitud de la espiga tiene una correlación positiva con el rendimiento de grano y que la regresión del mismo sobre la longitud de espiga resultó también positiva y altamente significativa. Lozano (1977) y Arredondo (1982) corroboran estos resultados de correlación positiva entre la longitud de la espiga y el rendimiento de grano.

Marinato (1978), observó que el tamaño de las espigas tiene una gran influencia en el rendimiento del grano, ya que los tratamientos con mayores tamaños de espiga fueron también los mayores productores de grano.

Cruz et al., citados por Velasco (1980), estudiaron los

componentes del rendimiento de trigo y encontraron que el carácter longitud de espiga es la componente principal que determina el rendimiento de grano en trigo.

2.5.2. Número de espiguillas por espiga

Valarezo (1978) concluye que el corto período vegetativo de una línea reduce las espiguillas por espiga y semillas por espiguilla, por lo cual una línea tardía supera significativamente a una precoz en estos dos componentes del rendimiento.

Aguilar y Fisher citados por Valarezo (1978), mencionan que posiblemente esta reducción está relacionada con la eficiencia de cada genotipo en la distribución de materia seca para formar espiguillas, guardando esta eficiencia una relación inversa con la altura de la planta.

Lozano (1977) encontró que el rendimiento de grano estuvo correlacionado positiva y significativamente con las espiguillas por espiga, este autor cita a Arredondo quien mencionó que la cantidad de espiguillas por espiga no tuvo relación con el rendimiento de grano.

Alvarez (1984) detectó que la variable espiguillas por espiga posee un tipo de asociación positiva y altamente significativa con la longitud de la espiga y número de semillas por espiga, además positiva y significativamente con rendimiento de grano por hectárea. Encontró también que el número de semillas por espiga está asociado positiva y significativamente con longitud de espiga, espiguillas por espiga y peso de grano por planta.

Ibarra (1989) en una prueba de variedades encontró que el rendimiento de grano está correlacionado positiva y significativamente con el promedio de semillas por espiguilla y el número de semillas por espiga; en cambio el número de espiguillas por espiga estuvo correlacionado en forma negativa y significativamente con rendimiento de grano.

2.5.3. Altura de planta

Fonseca y Patterson (1968). utilizando el análisis de

correlación encontraron que la altura de planta presentó un efecto directo sobre el rendimiento de grano.

Hernández (1975) encontró que el rendimiento de grano por planta y la altura de planta presentaron una correlación negativa; en cambio, con la cantidad de entrenudos por macollo encontró una correlación positiva y altamente significativa.

La altura de planta y las de plantas por área cosechada parece tener poca o ninguna influencia en la producción de grano además de que la máxima producción de grano requiere de un índice de área foliar intermedio, (Marinato, 1978).

Lagarda en 1975, citado por Arredondo (1982), encontró que la altura de la planta depende de la humedad del suelo y que al aumentar en 1% la humedad aprovechable en el suelo el rendimiento de paja y el rendimiento de grano aumentan la altura final de la planta, los días a madurez fisiológica y el rendimiento de paja se correlacionan en forma positiva y altamente significativa con el rendimiento de grano, debido posiblemente a que son indicativas de una mayor área fotosintética y vigor.

2.5.4. Integración de los componentes secundarios y primarios del rendimiento

La longitud de la espiga y las espiguillas por espiga, numéricamente determinan la cantidad de semillas por espiga, por lo que este último componente primario del rendimiento varía en función de que se diferencie y desarrolle la espiga bajo condiciones ambientales favorables para que se alcance la máxima longitud y la cantidad máxima de espiguillas que el potencial genético de cada variedad establece. (valarezo, 1978).

La cantidad de espigas por metro cuadrado y el peso de grano dependen de los potenciales genéticos de amacollamiento y de fotosíntesis y fotosintetizados al grano, estos potenciales son mayores en variedades de porte alto, los que sin embargo no llegan a ser expresados por ser susceptibles al acame, de aquí que las variedades de porte bajo por ser resistentes al acame bajo ambientes muy favorables maximicen el rendimiento de grano.

(Arredondo, 1982).

2.5.5. Calidad industrial

La industria harinera en Nuevo León produce harina destinada, en orden de importancia, a la formación de pan de caja o tipo francés, para la elaboración de galletas y en menor medida para hacer pastas. Cada producto requiere de una calidad de grano específica. El pan de caja o tipo francés se fabrican con variedades que tengan el gluten de tipo fuerte y medio, las galletas requieren gluten suave y las pastas macarronero o tenaz. Las propiedades del gluten son identificadas por una letra entre el nombre de la variedad y el año de su liberación; estas son: F = Fuerte, M = Medio, S = Suave, T = Tenaz y C = Cristalino o macarronero.

La industria de Nuevo León es deficitaria particularmente de variedades de gluten suave. Por otro lado las otras variedades no siempre son consistentes en su calidad debido a un manejo deficiente del cultivo en el campo lo cual ocasiona un llenado pobre del grano e incluso un bajo rendimiento de harina en el molino; esto se agudiza en virtud de que ninguna de las variedades ha sido seleccionada bajo las condiciones ecológicas de Nuevo León lo cual hace que no manifiesten su máximo potencial de rendimiento a pesar de realizar un buen manejo en el campo, sobre todo en años poco favorables para el cultivo como aquellos calientes y variables en temperatura. (Valdés, 1988).

2.6. Hipótesis Experimentales

De acuerdo con la revisión de literatura se plantean las siguientes hipótesis experimentales:

1.- Las variedades que por su precocidad, resistencia a la roya de la hoja (*Puccinia recondita* Rob. ex. Desm.) y alto potencial de rendimiento en ensayos anteriores bajo las condiciones climáticas de Marín, N. L., han mostrado buen

comportamiento son: Opata M-85, Pavon F-76, Mexicali C-75 y Yavaros C-79 y se espera que continúen comportandose bien en el ciclo otoño invierno 1988-1989.

2.- Es inconsistente la consideración de Grafius citada por Poehlman (1965) en el sentido de que el número de espigas por metro cuadrado, el número de semillas por espiga y el peso unitario de la semilla determinan en lo general el rendimiento del trigo.

3.- Las variedades difieren en los componentes que determinan su rendimiento.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Características del Sitio Experimental

3.1.1. Ubicación

La presente investigación se llevó a cabo durante el ciclo otoño-invierno 1988 en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la UANL, ubicado en el municipio de Marín, N. L., localizado a la altura del km 17 de la carretera Zuazua-Marín, cuyas coordenadas geográficas son 25°53' latitud Norte y 100°03' longitud oeste, con una elevación de 367 msnm. (Cardozo, 1990).

3.1.2. Clima

García (1983) modificó la clasificación de Koppen y estableció que el clima predominante de la región es semiárido tipo BS, (h')hx(e'). La precipitación promedio anual es de 400 a 500 mm, con un máximo de 600 mm y un mínimo de 200 mm, donde la mayor parte de ésta se distribuye en los meses de agosto a octubre. La temperatura media anual es de 22°C, en los meses más fríos (diciembre y enero) las temperaturas son menores a los 18°C, las heladas tempranas se presentan en noviembre y las tardías hasta los meses de marzo siendo éstas las más severas. Las condiciones de temperatura y precipitación pluvial durante el ciclo del cultivo, se presentan en el Cuadro 11.

3.1.3. Suelo

En la región predominan los suelos del tipo faocen calcáricos, arcillosos, color café muy claro, con pH promedio de 7.5 y pobres o moderadamente pobres en materia orgánica (Aguirre 1979).

3.1.4. Agua

De acuerdo con la clasificación del laboratorio de salinidad

Cuadro 11. Temperatura en grados centígrados y precipitación en milímetros durante el desarrollo del experimento. Marín, N.L. 1987-1988.

Mes	Temperatura (° C)		Precipitación (mm)
	Máxima	Mínima	
Diciembre	31 día 27	-1 días 17 y 18	00.00
Enero	37 días 7 y 8	0 días 15	20.50
Febrero	40 días 27	-4 día 8	14.40
Marzo	42 día 14	-4 día 7	00.00
Abril	43 día 8	8 día 12	10.70
			$\Sigma = 45.60$

Fuente: Estación Climatológica y Meteorológica de la FAUANL (1989).

de los E.U.A. el agua de riego utilizada en Marín, N. L. es clasificada como S_9S_1 , o sea altamente salina, baja en sodio. (Cardozo, 1990).

3.2. Materiales

3.2.1. Variedades

El presente trabajo se realizó con 16 variedades de trigo, tres de las cuales son de la especie (*Triticum durum Desm.*) y se identifican con una C antes del año de su liberación y las 13 restantes son de la especie (*Triticum aestivum L*) Estas 16 variedades fueron las siguientes:

1. Altar C-84.
2. Anáhuac F-75.
3. Centella.
4. Cucurpe S-86.
5. Esmeralda.
6. Genaro T-81.
7. Glennson M-81.
8. Mexicali C-79.
9. Dasis F-86.
10. Opata M-85.
11. Papago M-86.
12. Pavón F-76.
13. Tesia F-79.
14. Tonichi S-81.
15. Ures T-81.
16. Yavaros C-79.

3.2.2. Material de apoyo

Además de la semilla y las áreas de terreno, se contó con los implementos necesarios para efectuar la siembra, tales como; tractor, rastra, surcadores, bordeadores, sembradora, azadones y palas.

Se contó con una balanza granataria para pesar la semilla de la siembra y la cosecha; además se utilizaron estacas, etiquetas, e hilo para delinear e identificar las parcelas. Se utilizó una aspersora de mochila para fumigar y aplicar herbicida, además fertilizantes y maquina trilladora para el desgrane del trigo, una libreta de registro, etc.

3.3. Metodos

3.3.1. Diseño experimental

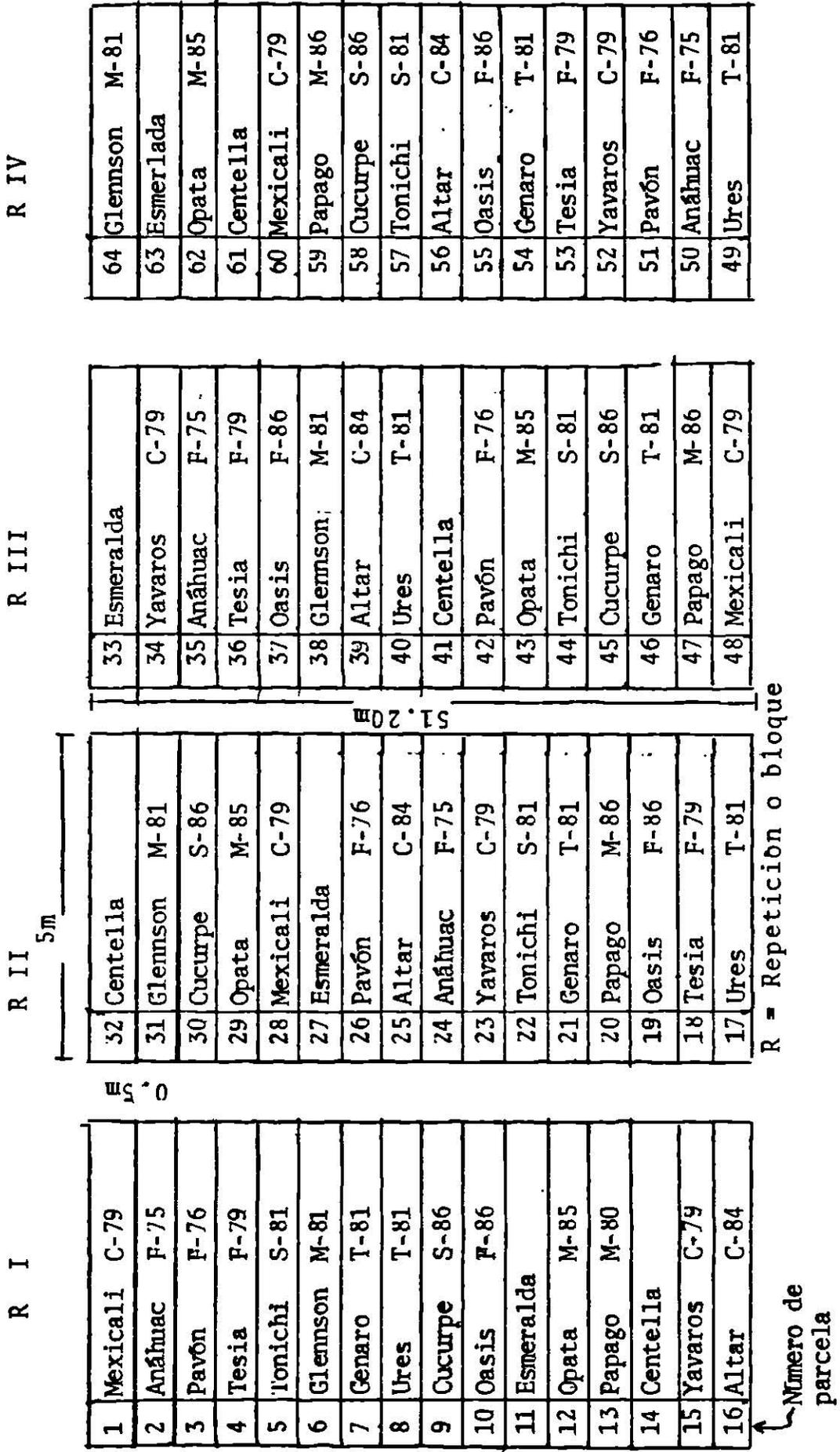
El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y las 16 variedades como tratamientos, dando un total de 64 parcelas experimentales. Cada parcela experimental consistió de cuatro surcos espaciados a 0.80 m y de 5.00 m, al momento de la cosecha se elimináron los dos surcos exteriores por lo que la parcela útil consistió de los dos surcos centrales con un área de 4.80 m². En la Figura 1 se presenta el croquis experimento.

3.3.2. Variables estudiadas por hipótesis experimental

3.3.2.1. Primer hipótesis experimental

Con el proposito de someter a verificación la primer hipótesis experimental referente a la superioridad de las variedades de buen comportamiento en otros ciclos respecto a las recomendadas por la SARH, se procedió a considerar fundamentalmente el rendimiento de grano. Esta variable fué complementada por la altura de la planta, el período de siembra a floración, el período de siembra a madurez comercial y la incidencia de enfermedades. Se utilizó la técnica del análisis de varianza y la prueba de "F" para rechazar o no la hipótesis estadística de igualdad de tratamientos y al rechazarse se determinó la magnitud de la diferencia entre tratamientos para la variable rendimiento de grano con la prueba de la Diferencia

Figura 1. Croquis del diseño experimental usado, distribución al azar de los tratamientos y dimensiones de las parcelas en el terreno. Campo Agrícola Experimental FAUANL. Ciclo 1988-1989. Marín, N.L.



Mínima Significativa y con la prueba de Tukey para el resto de las variables.

3.3.2.1.1. Rendimiento de grano por hectárea.

Para tomar el dato de rendimiento de grano por hectárea primeramente se realizó la cosecha en forma manual cortandose las parcelas útiles y haciendo manojos, los cuales fueron amarrados con hilos, se identificaron con etiquetas y se colocaron en sacos de papel para evitar que al desgranarse las espigas se perdiera grano de la parcela útil. Posteriormente se trilló a maquina, el grano se recogio en bolsas de papel debidamente identificadas, para después limpiarlo, pesarlo y determinar el porcentaje de humedad. La determinación de humedad en semillas se efectuó utilizando un aparato marca Steinlite modelo G. El peso de grano se ajustó al 12% de humedad utilizando la siguiente fórmula (Avila y Marquez, 1976).

$$Pga = Pgh \times \frac{100 - \%H}{88}$$

Donde:

Pga = Peso de grano ajustado al 12% de humedad.

Pgh = Peso de grano sin ajustar.

%H = Porciento de humedad.

El rendimiento por hectárea fue calculado por una regla de tres simple, considerando como base el rendimiento por parcela experimental (4.80 m²) y expresado sobre 10,000 m².

3.3.2.1.2. Altura de planta (cm)

Esta variable se estimó como el promedio de cinco plantas típicas de la parcela útil. Midiendose desde la superficie del suelo hasta la parte superior de la espiga, sin tomar en cuenta las aristas.

3.3.2.1.3. Período de siembra a floración

Se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta que

el 50% de las plantas de la parcela útil presentaron las espigas totalmente por encima de la hoja bandera.

3.3.2.1.4. Período de siembra a madurez comercial

Se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas en cada parcela estaban amarillentas y con el grano duro y quebradizo al morderlo.

3.3.2.1.5. Incidencia de enfermedades

Para determinar el grado de incidencia de las enfermedades más comunes en el área, a saber, la roya de la hoja (*Puccinia recondita* Rob ex. Desm.) y la roya del tallo (*Puccinia graminis* f. *sp. tritici* Eriks & Henn.), se utilizó una escala que fue constituida por el grado de infección en por ciento (0-100) y el tipo de reacción de la cutícula, siendo de susceptible (S), moderadamente susceptible (MS), Tolerante (T), moderadamente resistente (MR) y resistente (R).

3.3.2.2. Segunda hipótesis experimental

Para verificar la segunda hipótesis experimental referente a cuales componentes determinan en mayor grado el rendimiento de grano, se consideraron las siguientes variables: Número de semillas por espiga, Número de espiguillas por espiga, número de espigas por metro cuadrado, longitud de la espiga, número de semillas por metro cuadrado y peso de 100 semillas, se utilizó el análisis de regresión múltiple y correlación para determinar la asociación de éstas variables con el rendimiento de grano.

3.3.2.2.1. Número de espiguillas por espiga

Se consideraron 15 espigas de cada parcela útil realizandose el conteo de espiguillas por espiga para obtener el promedio.

3.3.2.2.2. Número de semillas por espiga

Las 15 espigas tomadas por parcela se trillaron en forma manual y se contaron las semillas por espiga, después se obtuvo el

promedio.

3.3.2.2.3. Número de espigas por metro cuadrado

Se marcó un metro cuadrado por cada parcela experimental colocando un hilo en forma paralela a uno de los surcos centrales y otro en forma perpendicular formando así el metro cuadrado, quedando dentro de el los dos surcos centrales, se efectuó el contéo de las espigas que se encontraban en esta área.

3.3.2.2.4. Longitud de la espiga (cm)

Se midieron desde su base hasta la parte superior (sin considerar la longitud de las aristas), las 15 espigas cosechadas en cada una de las parcelas. Se obtuvo el promedio de éstas mediciones.

3.3.2.2.5. Número de semillas por metro cuadrado

se obtuvo multiplicando el número de espigas por metro cuadrado por el número de semillas por espiga.

3.3.2.2.6. Peso de 100 semillas (g)

De las 15 espigas cosechadas al azar en cada una de las parcelas útiles se tomaron 100 semillas y su peso se registró en gramos.

3.3.2.2.7. Número de semillas por espiguilla

En las 15 espigas cosechadas en cada parcela útil se contaron las semillas por espiguilla para obtener el promedio.

3.3.2.3. Tercera hipótesis experimental

La tercera hipótesis experimental se planteó considerando que algunos componentes del rendimiento influyen más en el aumento o disminucion del mismo en cada una de las variedades en estudio. Para someterla a verificación, con las variables antes descritas se estimaron modelos de regresión múltiple para cada variedad, con el fin de explicar el rendimiento por sus componentes y determinar

si las componentes que en otros estudios definieron el rendimiento, lo hacían consistentemente en cada una de las variedades estudiadas en el presente trabajo.

3.3.3. Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó en la computadora del Centro de Informática de la FAUANL y fué conducido para probar las hipótesis estadísticas asociadas a las hipótesis experimentales. Los análisis y pruebas efectuados fueron el de varianza, comparación de medias, regresión múltiple y correlación.

3.3.3.1. Análisis de varianza

El modelo utilizado para evaluar la variación entre las 16 variedades estudiadas para todas las variables antes descritas, excepto sanidad fué el siguiente:

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

$$i = 1, 2, 3, \dots, 16 \text{ tratamientos.}$$

$$j = 1, 2, 3, 4, \text{ bloques.}$$

Donde:

Y_{ij} = es el efecto del i -ésimo tratamiento del j -ésimo bloque.

M = es la media general.

T_i = es el efecto del i -ésimo tratamiento.

B_j = es el efecto del j -ésimo bloque.

E_{ij} = es el error experimental asociado al i -ésimo tratamiento del j -ésimo bloque.

Este modelo permitió probar la hipótesis estadística nula:

$H_0:$

VS.

$H_a:$

No hay diferencia significativa entre efectos de tratamientos.

Al menos uno de los tratamientos es diferente en su efecto.

Para é zó la "F" calculada en el análisis de varianza, para aplicar el criterio de prueba de: a) Si "F"

calculada $>$ que "F" tabulada ($\alpha = 0.05$) H_0 se rechaza y b) Si "F" calculada \leq "F" tabulada ($\alpha = 0.05$) H_0 no se rechaza. Cuando H_0 fué rechazada se utilizó para el caso de rendimiento la prueba de la Diferencia Mínima Significativa y para las otras variables la prueba de Tukey para determinar la magnitud de la diferencia entre las medias de los tratamientos, (Ostle, 1974).

3.3.3.2. Análisis de regresión múltiple

Este análisis se realizó por el método STEP WISE, el cual se inicia con regresiones simples por separado para cada variable, aquella que tenga el valor de "F" será la primer variable para integrar un modelo de regresión múltiple. Posteriormente se corren todos los modelos con dos variables, la primera seleccionada y las otras restantes, similar mente el modelo con dos variables con valor de "F" mas alto es seleccionado y así sucesivamente hasta seleccionar el mejor modelo que será el que presente el menor número de variables y el valor más alto del coeficiente de determinación (R^2). Neter et al., (1983). Dicho análisis fué conducido para determinar que componentes del rendimiento se relacionan más con el mismo probando las hipótesis estadísticas siguientes:

Ho:	VS.	Ha:
Todos los componentes del rendimiento de grano influyen de igual manera en el mismo.		Existen algunos componentes que influyen más sobre el rendimiento de grano que otros.

3.3.3.3. Análisis de correlación

El cálculo de coeficientes de correlación simple se realizó para saber si los componentes que llegaron a estar asociados con el rendimiento, lo estaban también entre sí e interpretar la validez de los resultados del análisis de regresión y para conocer el grado de asociación lineal entre el rendimiento y cada una de las variables estudiadas como componentes primarios y secundarios. La correlación se calculó como sigue (Ostle, 1974):

$r = \frac{COVXY}{SXSX}$ probándose con $\alpha = 0.05$ las hipótesis estadísticas siguientes:

$$H_0: r = 0 \quad \text{VS.} \quad H_a: r \neq 0$$

3.4. Desarrollo del Experimento

El establecimiento del experimento se inició con la preparación del terreno; lo cual consistió en barbechar, rastrear, nivelar, trazar los surcos, marcar regaderas, pegar cabeceras y definir las parcelas y repeticiones.

La siembra se realizó en forma mecánica en terreno seco, el día 20 de diciembre de 1988. El sistema de siembra utilizado fue el de doble hilera en surcos separados a 0.80 m con un espaciamento entre hileras de 0.20 m, la densidad de siembra fue de 120 kg/ha de semilla.

El riego de asiento se efectuó el día 21 de diciembre de 1988, se aplicaron dos riegos de auxilio durante todo el ciclo del cultivo, siendo el primero el día 27 de Enero y el segundo el día siete de Marzo de 1989.

La fertilización se efectuó una vez, los días dos y tres de Marzo de 1989, utilizando la fórmula 120-80-0, usando como fuentes de Nitrógeno y Fósforo, Urea y Superfosfato de Calcio Triple, respectivamente. Después de la fertilización se aporcó para incorporar el fertilizante al suelo.

Las malezas más predominantes durante el ciclo del cultivo fueron: borraja (*Borragia spp.*) y mirasol o polocote (*Helianthus annuus*). Para su control químico se aplicó ESTAMINE² en dosis de un litro del producto disuelto en 200 lt de agua para una hectárea. Esta práctica se llevó a cabo el día 21 de Febrero de 1989 y el día 14 de Marzo del mismo año se efectuó un control manual.

En cuanto a plagas con la única que presentó problemas fue la

2) ESTAMINE: Ingredientes activos. - combinación de derivados del ácido 2,4-D. 536.6 gr por lt, equivalente a 393 gr de ácido 2,4-D. Solución concentrada miscible en agua.

liebre, la cual ocasionó daños en la mayoría de las parcelas eliminando por completo las sembradas con la variedad Altar C-84. Para disminuir el daño en las parcelas se colocaron estacas en las cuales se colgaron botes de lámina con un hilo para que con la acción del viento se movieran y produjeran ruidos que auyentaran las liebres. Además como forma de control biológico se colocaron postes de madera de dos metros de alto, uno en cada esquina del experimento, en el extremo superior de éstos se sujetaron, con alambre, trozos de higado para atraer a los coyotes. Otra forma de control que se llevó a cabo fué cebos envenenados, dichos cebos se prepararon con un kilogramo de maíz cocido con azúcar y agregando un poco de sulfato de talio, se hicieron pequeñas porciones y se distribuyeron en las parcelas experimentales.

La cronologia del manejo del cultivo se resume en el Cuadro 12.

Cuadro 12.- Abaco del cultivo del trigo (*Triticum aestivum* L.) ciclo otoño-invierno 1988.

Mes	Días	Labores culturales
d		
i	20	Siembra.
c	21	Riego de asiento.
.		
e		
n	27	Primer riego de auxilio.
e		
r		
o		
f		
e		
b	21	Control químico de malezas.
r		
e		
r		
o		
m		
a	2	Fertilización.
r	3	Fertilización.
z	7	Segundo riego de auxilio.
o	14	Controlo manual de malezas.
a		
b		
r	7	Cosecha.
i		
l		

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En los Cuadros del 1 al 11 del Apéndice, se presentan los datos obtenidos para cada variable estudiada, los cuales podrán ser utilizados en futuros estudios.

A continuación se presentan y se discuten los resultados obtenidos, en base a los objetivos e hipótesis planteadas a través de la realización de los análisis estadísticos de los datos incluidos en los Cuadros del Apéndice.

4.1. Identificación de Variedades Superiores en Comportamiento Agronómico e Hipótesis Uno

Con el fin de cumplir con el primer objetivo del presente estudio, y probar la primer hipótesis experimental planteada se procedió a identificar las variedades experimentales que presentaron el mayor rendimiento de grano, asociado con la menor susceptibilidad al ataque de la roya de la hoja (*Puccinia recondita* Rob. ex. Desm.), con mayor precocidad y menor altura de planta.

4.1.1. Rendimiento de grano ajustado al 12% de humedad

En el Cuadro 13 se presenta el cuadrado medio de tratamientos para este carácter y se aprecia que la "F" teórica resultó altamente significativa y el experimento presentó un coeficiente de variación del 25.8%. a prueba de "F" esto indicó una diferencia altamente significativa entre variedades por lo cual se procedió a realizar la comparación de medias mediante la Diferencia Mínima Significativa a un nivel de significancia de 0.01 (Cuadro 14).

En el Cuadro 14 se puede observar que la variedad Pavón F-76 es la que presentó el rendimiento más alto, el cual fué de 2,323 kg/ha; sin embargo con la única que difiere en forma altamente

Cuadro 13. Cuadrados medios (CM) de tratamiento, valores de F, probabilidad y coeficientes de variación para cuatroyariables a utilizar en la comparación agronómica de 16 variedades de trigo (Triticum spp.) Marín, N.L. ciclo otoño-invierno 1988.

Variable	C.M.	F	P F	C.V.
Rendimiento (kg/ha)	411,400.50	2.505	0.009**	25.78%
Días a floración	187.301	37.792	0.000**	2.90%
Días a madurez comercial	106.670	41.507	0.000**	1.304%
Altura de planta	293.03	97.05	0.000**	8.83%

Cuadro 14. Medias para las variedades de trigo estudiadas y comparación por Tukey en aquellas que resultaron significativas. Marín, N.L. ciclo otoño-invierno 1988.

Variedad	Rendimiento	Días a floración	Días a madurez comercial	Altura de planta (cm)	Sanidad
	media comparación (kg/ha)	media comparación	media comparación	media comparación	
12. Pavón F-76	2323.5000A	79.000 BC	123.000 CD	52.500 C	Buena
3. Centella	1915.000AB	70.500 DEF	117.500 EF	44.000 D	Buena
7. Glennson T-81	1859.000ABC	84.000AB	128.500AB	58.750AB	Buena
6. Genaro T-81	1769.500ABCD	87.000A	129.000A	31.750 G	Buena
5. Esmeralda	1739.500ABCD	70.250 EF	119.250 DEF	53.250 BC	Buena
10. Opata M-86	1714.750ABCD	73.500 CDEF	116.500 EF	54.000 BC	Buena
8. Mexicali C-75	1654.250ABCD	71.000 DEF	118.000 EF	59.250A	Buena
9. Casis F-76	1541.750ABCD	68.000 F	115.000 F	33.000 FG	Buena
2. Anahuac F-76	1520.500 BCD	70.500 DEF	119.500 DEF	43.750 D	Buena
14. Tonichi S-81	1518.500 BCD	87.000A	128.750A	39.000 DE	Buena
4. Cucupre S-86	1454.500 BCD	71.500 DEF	120.500 DE	51.500 C	Buena
15. Ures T-81	1446.250 BCD	87.000A	129.000A	40.500 DE	Buena
11. Papago M-86	1310.750 BCD	74.750 CDE	123.750 BCD	41.500 DE	Buena
13. Tesia F-79	1220.500 BCD	77.000 CD	128.250AB	37.250 EF	Buena
1. Altar C-84	1126.000 CD			43.750 D	Buena
16. Yavaros C-79	1065.000 D	80.000 BC	127.000ABC	42.000 DE	Buena

DMS = 773.87

significativa es con Yávaros C-79 que presentó el rendimiento más bajo (1,065 kg/ha), en las variedades restantes no se detectaron diferencias estadísticas.

En experimentos anteriores, realizados en ésta misma localidad por Valdés y Castro (1988), por Ibarra (1989) y Cardozo (1990), en los cuales se evaluaron variedades y líneas experimentales de trigo con diferentes fechas de siembra, resultaron superiores las variedades Opata M-86, Genaro T-81, Yávaros C-79, Pavón F-76 y Glennson T-81; en éste caso como se observa, la mayoría de éstas variedades siguen siendo superiores, pero además las variedades Centella, Esmeralda y Mexicali C-75 pueden considerarse como de buen comportamiento en cuanto a rendimiento de grano por ser estadísticamente iguales a Pavón F-76, Yávaros C-79 con 1,065 kg/ha de grano, resultó ser la variedad de menor rendimiento, lo cual indica la inconsistencia de ésta variedad pues en otros años rindió bien.

Tanto en éste experimento como en los anteriores se ha observado que los rendimientos en general son bajos, esto puede deberse a la precocidad de los materiales (Valarezo, 1978), a fechas de siembra tardías (Valdés y Castro, 1988, Ibarra, 1989 y Cardozo, 1990) y a que se sembró a doble hilera, (Valdés, 1988).

4.1.2. Días a floración

En el Cuadro 13 se da el cuadrado medio y el valor de "F" para ésta variable, detectándose diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variación fué de 2.9%. Se aprecia que el rango de días a floración va desde 68 días (Oasis F-86) hasta 89 (Genaro T-81) y que las variedades que presentaron mayor rendimiento de grano tienen un rango de 71 a 87 días, con un promedio de 77 días, el cual es inferior al promedio de 78.2 y 87.7 días a floración respectivamente del germoplasma ensayado en Anáhuac y General Terán, N. L. por Adame *et al.* (1985), por lo que pueden considerarse como más precoces los materiales de mayor rendimiento en éste ensayo; sin embargo, este promedio es superior al promedio de 74 días observado en la

evaluación de líneas y variedades experimentales realizada por Cardozo (1990), lo cual puede estar influenciado por el año y la fecha de siembra y por los propios genotipos.

4.1.3. Días a madurez comercial

En el Cuadro 13 se dá el cuadrado medio y el valor de "F" para ésta variable, detectándose una diferencia altamente significativa entre tratamientos. El coeficiente de variación fué de 1.3%. En el Cuadro 14 se muestra la comparación de medias y se aprecia que el rango de días a madurez comercial fué de 115 a 129 días el cual es menor al de las variedades recomendadas para Nuevo León, que es de 120 a 130 días, Candía (1988). De ésta manera se logró la identificación de algunas variedades precoces y con alto potencial de rendimiento bajo las condiciones del presente estudio, fueron: Opata M-85, Mexicali C-75, Centella y Esmeralda con 117, 118, 118 y 119 días a madurez comercial respectivamente.

4.1.4. Altura de planta

Del análisis de varianza para ésta variable se muestra el cuadrado medio y el valor de "F" en el Cuadro 13 y un coeficiente de variación de 3.8%. Se detectó diferencia altamente significativa entre tratamientos, por lo cual en el Cuadro 14 se muestra la comparación de medias. En éste cuadro se puede observar que el rango de altura de planta va desde 32 cm hasta 59 cm y que las variedades más altas son Mexicali C-75 y Glennson M-81, las cuales son superiores y diferentes estadísticamente al resto de las variedades. La variedad de porte más bajo fué Genaro T-81 (32 cm), la cual fué estadísticamente similar a otras variedades.

En general las variedades de mayor rendimiento de grano fueron las que registraron mayor altura de planta por lo que se espera que ésto implique una correlación positiva y significativa entre éstas dos variables.

4.1.5. Incidencia de enfermedades

En experimentos anteriores sobre evaluación de variedades de trigo, se ha presentado incidencia de la roya de la hoja (*Puccinia recondita* Rob. ex. Desm.) en la mayoría de los materiales en estudio (Valdés y Castro, 1988, Ibarra, 1989 y Cardozo, 1990); sin embargo, en el presente experimento ésta enfermedad no se presentó, debido a que la humedad relativa fué baja por la escasa precipitación que se presentó y la temperatura durante el período de floración fué relativamente alta (15-20°C) (Cuadro 11), por lo que las condiciones ambientales no fueron propicias para el desarrollo del hongo.

4.1.6. Variedades de comportamiento agronómico sobresaliente

En el Cuadro 14, se puede apreciar que las variedades de mayor rendimiento de grano, fueron Pavón F-76, Centella, Glennson M-81 Genaro T-81 Esmeralda, Opata M-85 y Mexicali C-75, las cuales tuvieron un rendimiento superior a la media del experimento (1,573.7 kg/ha). De éstas, Opata M-85 fué la de menos días a madurez comercial con 117 días, seguida de Centella y Esmeralda con 118 y 119 días respectivamente, las más tardías fueron Glennson M-81 y Genaro T-81 con 129 días a madurez comercial, mientras que Pavón F-76 presentó 123 días a madurez comercial. Bajo la consideración de utilizar variedades con alto rendimiento, intermedias o precoces, las variedades Centella, Opata M-85 y Esmeralda deberían ser consideradas; sin embargo, la primera resultó susceptible a la roya de la hoja en el ensayo de Ibarra (1989), juntamente con Genaro T-81 y Glennson M-81, por lo que no debe recomendarse para la producción. Por lo anterior, sólo se pueden recomendar para la producción de semilla las variedades Pavón F-76, Esmeralda, Opata M-85 y Mexicali C-75 para promoverse su siembra en el Distrito de Desarrollo Agrícola de Apodaca y dar así mayor seguridad al productor de trigo.

Todas éstas variedades son nuevas opciones para la producción en el Distrito de Desarrollo Agrícola de Apodaca pues ninguna es recomendada por la SARH y además superan en rendimiento a Genaro

T-81 y Glennson M-81, las cuales además, son susceptibles a la roya de la hoja y si son recomendadas.

Si en un ciclo más de evaluación, las variedades Pavón F-76, Esmeralda, Opata M-85 y Mexicali C-75, mantienen un buen comportamiento agronómico, se podrán recomendar para la producción confiablemente.

4.1.7. Hipótesis uno

La hipótesis referente a que las variedades Opata M-85, Pavón F-76, Mexicali C-75 y Yávaros C-79 se esperaba que presentaran buen comportamiento agronómico bajo las condiciones de Marín, N. L., ciclo 1988-89, se rechaza y se modifica eliminandose Yávaros C-79 que no se comportó de acuerdo a lo esperado y se confirma el buen comportamiento de las tres primeras.

4.2. Componentes del Rendimiento e Hipótesis Dos y Tres

Con el propósito de determinar cuáles son los componentes que influyen en el rendimiento de grano se procedió en dos etapas, la primera considerando el conjunto de variedades y la segunda considerando cada una de ellas por separado.

4.2.1. Componentes que determinan el rendimiento en el conjunto de variedades.

Para considerar los componentes del rendimiento en conjunto y observar cuales de ellos determinaron el rendimiento en las variedades estudiadas, se realizó un análisis de regresión múltiple y otro de correlación para todo el ensayo.

4.2.1.1. Regresión múltiple

En el análisis de regresión múltiple se encontró que de las 10 variables estudiadas solamente dos presentaron influencia altamente significativa en el rendimiento de grano; siendo éstas la altura de planta (X_{08}) y el número de granos por metro cuadrado

(X_{06}). La variabilidad del rendimiento se explicó en un 18% (R^2) cuando en el modelo de regresión múltiple se incluyen sólo estas dos variables, éste valor es bajo pero significativo.

El modelo de regresión múltiple que explica el rendimiento en el conjunto de variedades en estudio fué el siguiente:

$$Y_{ij} = B_0 + B_1 X_{08} + B_2 X_{06}; \text{ donde:}$$

$$Y_{ij} = 165.90 + 18.60 X_{08} + 0.497 X_{06}.$$

El modelo anterior indica que para incrementar el rendimiento de grano en una unidad por unidad de superficie, se requiere incrementar 18.60 unidades la altura de la planta manteniendo fijo el número de semillas por metro cuadrado, de igual manera al incrementar en 0.50 unidades el número de semillas por metro cuadrado, manteniendo fija la altura de la planta, se espera un incremento de una unidad en el rendimiento de grano por unidad de superficie.

4.2.1.2. Correlación de componentes con el rendimiento

De acuerdo con el análisis de correlación (Cuadro 15), se observó que el número de semillas por metro cuadrado es independiente de la altura de planta lo que hizo válido estadísticamente el modelo de regresión.

Se identificaron tres variables asociadas lineal, positiva y significativamente con el rendimiento de grano, éstas fueron: número de espigas por metro cuadrado (X_{01}), número de semillas por metro cuadrado (X_{06}), y altura de planta (X_{08}), aunque sus coeficientes fueron muy bajos (< 0.30).

4.2.1.3. Consideración general sobre componentes del rendimiento.

Considerando los análisis de regresión múltiple y correlación efectuados con los caracteres que explican el rendimiento de grano, en el presente trabajo se obtuvo que el número de espigas por metro cuadrado tiene influencia significativa con el rendimiento, lo que coincide con lo encontrado por Poehlman (1965), Austenson y Walton (1970) al considerarlos por separado

Correlaciones

- X_{01} = Número de espigas por metro cuadrado.
- X_{02} = Longitud de la espiga (cm).
- X_{03} = Número de espiguillas por espiga.
- X_{04} = Número de semillas por espiguilla.
- X_{05} = Número de semillas por espiga.
- X_{06} = Número de semillas por metro cuadrado.
- X_{07} = Peso de 100 semillas (g).
- X_{08} = Altura de planta.
- X_{09} = Días a floración.
- X_{10} = Días a madure comercial.
- Y = Rendimiento (kg/ha).

Cuadro 15. Coeficientes de correlación fenotípica simple entre las variables estudiadas. Evaluación de 16 variedades de trigo (*Triticum* spp.) Marín, N.L.ciclo otoño-invierno 1988.

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
X ₂	-0.4003 P=0.001 **									
X ₃	-0.0817 P=0.267 **	0.5537 P=0.000 **								
X ₄	-0.5075 P=0.000 **	0.6432 P=0.000 **	0.5408 P=0.000 **							
X ₅	-0.3617 P=0.002 **	0.6859 P=0.000 **	0.8240 P=0.000 **	0.9089 P=0.000 **						
X ₆	0.6319 P=0.000 **	0.2025 P=0.060 NS	0.5319 P=0.000 **	0.2371 P=0.034 *	0.4132 P=0.001 **					
X ₇	0.0044 P=0.487 NS	-0.0696 P=0.299 NS	-0.2940 P=0.059 NS	-0.2031 P=0.060 NS	-0.2380 P=0.034 *	-0.2557 P=0.024 *				
X ₈	0.0044 P=0.273 NS	-0.0345 P=0.397 NS	-0.1485 P=0.129 NS	-0.2093 P=0.054 NS	-0.1887 P=0.074 NS	-0.1832 P=0.081 NS	-0.1501 P=0.126 *			
X ₉	-0.0391 P=0.383 NS	-0.1015 P=0.220 NS	-0.1689 P=0.110 NS	0.0997 P=0.224 NS	0.1154 P=0.190 NS	0.1378 P=0.147 NS	-0.1348 P=0.152 NS	-0.2345 P=0.036 *		
X ₁₀	-0.2875 P=0.076 NS	-0.0339 P=0.262 NS	-0.1279 P=0.165 NS	0.1494 P=0.127 NS	0.1378 P=0.147 NS	0.0072 P=0.478 NS	-0.1936 P=0.069 NS	-0.2741 P=0.017 *	0.8622 P=0.000 **	
Y	0.2598 P=0.023 *	0.1654 P=0.103 NS	0.0929 P=0.240 NS	0.0180 P=0.446 NS	0.0404 P=0.380 NS	0.2575 P=0.024 *	0.1047 P=0.213 NS	0.2896 P=0.012 *	0.0117 P=0.465 NS	-0.1288 P=0.163 NS
Rend										

* = Nivel de significancia = 0.05
 ** = Nivel de significancia = 0.01

en el análisis de correlación.

Nass (1973) menciona que el peso de grano por espiga está asociado positivamente con el rendimiento, coincidiendo con los resultados obtenidos en éste trabajo, donde se observó que el peso de 100 semillas está asociado con el rendimiento de grano.

En cuanto al número de semillas por metro cuadrado se encontró que se asocia linealmente con el rendimiento de grano ($r = 0.26$) lo que confirma lo encontrado por Ibarra (1989) y Cardozo (1990) en otros materiales ensayados en la misma localidad.

En el presente estudio no se coincide del todo con los resultados de trabajos anteriores, ésto podría ser interpretado en términos de la naturaleza genotípica de los materiales que difieren en rendimiento y precocidad lo que impide la asociación conjunta de éstos caracteres con el rendimiento de grano, tal como ocurrió con el número de semillas por metro cuadrado y la altura de planta, las cuales fueron consistentes. También puede considerarse que las diferentes condiciones ambientales en cada año de prueba y los materiales utilizados en otros estudios implican que la interacción genotipo-ambiente esté presente, impidiendo la repetición en éste estudio de los resultados de otras investigaciones anteriores. (Valdés, 1988).

4.2.2. Comportamiento de los componentes del rendimiento entre variedades

A continuación se consideran los resultados del análisis de varianza y la comparación de medias en su caso, así como la influencia de las distintas variables sobre el rendimiento de grano en cada variedad.

4.2.2.1 Número de espigas por metro cuadrado

En el Cuadro 16 se puede apreciar que la "F" calculada resultó altamente significativa, lo que indica que existe diferencia entre tratamientos, por lo cual se procedió a la comparación de medias que se muestra en el Cuadro 17.

Cuadro 16. Cuadrados medios (CM), de tratamientos, valores de F, probabilidad y coeficientes de variación para ocho variables a utilizar en la comparación agronómica de 16 variedades de trigo (Triticum spp.) Marín, N.L. ciclo 1988-89.

	CM	F	P F	C.V. %
Número de espiguillas por espiga	4.303	5.890	0.000**	5.661
Número de semillas por espiga	175.587	5.721	0.000**	12.268
Número de espigas por metro cuadrado	17,375.066	2355.054	0.000**	1.048
Longitud de la espiga (cm)	6.179	29.294	0.000**	5.443
Número de semillas por metro cuadrado	33900544.000	14.261	0.000**	13.230
Peso de 100 semillas	.839	18.852	0.000**	5.614
Número de semillas por espiga	.340	4.828	0.000**	8.902

Las variedades Genaro T-81 y Mexicali C-75 son las que presentan mayor número de espigas por metro cuadrado, 361 y 360 respectivamente, resultando estadísticamente iguales entre sí y diferentes a las demás. La variedad con el mayor rendimiento de grano (Pavón F-76) produjo 342 espigas por metro cuadrado, apareciendo en tercer lugar en la comparación de medias para esta variable.

Beratto (1974) y Cardozo (1990), encontraron que el número de espigas por metro cuadrado es uno de los componentes más consistentes para determinar el rendimiento de grano, coincidiendo con lo anterior, en el presente estudio, las variedades con mayor número de espigas por metro cuadrado fueron iguales estadísticamente a Pavón F-76 en rendimiento de grano por hectárea, por lo que puede considerarse que se repite esta asociación. (Cardozo, 1990).

4.2.2.2. Número de semillas por espiga

En el Cuadro 16 se aprecia que se detectó diferencia significativa entre tratamientos por lo que se procedió a la comparación de medias (Cuadro 17). La variedad que presentó mayor número de semillas por espiga fue Esmeralda, con 56.26, y la variedad con menor número de semillas por espiga fue Mexicali C-75 con 30.22. De las siete variedades más rendidoras sólo Mexicali C-75 y Pavón F-76 presentaron valores bajos en el número de semillas por espiga. El alto peso de semilla de Mexicali C-75 (4.6 g en 100 semillas) fue lo que le permitió a esta variedad presentar un rendimiento alto aunque presentara un bajo número de semillas por espiga. La variedad Pavón F-76 presentó 38.43 semillas por espiga colocándose en el penúltimo lugar en la tabla de comparación de medias, lo cual indica que esta variable no es determinante en el aumento de rendimiento de grano para esta variedad, como se esperaría de acuerdo con Reta (1983) e Ibarra (1989) aunque se confirma lo encontrado por Medina (1978) donde dice que el rendimiento de grano bajo sequía tiende a correlacionar con el número de granos por espiga de manera

Cuadro 17. Medias para las componentes del rendimiento en trigo y comparación por Tukey en aquellas que resultaron significativas. Marfn, N.L. ciclo 1988-89.

Variedad	Rendimiento kg/ha	Nº espigas por espi- ga	Nº semi- llas por espi- ga	Nº espigas por metro cuadrado	Longitud de la espi- ga(cm)	Nº semillas por metro cuadrado	Peso de 100 semillas	Nº de semillas por espi- guilla
Pavón F-76	2323.5A	14.310 BC	38.435 BC	342.000 B	8.633 BC	14622.750ABC	3.650 CDEF	2.918 BC
Centella	1915 AB	14.433ABC	46.272ABC	290.000 D	8.943 BC	13699.500 BCD	4.350AB	3.198AB
Glennson M-81	1958 ABC	15.435ABC	48.391AB	228.000 G	9.000 B	10599.000 CDEF	3.600 CDEF	3.123AB
Génaro T-81	1769.5ABCD	16.950A	51.407AB	361.000 A	8.880 BC	18413.250A	3.375 DEF	3.033AB
Esmeralda	1739.5ABCD	16.168ABC	56.261A	141.000 J	10.765A	8567.500 EF	3.725 BCDEF	3.483A
Opata M-85	1714.8ABCD	16.415AB	50.375AB	316.000 C	8.965 B	15644.000AB	3.250 EF	3.068AB
Mexicali C-75	1654.3ABCD	13.867 BC	30.215 C	360.000 A	5.903 E	9811.250 DEF	4.575A	2.180 C
Oasis F-76	1541.7ABCD	15.568ABC	45.603ABC	255.000 E	8.715 BC	11856.000 BCDEF	3.850 BCDE	2.933ABC
Anáhuac F-75	1520 BCD	14.130 BC	39.698 BC	261.000 E	8.830 BC	10317.250 CDEF	4.025ABC	2.798ABC
Tonichi S-81	1518.5 BCD	13.723 BC	42.757ABC	240.000 F	7.573 CD	9900.000 DEF	3.825 BCDE	3.233ABC
Qucurpe S-86	1454.5 BCD	14.750ABC	43.468ABC	289.000 D	9.108 B	13008.000 BCDE	4.900 BCD	2.950ABC
Ures T-81	1446.3 BCD	16.223ABC	51.156AB	193.000 H	9.190 B	10278.000 CDEF	3.125 F	2.953AB
Papago M-86	1310.8 BCD	14.283 BC	41.858ABC	234.000 FG	8.753 BC	9262.000 DEF	3.475 CDEF	2.918ABC
Tesia F-79	1220.5 BCD	16.070ABC	52.054AB	255.000 E	8.870 BC	13328.250 BCD	3.300 DEF	2.685AB
Altar C-84	1126 CD	15.175ABC	47.545AB	152.000 I	6.525 DE	7488.000 F	3.450 CDEF	3.138AB
Yavaros C-79	1065 D	13.983 BC	39.105 BC	230.000 G	6.363 DE	9660.750 DEF	4.650A	2.843ABC

positiva. En cambio bajo condiciones de buen temporal y riego correlaciona positiva y significativamente con otros caracteres.

4.2.2.3. Peso de 100 semillas (g)

Como se observa en el Cuadro 16 las variedades fueron estadísticamente diferentes para ésta variable por lo que en el Cuadro 17 se presenta la comparación de medias. Yávaros C-79 y Mexicali C-75 fueron las variedades que presentaron el peso de 100 semillas más alto 4.65 y 4.58 g respectivamente, resultando iguales estadísticamente entre sí y superiores y diferentes a las demás variedades. Ures T-81 presentó el peso de 100 semillas más bajo. El mayor peso de grano de Yávaros C-79 y Mexicali C-75 puede explicarse debido a que el grano de éstas variedades es de tipo cristalino. Por otro lado Yávaros C-79 fué la de mayor peso de 100 semillas pero la de menor rendimiento por lo que para ésta variedad se confirma lo encontrado por Medina (1978) y Velasco (1980) en el sentido de que el rendimiento de grano tiende a correlacionar negativamente con el peso de 100 semillas.

4.2.2.4. Longitud de la espiga (cm)

Se detectó diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos, por lo cual en el Cuadro 17 se presenta la comparación de medias para ésta variable.

La variedad Esmeralda es la que presentó la espiga más larga (10.80 cm) siendo superior a las demás variedades Mexicali C-75 es la variedad que presenta la espiga más corta, (5.90 cm) resultando estadísticamente inferior a las demás variedades en cuanto a éste carácter.

La variedad que presentó el rendimiento de grano más alto (Pavón F-76) no resultó sobresaliente en ésta variable, ya que el promedio de longitud de su espiga es de 8.60 cm colocándose en el decimo lugar en la tabla de medias. Por lo anterior, éstos resultados no son consistentes con lo encontrado por Hernández (1977), Marinato (1978), Cruz et al., citados por Velasco (1980) y Arredónido (1982).

4.2.2.5. Número de espiguillas por espiga

En el Cuadro 16 se presenta el cuadrado medio de tratamientos, la "F" teórica, su significancia y el coeficiente de variación para ésta variable. Existe diferencia altamente significativa para tratamientos, por lo cual se realizó la comparación de medias que se anota en el Cuadro 17; según éstos datos, se puede señalar que la variedad Genaro T-81 con un promedio de 17 espiguillas por espiga, resultó superior estadísticamente a todas las demás. Dos de las dos variedades de mayor rendimiento, Pavón F-76 y Centella presentaron, junto con otras cinco, el menor número de espiguillas por espiga siendo éste de 14.

Considerando éstos resultados, la variedad Pavón F-76, que fué la que presentó mayor rendimiento de grano, se encuentra en octavo lugar en cuanto a número de espiguillas por espiga; sin embargo, Genaro T-81, Opata M-85 y Esmeralda, que también presentaron rendimientos de grano sobresalientes se encuentran en los primeros cinco lugares. Por lo anterior, el número de espiguillas por espiga tendió a ser alto en las variedades de mayor rendimiento en éste estudio, pudiendo considerarse que participó en la determinación del rendimiento final. No obstante que la correlación con rendimiento no fué significativa (Cuadro 15), ésta tendencia podría ser evidencia de una correlación positiva no detectada estadísticamente que pudiera estar presente tal como lo han reportado Lozano (1977), Alvarez (1984) e Ibarra(1989).

4.2.2.6. Número de semillas por espiguilla

Existió diferencia altamente significativa entre tratamientos y en la comparación de medias se observa que la variedad Esmeralda es la que presentó el mayor número de semillas por espiguilla y la de menor número fué Mexicali C-75 con 3.48 y 2.18 semillas por espiguilla, respectivamente (Cuadro 16 y 17). Se observa que las variedades que tendieron a rendir más tales como Centella, Glennson M-81, Genaro T-81, Esmeralda y Opata M-85 presentan

valores altos para número de semillas por espiguilla por lo que para éstas variedades podría ser válida la correlación positiva encontrada por Ibarra (1989).

4.2.2.7. Número de semilla por metro cuadrado

En el Cuadro 16 se observa que existió diferencia altamente significativa entre tratamientos, por lo que en el Cuadro 17 se muestra la comparación de medias.

Las variedades que resultaron superiores y diferentes estadísticamente a las demás fueron Genaro T-81, Opata M-85 y Pavón F-76 con 18,413, con 15,644 y 14,623 semillas por metro cuadrado respectivamente. No obstante que Centella, Glennson M-81, Esmeralda y Mexicali C-75 fueron de alto rendimiento, pero con bajo número de semillas por metro cuadrado, la correlación de ésta variable fué significativa aunque baja (Cuadro 15).

4.2.2.8. Modelos de componentes del rendimiento por variedad

Para estudiar el efecto de cada componente sobre el rendimiento de grano se realizó un análisis de regresión múltiple para cada variedad, los modelos se presentan en el Cuadro 18.

Se puede observar que la variabilidad del rendimiento, en cada variedad, se explica en porcentajes del 94 al 99% por los componentes incluidos en cada uno de los modelos. Sin embargo no hay una variable que sea común a todas las variedades para explicar el rendimiento.

De acuerdo con el Cuadro 19, las variables número de espigas por metro cuadrado (X_{o_1}) y la longitud de la espiga (X_{o_2}) son las que se presentan con más frecuencia en los modelos, el resto de los mismos se asocia diferencial y específicamente con algunas variedades por lo que los componentes del rendimiento no pueden generalizarse para explicar el rendimiento de grano en cualquier variedad, por tanto las consideraciones hechas por Fonnseca y Patterson (1968), Beratto (1984) y Velasco (1980), deben considerarse con reserva.

4.2.2.9. Hipótesis dos

Tomando en cuenta la hipótesis dos, en relación a la inconsistencia de la propuesta de Grafius quien planteó que las variables número de espigas por metro cuadrado, número de semillas por espiga y peso de semilla no explicarían el rendimiento de grano de trigo en el conjunto de variedades estudiadas, puede considerarse lo siguiente. La regresión múltiple general y el análisis de correlación indicaron que ninguna de éstas tres variables se asocia con el rendimiento. Sólo el análisis de correlación indicó la asociación del número de espigas por metro cuadrado con el rendimiento; consecuentemente la hipótesis en cuestión debe aceptarse pues se cumple sólo parcialmente en lo referente a que el número de espigas por metro cuadrado determina el rendimiento del grano del trigo en el conjunto de variedades estudiadas. Sin embargo, el número de semillas por espiga y el peso de semillas pueden considerarse que si no determinaron el rendimiento de grano en lo general, sí lo hicieron en lo particular, pues en tres de las 16 variedades éstos componentes fueron importantes (Cuadro 19), por lo que su rechazo como componentes determinantes en lo general del rendimiento del grano del trigo es apoyado al considerarse el conjunto de genotipos y las condiciones en las cuales se condujo el presente estudio.

Por lo anterior, la hipótesis dos se acepta y debe establecerse otra en términos de que: el número de espigas por metro cuadrado, el número de semillas por espiga y el peso de la semilla pueden determinar conjuntamente el rendimiento sólo en lo particular y que en lo general el número de espigas por metro cuadrado es más importante que el número de semillas por espiga y el peso de la semilla y finalmente que éstas dos últimas componentes son más importantes cuando se consideran las variedades por separado.

4.2.2.10. Hipótesis tres

En la tercera hipótesis experimental, se planteó que las variedades difieren en los componentes que determinan su

Cuadro 18. Modelos de regresión lineal múltiple para cada genotipo por separado. En la evaluación de 16 variedades de trigo (*Triticum* spp.) Marín, N.L. ciclo 1988-1989.

Variedad	Modelos	Valor de R ²
1. Altar	$Y_{ij} = 9719.67 + 70 X_{01} - 46 X_{02}$	99%
2. Anáhuac	$Y_{ij} = -52842.96 + 138 X_{01} + 260 X_{09}$	99%
3. Centella	$Y_{ij} = 37070 - 118.4 X_{01} - 17.43 X_{05}$	99%
4. Cucurpe	$Y_{ij} = -2509.6 + 655 X_{03} - 0.44 X_{06}$	99%
5. Esmeralda	$Y_{ij} = 732.55 + 28.9 X_{08} - 32.95 X_{03}$	99%
6. Genaro I-81	$Y_{ij} = 5735.4 - 47.96 X_{09} + 653.85 X_{07}$	99%
7. Glennson M-81	$Y_{ij} = -3824.6 + 1142.9 X_{04} + 233.7 X_{02}$	99%
8. Mexicali C-75	$Y_{ij} = -47447 + 197 X_{08} + 103.9 X_{01}$	97%
9. Oasis F-86	$Y_{ij} = 6347 - 37.6 X_{05} - 45.45 X_{09}$	95%
10. Opata M-85	$Y_{ij} = 1444 + 0.103 X_{06} + 172.9 X_{02}$	99%
11. Papago M-86	$Y_{ij} = 1166.7 + 108 X_{06} + 507.15 X_{04}$	99%
12. Pavón F-76	$Y_{ij} = 169647 + 308994.99 X_{07} + 22049.95 X_{04}$	99%
13. Tesia F-79	$Y_{ij} = 12909 - 1899.65 X_{02} + 99 X_{05}$	99%
14. Tonichi S-81	$Y_{ij} = 28336 - 1948 X_{02} - 50.27 X_{01}$	95%
15. Ures T-81	$Y_{ij} = 116008 + 580 X_{01} + 598.49 X_{02}$	94%
16. Yavaros C-79	$Y_{ij} = 1249 - 431 X_{03} + 1870 X_{07}$	99%

rendimiento, de acuerdo con los modelos de regresión múltiple para cada variedad por separado, dicha hipótesis se acepta, ya que se observa que no son los mismos componentes los que determinan el rendimiento al considerar cada variedad por separado y que aunque algunos componentes fueron comunes sólo tres variedades incluyeron en el modelo al número de espigas por metro cuadrado y la longitud de la espiga simultáneamente.

Además los modelos tienen diferente coeficiente de regresión y diferente signo (Cuadro 17).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En referencia a las hipótesis asociadas al primer objetivo se identificaron los materiales de alto potencial agronómico en base a lo cual se concluye y se recomienda lo siguiente:

- 1.- Se rechaza la primera hipótesis referente a la superioridad agronómica de las variedades Opata M-85, Pavón F-76, Mexicali C-75 y Yavaros C-79, bajo las condiciones de Marín, N. L. ya que ésta última no se comportó de acuerdo a lo esperado, sin embargo se confirma el buen comportamiento de las tres primeras.
- 2.- Al igual que en ciclos anteriores, Pavón F-76, Esmeralda, Opata M-85 y Mexicali C-75 son variedades que resultaron con buen comportamiento agronómico en el presente ensayo, por lo cual se consideran como nuevas opciones para la producción en el Distrito de Desarrollo Agrícola de Apodaca.
- 3.- Centella, Glennson M-81 y Genaro T-81 son variedades que en el presente estudio resultaron con buen comportamiento agronómico, pero en la literatura se han reportado con susceptibilidad a la roya de la hoja, por lo cual no deben recomendarse más para la producción.

En relación a las hipótesis planteadas para explicar el rendimiento por sus componentes se tienen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- 4.- La hipótesis respecto a que el número de espigas por metro cuadrado, el número de semillas por espiga y el peso de la semilla no son consistentes para determinar el rendimiento se acepta ya que éstos tres componentes pueden determinar el rendimiento sólo en lo particular pero no en lo general y los dos últimos son más importantes al considerar variedades por separado.
- 5.- La importancia de ciertos componentes en la determinación del rendimiento de grano no son constantes entre las variedades.

- 6.- Se confirma la presencia de la interacción genotipo por ambiente.
- 7.- se recomienda mantener permanentemente las evaluaciones de líneas y variedades para identificar las de mayor potencial agronómico para la producción y definir mejor las tendencias en la determinación del rendimiento por sus componentes.

VI. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se efectuó en el ciclo Otoño-invierno 1988, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el municipio de Marín, N. L.

Los objetivos incluyeron la evaluación de 16 variedades de trigo (*Triticum spp*) por su rendimiento de grano, y la identificación de sus componentes.

El diseño estadístico fué un bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 16 tratamientos. La unidad experimental constó de cuatro surcos de cinco metros de largo, espaciados a 0.80 m y sembrados a doble hilera con separación de 0.20 m. La parcela util fueron los dos surcos centrales, eliminando un metro de los extremos.

Se calcularon análisis de varianza para los caracteres: número de espigas por metro cuadrado, número de semillas por espiga, peso de 100 semillas, longitud de la espiga, número de semillas por espiguilla, número de semillas por metro cuadrado, días a floración, días a madurez comercial y altura de planta. Para las variables en las que se detectó diferencia significativa se procedió a realizar la comparación de medias por el metodo de la Diferencia Mínima Significativa para el caracter rendimiento y la prueba de Tukey para los demás caracteres.

Las variedades de más alto rendimiento fueron: Pavón F-76, Centella, Glennson M-81, Genaro T-81, Esmeralda Opata M-85 y Mexicali C-75 sin embargo Centella Glennson M-81 y Genaro T-81 no se recomiendan para la producción por su susceptibilidad a la roya de la hoja que se ha detectado en otros años; en cambio Pavón F-76, Esmeralda, Opata M-85 y Mexicali C-75 se consideran como nuevas opciones para la producción en el Distrito de Desarrollo Agrícola de Apodaca pues ninguna es recomendada por la SARH y además superan en rendimiento a otras de las recomendadas que fueron ensalladas en el presente trabajo.

El análisis de correlación indicó que el rendimiento de grano está asociado linealmente en forma positiva y significativa con número de espigas por metro cuadrado, número de semillas por metro cuadrado y altura de planta aunque los coeficientes son pequeños. En tanto que el análisis de regresión múltiple general indica que las variables que influyeron en el rendimiento fueron: número de semillas por metro cuadrado y altura de planta. En cuanto al análisis de regresión múltiple por variedad, se encontró que las variables número de espigas por metro cuadrado y longitud de la espiga fueron las que más frecuentemente se incluyeron en los modelos que explican el rendimiento en cada variedad.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Adame B. E., H. Cárdenas y H. J. Torrie. 1985, En: Resultados de los ensayos uniformes de trigo en la zona norte. Ciclo 1983-84. SARH, INIA, CIAGON, CAEVY. Documentos de circulación interna. p.51.
2. Aguirre C., J. E. 1979. Prácticas de campo y laboratorio para análisis de suelos, FAUANL Monterrey, N. L. pp: 10-12.
3. Alvarez R., E. 1984. Evaluación de métodos y densidad de siembra en trigo (*Triticum aestivum L.*) en la zona centro de Nuevo León. pp: 42-44.
4. Anónimo. 1976. Agenda técnica agrícola, Nuevo León, SARH.
5. Anónimo. 1988. Manual de recomendaciones y guía técnica agrícola. Delegación Estatal en Nuevo León, SARH. p. 13-15, 34-35, 52,53, 62, 91, 100.
6. Anónimo. 1989. Estadísticas en archivo. SARH Delegación Nuevo León.
7. Arredondo, C. 1982. Aptitud combinatoria general y específica en líneas de trigo (*Triticum aestivum L.*) bajo el método riego-sequía. Tesis M. C., Colegio de Postgraduados Chapingo, México.
8. Aunstenson, N. and P. D. Walton. 1970. Relationship between initial seed weight and mature plant characters in spring wheat. Can J. Plant. 50: 53-58.
9. Avila, V. y J. Márquez. 1976. Métodos para corregir fallas en experimentos de sorgo. Tesis M. C., Colegio de Potsgraduados. Chapingo, México.
10. Cardozo G., L. G. 1990. Evaluación de líneas experimentales y variedades precoces de trigo (*Triticum aestivum L.*) en fechas de siembra tardías en el municipio de Marín, Nuevo León. Tesis P. de Ing. Agr., Facultad de Agronomía de la UANL. Marín N. L. 49 p.
11. Candia, C. A. 1988. En: Manual de recomendaciones y guía Técnica Agrícola.

12. Fonseca, S. and F. L. Patterson 1968. Yield component heritability and interrelations hips in winter wheat (*Triticum aestivum L.*). Crop Sci. 815: 614-617. pp.
13. García, E. 1973. Modificaciones del sistema de clasificación climática de Koppen. 2a. edición. Instituto de Geografía. UNAM. México. 151. p.
14. Guerrero, G. A. 1981. Cultivos herbáceos extensivos. Ed. Mundiprensa; Madrid, España. pp: 25-26.
15. Hernández S., A. 1975. Correlaciones genéticas y caracteres determinantes del rendimiento de trigo (*Triticum aestivum L.*). Tesis P. Ing. Agr. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. p. 68.
16. Hernández Sierra, A. 1977. Selección de progenitores de trigo (*Triticum aestivum L.*) para rendimiento de grano y longitud de espiga en base a su aptitud combinatoria general. Tesis M. C. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. p. 68.
17. Hernández Sierra, A. 1987. Introducción al mejoramiento genético de cereales de grano pequeño. SARH. pp: 24-26.
18. Ibarra G., J. L. 1989. Evaluación de 10 variedades de trigo (*Triticum spp.*) en Marín, N. L. ciclo invierno 1987-1988. Tesis P. Ing. Agr. Facultad de Agronomía de la UANL. Marín, N. L. 71 p.
19. Lozano G., J. J. 1977. Efecto en poblaciones m^4 de trigo (*Triticum aestivum L.*) de la selección por rendimiento en generaciones m^2 y m^3 obtenidas por irradiación gamma (^{60}Co). Tesis M. Colegio de Postgraduados., SARH, Chapingo, México. p. 75.
20. Marinato, R. 1978. Respuesta del cultivo del trigo a variaciones de humedad en el suelo en diferentes etapas de crecimiento. Tesis. M. C., Colegio de Postgraduados Chapingo, México.
21. Martínez S., J. J. 1977. Correlaciones y parámetros de estabilidad en rendimiento y calidad de trigo. Tesis. M. C., Colegio de Postgraduados., E. N. A., Chapingo, México.

22. Martínez S. J. J. y S. Rojaram. 1985. Resultados de los ensayos uniformes de trigo zona norte. Ciclo 1983-84. SARH, INIA, CIANO, CEAVY.
23. Medina Chavez, S. 1978. Interacción variedad riego-sequía en arroz y trigo. Tesis M. C., Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
24. Nass, H. G. 1973. Determination of characters for yield selection in spring wheat Can. J. Plants. S. C. 53:755-762
25. Neter J., Wasserman N. and M. H. Kotner. 1983. Applied Linear Regression Models. Richard D. Irwin, Inc. Homewood, Illinois 60430. 547 p.
26. Ostle, B. 1977. Técnicas de la estadística moderna cuando y donde aplicarlos. Quinta reimpression. Ed. Limusa, México, D. F.
27. Poehlman, J. M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed. Limusa-Wiley, S. A. México, D. F. 123, 127-134 pp.
28. Robles S., R. 1978. Producción de granos y forrajes. 2a. edición. México, D. F. LIMUSA. pp: 183-212.
29. Reta S., D. G. 1983. Demostración del cultivo del trigo. Ceballos, Durango. SARH. pp: 9-12.
30. Torres, H. I. y Cárdenas, M. 1986. Producción de trigo bajo siete métodos de siembra y cinco densidades. CAENA, INIFAP, SARH.
31. Tovar H., S. 1983. Demostración del cultivo del trigo. Ceballos, Durango. SARH. pp: 1,2.
32. Valdés L., C. G. S. 1988. Curso de mejoramiento de plantas. Departamento de Fitotecnia. Facultad de Agronomía, UANL Material no publicado.
33. Valdés L. ,C. G. S. y Castro A., A. 1988. Trigo para el noreste de México. FAUANL-GAMESA. En Avances de Investigación Agropecuaria. Facultad de Agronomía de la UANL. pp: 81-84.
34. Valarezo C., A. 1978. Cambios ocurridos con la precosidad en cuatro especies cultivadas. Tesis M. C., Colegio de

Postgraduados., Chapingo, México. p.65-68, 89,90.

35. Velasco L., P. I. 1980. Estimación de parámetros genéticos de caracteres agronómicos de trigo en diferentes condiciones ambientales. Tesis M. C. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. pp: 113-143.

VIII. APENDICE

CUADRO DE DATOS

CUADRO 1.- VARIABLE: RENDIMIENTO (Kg/8 m²)

TRATAMIENTOS	B L O Q U E S				\bar{x}
	I	II	III	IV	
Altar C-84	.533	.477	.432	.720	.533
Anáhuac F-75	.860	.607	.929	.523	.730
Centella	.802	.901	1.189	.785	.919
Cucurpe S-86	.677	.806	.623	.687	.696
Esmeralda	.797	.884	.869	.790	.835
Genaro T-81	.978	.560	.889	.730	.789
Glennson M-81	.807	.913	1.038	.811	.892
Mexicali C-79	.875	.859	1.055	.387	.794
Oasis F-86	.713	.686	.786	.775	.740
Opata M-85	.806	.870	.781	.835	.823
Papago M-86	.737	.304	.682	.794	.629
Pavón F-76	.887	1.804	.957	.811	1.115
Tesia F-79	.630	.411	.852	.450	.586
Tonichi S-81	.848	.542	.537	.952	.978
Ures T-81	.605	.600	.996	.576	.694
Yávaros C-79	.511	.485	.400	.649	.511

CUADRO DE DATOS

CUADRO 2.- VARIABLE: ALTURA DE PLANTA (cm)

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
Altar C-84	43.750	44.250	44.250	42.750	43.750
Anáhuac F-75	42.250	44.750	43.750	44.250	43.750
Centella	43.000	46.000	47.000	40.000	44.000
Cucurpe S-86	51.000	53.500	54.500	47.000	51.500
Esmeralda	52.500	55.000	56.500	49.000	53.250
Genaro T-81	33.000	33.000	34.000	27.000	31.750
Glennson M-81	57.000	61.000	59.000	58.000	58.750
Mexicali C-79	58.000	61.000	62.000	56.000	59.250
Oasis F-86	33.000	32.000	33.000	34.000	33.000
Opata M-85	54.000	54.000	53.000	55.000	54.000
Papago M-86	41.000	42.000	41.000	42.000	41.500
Pavón F-76	52.500	51.500	53.000	53.000	52.500
Tesia F-79	37.750	37.250	36.250	37.750	37.250
Tonichi S-81	38.000	40.000	39.000	39.000	39.000
Ures T-81	41.000	40.500	41.000	39.500	40.500
Yavaros C-79	42.000	41.000	43.000	42.000	42.000

CUADRO DE DATOS

CUADRO 3.- VARIABLE: DIAS A FLORACION

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
Altar C-84					
Anáhuac F-75	70.000	70.000	71.000	71.000	70.500
Centella	70.000	71.000	70.000	71.000	70.500
Cucurpe S-86	70.000	76.000	70.000	70.000	71.500
Esmeralda	70.000	70.000	70.000	71.000	70.250
Genaro T-81	83.000	91.000	83.000	91.000	87.000
Glennson M-81	83.000	84.000	84.000	85.000	84.000
Mexicali C-79	70.000	70.000	74.000	70.000	71.000
Oasis F-86	70.000	66.000	70.000	66.000	68.000
Opata M-85	71.000	76.000	71.000	76.000	73.500
Papago M-86	76.000	76.000	71.000	76.000	74.750
Pavón F-76	80.000	79.000	79.000	78.000	79.000
Tesia F-79	76.000	76.000	78.000	78.000	77.000
Tonichi S-81	87.000	87.000	87.000	87.000	87.000
Ures T-81	87.000	88.000	87.000	86.000	87.000
Yavaros C-79	76.000	78.000	80.000	86.000	80.000

CUADRO DE DATOS

CUADRO 4.- VARIABLE: DIAS A MADUREZ COMERCIAL

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
Altar C-84					
Anáhuac F-75	119.000	119.000	120.000	120.000	119.500
Centella	117.000	118.000	117.000	118.000	117.500
Cucurpe S-86	119.000	125.000	119.000	119.000	120.500
Esmeralda	119.000	119.000	119.000	120.000	119.250
Genaro T-81	129.000	129.000	130.000	128.000	129.000
Glennson M-81	128.000	129.000	129.000	128.000	128.500
Mexicali C-79	117.000	117.000	121.000	117.000	118.000
Oasis F-86	117.000	113.000	117.000	113.000	115.000
Opata M-85	119.000	114.000	119.000	114.000	116.500
Papago M-86	125.000	125.000	120.000	125.000	123.000
Pavón F-76	124.000	123.000	123.000	122.000	123.000
Tesia F-79	127.000	128.000	129.000	129.000	128.250
Tonichi S-81	129.000	128.000	129.000	129.000	128.750
Ures T-81	129.000	129.000	129.000	129.000	129.000
Yavaros C-79	126.000	127.000	128.000	127.000	127.000

CUADRO DE DATOS

CUADRO 5.- VARIABLE: NUMERO DE ESPIGILLAS POR ESPIGA

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
Altar C-84	13.800	15.670	16.800	14.430	15.175
Anáhuac F-75	14.930	13.130	14.530	13.930	14.130
Centella	13.930	14.800	14.070	14.930	14.423
Cucurpe S-86	14.670	15.730	14.530	14.070	14.750
Esmeralda	17.930	14.600	16.870	15.270	16.168
Genaro T-81	17.270	17.530	17.270	15.730	16.950
Glennson M-81	14.470	15.530	15.870	15.870	15.435
Mexicali C-79	14.400	13.400	13.870	13.800	13.867
Oasis F-86	15.800	15.400	15.800	15.270	15.568
Opata M-85	16.000	16.930	16.200	16.530	16.415
Papago M-86	13.930	13.400	13.930	15.870	14.283
Pavón F-76	14.200	14.310	13.930	14.800	14.310
Tesia F-79	15.070	16.270	15.870	17.070	16.070
Tonichi S-81	13.780	14.130	13.000	14.220	13.783
Ures T-81	17.800	15.200	16.220	15.670	16.223
Yavaros C-79	13.870	14.870	13.980	13.210	13.983

CUADRO DE DATOS

CUADRO 6.- VARIABLE: NUMERO DE SEMILLAS POR ESPIGA

TRATAMIENTOS	BLOQUES				
	I	II	III	IV	\bar{X}
Altar C-84	13.800	15.670	16.800	14.430	15.175
Anáhuac F-75	14.930	13.130	14.530	13.930	14.130
Centella	13.930	14.800	14.070	14.930	14.433
Cucurpe S-86	14.670	15.730	14.530	14.070	14.750
Esmeralda	17.930	14.600	16.870	15.270	16.168
Genaro T-81	17.270	17.530	17.270	15.730	16.950
Glennson M-81	14.470	15.530	15.870	15.870	15.435
Mexicali C-79	14.400	13.400	13.870	13.800	13.867
Oasis F-86	15.800	15.400	15.800	15.270	15.568
Opata M-85	16.000	16.930	16.200	16.530	16.415
Papago M-86	13.930	13.400	13.930	15.870	14.283
Pavón F-76	14.200	14.310	13.930	14.800	14.310
Tesia F-79	15.070	16.270	15.870	17.070	16.070
Tonichi S-81	13.780	14.130	13.000	14.220	13.782
Ures T-81	17.800	15.200	16.220	15.670	16.223
Yavaros C-79	13.870	14.870	13.980	13.210	13.983

CUADRO DE DATOS

CUADRO 7.- VARIABLE: NUMERO DE SEMILLAS POR ESPIGA

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
Altar C-84	151.000	152.000	153.000	152.000	152.000
Anáhuac F-75	264.000	260.000	263.000	257.000	261.000
Centella	293.000	289.000	286.000	292.000	290.000
Cucurpe S-86	288.000	291.000	290.000	287.000	289.000
Esmeralda	141.000	143.000	140.000	140.000	141.000
Genaro T-81	363.000	360.000	364.000	357.000	361.000
Glennson M-81	230.000	231.000	227.000	224.000	228.000
Mexicali C-79	364.000	358.000	360.000	358.000	360.000
Oasis F-86	250.000	257.000	258.000	255.000	259.000
Opata M-85	316.000	321.000	313.000	314.000	316.000
Papago M-86	234.000	230.000	236.000	236.000	234.000
Pavón F-76	344.000	340.000	339.000	345.000	342.000
Tesia F-79	255.000	253.000	256.000	256.000	255.000
Tonichi S-81	236.000	241.000	240.000	243.000	240.000
Ures T-81	193.000	193.000	194.000	193.000	193.000
Yavaros C-79	227.000	232.000	230.000	231.000	230.000

CUADRO DE DATOS

CUADRO 8.- VARIABLE: LONGITUD DE LA ESPIGA (cm)

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
Altar C-84	5.700	6.140	8.400	5.860	6.525
Anáhuac F-75	8.950	8.570	8.510	9.290	8.830
Centella	8.840	8.950	8.830	9.150	8.943
Cucurpe S-86	9.380	9.290	8.920	8.840	9.108
Esmeralda	11.400	11.000	10.310	10.350	10.765
Genaro T-81	9.000	9.110	8.850	8.560	8.880
Glennson M-81	8.870	8.880	8.980	9.270	9.000
Mexicali C-79	5.900	5.980	5.900	5.830	5.903
Oasis F-86	8.890	8.610	8.450	8.910	8.715
Opata M-85	9.010	9.120	8.860	8.870	8.965
Papago M-86	8.500	8.230	8.750	9.530	8.753
Pavón F-76	8.820	8.630	8.150	8.930	8.633
Tesia F-79	9.570	8.890	8.510	9.510	8.870
Tonichi S-81	7.570	7.790	7.670	7.260	7.573
Ures T-81	9.130	9.760	9.200	8.670	9.190
Yavaros C-79	6.180	6.420	6.360	6.490	6.363

CUADRO DE DATOS

CUADRO 9.- VARIABLE: NUMERO DE SEMILLAS POR METRO CUADRADO

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{X}
	I	II	III	IV	
Altar C-84	6,342	7,296	7,803	8,512	7,488
Anáhuac F-75	11,880	6,760	11,835	10,794	10,317
Centella	12,306	17,340	12,012	13,140	13,699
Cucurpe S-86	12,960	13,968	13,050	12,054	13,008
Esmeralda	10,150	8,580	7,140	8,400	8,567
Genaro T-81	18,513	19,440	18,564	17,136	18,414
Glennson M-81	9,660	11,088	10,896	10,752	10,599
Mexicali C-79	10,192	9,308	9,720	10,024	9,811
Oasis F-86	12,000	11,565	12,384	11,475	11,856
Opata M-85	15,168	16,371	15,024	16,014	15,844
Fapago M-86	9,828	5,980	9,912	11,328	9,262
Favón F-76	14,448	14,280	14,238	15,525	14,622
Tesla F-79	11,475	12,144	12,288	17,408	13,328
Tonichi S-81	9,912	10,122	9,360	10,206	9,900
Ures T-81	13,896	8,640	9,312	9,264	10,278
Yavaros C-79	9,534	10,440	9,660	9,009	9,660

CUADRO DE DATOS

CUADRO 10.- VARIABLE: PESO DE 100 SEMILLAS (g)

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
Altar C-84	3.400	3.500	3.100	3.800	3.450
Anáhuac F-75	4.100	3.800	4.100	4.100	4.025
Centella	4.500	4.200	4.300	4.400	4.350
Cucurpe S-86	3.900	3.800	4.100	3.800	3.900
Esmeralda .	4.000	3.700	3.400	3.800	3.725
Genaro T-81	3.500	3.500	3.200	3.300	3.375
Glennson M-81	3.700	3.900	3.200	3.600	3.600
Mexicali C-79	4.200	4.500	4.900	4.700	4.575
Oasis F-86	3.900	3.600	4.300	3.600	3.850
Opata M-85	3.600	2.900	3.400	3.100	3.250
Fapago M-86	3.600	3.500	3.400	3.400	3.475
Favón F-76	3.600	3.700	3.700	3.600	3.650
Tesia F-79	3.500	3.000	3.400	3.100	3.300
Tonichi S-81	3.800	3.900	3.800	3.800	3.825
Ures T-81	3.100	3.300	3.000	3.100	3.125
Yavaros C-79	4.600	4.600	4.700	4.700	4.650

CUADRO DE DATOS

CUADRO 11.- VARIABLE: NUMERO DE SEMILLAS POR ESPIGUILLA

TRATAMIENTOS	BLOQUES				\bar{x}
	I	II	III	IV	
Altar C-84	3.000	3.000	3.000	4.000	3.000
Anáhuac F-75	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000
Centella	3.000	4.000	3.000	3.000	3.000
Cucurpe S-86	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Esmeralda	4.000	3.000	4.000	4.000	4.000
Genaro T-81	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Glennson M-81	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Mexicali C-79	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Oasis F-86	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Opata M-85	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Papago M-86	3.000	2.000	3.000	3.000	3.000
Pavón F-76	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Tesia F-79	3.000	3.000	3.000	4.000	3.000
Tonichi S-81	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ures T-81	4.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Yavaros C-79	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

FE DE ERRATAS

En la página 10, en el Cuadro 4, en el renglon 14 dice Opata M-86 — debe decir Opata M-85.

En la página 36, en el último párrafo, en el penúltimo renglon dice Para é zó la "F" — debe decir Para ésto se utilizó la "F".

"SERPAC"
ENCUADERNACIONES
TAPIA 148 OTE. TEL 74-70-41
MONTERREY, N. L.

