

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 10 VARIEDADES DE TRIGO
(Triticum spp.) EN MARIN, N. L. CICLO
INVIERNO 1987-1988.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

JOSE LUIS IBARRA GAYTAN

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE, 1989

T
SB191
.W5
I2
C.1



1080061602

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE 10 VARIETADES DE TRIGO
(Triticum spp.) EN MARIN, N. L. CICLO
INVIERNO 1987-1988.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

JOSE LUIS IBARRA GAYTAN

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE, 1989

09990
km

T
SB19
.W5
I2

040.633
FA26
1989
C.5

Jordanica
F. TESLS

BURAU REN (Fili)
U N
FO
TESIS LICENCIAI

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

TESIS

EVALUACION DE 10 VARIEDADES DE TRIGO (Triticum
spp.) EN MARIN, N.L. CICLO INVIERNO 1987-1988.

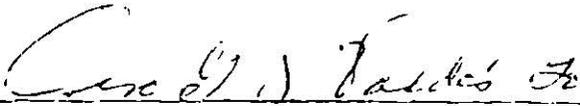
Elaborado por:

JOSE LUIS IPARRA GAYTAN

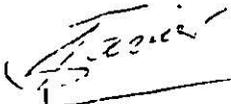
ACEPTADA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PA-
RA OPTAR POR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

COMITE SUPERVISOR DE TESIS



Ph.D. CIRO G. S. VALDES LOZANO



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



ING. M.C. MAURILIO MARTINEZ RDZ.

MARIN, N. L.

SEPTIEMBRE DE 1989.

DEDICATORIA

A DIOS NUESTRO SEÑOR.

Por permitirme alcanzar uno de mis
objetivos en la vida.

A MIS PADRES.

SR. ALFONSO IBARRA NORIEGA

SRA. NICANORA GAYTAN DE IBARRA

Como una pequeña recompensa a sus esfuerzos y
sacrificios, sin los cuales no hubiese sido
posible la culminación de mi carrera.

A MIS HERMANOS:

JOAQUIN, BLANCA ESTHELA, NORMA, ALFONSO, GERARDO,
HECTOR JAVIER.

Por su apoyo y cariño que me han brindado.

A MIS ABUELOS:

SR. ISABEL IBARRA

SRA. ANA MARIA NORIEGA DE IBARRA

SR. ROSALIO GAYTAN

SRA. HERMEREGILDA PANDA DE GAYTAN (+)

A MI SOBRINA:

BLANCA YUDITH.

A MIS COMPAÑEROS:

Arturo Ibarra C.
J. Rafael Martínez H.
José Muñoz de la R.
J. Felipe López C.
J. José Gutiérrez T.
Enrique Gómez P.
Ramón Ramírez V.
Ezaquiel Quiñones
Juvel Salazar F.

Por los momentos que compartimos y por la amistad que existe entre nosotros.

A los integrantes del grupo S.R. de la generación 83-87 de Ingenieros Agrónomos Fitotecnistas:

Gloria Margarita E., R. Padilla, César S., P. Alcalá, R. Candanosa, Amalio C., R. Palacios, J. Humberto, Héctor A., Daniel A., Luis P., G. Nerio, Jesús R., Fernando R., Eduardo F., Juan R., E. Lugo, J.J. Castro, J.J. Ruiz, J. Canizales, Sergio R., Fco. Tomás.

Con quienes conviví durante todo este tiempo de nuestra formación profesional.

A mi amigo y compañero:

SERGIO ROMAN GARCIA ESCOBEDO (+)

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

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

Por su asesoramiento y valioso apoyo para la realización del presente trabajo.

AL ING. M.C. MAURILIO MARTINEZ RODRIGUEZ.

Por el interés mostrado en la revisión y convenientes sugerencias en el presente trabajo.

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

Por su valiosa ayuda en la revisión de este trabajo.

A todos mis familiares que de una u otra forma ayudaron a que terminara mis estudios.

GRACIAS.

INDICE

	Pág.
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL TEXTO.....	i
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL APENDICE.....	v
RESUMEN.....	vii
I. INTRODUCCION.....	1
II. LITERATURA REVISADA.....	3
2.1. Antecedentes de producción del trigo en las zonas bajas de Nuevo León.....	3
2.1.1. Superficie sembrada por regiones.....	3
2.1.2. Niveles de rendimiento por región.....	5
2.1.3. Variedades recomendadas, sembradas y niveles de rendimiento.....	8
2.1.4. Factores que limitan la producción de trigo en Nuevo León.....	13
2.1.4.1. Manejo del cultivo.....	13
2.1.4.2. Enfermedades y plagas.....	15
2.1.4.3. Precipitaciones a la cosecha...	16
2.1.4.4. Presencia de bajas temperaturas	16
2.2. Componentes de rendimiento.....	17
2.2.1. Número de espigas por metro cuadrado....	17
2.2.2. Número de granos por espiga.....	18
2.2.3. Peso de grano.....	18
2.2.4. Longitud de espiga.....	19
2.2.5. Número de espiguillas por espiga y número de semillas por espiguilla.....	21
2.2.6. Peso de mil semillas.....	22
2.2.7. Peso hectolítrico.....	23

	Pág.
III. MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1. localización del experimento.....	24
3.2. Material.....	25
3.2.1. Variedades estudiadas.....	25
3.2.2. Material de apoyo.....	26
3.3. Métodos.....	26
3.3.1. Diseño experimental.....	26
3.3.2. Modelo estadístico.....	27
3.3.3. Variables a estudiar.....	28
3.3.4. Desarrollo del experimento.....	28
3.3.5. Toma de datos.....	30
3.3.6. Análisis e hipótesis estadísticas.....	33
3.3.7. Comparación de medias.....	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	36
4.1. Rendimiento de grano y componentes por separado..	36
4.1.1. Rendimiento de grano.....	36
4.1.2. Longitud de espiga.....	38
4.1.3. Número de espiguillas por espiga.....	38
4.1.4. Número de espigas por metro cuadrado.....	38
4.1.5. Número de semillas por espiguilla.....	42
4.1.6. Número de semillas por espiga.....	42
4.1.7. Número de semillas por metro cuadrado....	45
4.1.8. Peso de semillas por espiga.....	45
4.1.9. Peso de mil semillas.....	45
4.1.10. Peso volumétrico.....	49
4.1.11. Peso hectolítrico.....	49

	Pág.
4.2. Rendimiento de grano y sus componentes en conjunto.....	49
4.2.1. Correlaciones.....	49
4.2.2. Regresión múltiple.....	53
4.3. Otras variables.....	55
4.3.1. Días a floración.....	55
4.3.2. Días a madurez fisiológica.....	55
4.3.3. Altura de planta.....	55
4.3.4. Roya de la hoja.....	59
4.4. Materiales de alto potencial agronómico.....	60
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
VI. BIBLIOGRAFIA.....	62
VII. APENDICE.....	65

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL TEXTO

CUADRO		Pág.
1	Serie histórica a partir de 1980 de la producción de trigo en Nuevo León. SARH. 1980-1987.....	4
2	Superficie sembrada y cosechada de trigo en Nuevo León en dos ciclos agrícolas. SARH. 1986-1988.....	6
3	Producción en toneladas y kg/ha del cultivo del trigo en el Estado de Nuevo León, en dos ciclo agrícolas. SARH. 1986-1988.....	7
4	Variedades recomendadas para Nuevo León en el ciclo-invierno 87-88. SARH.....	10
5	Variedades recomendadas y sembradas en el Distrito de Desarrollo de Montemorelos en dos ciclos. SARH. 1986-1988.....	11
6	Variedades recomendadas que se sembraron en Apodaca, Nuevo León en tres ciclos agrícolas. SARH. 1986-1989.....	12
7	Requerimientos de semilla por variedad en Nuevo León en el ciclo invierno 87-88. SARH. 1987.....	14
8	Condiciones climatológicas que se presentaron durante el desarrollo del experimento.....	25

9	Análisis de varianza (g) y comparación de medias -- (kg) para la variable rendimiento de grano. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	37
10	Análisis de varianza y comparación de medias para - la variable longitud de espiga (cm). Evaluación de - 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88..	39
11	Análisis de varianza y comparación de medias para - la variable número de espiguillas por espiga. Eva-- luación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ci-- clo 87-88.....	40
12	Análisis de varianza y comparación de medias para - la variable número de espigas por metro cuadrado. - Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	41
13	Análisis de varianza y comparación de medias para - la variable número de semillas por espiguilla. Eva- luación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ci- clo 87-88.....	43
14	Análisis de varianza y comparación de medias para la variable número de semillas por espiga. Evalua-- ción de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	44

- 15 Análisis de varianza y comparación de medias para -
la variable número de semillas por metro cuadrado.
Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L.
Ciclo 87-88..... 46
- 16 Análisis de varianza y promedio por tratamiento pa-
ra la variable peso de semilla por espiga (g). Eva-
luación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ci-
clo 87-88..... 47
- 17 Análisis de varianza y comparación de medias para -
la variable peso de mil semillas (g). Evaluación de
10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.. 48
- 18 Análisis de varianza y comparación de medias para -
la variable peso volumétrico (m). Evaluación de 10-
variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88..... 50
- 19 Análisis de varianza y comparación de medias para -
la variable peso hectolítrico (kg). Evaluación de -
10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.. 51
- 20 Coeficiente de correlación Pearsson. Evaluación de-
10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.. 52
- 21 Análisis de varianza y comparación de medias para -
la variable días a floración. Evaluación de 10 va--

	riedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	56
22	Análisis de varianza y comparación de medias para la variable días a madurez fisiológica. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88...	57
23	Análisis de varianza y comparación de medias para la variable altura de planta (cm). Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	58
24	Datos obtenidos de la variable respuesta a la roya de la hoja. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	59

FIGURA

1	Oscilación compensatoria de los componentes del rendimiento espigas por m ² (x), granos por espiga (y) y peso de grano (z) en cebada.....	20
---	--	----

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL APENDICE

CUADRO	Pág.
1 Equivalencia de simbología para las variables del experimento. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	66
2 Estadísticas más importantes de las variables estudiadas en el experimento. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	67
3 Análisis de varianza de la regresión múltiple para rendimiento de grano. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	68
4 Coeficientes de regresión múltiple para las variables que influyeron en el rendimiento. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88...	68
5 Concentración de datos y coeficientes de regresión de las variables que influyeron en el rendimiento. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	69
FIGURA	
1 Distribución de los tratamientos en el campo del experimento. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	70

2	Abaco del cultivo de trigo. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.....	71
---	--	----

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante el ciclo agrícola invierno 1987-1988 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. Se estableció un experimento con diez variedades de trigo, cinco intermedias y cinco semitardías, con el objetivo de evaluar su potencial de rendimiento, sus componentes y la sanidad en cuanto a royas. Para realizar la evaluación se analizaron: -- rendimiento de grano, longitud de espiga, número de espigas -- por m^2 , número de espiguillas por espiga, número de semillas -- por espiga, peso de mil semillas, peso hectolítrico, peso volumétrico, número de semillas por m^2 , días a floración, días a -- madurez fisiológica, altura de planta y respuesta a la roya de la hoja.

El diseño estadístico fue de bloques completos al azar -- con cuatro repeticiones y 10 tratamientos dando un total de 40 parcelas experimentales. Cada unidad experimental consistió -- de 4 surcos de 5 m de largo y 0.80 m de ancho y sembrada a doble hilera. Para las variables en las que se detectó diferencia significativa se procedió a realizar la comparación de medias por el método de la Diferencia Mínima Significativa protegida por Fisher. El análisis de correlación indicó que el rendimiento de grano está correlacionado en forma positiva y significativa con altura de planta, promedio de semillas por espiguilla, peso de mil semillas, peso hectolítrico, número de se-

millas por m^2 . En tanto que el análisis de regresión múltiple indica que las variables que influyeron en el rendimiento fueron: peso hectolítrico, peso volumétrico, número de semillas por m^2 , peso de mil semillas y número de semillas por espiga. Las variedades de más alto rendimiento fueron Opata M-86, Glennsón M-81 y Pavón F-76; sin embargo, resultaron ser susceptibles a la roya de la hoja, excepto Opata M-86 que es moderadamente susceptible. Las variedades que resultaron con mayor sanidad fueron Hahn "S" y Yavaros C-79. Se recomiendan las variedades Opata M-86, Hahn "S" y Yavaros C-79 como progenitores de cruas iniciales para un programa de mejoramiento regional.

I. INTRODUCCION

En México, el trigo es uno de los cultivos tradicionales más importantes requerido como alimento básico para el pueblo; después del maíz ocupa el segundo lugar en cuanto a volumen de producción con 2.6 millones de toneladas y el tercero en cuanto a superficie sembrada con 729 mil hectáreas; después del -- maíz y el frijol.

En Nuevo León el trigo es de gran importancia, ya que --- aquí se encuentran industrias en donde la materia prima principal es el trigo. Sin embargo, la producción estatal no abastece los requerimientos de dicha industria, por lo cual es necesario recurrir a otros estados de la República Mexicana para - abastecer el mercado local.

Algunas causas por las cuales no se siembra trigo en extensiones grandes son que se tienen problemas con la falta de humedad al momento de la siembra (temporal), así como heladas tardías y lluvias antes o en la cosecha, por lo que se ven seriamente dañados los rendimientos haciendo poco rentable el -- cultivo de trigo para el agricultor. Aunado a esto, la industria ha reportado que frecuentemente enfrentan el problema de que el trigo que se cosecha en Nuevo León no reúne las características de harina y/o calidad, viéndose afectados los productores al momento de la venta.

El presente trabajo experimental tiene como objetivo principal evaluar una serie de materiales intermedios y semitar--- días que potencialmente pueden utilizarse en un futuro en la -

producción. Así, los objetivos particulares para lograr lo anterior son:

- a) Explicar mediante componentes las diferencias existentes en rendimiento de grano entre 10 líneas y/o variedades de trigo.
- b) Diferenciar entre los materiales estudiados aquellos de alto potencial agronómico.

Las hipótesis que se plantean son:

- 1) Existe diferencia en cuanto a rendimiento de grano entre las variedades estudiadas.
- 2) Existen componentes que determinan significativamente el rendimiento bajo las condiciones en que se establece el experimento.

II. LITERATURA REVISADA

2.1. Antecedentes de producción del trigo en las zonas bajas de Nuevo León

Para tener una idea de como se encuentra la producción de trigo en Nuevo León se reunió la información disponible al respecto, la cual se presenta a continuación.

2.1.1. Superficie sembrada por regiones.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a dividido al Estado en cuatro distritos de desarrollo para obtener una mejor administración, éstos son: el Distrito de Desarrollo de Anáhuac, el Distrito de Desarrollo de Apodaca, el Distrito de Desarrollo de Montemorelos y el Distrito de Desarrollo de Galeana.

En el Cuadro 1 se puede apreciar una serie histórica de la superficie sembrada con trigo en Nuevo León a partir de 1980, así como los rendimientos promedio, tanto en riego como en temporal. En este cuadro se puede ver que la superficie sembrada varia de un año a otro, tanto en riego como en temporal, haciendo que la producción sea muy variable.

En promedio se tiene que aproximadamente el 50% de la superficie sembrada es de riego y el otro 50% de temporal, además que sólo se cosecha el 68% de la superficie sembrada, del cual el 62% pertenece a riego.

En cuanto a producción, se observa que en promedio bajo riego se produce el 74% de la producción total, no obstante --

Cuadro 1. Serie histórica a partir de 1980 de la producción de trigo en Nuevo León. SARH. 1980-1987.

a ño	Superficie sembrada (ha)		Superficie cosechada (ha)		Producción total (ton)		Producción unitaria (kg/ha)				
	Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal			
1980	18.750	5.286	24.042	17.283	1.707	18.990	49.024	1.269	50.293	2836.5	743.4
1981	23.162	39.609	62.771	17.428	14.857	32.285	40.123	24.651	64.774	2302.2	1656.8
1982	29.663	7.954	37.617	24.057	1.105	25.162	49.158	722	49.880	2043.4	653.4
1983	17.334	33.783	51.117	15.886	22.425	38.311	57.966	35.716	93.682	3648.8	1592.7
1984	22.199	8.678	30.877	21.777	6.249	28.026	73.789	9.670	83.454	3388.4	1547.4
1985	18.746	12.883	31.629	16.192	6.085	22.277	35.661	6.306	41.967	2202.4	1036.3
1986	9.574	20.732	30.306	9.228	2.987	12.215	23.861	2.721	26.582	2585.7	910.9
1987	15.149	28.508	43.657	11.170	25.508	36.678	23.815	41.018	64.833	2132.0	1608.0
\bar{x}	19.322	19.679	39.002	16.628	10.115	26.743	44.174	15.259	59.433	2642.3	1218.6

que se tiene en promedio la misma cantidad de superficie sembrada. Esto se puede explicar considerando que en temporal -- las condiciones de precipitación son muy variables y por lo -- tanto se obtienen rendimientos bajos.

En el Cuadro 2 se puede notar, cómo la superficie sembrada varía de un año a otro en cada región; en dicho cuadro también se observa que el Distrito de Desarrollo de Montemorelos es el que tiene la mayor superficie sembrada en el ciclo 86-87 mientras que para el ciclo 87-88 el Distrito de Desarrollo de Anáhuac es el que tiene mayor superficie sembrada, esto es debido a las condiciones ambientales que se presentan de un ciclo a otro. En general en el ciclo 86-87 se tuvo una mayor -- cantidad de superficie sembrada de temporal mientras que para el ciclo 87-88 la superficie disminuyó en los cuatro distritos, ésto como consecuencia de la disminución en la precipitación -- de un año a otro. De esto se puede concluir que la superficie sembrada con trigo en Nuevo León va a depender básicamente de las condiciones de precipitación, siendo el Distrito de Montemorelos el que siembra la superficie mayor con un 45% en total y correspondiendo un 85% a superficie sembrada en temporal.

2.1.2. Niveles de rendimiento por región.

En el Cuadro 3 se observa que de los cuatro Distritos de Desarrollo la producción de riego es superior a la de temporal en los dos ciclos agrícolas para Apodaca y Anáhuac. La producción total de trigo en el ciclo 86-87 fue superior en 18,000 -- toneladas respecto al ciclo 87-88. La mayor producción Esta --

Cuadro 2. Superficie sembrada y cosechada de trigo en N.L., en dos ciclos agrícolas. SARH. 1986-1988.

		Otoño - Invierno 86-87		Otoño - Invierno 87-88	
		Superficie (ha)		Superficie (ha)	
		Siembrada	Cosechada	Siembrada	Cosechada
	Riego	9.545	6.095	11.710	10.960
Anáhuac	Temporal	510	350	--	--
	Total	10.105	6.445	11.710	10.960
	Riego	3.345	2.972	3.536	3.536
Apodaca	Temporal	3.439	3.053	449	23
	Total	6.784	6.005	3.985	3.559
	Riego	1.637	1.625	2.059	1.905
Monte- morelos	Temporal	21.190	20.079	5.612	4.471
	Total	22.827	21.704	7.671	6.376
	Riego	572	478	156	127
Galeana	Temporal	3.369	2.046	309	114
	Total	3.941	2.524	465	241
	Riego	14.149	11.170	17.461	16.528
Estatal	Temporal	28.508	25.508	6.370	4.608
	Total	41.657	36.678	23.831	21.136

Cuadro 3. Producción en toneladas y kilogramos por hectárea del cultivo de trigo en el Estado de Nuevo León, en dos ciclo agrícolas. SARH. 1986-1988.

Distrito		1986-1987		1987-1988	
		Producción		Producción	
		ton	kg/ha	ton	kg/ha
Anáhuac	Riego	10.510	1724.36	25.485	2325.2
	Temporal	335	957.14	--	--
	Total	10.895	--	25.485	--
Apodaca	Riego	8.599	2893.33	10.462	2958.7
	Temporal	4.646	1531.81	9	391.3
	Total	13.245	--	10.471	--
Montemorelos	Riego	3.463	2131.07	4.204	2206.8
	Temporal	34.607	1723.54	6.402	1431.9
	Total	38.070	--	10.606	--
Galeana	Riego	1.243	2600.41	260	2047.2
	Temporal	1.430	698.92	47	412.2
	Total	2.673	--	307	--
Estatal	Riego	23.815	2132.05	40.411	2445
	Temporal	41.018	1609.04	6.458	1401.4
	Total	64.979	--	46.869	--

tal bajo temporal en el ciclo 86-87 fue registrada para el Distrito de Desarrollo de Montemorelos quien aportó el 93% a la producción total de temporal. En riego la mayor producción -- fué aportada por Anáhuac con un 44%.

En cuanto a la variación del rendimiento en kg/ha del ciclo 86-87 al 87-88 se observó que en Anáhuac y Galeana hay más fluctuación, mientras que en Apodaca y Montemorelos la producción es más constante para riego, siendo Montemorelos el que tiene la variación menor para rendimiento de temporal.

En promedio, de la producción total Estatal de estos dos ciclos, el Distrito de Montemorelos aporta el 43% de la producción, correspondiendo el 84% a temporal, por lo que al presentarse años con precipitación escasa la producción se reduce notablemente.

2.1.3. Variedades recomendadas, sembradas y niveles de rendimiento.

Aunque los objetivos del mejoramiento de trigo no siempre son los mismos, ya que las condiciones ambientales que intervienen en su producción y las adversidades que limitan su rendimiento son diferentes de una zona de producción a otra, puede considerarse que el objetivo final del mejorador de trigo es obtener nuevas variedades que sean mejores a las ya existentes en algunas características importantes (Poehlman, 1965).

En el Estado de Nuevo León no existen programas de mejoramiento de trigo, por lo que las variedades existentes son aque

llas introducidas y que son superiores en las evaluaciones que se realizan en la zona de Anáhuac y General Terán por parte -- de INIFAP¹

En el Cuadro 4 se pueden observar las variedades que se -- recomiendan para las zonas bajas del Estado de Nuevo León en -- el ciclo 87-88. Considerando que para el ciclo 76-77 se reco-- mendaron Anáhuac F-75, Jupatenco F-73, Toluca F-73, Cajeme --- F-71, Tánori F-71 y Yécora F-70 puede observarse que ninguna -- de estas variedades se recomiendan para el ciclo 87-88. Esto es debido a que constantemente se están obteniendo variedades -- mejoradas, las cuales se ensayan recomendándose las más sobre-- salientes en la zona donde se evalúan; sobre todo aquellas que son resistentes a factores que limitan la producción particu-- larmente las royas (Puccinia spp.).

En el Cuadro 5 y en el Cuadro 6 se puede observar que una variedad cambia de un ciclo a otro en una misma zona en cuanto a superficie sembrada; por lo cual los requerimientos de semilla son diferentes. Esto es el resultado de los programas de -- producción de semilla de PRONASE² principalmente y también obe-- dece a las recomendaciones regionales.

En total se recomiendan para los ciclos 86-87, 87-88 y -- 88-89, once variedades de las cuales ocho fueron recomendadas -- para la zona norte y centro y solo tres; criollo, Yavaros C-79 e Imuris T-79 fueron específicos en Apodaca.

¹ INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrí-- colas y Pecuarias.

² PRONASE. Productora Nacional de Semillas.

Cuadro 4. Variedades recomendadas para Nuevo León en el ciclo invierno 87-88, SARR.

Anáhuac		Apodaca		Montemorelos	
Riego	Temporal	Riego	Temporal	Riego	Temporal
Ciano T-79		Tonichi S-81	Tonichi S-81	Genaro T-81	Genaro T-81
Tesia F-79		Glennson M-81	Tesia F-79	Glennson M-81	Glennson M-81
Imuris F-79		Genaro T-81	Glennson M-81	Seri M-82	Seri M-82
Ures T-81		Tesia F-79	Genaro T-81	Ures T-81	Ures T-81
Tonichi S-81		Imuris F-79	Imuris F-79	Oasis F-86	Oasis F-76
Genaro T-81		Seri M-82	Seri M-82	Opata M-86	Opata M-86
Seri M-82		Celaya F-81	Celaya F-81	Papago M-86	Papago M-86
Glennson M-81				Tonichi S-81	Tonichi S-81
Celaya F-81				Pavón F-76	Pavón F-76
				Tesia F-76	Tesia F-76
				Cucurpe S-86	Cucurpe S-86

Cuadro 6. Variedades recomendadas y que se sembraron en Apodaca, Nuevo León en tres ciclos agrícolas. SARH. 1986-1989.

	86-87	87-88	88-89			
	Variedad (ha)	Variedad (ha)	Variedad (ha)			
Perenne	Genaro T-81	1408	Tonichi S-81	879	Genaro T-81	740
	Glemson M-86	1005	Tesia F-79	385	Imuris T-79	127
	Pavón F-76	644	Glemson M-86	1021	Tonichi S-81	185
	Ciano T-79	173	Genaro T-71	614	Pavón F-76	100
	Tesia F-79	60	Pavón F-76	424	Tesia F-79	1831
	Yavaros	46	Pavón F-26	85	Glemson M-81	140
	Tonichi S-81	11	Ciano T-79	148	Ciano T-79	113
Temporal	Glemson M-86	1052	Tonichi S-81	176	Genaro T-81	195
	Genaro M-81	1826	Glemson M-81	273	Imuris T-79	50
	Ciano T-79	435			Tonichi S-81	108
	Tesia F-79	178			Pavón F-76	1014
	Tonichi S-81	8			Tesia F-79	120
	Criollo	285			Glemson M-81	45
	Pavón F-76	98				
	Yavaros	10				

Estas variedades fueron recomendadas tanto para temporal como para riego, lo que evidencia la falta de variedades específicas para cada condición.

En el Cuadro 7 se observan los requerimientos de semilla para cada zona en Nuevo León en el ciclo otoño-invierno 87-88 y se observa que los requerimientos de semilla de una variedad va a depender de la zona en que se recomienda y de la superficie sembrada en cada zona, ya que no todas las variedades recomendadas se siembran. La variedad más sembrada fue Pavón F-76 con el 41% de la superficie del Estado, localizado totalmente en Montemorelos y Galeana, siguiéndole Ciano T-79 e Imuris --- T-79 con el 17% y el 14%, respectivamente, localizándose en -- Anáhuac y Apodaca. Esto implica que a pesar de sembrarse nueve variedades sólo tres dominan la superficie sembrada total con el 72%.

2.1.4. Factores que limitan la producción de trigo en las zonas bajas de Nuevo León.

2.1.4.1. Manejo del cultivo.

Dentro de estos factores o causas que limitan la producción se mencionan los siguientes:

- a) Uno de los problemas que se presentan es la mala preparación del suelo debido a que no se da una aradura profunda, lo que disminuye los rendimientos; esto se presenta ya que muchos agricultores no tienen la maquinaria necesaria para realizarla. Este problema se presenta tanto en riego como

Cuadro 7. Requerimientos de semilla por variedad en Nuevo León en el ciclo invierno 87-88 SARE. 1987.

	Anáhuac		Apodaca		Montemorelos		Galeana		Estatad	
	(ha)	(ton)	(ha)	(ton)	(ha)	(ton)	(ha)	(ton)	(ha)	(ton)
Anáhuac	-	-	-	-	-	-	15	2.70	15	2.70
Pavón F-76	-	-	150	22.50	13.780	19.25	7.554	820.20	21.483	2579.03
Criollo	-	-	877	122.40	175	327.82	94	16.92	1.146	158.57
Ciano T-79	2.946	589.2	2.920	380.28	2.936	327.82	-	-	8.802	1297.3
Genaro T-81	2.179	405.24	1.065	150.27	1.390	152.90	-	-	4.634	708.41
Glemson M-81	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
Seri M-82	200	40.00	-	-	-	-	-	-	200	40.00
Total	12.090	2324.80	7.392	1003.80	25.418	2830.72	7.643	839.82	52.543	6999.14

en temporal (Vázquez¹, 1989).

- b) Falta de humedad para realizar la siembra y desarrollo del cultivo. Es un factor que se presenta básicamente en temporal lo que hace que no se realice la siembra en la fecha adecuada lo cual hace que al sembrar en fechas tardías se -- tengan problemas de lluvias a la cosecha (Belloc², 1989; -- Ibarra³, 1988 y Vázquez¹, 1989).
- c) Otro de los factores que influyen en que haya rendimientos escasos es, que se tiene una distribución irregular de la población de plantas como consecuencia de que no se siembra la densidad adecuada de semilla y al pobre establecimiento debido a la mala preparación del suelo (Ibarra³, 1988).

2.1.4.2. Enfermedades y plagas.

Este factor no limita mucho la producción. La enfermedad que más se presenta es la roya de la hoja (Puccinia recondita) pero solo cuando las condiciones son las adecuadas lo cual no es muy frecuente.

La roya amarilla (Puccinia striiformis) puede ocasionar -- más daños reduciendo de un 25 hasta un 30% la producción. Sin embargo, se presenta en el Estado muy raramente, sólo cuando -- los vientos dominantes del noroeste se presentan en algunos -- años, limitando el crecimiento del cultivo (Vázquez¹, 1989).

09990

^{1,2,3}, Comunicación directa

2 Belloc González, J.M. 1989. Jefe del Distrito de Desarrollo Rural de Apodaca, N.L.

3 Ibarra Rodríguez, M. 1988. Investigador del Campo Agrícola Experimental de General Terán, N.L. SARH.

1 Vázquez Cedillo; A. 1989. Director de la Unidad Sanidad Vegetal. SARH. Nuevo León.

La presencia de plagas no es un problema grave ya que se presenta en ocasiones el pulgón de la espiga (Macrosiphum granarium Kirby) y la chinche apestosa (Lygus spp.) las cuales se controlan con aplicación de insecticidas (Ibarra³, 1988; Vázquez¹, 1989).

2.1.4.3. Precipitación a la cosecha.

Este es uno de los problemas que se presentan con mayor frecuencia y que más disminuyen el rendimiento. Este problema consiste en que se presentan lluvias antes de trillar el trigo ocasionando que el grano empiece a germinar en la propia espiga debido a la acumulación de humedad o bien se ocasiona el acame del cultivo (Ibarra³, 1988).

2.1.4.4. Presencia de temperaturas bajas en floración y llenado de grano.

Este es el factor principal que se presenta y que limita la producción de trigo en las zonas bajas de Nuevo León, cuando este problema se presenta en el llenado de grano ocasiona que el grano se chupe empezando de arriba hacia abajo de la espiga. Para detectar si existe daño por una helada es importante hacer inspecciones en el campo, pues la espiga se observa normal, pero al tocarla se siente vana disminuyendo fuertemente el rendimiento (Belloc², 1989; Vázquez¹, 1989).

2.2. Componentes del rendimiento

El potencial de rendimiento de grano en las variedades mejoradas de trigo es uno de los factores que determinan la obtención de buenas cosechas y consecuentemente, buenos ingresos para el productor. Este potencial o capacidad de rendimiento depende además de la herencia propia de las variedades mejoradas, tanto de las condiciones ambientales como de cultivo que encuentra la planta durante su desarrollo y producción (Reta, 1983).

Para mejorar el rendimiento de grano es importante que el fitomejorador conozca cuales son los caracteres que lo determinan y cual es la magnitud y el tipo de correlación entre ellos, dado que para la selección de un carácter puede nulificar la selección para otro, si ambos están correlacionados negativamente (Hernández, 1987).

2.2.1. Número de espigas por metro cuadrado.

Es el componente principal de rendimiento y depende de la variedad, tal como lo muestran los trabajos de Beratto (1974) citado por Balarezo (1978), donde concluye que las variedades precoces tienden a producir un número menor de tallos por metro cuadrado con una sobrevivencia mayor de éstos para producir espigas.

Esta tendencia fue mantenida también al comparar las variedades intermedias con las tardías. Otros de los factores que influyen en el número de espigas por metro cuadrado es la-

densidad de siembra, humedad del suelo y de la disponibilidad de fertilizante nitrogenado desde el comienzo del ahijamiento al encañe de las plantas (Reta, 1983).

2.2.2. Número de granos por espiga.

Valarezo (1978) determina que el número de semillas por espiga se reduce con la precocidad y que es poco sensible a los cambios de fertilidad en el terreno. Además corrobora los resultados obtenidos por Medina (1978), ya que encuentra una correlación positiva y altamente significativa con el rendimiento, lo que indica la contribución de este carácter en la producción unitaria de la planta.

La humedad residual del suelo es decisivo en lo que respecta al número de granos por espiga en las etapas de floración y maduración ya que es en estas etapas donde los granos se forman (Marinato, 1978).

2.2.3. Peso de grano.

Este componente depende, además de las características de la variedad de la cantidad de nitrógeno disponible hasta la maduración y las condiciones ambientales como temperatura, humedad del suelo y la cantidad de luz que recibe la planta durante el período de formación de grano (Reta, 1983).

Dado que en los cereales de grano pequeño el número de espigas por metro cuadrado, granos por espiga y peso de grano contribuyen directamente al rendimiento, se ha propuesto que la selección de uno o más de estos componentes podría propor-

cionar un criterio indirecto para seleccionar individuos con rendimiento alto (Hernández, 1987).

Sin embargo, el mejoramiento de cualquiera de estos tres componentes aisladamente no necesariamente incrementa el rendimiento debido a las relaciones entre ellos durante la secuencia de su desarrollo, que generalmente resulta en la compensación de componentes u oscilación compensatoria. Adams y Grafius (1971) citados por Hernández (1987), representan en forma gráfica (Figura 1) las oscilaciones del rendimiento y sus componentes, al seleccionar para cualquiera de ellos (Hernández, 1987).

Otro prospecto para elevar el potencial de rendimiento es la creación de plantas con espigas mas largas, mas espiguillas por espiga, mas granos por espiguilla, así como otras características. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el logro de una de cualquiera de estas características frecuentemente es anulado por pérdidas de otro (Reta, 1983).

2.2.4. Longitud de espiga.

Hernández (1977) sugiere, según sus resultados obtenidos, que el fitomejorador de trigo use como indicador del rendimiento de grano al carácter longitud de espiga ya que este tiene una correlación positiva y que la regresión del rendimiento de grano sobre la longitud de espiga resultó positiva y altamente significativa en todos los casos.

Marinato (1978) en sus resultados encuentra que los tratamientos con los mayores tamaños de espiga, son también los ma-

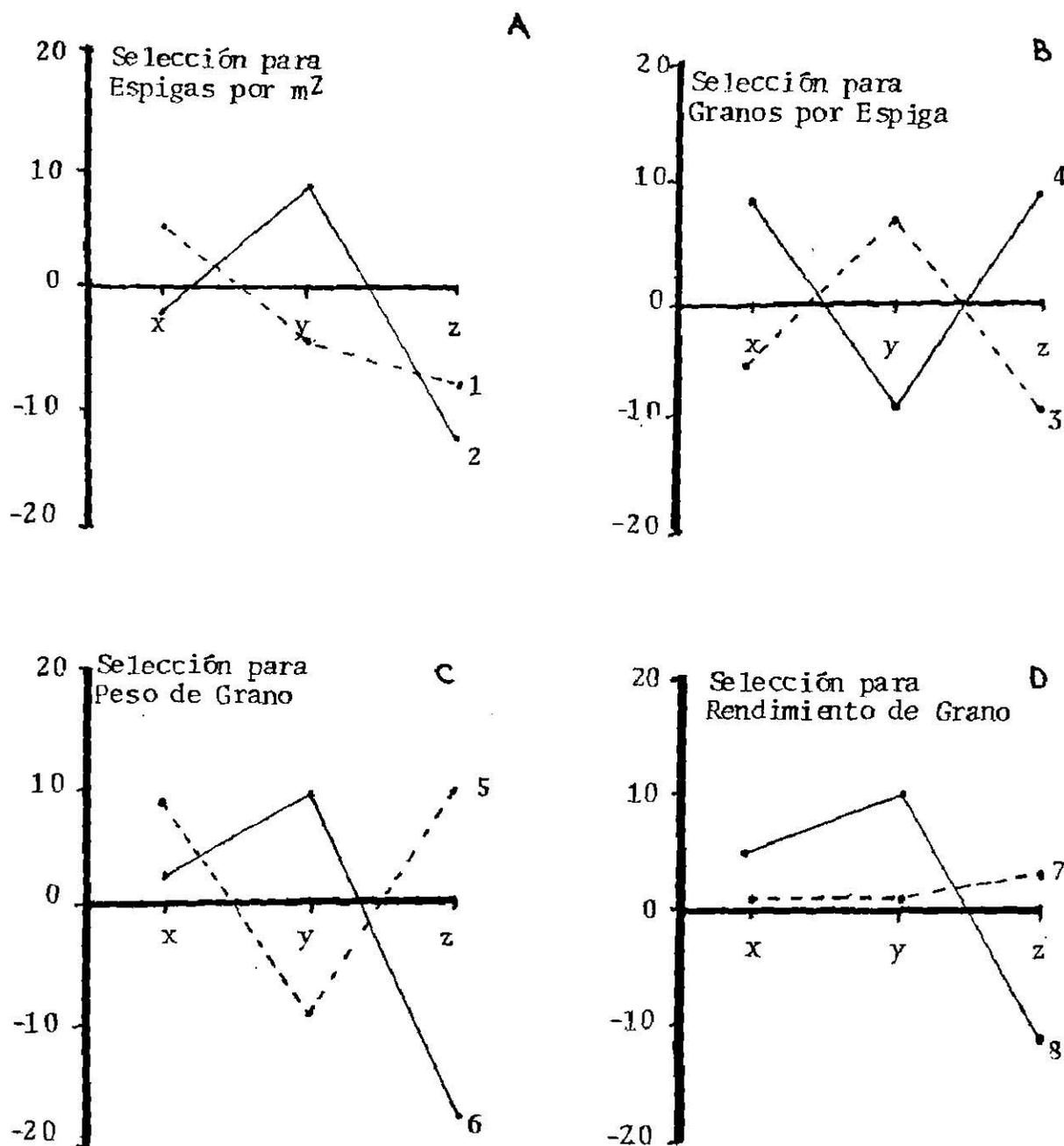


Figura 1. Oscilación compensatoria de los componentes del rendimiento espigas por m² (x), granos por espiga (y) y peso de grano (z) en cebada (Hernández, 1987).

Los números nones representan selección para niveles altos y los números pares los niveles bajos.

Los puntos en las líneas indican desviaciones del valor medio para cada componente de un grupo de líneas.

yores productores de grano, con lo cual se demuestra la gran influencia del tamaño de las espigas en el rendimiento de trigo. Encuentra además que el tamaño de las espigas depende fundamentalmente de la humedad del suelo en la etapa de floración.

Arredondo (1982) y Lozano (1977) corroboran los resultados de Marinato (1978) en cuanto a la correlación positiva entre longitud de espiga con el rendimiento de grano.

2.2.5. Número de espiguillas por espiga y número de semillas por espiguilla.

Valarezo (1978) encuentra que una línea tardía supera significativamente en el número de espiguillas por espiga y el número de semillas por espiguilla a una línea precoz, lo cual concluye que el corto período vegetativo de la línea precoz reduce el número de espiguillas y semillas por espiguilla. Aguilar y Fisher (1975) 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 y semillas por espiguilla, guardando esta eficiencia una relación inversa con la altura de planta.

Velazco (1980) menciona que la variable granos por espiguilla es una de las variables con mayor varianza aditiva que está correlacionada positivamente con rendimiento, por lo que la selección en base a este carácter contribuiría más al rendimiento. Sin embargo, este carácter está asociado con el número de granos por espiga, por lo que tendría que manejarse también este último carácter.

Lozano (1977) encuentra que el rendimiento de grano está correlacionado positivamente con el número de espiguillas por espiga; mismos resultados que encuentra Valarezo (1978) para ambos caracteres.

Sin embargo, Arredondo (1982) encuentra que el número de espiguillas por espiga no tuvo relación con el rendimiento de grano y que posiblemente es debido a que es una característica que presenta poca variación, esto lo comprueban los datos obtenidos por Valarezo (1978) donde la aplicación de fertilizantes al suelo influye más en el número de semillas por espiguilla que en el número de espiguillas por espiga.

2.2.6. Peso de 1000 semillas.

Valarezo (1978) encontró que el peso de 100 semillas presenta valores de correlación negativos y altamente significativos con todas las características estudiadas incluyendo la madurez fisiológica. Por lo tanto, las plantas que tengan un ciclo vegetativo corto o precoces, presentarán sus semillas de tamaño y peso mayor cuando seleccionan bajo condiciones ambientales favorables.

Velazco (1980) menciona que el peso de 100 granos es uno de los caracteres que más contribuyen a la variabilidad para peso de grano, sin embargo, encontró que tiene una correlación genética negativa con rendimiento, de manera que esta variable no es aprovechable para incrementar el rendimiento en base a mayor peso de grano unitario.

2.2.7. Peso hectolítrico.

Zeleny (1971) citado por Martínez (1977) menciona que uno de los criterios mas comúnmente usados y simples de la calidad de trigo, es el peso por unidad de volúmen. Este es un factor importante en todos los sistemas de clasificación de trigo y su importancia principal radica en el hecho de que al menos es un índice aproximado del rendimiento de harina que puede ser obtenido.

Martínez (1977) observó que existe una correlación alta y positiva entre el peso hectolítrico y los factores asociados a la calidad panadera por lo que, en un proceso de selección en variedades panaderas deben seleccionar valores altos de peso hectolítrico y en variedades galleteras valores bajos de esta característica.

El peso por hectolitro depende fundamentalmente de la densidad de las materias que componen el grano, que es característica de cada variedad, pero también depende de otras variables, como son la humedad, uniformidad de los granos y condiciones en que se haya realizado la maduración (Guerrero, 1981).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del experimento

El presente trabajo se realizó durante el ciclo otoño-invierno de 1987-88 en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL), ubicado en el km. 17 de la carretera Zuazua-Marín y cuya ubicación geográfica corresponde a 25°53' latitud norte y 100°03' longitud oeste del meridiano de Greenwich y con una altura de 367 msnm.

Según la clasificación climática de Köppen, modificada para la República Mexicana por García (1973), el clima de la región es de tipo semi-árido $BS_1(h')(h')(e')$ con temperaturas medias anuales de 22°C, presentándose las temperaturas máximas en los meses de Julio y Agosto, siendo éstas superiores a 28°C y en los meses más fríos inferiores a los 18°C (Diciembre y Enero).

La precipitación promedio anual es de 500 mm con una máxima de 600 mm y una mínima de 200 mm, la cual se distribuye principalmente en los meses de Julio a Septiembre y en proporción menor en el resto del año.

De acuerdo a la información obtenida en el laboratorio de suelos de la FAUANL, los suelos son de textura pesada, el pH es ligeramente alcalino, pobre en nitrógeno, medios en fósforo y ricos en potasio; un contenido de materia orgánica medianamente pobre inferior al 1.9%. El agua es altamente salina y baja en sodio.

Cuadro 8. Condiciones climatológicas que se presentaron durante el desarrollo del experimento. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. ciclo 87-88.

	Temperatura media mensual (°C)	Humedad relativa promedio diario (%)	Précipitación mensual (mm)	Evaporación total (mm)
Diciembre	15	70	9.10	100.55
Enero	10	-	29.8	50.73
Febrero	14.4	-	20.5	93.4
Marzo	19	50	0	202.0
Abril	23	64	22.7	205.71
Mayo	28	62	30.5	207.71

Fuente: Estación Climatológica Marín, Municipio Marín, N.L.

3.2. Materiales

3.2.1. Variedades estudiadas.

Para el experimento se utilizaron 10 variedades comerciales de trigo, de ciclo intermedio y semitardío; las cuales fueron adquiridas en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Cinco variedades intermedias provinieron del Campo Experimental de Ciudad Obregón, Sonora; las variedades semitardías provinieron del Campo Experimental de Zaragoza, Coahuila.

Las variedades intermedias fueron Pavón F-76, Yavaros C-79, Glennson M-81, Génaro T-81 y Opata M-86. Las variedades semitardías fueron Nadadores M-63, Pho "S", Hahn "S", Veery "S" y BPL "S". Todas ellas son de tipos panadero (Triticum aestivum L.) excepto Yavaros C-79 que es de tipo cristalino --

(Triticum durum L.)

3.2.2. Material de apoyo.

Se utilizó todo el material necesario para el desarrollo del experimento como el tractor y sus implementos: rastra, surcador, bordeador, etc. Así como una sembradora experimental - de trigo modificada en el Campo Agrícola Experimental de General Terán, N.L. y construida por el Proyecto de Mejoramiento - de Maíz, Frijol y Sorgo de la FAUANL. Otros de los materiales utilizados fueron fertilizantes, trilladora, bolsas de plástico, regla, hilo, cal, azadones, etiquetas, etc.

3.3. Métodos

3.3.1. Diseño experimental.

El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar - con cuatro repeticiones y 10 tratamientos, dando un total de - 40 parcelas experimentales.

Cada unidad experimental consistió de cuatro surcos de 5- m de largo y 0.80 m de ancho cada uno, dando un área de 16 m². La parcela útil quedó comprendida por los dos surcos centrales con una área de 8 m².

Los tratamientos fueron diez variedades distribuidas al - azar en cada parcela de cada repetición y fueron identificadas como sigue:

Tratamiento	Variedad
1	Pho "S"
2	Glennson M-81
3	Halm "S"
4	Opata M-86
5	Yavaros C-79
6	Veery "S"
7	Genaro T-81
8	Pavón F-76
9	Nadadores M-63
10	BEL "S"

3.3.2. Modelo estadístico.

El modelo estadístico usado fue el siguiente:

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

$i = 1, 2, \dots, 10$ tratamientos

$j = 1, 2, \dots, 4$ 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.

3.3.3. Variables estudiadas.

Para realizar la evaluación de las variedades estudiadas se analizó la variación de las características siguientes:

- Rendimiento de grano
- Longitud de espiga
- Número de espiguillas por espiga
- Número de espigas por m²
- Número de semillas por espiguilla
- Número de semillas por espiga
- Número de semillas por m²
- Peso de semillas por espiga
- Peso de 1000 semillas
- Peso volumétrico
- Peso hectolítrico
- Días a floración
- Días a madurez fisiológica
- Altura de planta
- Roya de la hoja

La forma en la cual se midieron estas variables se explica más adelante.

3.3.4. Desarrollo del experimento.

El experimento se inició con la preparación del terreno, el cual consistió en realizar una aradura, pasos de rastra, -- trazo de surcos, formar las regaderas, pegar cabeceras y reali--zar los bloques y parcelas. En la Figura 2 del apéndice se -- presenta un resumen de las actividades realizadas durante el -

desarrollo del cultivo.

La siembra se realizó en forma mecánica en seco el día 14 de Diciembre de 1987, dando el riego de siembra el día 15 de Diciembre de 1987. La siembra se hizo a doble hilera en surcos de 0.80 m de ancho y una distancia entre hileras de 0.20 m, colocando la semilla en la parte superior del surco, la densidad de siembra utilizada fue de 70 kg de semilla por ha.

El cultivo se fertilizó con una dosis de 120-80-00 (N-P-K) dividiendo la aplicación del nitrógeno en dos partes. La primera aplicación se realizó a los 55 días después de la siembra (8 Febrero) aplicando la mitad del nitrógeno y toda la cantidad de fósforo (60-80-00); la segunda aplicación se hizo a los 78 días después de la siembra (2 Marzo) aplicando el resto del nitrógeno (60-00-00). La fuente de estos minerales fueron --- Urea (46% N) como fuente de nitrógeno y superfosfato de calcio triple (46% P) como fuente de fósforo.

Durante el ciclo del cultivo se dieron tres riegos de auxilio; el primer riego se dió a los 55 días después de la siembra (8 Febrero), el segundo riego a los 23 días después del primero (2 Marzo) y el último riego de auxilio se dió el 25 de Marzo, 23 días después del segundo riego.

Durante las primeras fases del cultivo se tuvieron problemas con liebres, las cuales afectaron poco algunas parcelas. En cuanto a plagas las que se presentaron fueron el pulgón de la espiga (Macrosiphum granarium) y chinche (Lygus sp.), las cuales se presentaron en la época de madurez sin ocasionar da-

ños. Para evitar posibles problemas se aplicó Folimat 1000 -- utilizando una dosis de 1.3 l/ha en 1000 litros de agua.

En lo que respecta a malezas no se tuvieron problemas, -- las que más se presentaron fueron la mala mujer (Solanum ros--
tratum) y la borraja (Sanctus oleraceus).

La enfermedad que se presentó fue la roya de la hoja (Pu--
ccinia recondita).

La cosecha se realizó en forma manual, cosechando aque---
llas parcelas que tuvieron las características de madurez ----
(planta seca y que el grano se pudiera quebrar con los dientes).
Con las plantas cosechadas se hicieron manojos y se amarraron--
con hilos, para después trillarlas en una máquina pull-man, el
grano se recogió en bolsas e identificadas para posteriormente
limpiar el grano, pesarlo y determinar el porcentaje de hume--
dad.

3.3.5. Toma de datos.

A continuación se describe la forma de como se tomaron --
los datos:

Rendimiento de grano. Se cosecharon los surcos centrales
de cada parcela experimental, se obtuvo el grano y se pesó, --
posteriormente se transformó el rendimiento a kg/ha.

Longitud de espiga. En cada unidad experimental se colec--
taron al azar 30 espigas; posteriormente con una regla se mi--
dió desde la base del raquis a la última espiguilla sin consi--

derar la longitud de las barbas, después se obtuvo un promedio.

Número de espiguillas por espiga. Se colectaron 30 espigas al azar en cada unidad experimental, a las cuales se les contó el número de espiguillas, obteniendo al último un promedio para cada unidad experimental.

Número de espigas por metro cuadrado. Para tomar esta variable se puso una regla de madera de 1.25 m en cada uno de los surcos centrales, se contó el número de espigas y después se hizo un promedio de los dos surcos, esto en cada unidad experimental.

Número de semillas por espiguilla. Esta variable se obtuvo de dividir el número de semillas por espiga entre el número de espiguillas de 30 espigas tomadas al azar, después se obtuvo un promedio en cada unidad experimental.

Número de semillas por espiga. Se colectaron al azar 30 espigas, las cuales se desgranaron manualmente para contar el número de semillas por espiga, obteniéndose un promedio de las 30 espigas.

Peso de semillas por espiga. De las espigas que se utilizaron para tomar las variables anteriores se juntaron las semillas de las 30 espigas las cuales se pesaron para obtener un promedio.

Peso de 1000 semillas. Se obtuvo una muestra al azar de 100 semillas de cada unidad experimental, éstas se pesaron y posteriormente mediante una conversión se obtuvo el peso de 1000 semillas.

Peso volumétrico. Para obtener este valor se pesaron 15 g de semilla, los cuales se pusieron en una probeta de 25 ml con 10 ml de agua, el volúmen desplazado se anotaba, con este dato se hizo la conversión para un volúmen de un kg de semilla.

Peso hectolítrico. Esta variable se obtuvo al medir 15 cm³ de semilla en una probeta para posteriormente pesar este volúmen, con este dato se obtuvo el peso de 100 litros de semilla, en cada unidad experimental.

Días a floración. Se tomó como el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta presentarse más del 50% de plantas florecidas.

Días a madurez fisiológica. Para tomar esta variable se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% o más de las plantas presentaban la parte inferior del raquis de un color dorado (seco).

Altura de planta. Con una regla se midieron cinco plantas desde la superficie del suelo hasta la punta de la espiga en cada unidad experimental, posteriormente se obtuvo un promedio

dio.

Roya de la hoja. La respuesta de la planta al ataque se determinó de la siguiente manera:

R = Resistente: áreas necróticas con o sin pequeñas pústulas.

T = Tolerante: pequeñas pústulas rodeadas por áreas necróticas o cloróticas.

MS= Moderadamente Susceptible: pústulas de tamaño medio - sin necrosis, pero posiblemente ligera clorosis.

S= Susceptible: pústulas grandes; generalmente unidas -- sin necrosis ni clorosis.

3.3.6. Análisis e hipótesis estadística.

El análisis estadístico se realizó en el Centro de Informática de la FAUANL.

La hipótesis planteada para el análisis de varianza fue:

H₀: No hay diferencia significativa entre los tratamientos. Ha: Al menos uno de --
vs. los tratamientos --
es diferente.

Con el fin de conocer el grado de asociación entre las variables evaluadas, se efectuó un análisis de correlación, planteando la hipótesis siguiente:

H₀: Todas las variables están correlacionadas con rendimiento de grano. Ha: No existe correlación de las variables con --
vs. rendimiento de grano.

Para determinar cual de los componentes del rendimiento - estudiados influyen más sobre el rendimiento de grano se realizó un análisis de regresión, planteando la hipótesis que sigue:

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

3.3.7. Comparación de medias.

La prueba F en los análisis de varianza nos señala que -- las diferencias encontradas entre los tratamientos son debidas al efecto mismo de éstos y no a otras causas. Sin embargo, no nos indica cuales tratamientos son iguales o cuáles son diferentes.

Para ello se efectuaron las comparaciones de medias utilizando la Mínima Diferencia Significativa (DMS) protegida por Fisher (Steel y Torrie, 1980) usando la siguiente fórmula:

$$DMS = t \frac{\alpha}{2} glE \sqrt{\frac{2 \text{ CME}}{r}}$$

Donde:

$t \frac{\alpha}{2}$ = indica el valor de t, que es obtenido de las tablas de distribución de Student con glE a un nivel de significancia deseado.

glE = grados de libertad del error.

CME = cuadrado medio del error.

r = número de observaciones que formaron a la media.

Dos promedios son estadísticamente distintos si su diferencia es mayor que el DMS, en caso contrario los promedios son iguales.

Para las variables número de espiguillas por espiga, número de espigas por metro cuadrado, número de semillas por espiguilla, número de semillas por espiga y número de semillas por metro cuadrado antes de analizar los datos se transformaron mediante la fórmula $\sqrt{x+1}$ para estandarizar la distribución por lo que para realizar la comparación de medias se utilizó el DMS obtenido de los datos transformados pero reportándose las medias de los datos originales.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se presentan los resultados en el experimento, a través de los análisis correspondientes.

4.1. Rendimiento de grano y componentes por separado

4.1.1. Rendimiento de grano.

En el análisis de varianza del Cuadro 9 se presenta una diferencia altamente significativa entre tratamientos, por lo que se procedió a realizar la comparación de medias, resultando un grupo de tres tratamientos estadísticamente iguales, --- siendo éstas las variedades Opata M-86, Glennson M-81 y Pavón-F-76 con 2978.22, 2602.81 y 2484.66 kg/ha, respectivamente. El promedio más bajo lo presentó la variedades BPL "S" con 560.06 kg/ha.

En general se puede decir que los rendimientos obtenidos por Opata M-86 y Glennson M-81 son aceptables ya que si se les compara con el promedio en Nuevo León (2642.3 kg/ha) se observa que son similares; sin embargo, hay que considerar que la fecha de siembra de éste experimento se realizó en los límites ó últimas fechas de siembra recomendadas, por lo que este nivel de rendimiento pudo ser mayor si se tratara de siembras -- del primero de Diciembre.

Por otro lado, Glennson M-81 mostró una incidencia alta de roya de la hoja lo que la descarta para ser usada en la producción en años próximos no obstante haber obtenido un rendi--

Cuadro 9. Análisis de varianza (g) y comparación de medias (kg/ha) para la variable rendimiento de grano. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F. teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	156956.141	52318.715	0.681		
Tratamientos	9	12047467.0	1338607.5	17.413**	2.20	3.06
Error	27	2075557.0	76872.484			
Total	39	14279981.0	366153.344			

** Altamente Significativo

C.V. = 8.32%

Tratamiento	Media	$\alpha = 0.05$
Opata M-86	2978.22	a
Glennson M-81	2602.81	ab
Pavón F-76	2484.66	abc
Yaveros C-79	2415.93	bcd
Genaro T-81	2303.60	bcde
Halm "S"	2272.56	bcde
Pho "S"	1966.78	bcde
Veery "S"	1737.66	cde
Nadadores M-63	1157.66	de
BEL "S"	560.06	e

miento bueno.

4.1.2. Longitud de espiga.

En el análisis de varianza del Cuadro 10 se presenta una diferencia altamente significativa entre tratamientos, por lo que para determinar cuales fueron mejores se realizó la prueba de comparación de medias, mostrado en el mismo Cuadro 10. Esta prueba indica que hay dos tratamientos estadísticamente --- iguales, siendo EBL "S" con el promedio mayor con 12.42 cm de longitud de espiga y correspondiendo el segundo valor más alto a Nadadores M-63 con 11.13 cm de longitud de espiga. El valor promedio más bajo correspondió a Yavaros C-79 con 6.84 cm.

4.1.3. Número de espiguillas por espiga.

Debido a que el análisis de varianza (Cuadro 11) detectó diferencia altamente significativa entre tratamientos se realizó la comparación de medias. En ella se observa que la variedad EBL "S" es estadísticamente superior a los demás siendo su promedio de 22.63 espiguillas por espiga y correspondiendo el menor promedio a la variedad Pavón F-76 con 13.62 espiguillas por espiga.

4.1.4. Número de espigas por m².

El análisis de varianza del Cuadro 12 indicó una diferencia altamente significativa, por lo cual se realizó la prueba de comparación de medias, observandose que existe un grupo de siete tratamientos estadísticamente iguales, dentro de los cua

Cuadro 10. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable longitud de espiga (cm). Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F.teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	3.930	1.310	2.813		
Tratamientos	9	99.646	11.072	23.774**	2.20	3.06
Error	27	12.574	0.466			
Total	39	116.50	2.978			

** Altamente Significativo

C.V. = 7.11%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
BEL "S"	12.42	a
Nadadores M-63	11.45	b
Halm "S"	10.43	c
Pho "S"	10.01	cd
Veery "S"	9.96	cde
Opata M-86	9.68	cdef
Glemson M-81	9.98	def
Genaro T-81	8.34	def
Pavón F-76	7.87	ef
Yavaros C-79	6.84	f

Cuadro 11. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable número de espiguillas por espiga. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo-87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F.teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	0.051	0.017	1.912		
Tratamientos	9	3.306	0.367	40.984**	2.20	3.06
Error	27	0.242	0.009			
Total	39	3.600	0.092			

** Altamente Significativo

C.V. = 2.24%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
BEL "S"	22.63	a
Nadadores M-63	18.68	b
Veery "S"	18.66	bc
Hahn "S"	17.70	bcd
Pho "S"	17.08	cde
Opata M-86	16.27	cde
Yavaro s C-79	15.40	de
Genaro T-81	15.09	de
Glemson M-81	14.57	de
Pavón F-76	13.62	e

Cuadro 12. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable número de espigas por metro cuadrado. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F. teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	0.594	0.198	0.190		
Tratamientos	9	32.779	3.642	3.491**	2.20	3.06
Error	27	28.167	1.043			
Total	39	61.539	1.578			

** Altamente Sinificativo

C.V. = 6.81%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
Nadadores M-63	259.62	a
Opata M-86	258.37	ab
Glennson M-81	245.25	ab
Genaro T-81	240.62	ab
Halm "S"	226.37	ab
BBL "S"	226.70	ab
Pavón F-76	224.00	ab
Veery "S"	200.62	b
Pho "S"	189.25	b
Yavaros C-79	179.00	b

les el promedio mayor fué de Nadadores M-63 con 259.62 y el más bajo correspondió a Pavón F-76 con 244 espigas por m². El valor más bajo del experimento fué para Yavaros C-79 con 179 espigas por m².

4.1.5. Número de semillas por espiguilla.

El análisis de varianza (Cuadro 13) mostró una diferencia altamente significativa entre tratamientos. En el mismo Cuadro 13 se presenta la comparación de medias, en la cual se observa que hay un grupo de tres tratamientos estadísticamente iguales, correspondiendo el promedio mayor a la variedad Glennson M-81 con 2.97 semillas por espiguilla y seguida de Yavaros C-79 y Genera T-81 con 2.96 y 2.79 respectivamente. BPL "S" obtuvo el menor promedio con 1.3 semillas por espiguilla.

4.1.6. Número de semillas por espiga.

El análisis de varianza del Cuadro 14 indicó una diferencia altamente significativa entre tratamientos, la comparación de medias que se presenta en el mismo Cuadro 14 mostró que existe un grupo de tres tratamientos estadísticamente iguales, correspondiendo el mayor promedio a la variedad Veery "S" con 50.15 semillas por espiga seguida por Pho "S" y Yavaros C-79 con 46.81 y 45.65 respectivamente; la variedad que obtuvo el menor promedio en el experimento fué EBL "S" con 30.13 semillas por espiga.

Cuadro 13. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable número de semillas por espiguilla. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo-87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F. teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	0.004	0.001	0.819		
Tratamientos	9	0.696	0.077	54.127**	2.20	3.06
Error	27	0.039	0.001			
Total	39	0.738	0.019			

** Altamente Significativo

C.V. = 1.68%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
Glennson M-81	2.79	a
Yavaros C-79	2.96	ab
Genaro T-81	2.79	abc
Pho "S"	2.74	bcd
Pavón F-76	2.71	bcd
Opata M-86	2.66	lcd
Veery "S"	2.66	bcd
Hahn "S"	2.52	cd
Nadadores M-63	2.27	cd
BEL "S"	1.30	d

Cuadro 14. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable número de semillas por espiga. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F. teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	0.177	0.059	0.964		
Tratamientos	9	7.076	0.786	12.847**	2.20	3.06
Error	27	1.652	0.061			
Total	39	8.905	0.228			

** Altamente Significativo

C.V. = 3.75%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
Veery "S"	50.15	a
Pho "S"	46.81	ab
Yavaros C-79	45.65	abc
Opata M-86	43.72	bcd
Glennson M-81	43.51	bcd
Hahn "S"	43.30	bcd
Nadadores M-63	42.86	bcd
Genaro T-81	42.54	bcd
Pavón F-76	36.43	cd
BEL "S"	30.13	d

4.1.7. Número de semillas por m².

El análisis de varianza del Cuadro 15 presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos, los resultados de la comparación de medias agrupan seis tratamientos estadísticamente iguales, siendo la variedad con el mayor promedio Opata M-86 con 11,301.29 semillas por m², en tanto que la variedad que obtuvo el promedio mas bajo en este grupo fué Hahn "S" con 9819.33 semillas por m². La variedad que obtuvo el promedio mas bajo en el experimento fué BBL "S" con 5900.9 semillas por m².

4.1.8. Peso de semillas por espiga.

El análisis de varianza del Cuadro 16 indicó no se detectó diferencia significativa entre tratamientos para esta variable, por lo cual no se realizó la comparación de medias. Sin embargo, en el mismo Cuadro 16 se muestran las medias de los tratamientos, observandose que el promedio mayor corresponde a la variedad Veery "S" con 31.3 g, mientras que el promedio mas bajo lo obtuvo la variedad BBL "S" con 0.70 g por espiga.

4.1.9. Peso de 1000 semillas.

El análisis de varianza del Cuadro 17 mostró que hay diferencia altamente significativa entre tratamientos. En la prueba de comparación de medias del mismo Cuadro 17 la variedad que resultó con el mayor promedio fué Yavaros C-79 con 54 g -- mientras que el tratamiento que obtuvo el menor promedio correspondió a Nadadores M-63 con 24.25 g.

Cuadro 15. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable número de semillas por metro cuadrado. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. calc.	F. teórica	
					0.05	0.01
Eloques	3	261.646	87.215	1.353		
Tratamientos	9	3120.392	346.710	5.379**	2.20	3.06
Error	27	1740.342	64.457			
Total	39	5122.380	131.343			

** Altamente Significativo

C.V. = 16.95%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
Opata M-86	11301.29	a
Nadadores M-63	11122.39	ab
Glemson M-81	10668.66	abc
Genaro T-81	10269.63	abc
Veery "S"	10057.17	abc
Hahn "S"	9819.33	abc
Pho "S"	8894.11	bc
Pavón F-76	8194.66	bc
Yavaros C-79	8095.83	bc
BFL "S"	5900.90	c

Cuadro 16. Análisis de varianza y promedio por tratamiento para la variable peso de semillas por espiga (g). Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F.teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	2.133	0.711	0.786		
Tratamientos	9	15.397	1.711	1.891 ^{NS}	2.20	3.06
Error	27	24.425	0.905			
Total	39	41.955	1.076			

NS = No Significativo

C.V. = 58%

Tratamiento	Media
Veery 'S'	3.13
Yavaros C-79	2.16
Hahn 'S'	1.65
Pho 'S'	1.64
Glennson M-81	1.58
Opata M-86	1.53
Genaro T-81	1.48
Pavón F-76	1.48
Nadadores M-63	1.01
EEL 'S'	0.70

Cuadro 17. Análisis de varianza y comparación de medias para -
la variable peso de mil semillas (g). Evaluación de
10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F.teórica	
					0.05	0.01
Eloques	3	38.475	12.825	1.423		
Tratamientos	9	2549.625	283.292	31.441**	2.20	3.06
Error	27	243.275	9.010			
Total	39	2831.375	72.599			

** Altamente Significativo

C.V. = 7.97%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
Yavaros C-79	54.00	a
Pavón F-76	42.25	b
Halm "S"	41.75	bc
Opata M-86	38.75	bcd
Pho "S"	38.50	bcd
Glennson M-81	38.00	bcd
Veery "S"	37.25	cd
Genaro T-81	36.00	cd
BEL "S"	25.50	d
Nadadores M-63	24.25	d

4.1.10. Peso volumétrico.

El análisis de varianza del Cuadro 18 detectó diferencia-
altamente significativa entre los tratamientos. En el mismo
Cuadro 18 se muestra la comparación de medias, en ella se ob-
serva que hay dos tratamientos estadísticamente iguales y uno
de ellos superiores al resto. El tratamiento que resultó con
mayor peso volumétrico en el experimento fue Nadadores M-63 --
con 862.5 ml y seguido de EPL "S" con 850 ml, resultando cua--
tro tratamientos con el menor promedio: Pavón F-76, Génaro ---
T-81, Opató M-86 y Glennson M-81 todos con un promedio de ----
785.5 ml.

4.1.11. Peso hectolítrico.

El análisis de varianza del Cuadro 19 mostró una diferen-
cia altamente significativa entre tratamientos. En la compara-
ción de medias del mismo Cuadro 19 se observó que existe un --
grupo de tratamientos estadísticamente iguales; el tratamiento
que obtuvo el promedio mayor fue Pavón F-76 con 80 kg/hectoli-
tro, correspondiendo el menor promedio de este grupo a la va--
riedad Hahn "S" con 75.4 kg/hectolitro y fue la variedad PBL -
"S" la que obtuvo el promedio más bajo del experimento con --
55.6 kg/hectolitro.

4.2. Rendimiento de grano y sus componentes en conjunto

4.2.1. Correlaciones.

El análisis de correlación Cuadro 20 realizado para deter-
minar el grado de asociación lineal entre las variables estu--

Cuadro 18. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable peso volumétrico (ml). Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F.teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	1250.0	416.667	1,125		
Tratamientos	9	26499.998	2994.444	7.950**	2.20	3.06
Error	27	9999.996	370.370			
Total	39	37749.996	967.949			

** Altamente Significativo

C.V. = 2.38%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
Nadadores M-63	862.5	a
BEL "S"	850.0	ab
Pho "S"	812.5	b
Ham "S"	800.0	b
Yavaros C-79	800.0	b
Veery "S"	800.0	b
Glennson M-81	785.5	b
Opata M-86	785.5	t
Genaro T-81	785.5	b
Pavón F-76	785.5	b

Cuadro 19. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable peso hectolítrico (kg). Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F.teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	2375.6	791.867	0.525		
Tratamientos	9	210432.375	23381.375	15.514**	2.20	3.06
Error	27	212808.0	17734.0			
Total	39	40692.391	1507.126			

** Altamente Significativo

C.V. = 5.31%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
Pavón F-76	80.0	a
Opata M-86	78.4	ab
Yavaros C-79	78.4	abc
Glennson M-81	76.8	abc
Pho "S"	76.6	abc
Genaro T-81	75.6	abc
Hahn "S"	75.4	abc
Veery "S"	69.5	bc
Nadadores M-63	65.0	bc
EEL "S"	55.6	c

diadas con el rendimiento, mostró los resultados siguientes:

El rendimiento de grano (RG) está correlacionado positiva y altamente significativa con las variables siguientes: altura de planta (AP), promedio de semillas por espiguilla (PSe), peso de mil semillas (PMS), peso hectolítrico (PH) y número de semillas por m² (NSM²); resultando correlacionado significativamente con número de semillas por espiga (NSE). Las variables que estuvieron correlacionadas en forma negativa y significativamente con rendimiento fueron: días a floración (DF), días a madurez fisiológica (DMF), longitud de espiga (LE), número de espiguillas por espiga (NeE) y peso volumétrico (PV).

Las variables que resultaron ser no significativas fueron: número de espigas por m² (NEM²) y peso de semillas por espiga (PSE).

4.2.2. Regresión múltiple.

Después del análisis de regresión múltiple para determinar que variables influyen más en el rendimiento de grano, se obtuvo que el modelo estadístico seleccionado por tener un valor de R² más alto (83%) fue el siguiente:

$$Y_{13} = B_0 + B_{11}X_{11} - B_{12}X_{12} + P_{14} + B_{10}X_{10} - B_{07}X_{07}$$

Donde:

Y_{13} = Rendimiento de grano

B_0 = Coeficiente de regresión

X_{11} = Peso hectolítrico

X_{12} = Peso volumétrico

X_{14} = Número de semillas por m^2

X_{10} = Peso de mil semillas

X_{07} = Número de semillas por espiga

Sustituyendo los valores de los coeficientes de regresión para cada variable en el modelo estadístico, éste queda como sigue:

$$Y_{13} = 1092.87 + 2.59X_{11} - 3.35X_{12} + 0.15X_{14} + 34.96X_{10} - 32.79X_{07}$$

De acuerdo con el modelo, al incrementar en 2.59, 0.15 y 34.96 unidades en el peso hectolítrico, número de semillas por m^2 y peso de mil semillas fijando el resto de las variables se espera aumentar una unidad en el rendimiento por unidad de superficie. Sin embargo, al incrementar en 3.35 y 32.79 unidades el peso volumétrico y el número de semillas por espiga permaneciendo fijas las otras variables se espera un decremento de una unidad en el rendimiento por unidad de superficie. Así las variables que mas definen el incremento del rendimiento en las variables estudiadas es el peso de mil semillas seguido del peso hectolítrico y el número de semillas por m^2 .

Es importante señalar que Opata M-86 fue segunda en obtener el mayor número de espigas por m^2 , segunda en obtener el mayor peso hectolítrico y el valor promedio mas alto para la variable número de semillas por m^2 ; esto último considerado por Adams y Grafius (1971) citado por Hernández (1987), como uno de los componentes principales del rendimiento, lo que explica la superioridad de esta variedad.

4.3. Otras variables

4.3.1. Días a floración.

El análisis de varianza del Cuadro 21 muestra una diferencia altamente significativa entre tratamientos, por lo que se procedió a realizar la comparación de medias (mismo Cuadro 21) se observó que la variedad con el mayor promedio para días a floración fue BEL "S" con 120.5 días, mientras que la variedad que obtuvo el menor número de días en promedio fue Opata M-86 con 87 días a floración.

4.3.2. Días a madurez fisiológica.

En el análisis de varianza del Cuadro 22 para esta variable presentó una diferencia altamente significativa entre tratamientos, por lo que se realizó la comparación de medias (mismo Cuadro 22), donde se observó que existen dos tratamientos estadísticamente iguales con el mayor promedio de días a madurez fisiológica siendo Nadadores M-63 y BEL "S" ambos con ---- 138.5 días. El tratamiento con el menor promedio fue Génaro T-81 con 121 días a madurez fisiológica.

4.3.3. Altura de planta.

Al realizar el análisis de varianza (Cuadro 23) para esta variable se presentó una diferencia altamente significativa entre tratamientos; por lo cual se realizó la comparación de medias (mismo Cuadro 23), observándose que Nadadores M-63 es estadísticamente diferente a las demás variedades obteniendo el mayor promedio con 83.4 cm de altura. La variedad que resultó

Cuadro 21. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable días a floración. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F.teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	0.270	0.090	11.205		
Tratamientos	9	11.549	1.283	159.929**	2.20	3.06
Error	27	0.217	0.008			
Total	39	12.036	0.309			

** Altamente Significativo

C.V. = 0.90%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
EPL "S"	120.5	a
Nadadores M-63	112.7	b
Hahn "S"	100.2	c
Pho "S"	96.5	d
Veery "S"	95.5	de
Yavaros C-79	90.2	ef
Genaro T-81	89.0	ef
Glennson M-81	88.5	ef
Pavón F-76	87.5	f
Opata M-86	87.0	f

Cuadro 22. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable días a madurez fisiológica. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F.teórica	
					0.05	0.01
Eloques	3	0.142	0.047	6.416		
Tratamientos	9	3.097	0.344	46.576**	2.20	3.06
Error	27	0.199	0.007			
Total	39	3.438	0.008			

** Altamente Significativo

C.V. = 0.73%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
Nadadores M-63	138.5	a
BBL "S"	138.5	ab
Hahn "S"	131.2	bc
Veery "S"	130.7	bcd
Pho "S"	129.0	bcd
Yavaros C-79	124.7	cd
Glemson M-81	123.5	cd
Pavón F-76	121.7	d
Opata M-86	121.2	d
Genaro T-81	121.0	d

Cuadro 23. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable altura de planta (cm). Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F. teórica	
					0.05	0.01
Bloques	3	10.801	3.600	0.311		
Tratamientos	9	3501.127	389.014	33.647**	2.20	3.06
Error	27	312.163	11.562			
Total	39	3824.090	98.054			

** Altamente Significativo

C.V. = 4.89%

Tratamiento	Media	$\alpha=0.05$
Nadadores M-63	83.40	a
Glemson M-81	75.95	b
Opata M-86	75.50	bc
Pavón F-76	75.37	bcd
Veery "S"	71.80	bcde
Hahn "S"	70.40	cde
Yaveros C-79	68.40	cde
Genaro T-81	64.90	de
Pho "S"	61.10	de
BBL "S"	47.80	e

con el menor promedio fue EBL "S" con 47.8 cm de altura.

4.3.4. Roya de la hoja.

Esta variable no fué analizada estadísticamente; sin embargo, en el Cuadro 24 se presentan los datos obtenidos del experimento para esta variable.

Cuadro 24. Datos obtenidos de la variable respuesta a la roya de la hoja (% daño). Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

Tratamiento	Respuesta y % de daño	
Pho "S"	S	80
Glennson M-81	S	90
Hahn "S"	MS	50
Opata M-86	MS	40
Yavaros C-79	R	
Veery "S"	S	90
Genaro T-81	S	45
Pavon F-76	S	80
Nadadores M-63	S	20
BBL "S"	S	20

De estos datos se puede concluir que la variedad más resistente fue Yavaros C-79 y con moderada susceptibilidad Opata M-86 que también presentó el mayor rendimiento. Otros materiales como Hahn "S" y EBL "S" fueron respectivamente tolerante y moderadamente susceptible, pero con bajo potencial de rendimiento y ciclo vegetativo largo.

4.4. Materiales de alto potencial agronómico

Considerando el Cuadro 10 se puede apreciar que Opata M-86, Glennson M-81 y Pavón F-76 fueron las variedades de mas alto rendimiento de grano. Sin embargo, considerando las limitaciones - que para la producción en Nuevo León representa la susceptibilidad a la roya de la hoja y el ciclo vegetativo largo, sólo Opata M-86 reúne un rendimiento alto de grano asociado con una susceptibilidad moderada a la roya de la hoja y precocidad, por lo que de las variedades intermedias fue la que se identificó como de mayor potencial agronómico.

Las variedades semitardías podrán representar una opción en siembras del 15 de Noviembre pero ninguna de ellas en siembras -- del 15 de Diciembre. Sólo Hahn "S" presentó un rendimiento regular (2272.56 kg/ha) asociado a la tolerancia de la roya de la hoja.

Por lo anterior se puede considerar que Opata M-86 podría - ser una variedad que de confirmarse su superioridad podría utilizarse en la producción aunque por un período corto de tiempo dada su moderada susceptibilidad a la roya de la hoja.

En cuanto a Hahn "S" puede ser utilizada como progenitor en un programa de mejoramiento genético para lo cual no se excluye a Opata M-86.

Yavaros C-79 es un trigo duro el cual puede ser también una opción por su aceptable rendimiento y sanidad.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El rendimiento de grano para las variables y características del estudio está determinado por el peso hectolítrico, número de semillas por m^2 y peso de mil semillas; y puede ser decrementado por el peso volumétrico y número de semillas por espiga.
2. Sólo los materiales de trigo panadero asocian alto potencial de rendimiento con buena sanidad, éstos son Opata M-86 de las variedades intermedias la cual es además precoz y Hahn "S" la cual es tolerante a la roya de la hoja.
3. Yavaros C-79 presentó un rendimiento aceptable y por su alta sanidad puede ser una opción como trigo duro aceptable para la región.
4. Glennson M-81 es una variedad recomendada para la zona pero no debe recomendarse más por su susceptibilidad a la roya de la hoja.
5. Se recomienda utilizar Opata M-86 y Hahn "S" como progenitores iniciales en un programa de mejoramiento genético.
6. Se recomienda continuar en las evaluaciones de éstos materiales al menos por un ciclo para proceder, de confirmarse su superioridad, a su incremento y distribución.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. 1976. Agenda Técnica Agrícola, Nuevo León, SARH.
- Anónimo. 1988. Manual de Recomendaciones y Guía Técnica Agrícola. Delegación Estatal en Nuevo León, SARH.
- Arredondo Velázquez, C. 1982. Aptitud combinatoria general y específica en líneas de trigo Triticum aestivum L. Pajo - el método de riego-sequía. Tesis M.C., C.P., Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Chapingo, México. pp. 57-58, 144-145.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Segunda edición. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- Guerrero, G.A. 1981. Cultivos herbáceos extensivos; Ed. Mundiprensa; Madrid, España. pp. 25-26.
- Hernández Sierra, A. 1977. Selección de progenitores de trigo (T. aestivum L.) para rendimiento de grano y longitud de espiga en base a su aptitud combinatoria general. Tesis - M.C., E.N.A. Chapingo, México. pág. 68.
- Hernández Sierra, A. 1987. Introducción al mejoramiento genéticos de cereales de grano pequeño, SARH, pp. 24-26.

- Lozano García, J.J. 1977. Efecto en poblaciones m^4 de trigo -- (T. aestivum L.) de la selección por rendimiento en generaciones m_2 y m_3 obtenidas por irradiación gamma (60 Co). Tesis M.C., C.P., E.N.A., Chapingo, México pág. 75.
- Marinato, R. 1978. Respuesta del cultivo de trigo a variaciones de la humedad en el suelo en diferentes etapas de crecimiento. Tesis M.C., C.P., SARH, Chapingo, México.
- Martínez Santana, J.J. 1977. Correlaciones y parámetros de estabilidad en rendimiento y calidad de trigo. Tesis M.C., C.P., E.N.A., Chapingo, México. pp. 16-17.
- Medina Chávez, S. 1978. Interacciones variedad x riego-sequia en arroz y trigo. Tesis M.C., C.P., E.N.A., Chapingo, México. pág. 56.
- Poehlman, J.M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas, Ed. Limusa-Wiley, S.A. México. pág. 123.
- Reta S., D.G. 1983. Demostración del cultivo de trigo. Ceballos Durango, SARH. pp. 9-12.
- Steel R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principle and procedures of statistics, a biometrical approach. Seemd edition. McGraw-Hill Book Company. 633 p.

Valarezo Concha, A. 1978. Cambios ocurridos con la precocidad en cuatro especies cultivadas. Tesis M.C., C.P., E.N.A., Chapingo, México. pp. 65-68.

Velasco Lara, P.J. 1980. Estimación de parámetros genéticos de caracteres agronómicos de trigo en diferentes condiciones ambientales. Tesis M.C., C.P., E.N.A., Chapingo, México.- pp. 113-143.

VII. APENDICE

Cuadro 1. Equivalencia de simbología para las variables del experimento. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

Simbología	Variables
DF	Días a Floración
DMF	Días a Madurez Fisiológica
AP	Altura de Planta (cm)
LE	Longitud de Espiga (cm)
NEM ²	Número de Espigas por m ²
NeE	Número de Espiguillas por Espiga
NSE	Número de Semillas por Espiga
PSe	Promedio de Semillas por Espiguilla
PSE	Peso de Semilla por Espiga (g)
PMS	Peso de Mil Semillas (g)
PH	Peso Hectolítrico (kg)
PV	Peso Volumétrico (cm ³)
NSM ²	Número de Semillas por m ²
RP	Rendimiento por Parcela

Cuadro 2. Estadísticas más importantes de las variables estudiadas en el experimento. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

	máx.	min.	rango	Des. est.	Media	CV= $\frac{D.E.}{Media} \times 100$
DF	122.000	84.000	38.000	11.282	96.800	11.65
DMF	140.000	118.000	22.000	6.777	128.025	5.29
AP	87.400	44.200	43.200	9.902	69.465	14.25
LE	12.780	6.210	6.570	1.726	9.600	7.97
NEM ²	284.500	137.500	147.000	36.510	224.982	16.22
NeE	23.330	11.760	11.570	2.617	16.974	15.41
NSE	53.550	23.460	30.090	6.000	42.514	14.11
PSe	3.130	0.990	2.190	0.481	2.551	8.85
PE	7.540	0.500	7.040	1.037	1.163	89.16
PMS	59.000	18.000	41.000	8.521	37.625	22.64
PH	80.4000	40.4000	40.000	8.0623	73.1300	11.02
PV	900.000	750.000	150.000	31.112	807.500	3.85
NSM ²	12708.611	3237.480	9471.131	2063.520	9431.402	21.87
RP	2555.100	279.100	2276.000	605.106	1634.805	37.00

Cuadro 3. Análisis de varianza de la regresión múltiple para -
rendimiento de grano. Evaluación de 10 variedades de
trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.calc.	F.teórica .05
Regresión	5	114 901 66.68 028	22 98033.33606	28.00657	2.34 *
Residual	34	278 9814.63138	82053.37151		
Total	39				

Cuadro 4. Coeficientes de regresión para las variables que in-
fluyeron en el rendimiento. Evaluación de 10 varieda-
des de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

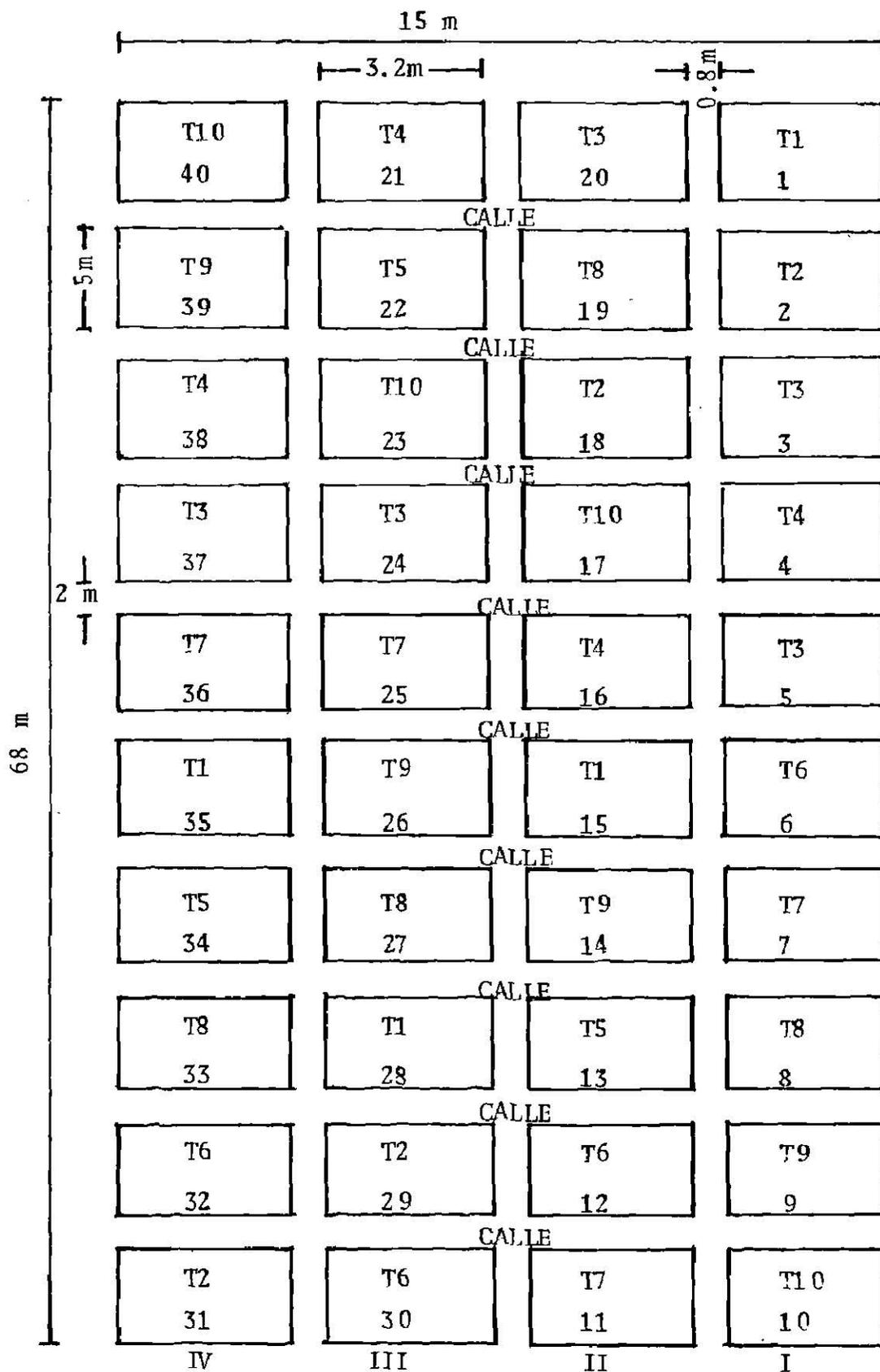
Variable	R ² (%)	F	Error Std	F.calc.	F.tab.	Signif.
Peso hectolítrico	65.9	2.59	0.992	6.804	2.49-3.61	**
Peso volumétrico	69.6	-3.35	2.064	2.638	" "	*
Número de semillas/m ²	72.5	0.15	0.036	17.519	" "	**
Peso de 1000 semillas	75.9	34.96	10.073	12.046	" "	**
Número de semillas/espiga	80.4	-32.79	11.074	7.792	" "	**
Constante		1092.87				

* Significativo

** Altamente Significativo

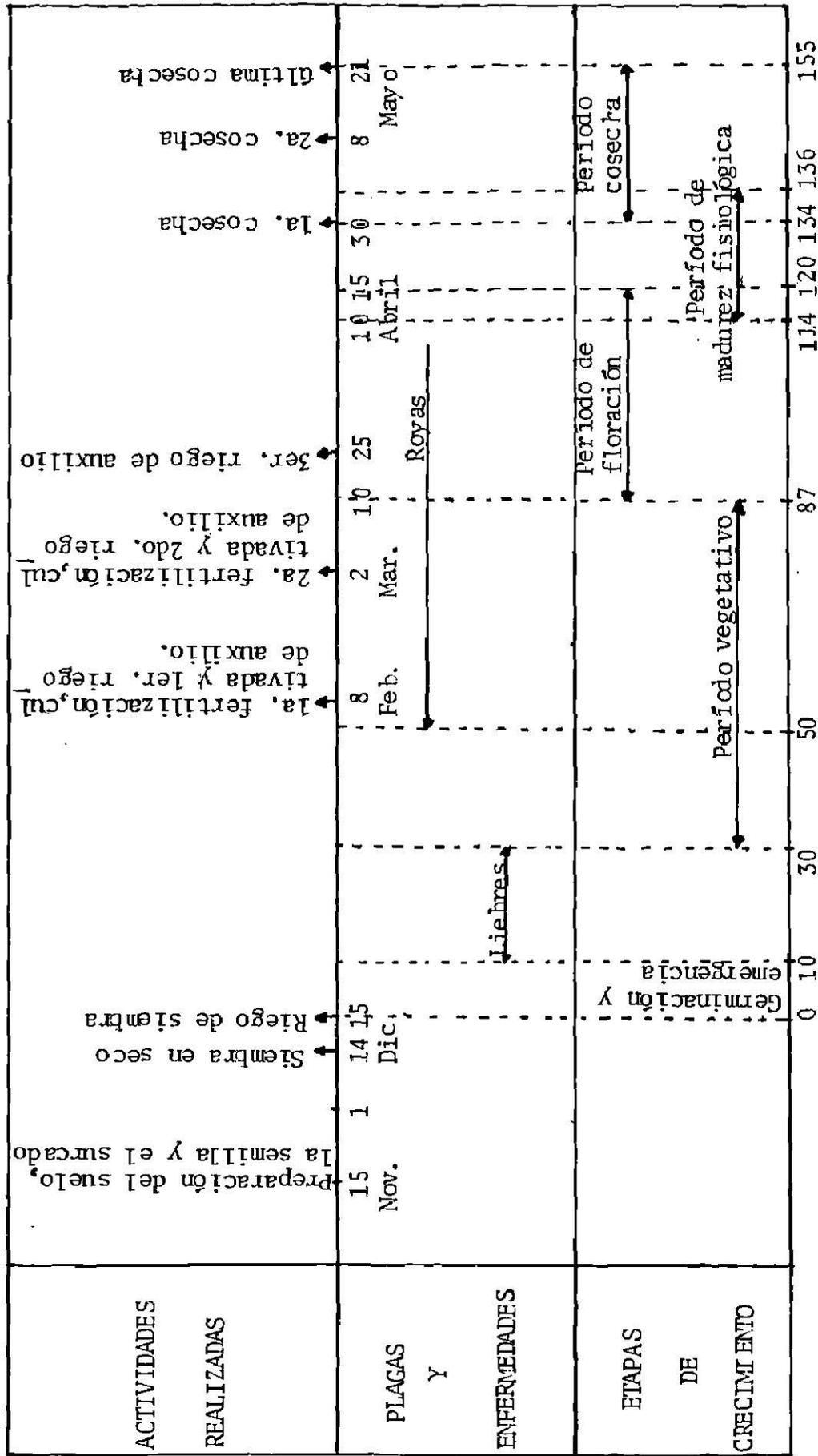
Cuadro 5. Concentración de datos y coeficientes de regresión - de las variables que influyeron en el rendimiento. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

	Rendimiento kg/ha	PI'	PV	NSM ²	PMS	NSE
		2.59	-3.35	0.15	34.96	-32.79
Opata M-86	2978.22	78.4	785.5	11,301.3	38.75	43.72
Glennson M-81	2602.81	76.8	785.5	10,668.6	38.00	41.51
Pavón F-76	2484.66	80.0	785.5	8,184.6	42.25	36.43
Yavaros C-79	2415.93	78.4	800.0	8,095.8	54.00	45.65
Genaro T-81	2303.60	75.6	785.5	10,269.6	36.00	42.54
Hahn "S"	2272.56	75.4	800.0	9,819.3	41.75	43.30
Pho "S"	1966.78	76.6	812.5	8,894.1	58.50	46.81
Veery "S"	1737.66	69.5	800.0	10,057.2	37.25	50.15
Nadadores M-63	1157.66	65.0	862.5	11,122.4	25.50	42.86
BEL "S"	560.06	55.6	850.0	5,900.9	24.25	30.13



T1=tratamiento, número arábigo=parcela, número romano=repeticón

Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo del experimento. Evaluación de 10 variedades de trigo en -Marín, N.E. Ciclo 87-88.



Número de días

Figura 2. Abaco del cultivo de trigo. Evaluación de 10 variedades de trigo en Marín, N.L. Ciclo 87-88.

