
Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRONOMIA



"ADAPTACION Y ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE
TREINTA VARIEDADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO
BAJO DIFERENTES AMBIENTES EN MEXICO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION FITOTECNIA
P R E S E N T A
ANTONIO GARCIA LEPE

GUADALAJARA, JAL. MARZO 1990



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección

Expediente

Número

Enero 24 de 1989

C. PROFESORES:

ING. M.C. SALVADOR ANTONIO HURTADO DE LA PEÑA, DIRECTOR
DR. ALBERTO BETANCOURT VALLEJO, ASESOR
ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ-PRECIADO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" ADAPTACION Y ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE TREINTA VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO BAJO DIFERENTES AMBIENTES EN MEXICO ".

presentado por el (los) PASANTE (ES) ANTONIO GARCIA LEPE

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRID

srd'

Al contestar este oficio cítese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección

Expediente

Número

Enero 24 de 1989

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
ANTONIO GARCIA LEPE

titulada:

" ADAPTACION Y ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE TREINTA VARIETADES Y LI
NEAS AVANZADAS DE TRIGO BAJO DIFERENTES AMBIENTES DE MEXICO ".

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. M.C. SALVADOR ANTONIO HURTADO DE LA PEÑA
ASESOR

ASESOR

DR. ALBERTO BETANCOURT VALLEJO

ING. M.C. SANTIAGO SANCHEZ PRECIADO

srd'

Al contestar este oficio cítese fecha y número

AGRADECIMIENTOS

A mi Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara.

Con respeto y admiración al maestro, amigo y director de Tesis M.C. Salvador Antonio Hurtado de la Peña.

Al M.C. Santiago Sánchez Preciado, por sus importantes observaciones que enriquecieron éste trabajo.

Al Dr. Alberto Betancourt Vallejo, por su colaboración desinteresada.

Al INIFAP, muy especialmente al Dr. Julio Huerta Espino y al Ing. M.C. José de Jesús Martínez Santana, también al Ing. Ricardo Urbina A. y trabajadores del programa de trigo del Campo Agrícola Experimental Altos de Jalisco.

Con gratitud al CIMMYT, y al Dr. Sanjara Rajaram por las facilidades brindadas para este trabajo.

Al exdirector de la Facultad, Ing. Andrés Rodríguez G., al Ing. Saul Serrano y personal del campo de San José Casas Caídas.

Por su amistad a los compañeros del grupo de trigo, Edgard H., Oscar, J. de Jesús L., Baltazar, Guillermo, Benjamin, Luis fernando, Edgard Renato, Salvador, J. de Jesús C., Juan José, Rigoberto y Juan Carlos.

DEDICATORIAS

A mi padre, quién siempre vivirá en nosotros.

A mi madre y a Diós, gracias.

A Toda mi familia, de la que espero exista siempre esa gran unidad por sobre todo.

A los maestros de todos los niveles.

Para aquellos a quienes afecte de alguna manera la producción de alimentos.

C O N T E N I D O

Agradecimientos	iii
Dedicatoria	iv
Lista de Cuadros y figuras	viii
Cuadros del Apéndice	ix
Resumen	x
I. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	4
1.2. Justificación	4
II. REVISION DE LITERATURA	5
2.1. Definición de conceptos	5
2.2. Interacción Genético-Ambiental	6
2.3. Mantenimiento de rendimientos	8
2.4. Resistencia a enfermedades	9
2.5. Evaluación de la estabilidad del rendimiento	11
2.6. Resultados de investigación	13
2.7. Perspectivas	16
III. MATERIALES Y METODOS	19
3.1. Ambientes de prueba	19
3.2. Materiales	19
3.2.1. Material genético	19
3.3. Métodos	22
3.3.1. Metodología experimental	22
3.3.1.1. Diseño experimental	22
3.3.1.2. Unidad experimental	22
3.3.1.3. Métodos estadísticos	22
3.3.1.3.1. Análisis de Varianza Individual	24

3.3.1.3.2	Análisis de Parámetros de Es	
	tabilidad.	25
3.3.1.4	VARIABLES ESTUDIADAS	30
3.3.1.4.1	Días a espigamiento	30
3.3.1.4.2	Días a madurez fisiológica	31
3.3.1.4.3	Altura de la planta	31
3.3.1.4.4	Enfermedades	31
3.3.1.4.5	Acame	31
3.3.1.4.6	Rendimiento	31
3.3.2	Desarrollo del experimento	32
IV.	RESULTADOS	33
4.1	Método estadístico	33
4.1.1	Análisis de Varianza individual	33
4.1.1.1	Comparación de medias ANVA indivi-	
	duales.	35
4.1.2	Análisis conjunto y estimación de pará	
	metros de estabilidad	35
4.1.2.1	Comparación de medias de todos los	
	ambientes	41
V.	DISCUSION	44
5.1	Método estadístico	44
5.1.1	Análisis de Varianza individual	44
5.1.1.1	Comparación de medias de cada am-	
	biente.	47
5.1.2	Análisis conjunto e interpretación de	
	los parámetros de estabilidad estima-	
	dos.	47
5.1.2.1	Comparación de medias de todos los	
	ambientes.	49

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO		PAGINA
1	DESCRIPCION DE LOS MATERIALES EN RELACION A SUS <u>PA</u> RAMETROS DE ESTABILIDAD (DE ACUERDO A CARBALLO -- 1970).	13
2	AMBIENTES DE PRUEBA, LOCALIZACION GEOGRAFICA ALTU- RA SOBRE EL NIVEL DEL MAR Y FECHA DE SIEMBRA DE LOS MATERIALES EN ESTUDIO.	20
3	GENOTIPOS DE TRIGO INVOLUCRADOS EN EL TRABAJO DE -- ADAPTACION Y ESTABILIDAD EN DIFERENTES AMBIENTES DE LA REPUBLICA MEXICANA CICLO 1985-1986.	23
4	TABLA DE CLASIFICACION PARA EL MANEJO DE DATOS EN <u>PA</u> RAMETROS DE ESTABILIDAD.	26
5	ANALISIS DE VARIANZA PARA ESTIMAR PARAMETROS DE <u>ESTA</u> BILIDAD.	28
6	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO DE LOS 30 GENOTIPOS DE TRIGO EVALUADOS EN 15 AMBIENTES- DIFERENTES DE MEXICO. CICLO 1985-1986.	34
7	RESPUESTA EN LOS AMBIENTES DE PRUEBA DE LOS 30 GENO- TIPOS DE TRIGO EVALUADOS EN LA REPUBLICA MEXICANA. - CICLO 1985-1986.	36
8	ANALISIS DE VARIANZA EN EL CALCULO DE LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD.	37
9	RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS PRINCIPALES PARAMETROS EN 30 VARIEDADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO EVALUADAS - EN 15 AMBIENTES DE LA REPUBLICA MEXICANA. CICLO 1985- 1986.	39

CUADRO	PAGINA
10 CLASIFICACION DE LOS GENOTIPOS DE ACUERDO A LA CATEGORIA OBTENIDA EN LA ESTIMACION DE SUS PARAMETROS DE ESTABILIDAD.	40
11 RESPUESTA A LA ROYA DE LA HOJA DE LOS GENOTIPOS SOBRESALIENTES EN RENDIMIENTO.	42
 FIGURA	
1 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS LOCALIDADES DE LOS ENSAYOS EN ESTUDIO Y ZONAS TRIGUERAS DEL PAIS.	21

CUADROS EN EL APENDICE

CUADRO		PAGINA
1 al 15	ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIEDADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO EN CADA AMBIENTE.	61
16 al 30	PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIEDADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO EN CADA AMBIENTE.	66
31	GENOTIPOS DE TRIGO SOBRESALIENTES EN RENDIMIENTO, SUS PRINCIPALES CUALIDADES Y LIMITANTES.	81

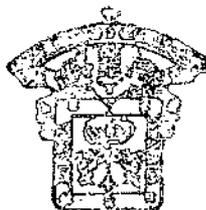
RESUMEN

Debido a las variaciones cada vez mayores en el comportamiento del clima, la estabilidad del rendimiento en los cultivos ha tomado gran importancia.

El presente trabajo cuyo material genético es un compendio de las más importantes variedades comerciales de trigo del país y las líneas avanzadas más prometedoras de los programas nacionales de mejoramiento genético, sembradas en las principales regiones trigueras de la República Mexicana, pretende evaluar la estabilidad de rendimiento de dichos materiales, conocer la respuesta a las principales enfermedades y localizar genotipos que combinen alta productividad con estabilidad en su rendimiento y resistencia a enfermedades.

El análisis de resultados permite señalar que los materiales estudiados son genéticamente diferentes; La Barca Jal., Briseñas-Mich., Delicias Chih., y Valle del Yaqui en Sonora fueron los mejores ambientes; que una tercera parte de los materiales resultaron estables; la subsecuente siembra de algunas variedades muy utilizadas por agricultores en el país resulta riesgosa ya que éstas empiezan a mostrar susceptibilidad a la roya de la hoja (sobre todo Seri 82) misma razón por la que debe ser reemplazada la variedad Salamanca 75 en El Bajío y Ciénega de Chapala; los dos trigos cristalinos, el triticale, las líneas avanzadas de alto rendimiento y la variedad multilínea manifiestan resistencia a dicha enfermedad; seis materiales tienen tendencia al acame; --

por último se tiene en Guasave 81, Romuma 82 y el triticales Alamos 83 a genotipos idealmente estables, deseables por su buen desempeño en rendimiento de grano, respuesta a enfermedades y estabilidad mostrada, la línea avanzada Buc"s"/Flk"s" tiene el mismo comportamiento en buenos ambientes.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

I.- INTRODUCCION

Recientemente la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) anuncia la llegada al planeta del habitante número cinco mil millones.

De la población de la tierra dos terceras partes tienen algún grado de desnutrición y lo que es peor cada año muchos seres humanos mueren de hambre, alguien ahora lo hace. Contrariamente nunca antes se habían producido tantos alimentos sabemos que éstos son suficientes pero están mal distribuidos, concentrados en los países más desarrollados, escaseando en los más pobres en donde irónicamente la población crece más aprisa. Más del 60% de la población de éstos países se dedica a la agricultura, casi siempre a nivel de subsistencia por lo que la subnutrición y la malnutrición son comunes y amenazan constantemente la supervivencia y la expresión del potencial genético para el desarrollo mental y físico de su gente, lo que propicia un agravamiento de tal situación.

De los cultivos, a nivel mundial son los cereales los que ocupan el primer lugar en producción y superficie sembrada, éstos proporcionan la mayoría de calorías y proteínas por lo que su importancia en la alimentación humana es indiscutible.

Es el trigo el cereal que aporta el mayor volumen, su extensión rebasa a la de cualquier otro cultivo, su comercio mundial -

- excede a la comercialización de todos los demás granos combinados. En nuestro país no es el de mayor producción pero es el grano con más demanda en la alimentación humana en forma directa.

Las pruebas nucleares y radioactivas, accidentes en las instalaciones en donde se maneja a éste tipo de energía, manifestaciones naturales (volcanes, terremotos, etc.), la creciente contaminación, destrucción de la capa de ozono, explotación irracional de los recursos naturales podrían alterar levemente, cuando no, - provocar un desorden climático y por lo tanto ecológico que pueda poner en peligro el abastecimiento de alimentos para la humanidad.

Actualmente se le ha dado una especial importancia a la obtención de variedades de cereales cuyo rendimiento alto fluctúe - lo menos posible en las más variadas condiciones. Que el rango de producción entre años buenos y malos sea mínimo, lo que permitirá hasta cierto punto, mayor confiabilidad económica para el - agricultor y aún más, seguridad en el abastecimiento de alimentos y podría ahorrar sin exagerar un caos mundial con todas sus consecuencias que se produciría con dos o tres años de inestabilidad - climática o una epifitia generalizada.

La producción de trigo ha ido aumentando considerablemente - gracias a las cada vez mejores prácticas de cultivo, mayor uso de subsidios energéticos y sobre todo debido a los extraordinarios - resultados que han obtenido los fitogenetistas en su estimulante - y retadora lucha constante contra el hambre.

Antes de la llegada del mejoramiento genético moderno los -- rendimientos agrícolas eran modestos pero en cierto modo estables. Ahora, se requiere para seguir aumentando la producción de trigo, que las nuevas variedades manifiesten altos rendimientos, más estabilidad y amplia adaptación.

Hoy día, una cantidad importante de los fondos gastados en los programas de trigo alrededor del mundo se debe destinar a la investigación del mantenimiento de rendimientos.

Debido a la influencia que ejerce el medio ambiente en las diferentes variedades de trigo, algunas interaccionan de una manera y otras responden diferente.

Este trabajo comprende parte de los resultados de una serie de ensayos de un programa a nivel nacional que fué coordinado por CIANO⁺ - CIMMYT⁺⁺ durante el ciclo 1985 - 1986, en donde un grupo de variedades y líneas avanzadas de trigo fueron sembradas en un gran número de localidades en las regiones trigueras del país --- (participando con la de San José Casas Caídas Mpio. de la Barca, Jal. terrenos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de -- Guadalajara), teniendo la finalidad de observar su respuesta al exponerlos a multiambientes con diferencias contrastantes en cuanto a un amplio margen de latitudes, longitudes y altura sobre el nivel del mar, fotoperiodo, fecha de siembra, tipo de suelo, exposición a complejos fitopatógenos y manejo agronómico del cultivo.

+ CIANO Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste.
++ CIMMYT. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

1.1 Objetivos.

Los objetivos del presente trabajo son:

- * Evaluar la estabilidad de rendimiento de los 30 genotipos conforme los parámetros respectivos.
- * Conocer su comportamiento respecto a las principales enfermedades que atacan a éste cultivo.
- * Identificar los materiales con máximo potencial de rendimiento, combinado con la resistencia a condiciones desfavorables del medio ambiente y enfermedades.

1.2 Justificación.

Un mejor conocimiento del comportamiento de las variedades - en diferentes ambientes es un importante fundamento en la recomendación de las mismas, para su cultivo comercial, con el uso de variedades estables disminuirán las fluctuaciones en la producción.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1 Definición de conceptos.

Es importante conocer el comportamiento de un genotipo bajo diversas condiciones, ya que éste es el resultado de su constitución genética y del medio ambiente al cual esté expuesto, conocimiento que nos dará la pauta para una mejor administración de éste genotipo en su hábitat conveniente.

El medio ecológico presenta una serie amplia de variantes de un año para otro, y éstas se acentúan más aún a través del espacio en las regiones de cultivo, debido a la enorme gama de factores que lo afectan. Este medio ambiente influye grandemente a favor o en contra de los genotipos haciéndoles variar su rendimiento, respuesta a enfermedades, características agronómicas y su calidad industrial y nutritiva. En éstos individuos existen diferencias que propician los efectos mencionados, pero algunos tienen mayor capacidad de adaptación y estabilidad que otros.

El ajustar su proceso de vida y mantener siempre un alto nivel de productividad en respuesta a condiciones transitorias del medio ambiente de una variedad Allard y Bradshaw (1964), le denominaron "amortiguamiento" o flexibilidad.

A la característica que permite a un organismo sobrevivir bajo condiciones de cierto hábitat haciendo mejor uso de agua, nu

- trientes, temperatura, luz disponible o dar protección contra factores adversos como temperatura extrema, insectos y enfermedades, Wilsie (1962), definió como adaptación. Por su parte, e igualmente Matsuo (1975), citado por Oyervides (1981), la señala como la capacidad de un organismo para sobrevivir y reproducir se en ambientes fluctuantes y recalca que es una habilidad genética de los organismos que determina las interacciones genético-ambientales por medio de reacciones genéticas y fisiológicas. Indica que dicho carácter se ha adquirido a través de un proceso evolutivo y que la adaptabilidad es un proceso genético de los genotipos para elevar su potencial de rendimiento y presentar estabilidad en ambientes contrastantes.

La capacidad de adaptación de un organismo que permite conservar sus funciones fundamentalmente inalteradas bajo la influencia de cambios ambientales repetidos, Robles (1982), le ha definido como homeóstasis funcional.

2.2 Interacción Genético - Ambiental.

Se han realizado muchos estudios acerca de la interacción genético - ambiental debido a su importancia en la adaptación de los organismos. Una planta de una comunidad produce varios efectos sobre el hábitat donde se encuentra, Weaver y Clements (1929), pero éste efecto es inconspicuo comparado con la reacción que le provoca el medio ambiente a ella, al ofrecerle cierta cantidad de

factores tales como: agua, luz, nutrientes, temperatura, etc., para su desarrollo y reproducción obligándole a ajustar sus mecanismos fisiológicos para adaptarse a las condiciones presentes.

Al analizar los componentes que influyen en la variabilidad de las medias fenotípicas para el carácter altura de planta en tabaco Bucio (1966), denomina a éstos componentes; efecto genético, efecto ambiental e interacción genético-ambiental. Tomando como variable independiente al efecto ambiental y como variable dependiente al efecto genético más la interacción genético-ambiental - obtuvo la línea de regresión. Concluye que la interacción genético ambiental es una función del efecto ambiental.

La importancia de evaluar en forma conjunta la variación de la herencia y el medio ambiente es señalada por Brauer (1969), y menciona a Finlay y Wikilson (1963), quienes también lo consideran así y han utilizado como medida del medio ambiente natural el rendimiento promedio de un gran número de variedades, tomándolo como punto de comparación tratan de evaluar la reacción de las variedades individuales, que también pueden ser líneas o aun progenies segregantes, por su interacción con diferentes medios ambientales.

Todas las plantas tienen ciertos mecanismos que se adaptan en una forma complementaria con los parámetros del medio ambiente, Welsh (1981), indica que los factores de éste interaccionan con los mecanismos fisiológicos de las plantas determinando su adaptación.

-ción, menciona que aunque la mayor parte de la producción mundial de alimentos tiene lugar en donde las especies pueden sobrevivir casi por sí mismas, aparte el hombre les impulsa mediante diferentes prácticas culturales y algunos subsidios energéticos, pero más de algún "stress" que provoca el medio ambiente siempre estará acechando.

2.3 Mantenimiento de Rendimientos.

El esfuerzo por mantener la productividad y disminuir las oscilaciones en los rendimientos de los cultivos y la ganadería se ha denominado investigación de mantenimiento. Elevar los incrementos en el rendimiento es el concepto central de la investigación de mantenimiento y se aplica a todos los cultivos mejorados tanto en los países industrializados como en aquellos en desarrollo, lo anterior es expuesto por Plucknett y Smith (1986), afirman que cerca de la mitad de los fondos invertidos en trigo, algodón, cacahuete, tabaco, cítricos, papas, frutales y cultivos para producir azúcar o nueces en estaciones experimentales de E.U.A. son para mantenimiento. La agricultura, continúa (1986), requiere de una precisión sin precedente para prevenir serias caídas en la producción, mencionan cuatro principios fundamentales en la investigación de mantenimiento; el primero dice que al aumentar la producción también debe aumentar el esfuerzo dedicado a mantener los incrementos, el segundo principio es que la investigación de mantenimiento es importante donde las plagas y patógenos del cultivo se reproducen durante todo el año, el tercer prin

-cípicio fundamental es que la resistencia del cultivo a los cambios ambientales es más duradera cuando más de un gene responsable de resistencia se haya incorporado a una variedad, por último es probable que los rendimientos sean más estables cuando la resistencia a una amplia gama de enfermedades y plagas al igual que al clima adverso se haya incorporado a una variedad.

La dependencia continua del trigo como uno de los elementos esenciales en la nutrición mundial Stubbs et al (1986), requiere que el nivel y la estabilidad de la producción sigan incrementándose para reducir la desnutrición hasta donde sea posible.

En la actualidad la estabilidad en la agricultura depende de un continuo abastecimiento de nuevos cultivares en lugar de un mosaico de diferentes variedades sembradas en un mismo lugar aseguran Plucknett y Smith (1986), así la variación temporal sustituye a la diversidad espacial.

2.4 Resistencia a Enfermedades.

Aún cuando los rendimientos promedio y la producción total -- han mostrado aumentos sustanciales en años recientes, las enfermedades del trigo son una de las principales causas, año con año de la inestabilidad de los rendimientos en los países en desarrollo.

Por su parte Brauer (1969), menciona que la resistencia genética es, probablemente el medio de combate biológico más importan

-te que puede encontrar el hombre contra las enfermedades en sus cultivos. Cuando no se encuentra resistencia en las variedades cultivadas, puede buscarse entre las poblaciones silvestres de la misma especie o bien entre poblaciones de especies fitogenéticamente cercanas a la que se cultiva, la razón de ésto se conecta directamente con los principios de evolución y de "lucha por la supervivencia" en donde sólo sobreviven los más aptos, conceptos expresados por Darwin.

En el primer siglo después de Cristo, Plinio autor romano escribió " La roya es la peor peste de los cultivos " y ésta afirmación aún es cierta aseguran Hanson et al (1982), y señalan que una manera de lograr un amplio espectro de resistencia es mediante la incorporación precisamente de muchos genes de resistencia a una variedad de trigo y cruzar variedades que portan diferentes tipos de ésta, lo que ha sido la estrategia seguida por la mayoría de fitomejoradores dado el gran número de razas de dicho hongo patogénico.

Las enfermedades continúan impulsando un cambio en las variedades de los cultivos indican Plucknett y Smith (1986), poniendo como ejemplo el Noroeste de E.U.A. en donde el promedio de vida de una nueva variedad de trigo es de sólo cinco años, una nueva cepa de tizón de la hoja del sur provocó un promedio del 15% de abatimiento en los rendimientos del maíz de dicho país en 1970. Continúan diciendo que la tasa de mutación en los patógenos parece haberse acelerado en algunas regiones debido a la creciente

contaminación industrial.

2.5 Evaluación de la Estabilidad del Rendimiento.

Como ya se señaló, se han realizado numerosos estudios acerca del fenómeno de la interacción genético-ambiental dada su importancia en la adaptación de los materiales por lo que se han propuesto varios métodos estadísticos. Uno de ellos que analiza el comportamiento de la estabilidad del rendimiento fué manifestado por Plaisted y Peterson (1959), citado por Briseño (1981), el cual consistía en un análisis de varianza combinado para todos los genotipos en todos los ambientes. En donde la media de las estimaciones de todas las combinaciones con una misma variedad, se consideró como una medida de adaptabilidad de ésta.

Como una forma de medir la reacción de adaptación del rendimiento de cebada a través de una serie de medios ambientes en Australia Finlay y Wilkinson (1963), calcularon la regresión del rendimiento de las variedades en cada uno de los ambientes de prueba. Encuentran que en el análisis de adaptación los parámetros más importantes son: el coeficiente de regresión (b_i) de los promedios de rendimientos de las variedades sobre la media de cada ambiente y el promedio de rendimiento de las variedades en todas las localidades. Clasifican a las variedades de la siguiente manera; estabilidad promedio cuando el coeficiente de regresión es igual a la unidad ($b_i = 1.0$), mayores rendimientos; por el contrario, rendimientos bajos señalan a una variedad pobremente adaptada

a todos los ambientes, por otro lado, un coeficiente mayor que uno ($b_i > 1.0$) pertenecerá a una variedad con adaptación específica a ambientes favorables para altos rendimientos, variedades con coeficientes de regresión menores a uno ($b_i < 1.0$) señala a las variedades adaptadas específicamente a ambientes de bajos rendimientos. Si el coeficiente de regresión es igual a cero ($b_i = 0.0$), definiré a una variedad que no responde a cambios del medio, ya que su estabilidad fenotípica será absoluta.

Para estimar el comportamiento de una variedad, a través de un amplio rango de medios ambientes, Eberhart y Russell (1966), idearon un modelo estadístico que define parámetros de estabilidad. Ellos propusieron como índice ambiental el promedio de todas las variedades en ese lugar menos la media general y consideran como imposible un índice ambiental obtenido de factores tales como la lluvia, temperatura fertilidad del suelo, etc. Definen a una variedad estable como aquella que muestra un coeficiente de regresión cercano a la unidad ($b_i = 1.0$) desviaciones de regresión semejantes a cero ($S^2_{di} = 0.0$) y una media de rendimiento alta.

El modelo anterior es aplicado por Carballo (1970), citado por Briseño (1981), al evaluar la respuesta de híbridos y variedades de maíz en dos regiones del país, afirmando la eficiencia de dicho modelo para conocer la respuesta del material en estudio a los cambios ambientales. Clasificó la estabilidad de una varie-

-dad de acuerdo a los distintos valores que adquieren los coeficientes de regresión (b_i) y las desviaciones de regresión ($S^2 d_i$) de la manera establecida en el Cuadro No. 1

CUADRO No.1 DESCRIPCION DE LOS MATERIALES EN RELACION A SUS PARAMETROS DE ESTABILIDAD (DE ACUERDO A CARBALLO 1970).

CATEGORIA	B_i	$S^2 d_i$	DESCRIPCION
a)	= 1.0	= 0.0	Variedad estable
b)	= 1.0	> 0.0	Buena respuesta en todos los ambientes pero inconsistente
c)	<1.0	= 0.0	Buena respuesta en amb. desfavorables y consistente.
d)	<1.0	> 0.0	Buena respuesta en amb. desfavorables e inconsistente.
e)	>1.0	= 0.0	Buena respuesta en buenos ambientes y consistente.
f)	>1.0	>0.0	Buena respuesta en buenos ambientes e inconsistente.

2.6 Resultados de investigación.

Para conocer la asociación entre parámetros de estabilidad del rendimiento de grano y las principales características de calidad de trigo Martínez (1977), aplicó el modelo propuesto por Eberhart y Russel (1966), en donde concluye que las variedades di

-fieren estadísticamente en el promedio de rendimiento de grano y varias características de calidad lo que indica una amplia variabilidad genética, no encontró correlación significativa entre rendimiento promedio y el coeficiente de regresión por lo que la selección de éstos parámetros puede efectuarse en forma independiente. Señala que no fué posible encontrar una variedad estable y consistente en el conjunto de las características evaluadas por lo que propone que en la selección de los genotipos, se tome como base el rendimiento de grano y luego se consideren otras características.

Trabajando con variedades de maíz normales a las que se introdujo el carácter opaco-2 para identificar los más sobresalientes en rendimiento y otras características mediante el uso de parámetros de estabilidad Zapata (1979), utilizó el modelo descrito por Eberhart y Russell y considerando como materiales deseables - aquellos que tuvieron buena respuesta a todos los ambientes, consistentes en su comportamiento, media de rendimiento alta y precocidad, encontró tanto materiales normales como con alta calidad proteica que llenaron éstos requisitos.

Con el objeto de estudiar el comportamiento desde el punto de vista de adaptación y sensibilidad a los cambios ambientales de un grupo de variedades de trigo Briseño (1981), realizó una serie de experimentos en cinco localidades relacionadas con áreas de temporal en la región " Altos de Jalisco ", determinando su es

-tabilidad mediante el procedimiento antes citado, encontrando -- que las variedades tuvieron un comportamiento relativo diferen--- cial en rendimiento y en algunas características agronómicas, per--- mitiendo mediante los parámetros de estabilidad y el rendimiento- obtenido, seleccionar variedades estables.

Evaluando variedades de frijol en diez localidades de la zo- na templado-húmeda de México Mier (1982), encuentra diferencias-- altamente significativas entre variedades, ambientes e intera --- cción variedades-ambientes localizando materiales con adaptación, estabilidad y alto rendimiento en dicha zona, al tomar en cuenta- los coeficientes de regresión (bi) y las desviaciones de regre--- sión (S^2_{di}), señala que éstos fueron efectivos para identificar - la estabilidad del rendimiento en los individuos probados.

Al estudiar la relación existente entre la variación genéti- ca y su comportamiento bajo un amplio rango de factores climáti-- cos en sorgo y estimar su estabilidad con respecto a rendimiento- de grano Sandoval (1984), evaluó nueve genotipos derivados de dos poblaciones panmíticas con respecto a dos híbridos comerciales co- mo testigos en un amplio número de ambientes bajo condiciones de- temporal realizando los análisis de varianza individuales y combi- nado, mediante el modelo utilizado por Eberhart y Russell (1966), estimó los parámetros de estabilidad. A pesar del contraste entre ambientes los genotipos mostraron un amplio grado de amortigua--- miento para la mayoría de los caracteres agronómicos estudiados,-

encuentra que no existe variabilidad genética para rendimiento entre genotipos debido principalmente a que fueron formados con progenies de plantas con características similares e identifica tres grupos de genotipos con similitud en estabilidad, señalando los más recomendables para progenitores en programas específicos de mejoramiento genético.

En un trabajo en donde analiza la posibilidad de formar compuestos multilineales y tratar de hacer reutilizables variedades previamente descartadas por susceptibilidad a roya de la hoja en trigo, Moreno (1985), mediante el método de retrocruza incorpora resistencia monogénica con diferentes genes dominantes de resistencia a una variedad utilizando la original de ésta como testigo en un ensayo de rendimiento, encontrando respuesta de los materiales de prueba como consecuencia de la resistencia a la roya en las nuevas variedades isogénicas. Concluyendo que es posible disponer de nuevo de variedades descartadas, resultados similares habían tenido Rajaram y Dubin(1977), Márquez y Fegan (1970), Numan- y Weber (1957).

2.7 Perspectivas.

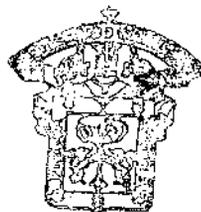
Las razones que hicieron posible que los trigos de porte bajo mexicanos fuesen un poderoso catalizador que impulsó la " Revolución Verde " en la década de 1960 fué su extraordinaria habilidad de adaptación, combinada con un alto potencial genético de rendimiento, paja corta, una notable eficiencia en el uso de fer-

-tilizantes y un amplio espectro de resistencia a las enfermedades menciona Borlaug (1970), continúa diciendo que nunca antes en la historia de la agricultura un trasplante de variedades de alto rendimiento, una nueva tecnología y una nueva estrategia habían logrado ése gran éxito en escala tan masiva y en tan corto periodo de tiempo.

El manual de entrenamiento del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (1981), señala los objetivos para los programas de mejoramiento de trigo harinero, cristalino y triticale en donde incrementar la adaptación amplia y resistencia a enfermedades son considerados primordiales. Por lo que en la actualidad ésta organización internacional (1982), cuenta con una gran colección de germoplasma experimental de trigo que presenta (en grados variables) cinco características básicas: (1) Alto potencial de rendimiento, (2) Amplia adaptación, (3) Resistencia a la roya del tallo (Puccinia graminis F. sp, tritici), (4) resistencia a la roya de la hoja (P. recondita) y (5) Resistencia a la roya lineal (P. striiformis).

Con objeto de asegurar una producción más estable de trigo, Hanson et al (1982), aseveran que los científicos deben desarrollar variedades que tengan una resistencia confiable a las enfermedades y una mayor resistencia a los factores ambientales desfavorables, señalan que a nivel mundial el clima es la causa de grandes variaciones de los rendimientos de trigo.

En el informe de resultados de los primeros ensayos unifor--
mes de trigo en la zona Norte, Martínez y Rajaram(1985), señalan--
que las nuevas variedades de trigo deben mostrar su alto poten---
cial de rendimiento en un cada vez mayor márgen de condiciones am
bientales y expresar una respuesta hasta cierto punto, estable o-
predecible, lo que optimizaría su recomendación para el cultivo -
comercial, los programas de reproducción y distribución de semi--
lla.



ESCUOLA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1 Ambientes de Prueba.

Se programaron una serie de experimentos en las principales áreas trigueras de México durante el ciclo Otoño/Invierno 1985 -- 1986, como parte de un programa a nivel nacional coordinado por CIANO (Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste) y el CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) CUADRO No. 2 Y FIGURA No. 1, con lo que se lograron diferencias contrastantes en cuanto a latitud, longitud, altura sobre el nivel del mar, fotoperiodo, fecha de siembra, tipo de suelo, exposición a complejos fitopatógenos y manejo agronómico del cultivo, es importante señalar que la producción en éstos lugares se realiza mediante riego.

Se tuvo participación activa en la conducción del ensayo de una de las localidades, correspondiente a San José Casas Caídas - Mpio. de la Barca Jal. establecido en los terrenos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara.

3.2 Materiales.

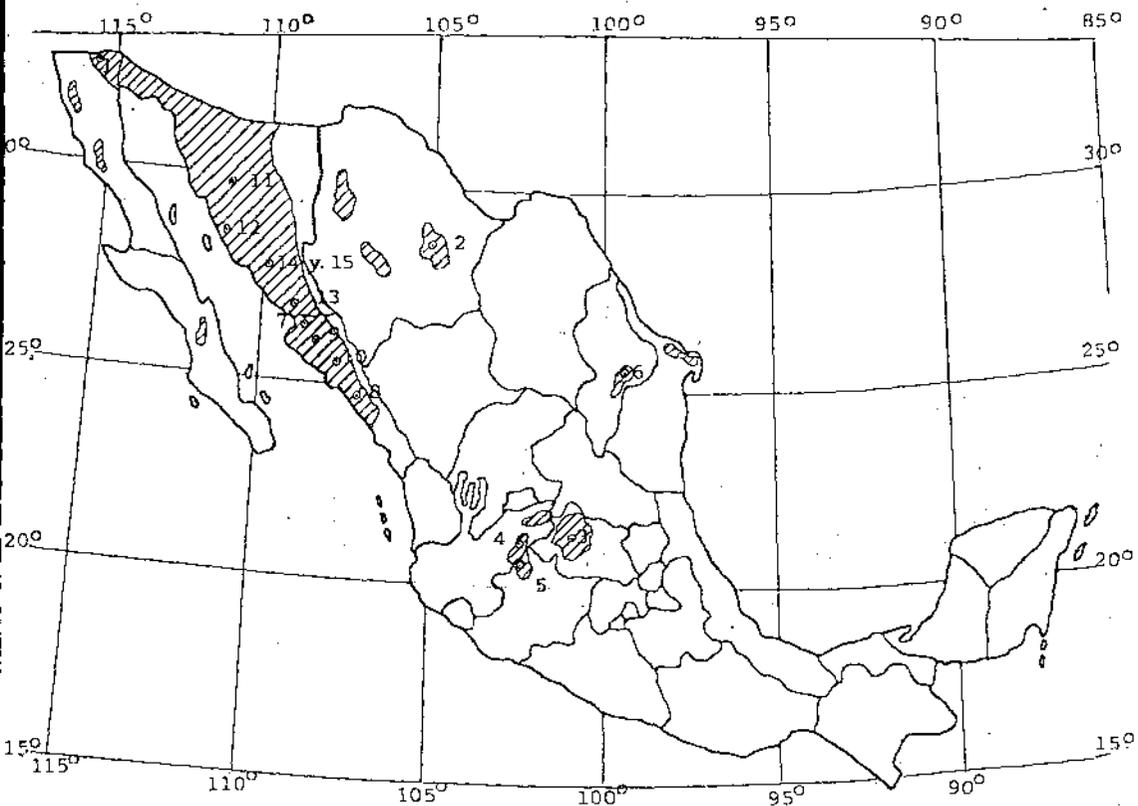
3.2.1 Material Genético.

Se evaluaron un total de 30 genotipos, los cuales son las 19 variedades más comerciales de trigo harinero (Triticum aesti-

CUADRO No.2 AMBIENTES DE PRUEBA, LOCALIZACION GEOGRAFICA ALTURA
SOBRE NIVEL DEL MAR Y FECHA DE SIEMBRA DE LOS MATE-
RIALES EN ESTUDIO.

	LOCALIDADES	LATITUD	LONGITUD	A SNM(m)	FECHA SIEMBRA
1	Mexicali B.C.N.	30°53'N	113°50'W	2	24/XII/85'
2	Delicias Chih.	28°11'N	105°30'W	1170	24/XII/85'
3	Celaya, Gto.	20°34'N	100°50'W	1765	13/XII/85'
4	La Barca, Jal.	20°48'N	102°45'W	1534	7/ I/86'
5	Briseñas Mich.	20°16'N	102°34'W	1600	4/ I/86'
6	Gral. Terán N.L.	25°00'N	99°38'W	332	*
7	V. del Carrizo, Sin.	26°16'N	109°02'W	9	*
8	V. de Culiacán. Sin.	24°48'N	107°23'W	40	11/XII/85'
9	V. del Fuerte, Sin.	24°30'N	107°15'W	15	*
10	Guasave, Sin.	25°35'N	108°20'W	20	*
11	Caborca, Son.	30°40'N	112°21'W	210	7/XII/85'
12	C. Hermosillo, Son.	29°15'N	111°30'W	60	6/XII/85'
13	V. del Mayo Son.	27°12'N	109°12'W	85	2/XII/85'
14	Valle del Yaqui, Son.1	27°20'N	109°54'W	38	15/XI /85'
15	Valle del Yaqui, Son.2	27°20'N	109°54'W	38	18/XII/85'

* NO REPORTARON FECHA DE SIEMBRA.



o Localidades

▨ Principales zonas productoras de trigo en México.

FIGURA No.1 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS LOCALIDADES DE LOS -
ENSAYOS EN ESTUDIO Y ZONAS TRIGUERAS DEL PAIS.

-vum L.), ocho líneas avanzadas del mismo, dos variedades de trigo duro o cristalino (Triticum durum Desf.) y una más de triticales (X. Triticosecale Wittmack), CUADRO No.3.

3.3 Métodos.

3.3.1 Metodología experimental.

3.3.1.1 Diseño Experimental.

El diseño utilizado en los quince experimentos fué Bloques al azar con cuatro repeticiones siendo el mismo para todas las localidades, la aleatorización de los tratamientos, también fué igual para todas.

3.3.1.2 Unidad Experimental.

La parcela experimental consistió en ocho surcos a 20 centímetros de separación y cinco metros de longitud, en donde la parcela útil fué de 4.8 m^2 constituida por los seis surcos centrales, eliminando 50 cm. laterales para evadir el efecto de orilla.

3.3.1.3 Métodos estadísticos.

El análisis estadístico es constituido por; análisis de varianza individual, obtención de parámetros de estabilidad. (de acuerdo a la metodología de Eberhart y Russell (1966), todo esto-

CUADRO No.3 GENOTIPOS DE TRIGO INVOLUCRADOS EN EL TRABAJO DE ADAP
TACION Y ESTABILIDAD EN DIFERENTES AMBIENTES DE LA RE
PUBLICA MEXICANA CICLO 1985-1986

No. DE ORDEN	VARIEDAD O CRUZA Y GENEALOGIA	ORIGEN	
1	SERI 82	Cd. Obregón	
2	BUC"S"/BJY"S	CM49641-9Y-1M-1Y-5Y-OM	Los Mochis
3	CIANO 79		Cd. Obregón
4	BUC"S"/PVM"S"	CM52359-2M-3Y-1Y-2M-1Y-OM	Cd. Obregón
5	ALTAR 84 (DUROS)		Cd. Obregón
6	FLYCATCHER"S"	CM43598-11-8Y-1M-1Y-3M-3Y-OB	Los Mochis
7	SALAMANCA 75		Celaya
8	MULTILINEA YECORA		Cd. Obregón
9	GENARO 81		Cd. Obregón
10	HJY"S"/JUP=OPATA 85		Cd. Obregón
11	CELAYA 81		Celaya
12	APACHE 81		Delicias
13	II44417-13D-5D-OD		Delicias
14	SONOITA 81		Cd. Obregón
15	MIXTECO 82		Texcoco
16	URES 81		Cd. Obregón
17	BUC"S"/FLK"S"	CM50070-24Y-1M-1Y-0Y	Cd. Obregón
18	YAVAROS 79 (DUROS)		Cd. Obregón
19	ABASOLO 81		Celaya
20	GLENNSON 81		Cd. Obregón
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)		Cd. Obregón
22	HUASTECO 81		Tampico
23	JUNCO "S"	CM33483-C-7M-1Y-OM-5B-0Y	Cd. Obregón
24	GUASAVE 81		Los Mochis
25	ROMUMA 82		Celaya
26	TONICHI 79		Cd. Obregón
27	MAHONE		Los Mochis
28	DELICIAS 81		Delicias
29	YACO"S"	CM41195-A-13M-2Y-3M-1Y-1M-0Y	Cd. Obregón
30	COMMUNDU		Los Mochis

para el carácter ó variable más importante a estudiar que es rendimiento.

3.3.1.3.1 Análisis de Varianza Individual.

El análisis de varianza individual para cada uno de los 15 - ambientes se realizó para obtener las diferencias entre los genotipos en cada lugar.

Para el análisis estadístico se utilizó el modelo que corresponde (como se vió anteriormente) al diseño de bloques al azar.

* Comparación de medias de rendimiento para cada ambiente.

En la comparación entre las medias de rendimiento se utilizó la prueba de Duncan a un nivel de probabilidad = 0.05 expresada de la siguiente forma:

$$\text{Duncan } 0.05 = (q \alpha \text{ g.l de error}) (S\bar{x})$$

donde: ($S\bar{x}$) = Error estándar de la diferencia entre medias de rendimientos.

$$S\bar{x} = \sqrt{\frac{S^2_{EE}}{r}}$$

$q \alpha$, g.l. del error = Son valores que se obtienen de la tabla de probabilidad de F.

r = N° de observaciones para cada familia o subpoblación.

3.3.1.3.2. Análisis de Parámetros de Estabilidad.

Los parámetros de estabilidad de los genotipos se determinaron de acuerdo al análisis propuesto por Eberhart y Russell (1966). El carácter considerado fué la media de rendimiento de los genotipos. Dicho modelo matemático es el más utilizado a la fecha y es el siguiente:

$$Y_{ij} = \bar{X}_i + \beta_i I_j + d_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Comportamiento del genotipo i en el ambiente j
($i = 1, 2, 3, \dots, g$; $j = 1, 2, 3, \dots, n$)

\bar{X}_i = Media del genotipo i en todos los ambientes.

β_i = Coeficiente de regresión de la variedad i en todos los j ambientes.

I_j = Índice ambiental obtenido de la resta al promedio del ambiente j el ambiente general.

d_{ij} = Desviación de regresión de la variedad i en el ambiente j .

EL índice ambiental es obtenido de:

$$I_j = \bar{Y}_j - \bar{Y}_{ij}$$

Donde:

I_j = Índice ambiental

\bar{Y}_j = Media de todos los genotipos en el ambiente j .

\bar{Y}_{ij} = Media general de rendimiento.

CUADRO No. 4 TABLA DE CLASIFICACION PARA EL MANEJO DE DATOS EN -
PARAMETROS DE ESTABILIDAD.

Genotipos	Ambientes						
$i = 1 \dots g$	$j = 1 \dots n$						
	E_1	E_2	E_3	E_n	$\sum_j Y_i$		\bar{Y}_i
G_1	$Y_{1,1}$	$Y_{1,2}$	$Y_{1,3}$	$Y_{1,n}$	$\sum_j Y_1$		\bar{Y}_1
G_2	$Y_{2,1}$	$Y_{2,2}$	$Y_{2,3}$	$Y_{2,n}$	$\sum_j Y_2$		\bar{Y}_2
.
.
.
.
G_g	$Y_{g,1}$	$Y_{g,2}$	$Y_{g,3}$	$Y_{g,n}$	$\sum_j Y_g$		\bar{Y}_g
$\sum_i Y_j$	$\sum_i Y_1$	$\sum_i Y_2$	$\sum_i Y_3$	$\sum_i Y_n$	$\sum_i \sum_j Y_{ij}$		
\bar{Y}_j	\bar{Y}_1	\bar{Y}_2	\bar{Y}_3	\bar{Y}_n			\bar{y}_{ij}

El primer parámetro para estimar la estabilidad de cada genotipo es el coeficiente de regresión (bi) calculado de la siguiente manera:

$$b_i = \frac{\sum_j Y_{ij} I_j}{\sum_j I_j^2}$$

El análisis de varianza apropiado está dado en el CUADRO No.5

La predicción de rendimiento para cada material puede realizarse mediante los parámetros de la siguiente manera:

$$\hat{Y}_{ij} = \bar{x}_i + b_i I_j$$

En donde: \bar{x}_i es una estimación de \bar{X}_i y b_i es una estimación de β_i .

El cálculo del segundo parámetro de estabilidad se realiza mediante las desviaciones $\left[\hat{d}_{ij} = (Y_{ij} - \hat{Y}_{ij}) \right]$, que elevados al cuadrado y sumados proveen un estimador de $S^2_{d_i}$ que es:

$$S^2_{d_i} = \left\{ \sum_j d_{ij}^2 / (n - 2) \right\} - S^2_{e/r}$$

En donde:

r es el número de repeticiones, n el de ambientes y $S^2_{e/r}$ es el estimador del error conjunto, mismo que se obtuvo mediante la suma de cuadrados debidas al error en todos los experimentos (SC_j) dividida entre la suma de los grados de libertad (GL_j) de éstos.

* Pruebas de hipótesis para éste tipo de análisis.

CUADRO No.5 ANALISIS DE VARIANZA PARA ESTIMAR PARAMETROS DE ESTABILIDAD

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO
T O T A L	av - 1	$\sum_i \sum_j y^2_{ij} - F.C.$	
Variedades (v)	v - 1	$\frac{1}{a} \sum_i Y^2_{i.} - F.C.$	C.M. 1
Medios Ambientes (E) E x V	a - 1 v(a-1) (v-1) (a - 1)	$\sum_i \sum_j y^2_{ij} - \sum_i Y^2_{i.}/a$	
Medios Ambientes (Lineal)	1	$\frac{1}{v} (\sum_j Y_j I_j)^2 / \sum_j I^2_j$	
V. x E. (Lineal)	v - 1	$\sum_i \left\{ (\sum_j y_{ij} I_j)^2 / \sum_j I^2_j \right\} - S.C.A. (Lineal)$	C.M. 2
Desviación Conjunta	v(a - 2)	$\sum_i \sum_j d^2_{ij}$	C.M. 3
Genotipo 1	a - 2	$\left\{ \sum_j y^2_{ij} - \frac{Y_{i.}^2}{a} \right\} - (\sum_j y_{ij} I_j)^2 / \sum_j I^2_j$	
2	:		
:	:		
:	:		
Genotipo v	a - 2		
Error Conjunto	a(r-1)(v-1)	$\left\{ \sum_j y^2_{vj} - \frac{Y^2_{.v}}{a} \right\} - (\sum_j y_{vj} I_j)^2 / \sum_j I^2_j$	C.M. 4

Se asume que al hacer éste tipo de análisis se postule lo siguiente.

i) Igualdad de medias entre los genotipos.

$$H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2 \dots = \bar{X}_g$$

Esta se prueba mediante: $F = CM_1 / CM_3$

ii) No existen diferencias genéticas entre los materiales para su coeficiente de regresión sobre los índices ambientales.

$$H_0: b_1 = b_2 \dots = b_g$$

La prueba de ésta hipótesis es : $F = CM_2 / CM_3$

iii) El coeficiente de regresión de cada individuo no es diferente de la unidad.

$$H_0: B_1 = 1.0, B_2 = 1.0, \dots B_g = 1.0$$

La prueba de ésta hipótesis se realizó con la prueba de t -- descrita por Steel y Torrie (1960), entre otros, en donde:

$$t = \frac{b_i - 1}{Sb_i} ; \quad \text{donde: } Sb_i = \sqrt{\frac{s^2 \hat{d}_i}{\sum_j I_j^2}}$$

- iv) Las desviaciones de regresión son iguales a cero para cada genotipo.

$$H_0: S^2_{d_1} = 0, S^2_{d_2} = 0, \dots, S^2_{d_g} = 0$$

La prueba de ésta hipótesis se realizó con la prueba de:

$$F = (\sum_j \hat{d}_{ij}^2 / n-2) / S^2_{e/r}$$

En la interpretación de resultados de los parámetros de estabilidad se utilizó la tabla de clasificación propuesta por Carballo (1970), CUADRO No.1.

3.3.1.4 Variables estudiadas.

Siendo éste trabajo parte de un ensayo muy importante a nivel nacional se obtuvieron algunos parámetros, aquí el rendimiento se considerará primordial las demás variables son las siguientes y sólo se acudirá a ellas para reforzar la toma de decisiones.

3.3.1.4.1 Días a espigamiento.

Se logró mediante las observaciones visuales, cuando en la parcela existió aproximadamente el 50% de plantas con la totalidad de la espiga fuera de la vaina de la hoja bandera, anotándose los días desde el primer riego a la fecha.

3.3.1.4.2 Días a madurez fisiológica.

En su determinación se efectuaron periódicas observaciones - visuales anotándose ésta cuando en la parcela se tuvo el 50% del color rojo dorado en el pedúnculo y la espiga.

3.3.1.4.3 Altura de la planta.

Se realizó midiendo algunas plantas de cada genotipo y promediando los valores tomados desde la superficie del suelo hasta la última espiguilla, sin tomar en cuenta las aristas de la espiga.

3.3.1.4.4 Enfermedades.

Las notas sobre enfermedades que se tomaron corresponden a roya principalmente. Las notas de campo sobre éstas royas se registraron como severidad (% de infección en la planta), y tipo de reacción (respuesta de la planta).

3.3.1.4.5 Acame.

Se registró en una escala de porcentaje cuando las plantas - estuvieron fisiológicamente maduras, en donde 0% indica que las plantas están completamente ergidas y el 100% que están completamente acamadas.

3.3.1.4.6 Rendimiento.

Para efectos de la evaluación estadística se transformó el rendimiento de gramos por parcela útil a rendimiento en kilogramos por Ha. de grano a 12% de humedad.

3.3.2 Desarrollo del experimento.

A excepción de que la siembra se realizó a chorrillo y con una densidad de 120 Kg/ha, la preparación del suelo, lámina y número de riegos, cantidad y métodos de fertilización, control de maleza, control de plagas, cosecha, etc. se sujetaron a las recomendaciones establecidas por el ahora INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.) para cada zona de estudio.

IV. RESULTADOS

4.1 Método Estadístico.

Los resultados de los análisis estadísticos se obtuvieron como ya está señalando para el carácter más importante que es rendimiento, se acudirá a información adicional (datos de otras variables) específicamente para reforzar el conocimiento de los materiales más sobresalientes.

4.1.1 Análisis de Varianza Individual.

Se realizó éste análisis para rendimiento en cada una de las localidades en cuestión, los resultados obtenidos se muestran en los CUADROS (1 a 15) del apéndice y son sintetizados en el CUADRO No. 6 en donde se observa la significancia estadística para la fuente de variación de bloques, encontrando que en su mayoría las localidades muestran alta significancia para ésta fuente a -- excepción de las número 2, 6, 7, 8, 9 y 10 cuya diferencia no es significativa. También podemos observar el comportamiento de los materiales y señalar diferencia significativa en casi todos los ambientes, sólo el 5 y 12 tienen significancia al 5% y en el ambiente 2 no mostraron diferencia importante. Además se presentan los coeficientes de variación de los experimentos.

Las localidades con mayor rendimiento promedio fueron: en -- primer lugar La Barca Jal., Briseñas Mich., Delicias Chih. y Valle del Yacui (1) respectivamente con promedios arriba de 6000 Kg/

CUADRO No. 6 RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO DE LOS 30 GENOTIPOS DE TRIGO -- EVALUADOS EN 15 AMBIENTES DIFERENTES DE MEXICO. -- (CICLO 1985-1986.).

AMBIENTES	FUENTE DE VARIACION		COEFICIENTE DE VARIACION %
	Fc BLOQUES	Fc TRATAM.	
1 Mexicali B.C.N	21.83 ++	4.59 ++	23.46
2 Delicias Chih.	2.08 NS	1.07 NS	12.06
3 Celaya, Gto.	7.67 ++	3.90 ++	14.01
4 La Barca, Jal.	6.01 ++	2.90 ++	9.42
5 Briseñas, Mich.	5.54 ++	1.70 +	15.12
6 Gral Terán, N.L.	1.28 NS	2.76 ++	12.28
7 V. del Carrizo, Sin.	0.48 NS	3.05 ++	7.47
8 V.de Culiacán, Sin.	1.33 NS	4.01 ++	9.09
9 V.del Fuerte, Sin.	1.06 NS	5.15 ++	12.09
10 Guasave, Sin.	1.11 NS	3.25 ++	15.81
11 Caborca, Son.	11.48 ++	2.12 ++	10.62
12 C.de Hermosillo, Son.	16.66 ++	1.80 +	12.93
13 V. Del Mayo, Son.	6.23 ++	3.43 ++	7.83
14 V. Del Yaqui, Son.(1)	15.36 ++	25.23 ++	4.85
15 V. Del Yaqui, Son.(2)	6.23 ++	3.81 ++	10.51

+ SIGNIFICATIVO AL 5 %

++ SIGNIFICATIVO AL 1 %

NS NO SIGNIFICATIVO

-ha. en cambio los ambientes más pobres para éste grupo de materiales resultaron como sigue; más bajo General Terán N.L., luego Mexicali B.C.N., Valle del Carrizo Sin. y Guasave Sin. promediando éstos menos de 4000 kg/ha, más información al respecto en el CUADRO No.7.

4.1.1.1 Comparación de Medias de ANVA Individuales.

Como está indicado en la metodología del trabajo, la comparación de medias del rendimiento para los genotipos se realizó mediante la prueba de Duncan a un nivel de significancia de 5%. Los cuadros correspondientes a éstos resultados se presentan en el apéndice (del 16 hasta el 30).

4.1.2 Análisis conjunto y estimación de Parámetros de Estabilidad.

El análisis de varianza que estima los parámetros de estabilidad de las 30 variedades y líneas avanzadas en los diferentes ambientes del país se presenta en el CUADRO No.8 el cual muestra diferencia altamente significativa (1%) para las variedades, misma diferencia para la interacción variedades por ambiente (lineal).

Mediante éste análisis se obtuvieron los valores del coeficiente de regresión (bi) y las desviaciones de regresión (S^2_{di}) para cada variedad las cuales se presentan en el CUADRO No.9. ---

CUADRO No. 7 RESPUESTA EN LOS AMBIENTES DE PRUEBA DE LOS 30 GENO
 TIPOS DE TRIGO EVALUADOS EN LA REPUBLICA MEXICANA.-
 CICLO 1985-1986.

No.	AMBIENTE	REND. Kg/Ha	DÍAS A		ALTURA
			FLORAC.	MADUREZ	cm.
1	Mexicali, B.C.N.	3580.8	89	132	79
2	Delicias, Chih.	6085.4	85	124	83
3	Celaya, Gto.	4838.6	92	141	90
4	La Barca, Jal.	6720.9	85	123	86
5	Briseñas, Mich.	6648.3	78	119	79
6	General Terán, N.L.	3316.4	91	128	75
7	Valle del Carrizo, Sin.	3913.0	70	109	82
8	Valle de Cualiacán, Sin.	5039.9	68	116	83
9	Valle del Fuerte, Sin.	4527.2	76	116	92
10	Guasave, Sin.	3927.3	75	119	92
11	Caborca, Son.	4699.5	86	132	88
12	Costa de Hermosillo, Son.	4215.2	82	118	89
13	Valle del Mayo, Son	4940.6	78	122	89
14	Valle del Yaqui, Son. (1)	6009.0	85	132	98
15	Valle del Yaqui, Son. (2)	5758.0	77	118	98
$\bar{X}_{ij} =$		4948.0	81	123	87

CUADRO No. 8 ANALISIS DE VARIANZA EN EL CALCULO DE LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
					F0.01	F0.05
TOTAL	449	623'990,753				
VARS. (V)	29	29'243,146	1'008,384	4.41**	1.77	1.51
AMB. (N)	14	594'747,607				
V x N	406					
AMB. (LINEAL)	1	551,678				
VxN (LINEAL)	29	505'072,055	17'416,278	76.21**	1.77	1.51
DESV. POND.	390	89'123,874	228,523			
VAR. 1	13	} siguiente página				
2	13					
3	13					
.	.					
.	.					
.	.					
30	13					
ERROR POND.	1305		89,998			

$\bar{X} = 4948$

CUADRO No. 8 COMPLEMENTO DEL CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA PARA ESTIMAR LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD DE 30 GENOTIPOS DE TRIGO EVALUADOS EN 15 LOCALIDADES DE LA REPUBLICA MEXICANA. CICLO 1985/1986.

PUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F. DE TABLAS	
					0.01	0.05
VAR. 1	13	2'041,360	157,028	1.745 +	1.72	2.13
2	13	3'078,814	236,832	2.631 ++		
3	13	803,692	61,822	0.6869		
4	13	3'764,561	289,582	3.218 ++		
5	13	4'875,671	375,052	4.167 ++		
6	13	3'405,756	261,981	2.911 ++		
7	13	1'777,773	136,752	1.519		
8	13	3'510,016	270,001	3.000 ++		
9	13	1'635,305	125,793	1.398		
10	13	2'560,511	196,962	2.188 ++		
11	13	5'123,464	394,113	4.379 ++		
12	13	4'896,461	376,651	4.185 ++		
13	13	3'156,717	242,824	2.698 ++		
14	13	5'070,210	390,016	4.334 ++		
15	13	5'402,159	415,551	4.617 ++		
16	13	1'758,805	135,293	1.503		
17	13	1'166,205	89,708	0.997		
18	13	4'480,909	344,685	3.830 ++		
19	13	1'675,570	128,890	1.432		
20	13	1'993,961	153,382	1.704		
21	13	2'400,379	184,645	2.052 +		
22	13	1'828,654	140,666	1.563		
23	13	2'709,448	208,419	2.316 ++		
24	13	2'080,821	160,063	1.778 +		
25	13	1'840,974	141,613	1.573		
26	13	1'450,567	111,582	1.240		
27	13	3'004,230	231,095	2.568 ++		
28	13	3'609,576	277,660	3.085 ++		
29	13	6'822,026	524,771	5.831 ++		
30	13	3'799,248	292,250	3.247 ++		
ERROR POND.	1305	*	89,998			

CUADRO No.9 RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS PRINCIPALES PARAMETROS EN 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO EVALUADAS - EN 15 AMBIENTES DE LA REPUBLICA MEXICANA. CICLO 1985-1986.

No.	GENOTIPO	RENDIMIENTO		COEF. DE REGR. b_i	DESV. DE REGR. s^2_{di}	TIPO DE VAR &
		Kg/ha.				
24	GUASAVE 81	5371		1.003	69,911	a
18	YAVAROS 79 (D)	5355		1.231	254,687 *	b
9	GENARO 81	5325		1.123 *	35,795	e
1	SERI 82	5273		0.993	67,030	a
8	M-LINEA YECORA	5257		0.868	180,003 *	b
17	BUC"S"/FLK"S"	5222		1.191 **	-290	e
16	URES 81	5188		1.081	45,295	a
6	FLYCATCHER"S"	5182		0.999	171,983 *	b
5	ALTAR 84 (D)	5143		1.018	285,054 *	b
10	B/J = OPATA 85	5059		0.993	106,964 *	b
25	ROMUMA 82	5051		1.021	51,615	a
7	SALAMANCA 75	5006		1.212 **	46,754	e
13	II44417-13D-5D-OD	5001		0.972	152,826 *	b
21	ALAMOS 83 (TCL)	4986		0.993	94,647	a
28	DELICIAS 81	4965		1.043	187,662 *	b
23	JUNCO"S"	4946		0.828	118,421 *	b
26	TONICHI 79	4910		0.915 *	21,584	c
20	GLENNSON 81	4907		0.996	63,384	a
4	BUC"S"/PVN"S"	4898		0.823	199,584 *	b
14	SONOITA 81	4820		0.968	100,174	a
2	BUC"S"/BJY"S"	4800		0.686 **	146,834 *	d
3	CIANO 79	4797		0.970	-28,176	a
19	ABASOLO 81	4775		1.068	38,892	a
27	MAHONE	4720		0.896	141,095 *	b
30	COMMUNDU	4699		0.816	202,252 *	b
29	YACO"S"	4684		1.141	434,773 *	b
22	HUASTECO 81	4600		1.014	50,668	a
15	MIXTECO 82	4540		1.151	325,553 *	b
12	APACHE 81	4510		0.757	286,653 *	b
11	CELAYA 81	4453		1.228	304,115 *	b

$$\bar{y}_{ij} = 4948$$

* $b_i \neq 1.0$

** $s^2_{di} \neq 0.0$

& Clasificación de variedades de acuerdo a Carballo y Marquéz(1970)

mismo que señala a la mayoría de genotipos con coeficientes de regresión estadísticamente iguales a la unidad en donde sólo Genaro 81 y Tonichi 79 mostraron diferencia al 5%, mientras que en Buc-- "s"/Bjy"s", Salamanca 75 y Buc"s"/Flk"s" se encontró diferencia - altamente significativa con respecto a la unidad mediante las --- pruebas de significancia correspondientes.

En dicho cuadro, al probar la hipótesis $S^2_{di}=0$ en cada genotipo, encontramos que 16 materiales tuvieron un valor significativamente mayor a cero, el resto de las variedades mostraron una desviación de regresión no significativa estadísticamente con respecto a cero. En el mismo se anexan las diferentes categorías de variedades según la tabla de clasificación propuesta por Carballo y Márquez (1970), cuyos resultados se resumen en el CUADRO No. 10.

CUADRO No.10 CLASIFICACION DE LOS GENOTIPOS DE ACUERDO A LA CATEGORIA OBTENIDA EN LA ESTIMACION DE SUS PARAMETROS ~ DE ESTABILIDAD.

SITUACION	DESCRIPCION	GENOTIPOS
a	$b_i = 1.0$ $S^2_{di} = 0.0$	1,3,14,16,19,20,21,22,24,y 25
b	$b_i = 1.0$ $S^2_{di} > 0.0$	4,5,6,8,10,11,12,13,15,18, 23,27,28,29,30
c	$b_i < 1.0$ $S^2_{di} = 0.0$	26
d	$b_i < 1.0$ $S^2_{di} > 0.0$	2
e	$b_i > 1.0$ $S^2_{di} = 0.0$	7-9-17
f	$b_i > 1.0$ $S^2_{di} > 0.0$	-

4.1.2.1 Comparación de medias de todos los ambientes.

Los promedios de rendimiento para cada uno de los genotipos en el total de ambientes se presentan también en el CUADRO No. 9- en donde mediante la prueba de Duncan se obtuvieron 15 grupos de diferente significancia estadística. Observando que los materiales más sobresalientes en éste concepto son en orden decreciente; Guasave 81 (con 5371 kg/ha. en promedio), Yavaros 79, Genaro 81, Seri 82, Multilinea Yécora, Buc"s"/Flk"s", Ures 81, Flycatcher"s", y Altar 84 todos ellos incluidos en el primer grupo estadística-- mente igual.

El grupo de los menos rendidores estuvo contituido por Co-- mmundu, Yaco"s", Huasteco 81, Mixteco 82, Apache 81 y Celaya 81 - (que rindió 4453 kg/ha.) ocupando éste el último lugar. La media de rendimiento general (\bar{Y}_{ij}) fué del orden de los 4948 kg/ha.

Los genotipos con rendimiento superior a la media general -- promediaron un ciclo fenológico dos días más largo que el resto - de los materiales.

En éste primer grupo encontramos algunas variedades ya con - respuesta desfavorable a royas, sobre todo Genaro 81, Seri 82 y - Ures 81, lo mismo que Salamanca 75 que promedió 30 ms=(30% de in- fección, moderadamente susceptible), Guasave 81 se comportó mode- radamente resistente con 10% de infección. Las líneas avanzadas-

sobresalientes en rendimiento tuvieron un buen comportamiento en éste renglón. Yécora que es producto de una cruce multilínea manifiesta excelente respuesta.

CUADRO No. 11 RESPUESTA A LA ROYA DE LA HOJA DE LOS GENOTIPOS SOBRESALIENTES EN RENDIMIENTO.

No.	GENOTIPO	RESPUESTA A ROYA (<u>Puccinia</u>)	DE LA HOJA (<u>recondita</u>)
24	Guasave 81	10MS-MR	Regular
18	Yavaros 79 (D)	R	Buena
9	Genaro 81	25 S.	Mala
1	Seri 82	50 S.	Muy Mala
8	Multilínea Yécora	R.	Buena
17	Buc"s"/Flk"s"	R.	Buena
16	Ures 81	10 S.	Mala
6	Flycatcher"s"	R.	Buena
5	Altar 84 (D)	R.	Buena
10	Bjy"s"/Jup=Opata 85	M-R	Buena
25	Romuma 82	M-R	Buena
7	Salamanca 75	30 MS	Regular a Mala
13	II 44417-13D-5D-OD	M-R	Buena
21	Alamos 83 (TCL)	R.	Buena
28	Delicias 81	30 MS	Regular a Mala

R = Resistente

MR= Moderadamente Resistente.

MS= Moderadamente Susceptible

S= Susceptible.

Los trigos duros aparte que promediaron buen rendimiento, en las localidades participantes en el trabajo no se reportó siquiera la presencia de trazas de roya en éstas dos variedades, en cambio ya manifiestan problema de acame. La variedad de triticale-- que es Alamos 83 en cuanto a rendimiento ocupa de los 30 genotipos el lugar número 14 entrando en el tercer grupo de significancia estadística como variedades más rendidoras (Ver CUADRO No.9) los días a floración y madurez le señalan ciclo intermedio, también manifiesta excelente respuesta a las diferentes royas. Pese a que es uno de los materiales más altos (99cm) sus problemas de acame son incipientes, el llenado de grano, característica importante en éste cereal es aceptable.

Este bloque de materiales más rendidores presentan buena resistencia al acame a excepción como ya vimos de los trigos duros, las variedades Romuma 82, Salamanca 75 Delicias 81 y la línea --- II44417-13D-5D-OD también presentaron susceptibilidad al acamado, aunque no en forma muy seria, los materiales de ciclo más corto fueron Salamanca 75 (119 días a madurez fisiológica), Multilínea Yécora (121) y Romuma 82 (121), precocidad manifiesta desde la -- floración, mientras que la línea II44417-13D-5D-OD promedió 128 días y fué la más tardía.

V.- DISCUSION

5.1 Método Estadístico.

Aunque a nivel mundial hay una tendencia a incrementar los promedios de rendimiento de las especies cultivadas, durante algunos años y en numerosos lugares han venido ocurriendo retrocesos, causados principalmente por factores adversos del clima y por enfermedades.

El análisis estadístico de éste material que fué constituido por las más importantes variedades comerciales y las líneas avanzadas más prometedoras se realizó de acuerdo a la metodología que se consideró más ventajosa, con la cual se obtuvieron resultados satisfactorios.

5.1.1 Análisis de varianza individual.

Al realizarse para cada ambiente el análisis de variación -- ideado por Fisher o "prueba de F", se encuentra que en las localidades números 1,3, 4, 5, 11, 12, 13, 14 y 15 existió alta significancia entre bloques o repeticiones lo que indica la heterogeneidad del suelo, mientras que el resto de los experimentos fueron realizados en suelos más homogéneos en sus características más importantes.

Por lo que respecta a la fuente de variación de tratamientos, nos encontramos un comportamiento muy contrastante, lo cual indi-

ca gran diversidad genética entre ellos, a diferencia de los resultados reportados por Sandoval (1984), debido a que los materiales empleados en su trabajo tenían un origen común mientras que éstos son producto de una gran variedad y cantidad de cruza. En este ensayo solo se manifestó diferencia significativa al 5% en las localidades 5 y 12 mientras que en el ambiente 2 las variedades tuvieron un comportamiento más homogéneo al grado de no mostrar significancia en el análisis correspondiente.

Los coeficientes de variación de cada uno de los experimentos tienen un valor relativamente aceptable, ya que desde la selección de las localidades fué considerado éste factor. Un alto valor del Coeficiente de Variación fué la causa principal para descartar ambientes que pudieran ser interesantes como Costa de Ensenada B.C.N., Valle de Juárez Chih., Santiago Ixcuintla Nay., Ebano S.L.P. y Mixteca Oaxaqueña.

Por otro lado se tiene la confianza de trabajar con datos obtenidos de un buen manejo de las unidades experimentales.

Debido a que cada lugar presenta diferentes condiciones para el desarrollo de las plantas como lo señalan Weaver y Clements (1929), y en concordancia con Welsh (1981), quién afirma que éstas tienen ciertos mecanismos fisiológicos que les permiten adaptarse con los parámetros del medio ambiente, se identificó aquellos lugares que por presentar menos limitantes para un mejor desarrollo del trigo, propiciaron un mayor promedio en el rendimiento de

los genotipos en general, lo que les clasifica como buenos ambientes.

Las localidades que promediaron más de 6000 kg/ha fueron; La Barca, Briseñas, Delicias, y Valle del Yaqui 1, respectivamente, los cuales presentaron un ciclo vegetativo más largo, de casi --- tres días en promedio con respecto a los ambientes más pobres, de rendimientos menores a los 4000 Kg/Ha. y que fueron; General Terrán, Mexicali, Valle del Carrizo y Guasave, lo que señala una relación directa entre la extensión del ciclo biológico de un cultivo y el rendimiento de éste. (Como ejemplo; relación entre días a madurez y rendimiento de los experimentos Valle del Yaqui 1 y 2).

Por otro lado se observa la influencia de la temperatura sobre el desarrollo de las plantas, notándose los ciclos de desarrollo más largos en las regiones y los periodos del año más fríos - (mismo ejemplo; que concuerda con la recomendación del Campo --- Agrícola Experimental del Valle del Yaqui en cuanto a la fecha de siembra para la región).

Es importante notar que la altura de la planta en los lugares con mayor rendimiento, supera en promedio cuatro centímetros y medio a los ambientes más pobres. Como lo señala Bucio (1966), la altura de la planta aparte de ser influenciada por el efecto genético, también lo es por el efecto ambiental y la interacción genético-ambiental lo que explica su variabilidad.

5.1.1.1 Comparación de Medias de cada ambiente.

Las comparaciones de las medias de rendimiento en cada ambiente se realizaron mediante la prueba de Duncan a un nivel de probabilidad de 5%, la que se utiliza cuando el número de tratamientos es considerable, las tablas de rendimiento presentadas en los CUADROS 16 al 30 del apéndice muestran para cada lugar sus grupos de significancia resultantes.

5.1.2 Análisis Conjunto e Interpretación de los Parámetros de estabilidad estimados.

El CUADRO No.8 de Análisis de Varianza para estimar los parámetros de estabilidad nos proporciona la siguiente información: entre los materiales evaluados existe gran diversidad genética señalada por la diferencia altamente significativa para variedades, afirmación que coincide con los resultados de Martínez (1977), Briseño (1981), y Mier (1982), y concuerda fielmente con lo observado en los análisis individuales para cada ambiente.

También para la interacción variedades por ambiente (lineal) tenemos alta significancia, indicativo del comportamiento relativamente diferente que se observó en las variedades, Mier (1982), obtuvo resultados similares, en ambos casos esto se debió a la exposición de dichos genotipos a un amplio número de ambientes, también influyó en éste trabajo la gran variedad en el manejo agrón

-mico a que se sometieron.

Para medir la reacción de adaptación como lo hicieron Finlay y Wilkinson (1963), se obtuvo mediante el análisis de Varianza, el Coeficiente de Regresión (b_i) de los promedios de rendimientos, realizándose la " prueba de "F" para detectar diferencias entre los materiales, del total de genotipos se identificaron cinco con coeficiente de regresión diferente estadísticamente a la unidad, en donde Genaro 81, Buc"s"/Flk"s" y Salamanca 75 obtuvieron valores mayores lo que indica su buena respuesta en ambientes favorables, en tanto que Tónichi 79 y Buc"s"/Bjy"s" resultaron con valor inferior a uno, característica que señala su buena respuesta en ambientes desfavorables.

Al definir una variedad como estable, de la misma manera Eberhart y Rusell (1966), además de utilizar el concepto de coeficiente de regresión igual a la unidad ($b_i=1.0$) toman en cuenta las desviaciones de regresión, que deben ser semejantes a cero ($S^2_{di}=0$) en donde al obtener éste valor y realizar la prueba de significancia estadística se identificaron 14 materiales con valor semejante a cero lo cual señala su consistencia respecto a rendimiento, mientras que el resto de los genotipos se comportaron en forma inconsistente.

Al realizar lo anterior y considerando las seis situaciones posibles establecidas por Carballo (1970), podemos darnos cuenta que una tercera parte de los materiales resultaron clasifica-

-dos como estables. Un genotipo se considera idealmente estable cuando aparte de mostrar excelente respuesta a las fluctuaciones del medio ambiente y consistencia, también promedia un rendimiento superior a la media general, éstos genotipos de acuerdo a --- Allard y Bradshaw (1964), presentan " amortiguamiento " o flexibilidad, mientras que Wilsie (1962), y Matsuo (1975), citado por Oyer vides (1981), los definirían como individuos adaptados y por con servar sus principales funciones Robles (1982), diría que presenta ron homeóstasis funcional.

5.1.2.1 Comparación de medias de todos los ambientes.

Respecto al rendimiento de los genotipos mediante la prueba de Duncan al 5% se obtuvieron 15 grupos de significancia estadística, el primero, que constituido por los materiales con promedio superior, comprende a Guasave 81, Yavaros 79 (trigo duro), Genaro 81, Seri 82, Multilínea Yécora, Buc"s"/Flk"s", Ures 81, Flycat---cher"s" y Altar 84 (trigo duro), habiendo promediado todos ellos arriba de los 5000 Kgs/ha.

El conjunto de materiales sobresalientes en éste rubro agrupa tanto variedades reconocidas como también líneas avanzadas lo cual es aceptado por Finlay y Wilkinson (1963), quienes aseguran que pueden ser evaluadas aún progenies segregantes. Están incluí dos en éste grupo de genotipos los dos trigos duros que intervienen en el ensayo y la Multilínea Yécora también sobresalió ratifi

-cando los resultados de Moreno (1985), La variedad de triticale-Alamos 83 quedó incluida en el tercer grupo de significancia con rendimiento ligeramente superior a la media general que es de --- 4948 Kg/ha., mientras que la variedad de inferior producción resultó ser Cclaya 81 con promedio de 4453 Kg/ha.

Se está de acuerdo con Plucknett y Smith (1986), en que la tasa de mutación de los patógenos parece haberse acelerado en algunas regiones lo que es debido al uso indiscriminado de pesticidas. De los genotipos con rendimiento superior a la media general Genaro 81, Seri 82, Ures 81, Salamanca 75 y Delicias 81 presentaron susceptibilidad importante a la roya de la hoja, siendo ésta más acentuada en Seri 82, Guasave 81, la variedad con mayor rendimiento tuvo un comportamiento sólo regular. Desde hace más de una década la variedad Salamanca 75 es muy importante por la superficie cultivada solamente con ella en las regiones del Bajío y Ciénega de Chapala su vigencia ha superado con mucho el promedio de una variedad en el Noroeste de E.U.A. según Plucknett y --- Smith (1986), aquí las condiciones climatológicas no son muy propicias para el desarrollo de la roya de la hoja, pero el peligro está latente, agrandado porque no hay un mosaico genético que de tuviera una epifitía en dichos lugares en caso que el clima como ha venido ocurriendo en otras zonas cambiara ahí, en opinión de - Plucknett y Smith (1986), lo mejor es incorporar nuevos cultiva-- res en donde la variación temporal sustituye al mosaico genético.

Las líneas avanzadas de alto rendimiento manifiestan buena respuesta como resultado de la importancia constante que otorgan los fitomejoradores de los programas de mejoramiento a la incorporación de materiales que den por resultado un amplio espectro de resistencia a las royas tal como lo sugieren Borlaug (1970), y Hanson et al (1982), por la misma razón.

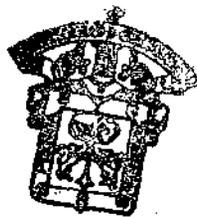
La única variedad multilínea también presenta una excelente respuesta, hecho que confirma la propuesta de Moreno (1985), de rescatar variedades que contando con otras buenas características ya muestran susceptibilidad a éstos patógenos, incorporándoles por el método de retrocruza diferentes genes de resistencia.

En los trigos duros; Yavaros 79 y Altar 84 se reportó alta resistencia a ésta enfermedad, lo cual habla muy bien de la respuesta de los exponentes de la especie de trigo tetraploide. Mis mismo resultado para Alamos 83 que, siendo el único triticale incluido en el ensayo presenta buen llenado de grano y fertilidad en sus espiguillas, sabiendo de antemano las bondades nutritivas de éste, el primer cereal desarrollado por el hombre que supera a los trigos, sobre todo en contenido de proteínas.

Respecto al ciclo vegetativo de los genotipos más rendidores la variedad más tardía puede considerarse todavía de ciclo intermedio, la multilínea Yécora, Romuma 82, Salamanca 75 y Delicias - 81 sobresalieron por su precocidad.

En éste bloque de materiales resultaron seis con tendencia al acame, problema que puede salvarse mediante un buen manejo del agua y fertilizantes nitrogenados.

De acuerdo con la premisa que los genotipos a sembrar deben presentar buena respuesta a las alteraciones del medio, consistencia en su comportamiento, rendimiento superior a la media general tal como lo señalan Zapata (1979), Martínez y Rajaram (1985), y -- que los nuevos materiales aparte deben mostrar resistencia a las diferentes royas como lo sugiere Brauer (1969), y el CIMMYT (1981), del grupo de genotipos con estabilidad descartamos aquellos cuyo rendimiento fué inferior a la media general de los que también se eliminaron los que presentaron susceptibilidad a royas por lo que después de éste proceso de tamizado resultaron como materiales -- deseables ó idealmente establece un grupo muy reducido de genoti-- pos.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los objetivos planteados y los resultados obtenidos en éste trabajo se concluye lo siguiente:

Existe diversidad genética entre los individuos evaluados.

Los ambientes en donde los materiales promediaron más alto rendimiento fueron; La Barca, Briseñas, Delicias y Valle del Yaqui 1 respectivamente. Para el Valle del Yaqui se comprueba que la fecha de siembra debe ser a fines de Noviembre.

Al evaluar su estabilidad se encontró genotipos en cinco de las seis situaciones posibles en donde tenemos lo siguiente:

- a) Una tercera parte de los materiales fueron detectados como estables (10) los cuales fueron: Guasave 81, Seri 82, Ures 81, Romuma 82, Alamos 83, Glennson 81, Sonoita 81, Ciano 79, Abasolo 81, los tres primeros con rendimiento superior a la media general.
- b) Solamente Tonichi 79 resultó con buena respuesta en ambientes desfavorables y consistente.
- c) Mientras que en ambientes favorables siendo consistentes sobresalieron Salamanca 75, Genaro 81 y Buc"s"/Flk"s".

Las variedades con rendimiento superior a la media general como Genaro 81, Seri 82, Ures 81, Salamanca 75 y Delicias 81, ya

muestran problemas de susceptibilidad a la roya de la hoja (sobre todo Seri 82, que registró ataques más severos) por lo que deben guardarse las reservas pertinentes en las subsecuentes siembras -- con ellas, Guasave 81 responde solo de manera regular.

En el caso de Salamanca 75 deben estudiarse otras alternativas para reemplazarla lo más pronto posible.

Los trigos duros, el triticale, las líneas avanzadas de alto rendimiento y la única variedad multilínea tuvieron una respuesta excelente a dicha enfermedad.

Varietades precoces con buen rendimiento sobresalieron la multilínea Yécora, Romuma 82, Salamanca 75 y Delicias 81.

Con problema de acame resultaron los trigos duros, Romuma 82, Salamanca 75, Delicias 81 y la línea II44417-13D-5D-0D.

Los genotipos idealmente estables, o sea los de máximo potencial de rendimiento, con resistencia a condiciones desfavorables del medio y enfermedades fueron Guasave 81, Romuma 82 y el triticale Alamos 83, puede considerarse condicionalmente también la línea avanzada Buc"s"/Flk"s" (para buenos ambientes). Todas éstas son de ciclo intermedio a excepción de Romuma 82.

Recomendaciones:

Debe haber más investigación para la obtención de variedades-

idealmente estables con nuevas líneas y multilineas, para amortiguar una posible caída en la producción de alimentos.

Enriquecer y preservar los bancos de germoplasma que juegan un papel muy importante en el mejoramiento genético al proporcionar a los fitomejoradores la variabilidad para reforzar la estabilidad de rendimiento de los diferentes cultivos.

Considerar la recuperación de variedades de trigo ya descartadas; existen algunas como Seri 82 y Ures 81 con buen potencial de rendimiento y estabilidad pero susceptibles a roya de la hoja, las cuales pueden habilitarse incorporándoles genes dominantes de resistencia a ésta enfermedad formando variedades multilineales.

Se hace un pequeño pero enérgico llamado a las potencias bélicas para que no se sigan realizando actividades que pongan en peligro la humanidad, el llamado es también para todos, invitándoles a manifestarse y actuar de acuerdo a sus posibilidades, en bien del macroecosistema al cual estamos inmersos.

VII.- LITERATURA CITADA

- ALLARD, R. W. Y A. D. BRADSHAW. 1964 Implications of genotype environmental interections in applied plant breeding.-
Crop, Sci. 4:503-507
- BORLAUG, N.E. 1970. La revolución verde paz y humanidad: Conferencia en ocasión del Premio Nóbel de la Paz 1970.-
Oslo, Noruega. p.p. 12-13
- BRAUER H., O. 1969. Fitogenética Aplicada; Selección natural y selección artificial. México, ed. Limusa, p.p. 254---
259.
- BRISEÑO F., G.A. 1981. Selección de variedades de trigo (Triticum-aestivum L.) por su estabilidad de rendimiento y calidad proteica. Tesis Prof. Esc. de Agric. Univ. de Guad., Zapopan, Jal., 66p. Ined.
- BUCIO, A.L. 1966. Environmental and genotype-environmental components of variability. I. Inbred lines. Heredity. -
21: 387-397
- CHRISTENSEN, C.M., H.J. DUBIN, S. FUENTES, J. M. PRESCOTT y E. E.-
SAARI. 1977. Manual de campo de enfermedades y plagas comunes del trigo. México, CIMMYT Folleto de in
formación No. 29. 68p.

- CIMMYT. 1981. Manual de entrenamiento en Trigo. México p.p. 13-23
- HANSON, H., N.E. BORLAUG y R. GLENN A. 1982. Wheat in the third --- world. Westview Press Co., Colorado, EUA p.p. 1-28
- MARTINEZ S., J.J. 1977. Correlaciones y parámetros de estabilidad en rendimiento y calidad de trigo. Tesis M. C. Colegio de Postgraduados, ENA, Chapingo México, 80p.- Ined.
- Y S. RAJARAM. 1985. Resultados de los ensayos -- uniformes de trigo en la zona norte ciclo 1983-1984, SARH, INIA, Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. Cd. Obregón Son. México. p.4
- MIER C., R. 1982. Estabilidad en rendimiento de frijol y su interacción con el medio ambiente en la zona templada - húmeda de México. Tesis Prof. Fac. de Agrobiología, Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Uruapan Mich. 86p.
- MORENO S., B. 1985. La resistencia monogénica para la formación - de variedades multilíneas en trigo. Tesis Prof. - Fac. de Agríc. Univ. de Guad., Zapopan, Jal. 58 p.- Ined.

- OYERVIDES G., M., et al. 1981. Adaptabilidad, estabilidad y productividad de variedades tropicales de maíz (Zea mays L.) Agric. Tec. Mex. 7(1) p.p. 3-23
- PLUCKNETT, D.L. y N.J.H. SMITH. 1986. Sustaining agricultural yields. CIMMYT INFORMA. México. Circular. Nos. 750, 751 y 752.
- ROBLES S., R. 1971. Terminología genética y fitogenética. México, Ed. Trillas, p.73
- SANDOVAL I., E. 1984. Respuesta homeostática y estudio de estabilidad de algunos genotipos de sorgo (Sorghum bicolor L. Moench.) para grano, Tesis M.C. U.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coah. 87p. Ined.
- STUBBS, R.W., J.M. PRESCOTT, E. E. SAARI Y H. J. DUBIN. 1986. Manual de metodología sobre las enfermedades de los cereales. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo, México. 46p.
- WEAVER, J.E. y F.E. CLEMENTS. 1929. Plant Ecology. U.S.A. Ed. - Mc. Graw - Hill. p.234
- WELSH, R.L. 1981. Fundamental of Plant Genetics and Breeding. --- U.S.A. Ed. John Wiley & Sons. p.p. 144-146.

ZAPATA A.,R.J. 1978. Evaluación de variedades de maíz en base a-
estabilidad de rendimiento y calidad proteica. Te
sis Prof. Esc. Agric. Univ. de Guad. Zapopan, Jal.
74p. Ined.

CUADRO 1 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO EN 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Méxicali B.C.N. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	F. TABLAS	
					0.05	0.01
BLOQUES	3	46218784	15406261.00	21.83++	2.71	4.02
TRATAMIENTOS	29	94009360	3241702.00	4.59++	1.60	1.93
ERROR E.	87	59278608	705697.69			
TOTAL	119	199506752				

MEDIA = 3580.8 Kg/ha

COEFICIENTE DE VARIACION = 23.46

+ Significativo al 5%

++ Significativo al 1%

CUADRO 2 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO De-licias Chih. Ciclo 1985-1986

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	3368825	1122941.87	2.08
TRATAMIENTOS	29	16752085	577658.12	1.07
ERROR E.	87	46892884	538998.69	
TOTAL	119	67013792		

MEDIA = 6085.4 Kg.

COEF. DE VARIACION = 12.6 %

CUADRO 3 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO Cela-ya Gto. Ciclo 1985-1986

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	10556617	3518872.23	7.67 ++
TRATAMIENTOS	29	51866949	1788515.48	3.90 ++
ERROR E.	87	39915924	458803.72	
TOTAL	119	102339490		

MEDIA = 4836.3 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 14.0 %

CUADRO 4 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO La -
Barca, Jal. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	7214422	2404807.3	6.01 ++
TRATAMIENTOS	29	25389240	875491.0	2.19 ++
ERROR E.	87	34796392	399958.5	
TOTAL	119	67400054		

MEDIA = 6711.7 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 9.42 %

CUADRO 5 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. Bri-
señas Mich. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	16598072	5532690.67	5.54 ++
TRATAMIENTOS	29	49170206	1695524.35	1.70 +
ERROR E.	87	86878048	998598.25	
TOTAL	119	152646326		

MEDIA = 6609.3 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 15.1 %

CUADRO 6 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO Gral.
Terán N.L. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	635599	211866.61	1.28
TRATAMIENTOS	29	13280465	457947.06	2.76 ++
ERROR E.	87	14437529	165948.61	
TOTAL	119	28353594		

MEDIA = 3316.4 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 12.28 %

CUADRO 7 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. Valle del Carrizo Sin. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	214351	71450.60	0.84
TRATAMIENTOS	29	7558406	260634.69	3.05++
ERROR E.	87	7433407	85441.46	
TOTAL	119	15206165		

MEDIA = 3913.0 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 7.47 %

CUADRO 8 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. Valle de Culiacán Sin. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	837365.	279121.87	1.33
TRATAMIENTOS	29	24398358	841322.69	4.01 ++
ERROR E.	87	18259002	209873.59	
TOTAL	119	43494724		

MEDIA = 5039.9 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 9.09 %

CUADRO 9 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. Valle del Fuerte Sin. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	950379	316793.28	1.06
TRATAMIENTOS	29	44757980	1543378.62	5.15 ++
ERROR E.	87	26068836	299641.78	
TOTAL	119	71777192		

MEDIA = 4527.2 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 12.09%

CUADRO 10 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. --
Guasave Sin. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	1284999	428333.16	1.11
TRATAMIENTOS	29	36325956	1252619.12	3.25++
ERROR E.	87	33555548	385695.97	
TOTAL	119	71166504		

MEDIA = 3927.3

COEF. DE VARIACION = 15.81 %

CUADRO 11 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. Ca
borca Son. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	8572024	2857341.33	11.48++
TRATAMIENTOS	29	15317369	528185.14	2.12++
ERROR E.	87	21652087	248874.56	
TOTAL	119	45541480		

MEDIA = 4699.0 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 10.62 %

CUADRO 12 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. --
Costa de Hermosillo Son. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	14854298	4951432.50	16.66++
TRATAMIENTOS	29	15534456	535670.87	1.80+
ERROR E.	87	25858812	297227.72	
TOTAL	119	56247564		

MEDIA = 4215.2 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 12.93 %

CUADRO 13 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. Va--
del Mayo Son. Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	2797167	932389.0	6.23 ++
TRATAMIENTOS	29	14912626	514228.5	3.43 ++
ERROR E.	87	13030957	149781.1	
TOTAL	119	30740750		

MEDIA = 4940.2 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 7.83 %

CUADRO 14 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. Va--
lle del Yaqui Son. (1) Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	4242052	1414017.3	15.36 ++
TRATAMIENTOS	29	67343168	2322178.2	25.23 ++
ERROR E.	87	8006572	92029.6	
TOTAL	119	79591792		

MEDIA = 6258.7 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 4.84 %

CUADRO 15 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CARACTER RENDIMIENTO. Va--
lle del Yaqui Son. (2) Ciclo 1985-1986.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
BLOQUES	3	6787394	2262464.67	3.81 ++
TRATAMIENTOS	29	40119128	1383418.21	6.23 ++
ERROR E.	87	31608771	363319.21	
TOTAL	119	78515293		

MEDIA = 5735.4 Kg/ha

COEF. DE VARIACION = 10.51 %

CUADRO 16 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 +
 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Mexicali B.C.
 N. Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kq/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
8	MULTILINEA YECORA	5031	
24	GUASAVE 81	4867	
13	II44417-13D-5D-0D	4711	
1	SERI 82	4657	
28	DELICIAS 81	4498	
12	APACHE 81	4448	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	4085	
25	ROMUMA 82	3951	
30	COMMUNDU	3895	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	3887	
9	GENARO 81	3868	
20	GLENNSON 81	3863	
6	FLYCATCHER"S"	3705	
26	TONICHI 79	3696	
16	URES 81	3605	
2	BUC"S"/BJY"S"	3594	
17	BUC"S"/FLK"S"	3516	
19	ABASOLO 81	3484	
23	JUNCO"S"	3472	
4	BUC"S"/PVN"S"	3451	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	3403	
22	HUASTECO 81	3346	
3	CIANO 79	3234	
27	MAHONE	3215	
14	SONOITA 81	3201	
7	SALAMANCA 75	3160	
5	ALTAR 84 (DUROS)	3050	
15	MIXTECO 82	2365	
11	CELAYA 81	1140	
29	YACO"S"	1027	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 17 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Delicias Chih. Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
13	II44417-13-D-5D-0D	6656	
17	BUC"S"/FLK"S"	6609	
8	MULTILINEA YECORA	6508	
20	GLENNSON 81	6484	
12	APACHE 81	6438	
1	SERI 82	6430	
20	DELICIAS 81	6375	
14	SONOITA 81	6352	
22	HUASTECO 81	6328	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	6313	
16	URES 81	6281	
6	FLYCATCHER"S"	6266	
23	JUNCO"S"	6266	
9	GENARO 81	6203	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	6172	
24	GUASAVE 81	6158	
27	MAHONE	6070	
26	TONICHI 79	6047	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	6000	
3	CIANO 79	5984	
25	ROMUNA 82	5979	
4	BUC"S"/PVN"S"	5891	
5	ALTAR 84 (DUROS)	5875	
2	BUC"S"/BJY"S"	5813	
7	SALAMANCA 75	5781	
30	COMMUNDU	5703	
11	CELAYA 81	5641	
29	YACO"S"	5563	
19	ABASOLO 81	5422	
15	MIXTECO 82	4956	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 18 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Celaya Gto. Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
16	YAVAROS 79 (DUROS)	6207	
8	MULTILINEA YECORA	5989	
15	MIXTECO 82	5676	
25	ROMUMA 82	5444	
7	SALAMANCA 75	5335	
17	BUC"S"/FLK"S"	5283	
9	GENARO 81	5278	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	5239	
16	URES 81	5236	
5	ALTAR 84 (DUROS)	5210	
14	SONOITA 81	5202	
1	SERI 82	5062	
11	CELAYA 81	5023	
3	CIANO 79	4866	
19	ABASOLO 81	4814	
12	APACHE 81	4799	
24	GUASAVE 81	4783	
13	II44417-13D-5D-OD	4754	
28	DELICIAS 81	4705	
23	JUNCO"S"	4684	
26	TONICHI 79	4679	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	4666	
20	GLENNSON 81	4645	
6	FLYCATCHER"S"	4426	
29	YACO"S"	4325	
2	BUC"S"/BJY"S"	4317	
22	HUASTECO 81	4117	
4	BUC"S"/PVN"S"	3911	
27	MAHONE	3325	
30	COMMUNDU	3158	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 19 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. La Barca, Jal. Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
7.	SALAMANCA 75	7484	
28	DELICIAS 81	7373	
1	SERI 82	7361	
15	MIXTECO 82	7356	
5	ALTAR 84 (DUROS)	7350	
17	BUC"S"/FLK"S"	7342	
24	GUASAVE 81	7212	
20	GLENNSON 81	6975	
6	FLYCATCHER"S"	6937	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	6918	
9	GENARO 81	6853	
23	JUNCO"S"	6851	
19	ABASOLO 81	6818	
4	BUC"S"/PVN"S"	6770	
3	CIANO 79	6744	
16	URES 81	6669	
8	MULTILINEA YECORA	6650	
25	ROMUMA 82	6577	
29	YACO"S"	6569	
14	SONOITA 81	6553	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	6545	
27	MAHONE	6536	
30	COMMUNDU	6443	
11	CELAYA 81	6377	
22	HUASTECO 81	6313	
13	II44417-13D-5D-0D	6302	
10	BJY"S".JUP = OPATA 85	6220	
26	TONICHI 79	5855	
2	BUC"S"/BJY"S"	5854	
12	APACHE 81	5823	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 20 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Briseñas, Mich. - Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
24	GUASAVE 81	7756	
9	GENARO 81	7458	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	7284	
17	BUC"S"/FLK"S"	7282	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	7281	
25	ROMUMA 82	7274	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	7256	
19	ABASOLO 81	7207	
28	DELICIAS 81	7174	
16	URES 81	7094	
11	CELAYA 81	7057	
15	MIXTECO 82	6919	
30	COMMUNDU	6884	
13	II44417-13D-5D-OD	6817	
7	SALAMANCA 75	6815	
26	TONICHI 79	6743	
8	MULTILINEA YECORA	6721	
27	MAHONE	6502	
6	FLYCATCHER"S"	6498	
3	CIANO 79	6325	
29	YACO"S"	6306	
1	SERI 82	6258	
23	JUNCO"S"	6160	
5	ALTAR (DUROS)	6127	
14	SONOITA 81	5930	
20	GLENNSON 81	5905	
22	HUASTECO 81	5899	
12	APACHE 81	5782	
2	BUC"S"/BJY"S"	5493	
4	BUC"S"/PVN"S"	5243	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 21 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Gral, Terán N.L.-
Ciclo 1985-1986

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
24	GUASAVE 81	4000	
16	URES 81	3979	
9	GENARO 81	3927	
1	SERI 82	3729	
13	II44417-13D-5D-OD	3635	
6	FLYCATCHER"S"	3594	
27	MAHONE	3542	
22	HUASTECO 81	3500	
30	COMMUNDU	3448	
12	APACHE 81	3438	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	3417	
20	GLENNSON 81	3406	
3	CIANO 79	3354	
19	ABASOLO 81	3292	
4	BUC"S"/PVN"S"	3292	
2	BUC"S"/BJY"S"	3240	
8	MULTILINEA YECORA	3240	
26	TONICHI 79	3208	
28	DELICIAS 81	3198	
17	BUC"S"/FLK"S"	3188	
11	CELAYA 81	3177	
14	SONOITA 81	3177	
23	JUNCO"S"	3156	
7	SALAMANCA 75	3146	
29	YACO"S"	3104	
25	ROMUMA 82	3052	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	2958	
15	MIXTECO 82	2792	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	2688	
5	ALTAR 84 (DUROS)	2615	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 22 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Valle del Carrizo Sin. Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
5	ALTAR 84 (DUROS)	4327	
4	BUC"S"/PVN"S"	4268	
8	MULTILINEA YECORA	4169	
23	JUNCO"S"	4163	
17	BUC"S"/FLK"S"	4156	
24	GUASAVE 81	4148	
16	URES 81	4145	
2	BUC"S"/BJY"S"	4140	
6	FLYCATCHER"S"	4130	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	4117	
1	SERI 82	4038	
14	SONOITA 81	4015	
29	YACO"S"	4010	
28	DELICIAS 81	3981	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	3950	
9	GENARO 81	3934	
25	ROMUMA 82	3921	
30	COMMUNDU	3867	
7	SALAMANCA 75	3838	
3	CIANO 79	3812	
26	TONICHI 79	3773	
27	MAHONE	3768	
19	ABASOLO 81	3734	
13	IT44417-13D-5D-OD	3723	
15	MIXTECO 82	3676	
20	GLENNSON 81	3674	
22	HUASTECO 81	3661	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	3591	
12	APACHE 81	3455	
11	CELAYA 81	3208	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 23 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Valle de Cuailiacán Sin. Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
8	MULTILINEA YECORA	5919	
9	GENARO 81	5832	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	5767	
1	SERI 82	5687	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	5593	
16	URES 81	5464	
23	JUNCO"S"	5434	
6	FLYCATCHER"S"	5388	
24	GUASAVE 81	5298	
5	ALTAR 84 (DUROS)	5281	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	5277	
25	ROMUMA 82	5211	
17	BUC"S"/FLK"S"	5089	
7	SALAMANCA 75	5010	
2	BUC"S"/BJY"S"	4944	
29	YACO"S"	4919	
3	CIANO 79	4916	
4	BUC"S"/PVN"S"	4912	
19	ABASOLO 81	4912	
28	DELICIAS 81	4846	
27	MAHONE	4819	
30	COMMUNDU	4753	
15	MIXTECO 82	4666	
22	HUASTECO 81	4663	
11	CELAYA 81	4537	
20	GLENNSON 81	4537	
26	TONICHI 79	4444	
14	SONOITA 81	4424	
12	APACHE 81	4374	
13	II44417-13D-5D-0D	4284	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 24 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Valle del Fuerte-Sin. Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
4	BUC"S"/PVN"S"	5546	
2	BUC"S"/BJY"S"	5507	
6	FLYCATCHER"S"	5335	
5	ALTAR 84 (DUROS)	5286	
23	JUNCO"S"	5273	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	5247	
24	GUASAVE 81	5098	
9	GENARO 81	5036	
27	MAHONE	4890	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	4869	
17	BUC"S"/FLK"S"	4866	
26	TONICHI 79	4791	
29	YACO"S"	4749	
13	II44417-13D-5D-0D	4656	
14	SONOITA 81	4637	
1	SERI 82	4533	
8	MULTILINEA YECORA	4481	
30	COMMUNDU	4426	
16	URES 81	4333	
20	GLENNSON 81	4327	
7	SALAMANCA 75	4044	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	3947	
22	HUASTEKO 81	3932	
25	ROMUMA 82	3926	
28	DELICIAS 81	3911	
3	CIANO 79	3765	
15	MIXTECO 82	3726	
11	CELAYA 81	3614	
19	ABASOLO 81	3593	
12	APACHE 81	3473	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 25 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Guasave Sin. Ci-- 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
2	BUC"S"/BJY"S"	4721	
5	ALTAR 84 (DUROS)	4718	
23	JUNCO"S"	4656	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	4640	
17	BUC"S"/FLK"S"	4551	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	4538	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	4518	
6	FLYCATCHER"S"	4504	
30	COMMUNDU	4460	
27	MAHONE	4452	
26	TONICHI 79	4242	
4	BUC"S"/PVN"S"	4228	
29	YACO"S"	4166	
1	SERI 82	3994	
8	MULTILINEA YECORA	3929	
24	GUASAVE 81	3822	
3	CIANO 79	3820	
25	ROMUMA 82	3794	
19	ABASOLO 81	3588	
9	GENARO 81	3525	
13	II44417-13D-5D-0D	3471	
14	SONOITA 81	3447	
20	GLENNSON 81	3432	
16	URES 81	3361	
28	DELICIAS 81	3302	
11	CELAYA 81	3286	
15	MIXTECO 82	3273	
7	SALAMANCA 75	3231	
22	HUASTECO 81	3223	
12	APACHE 81	2927	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 26 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO, Caborca Son. ciclo 1985-1986.

N° DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
20	GLENNSON 81	5278	
25	ROMUMA 82	5209	
12	APACHE 81	5209	
24	GUASAVE 81	5174	
9	GENARO 81	5070	
5	ALTAR 84 (DUROS)	5035	
7	SALAMANCA 75	5000	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	5000	
23	JUNCO"S"	4966	
1	SERI 82	4931	
13	II44417-13D-5D-OD	4896	
14	SONOITA 81	4896	
8	MULTILINEA YECORA	4862	
28	DELICIAS 81	4827	
3	CIANO 79	4757	
2	BUC"S"/BJY"S"	4653	
6	FLYCATCHER"S"	4653	
16	URES 81	4653	
19	ABASOLO 81	4618	
4	BUC"S"/PVN"S"	4480	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	4480	
27	MAHONF	4480	
26	TONICHI 79	4445	
15	MIXTECO 82	4375	
30	COMMUNDU	4341	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	4236	
17	BUC"S"/FLK"S"	4202	
29	YACO"S"	4167	
11	CELAYA 81	4132	
22	HUASTECO 81	3959	

Las lineas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 27 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Costa de Hermosillo Son. Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
28	DELICIAS 81	4808	
25	ROMUMA 82	4776	
14	SONOITA 81	4643	
7	SALAMANCA 75	4627	
29	YACO"S"	4589	
8	MULTILINEA YECORA	4567	
16	URES 81	4541	
24	GUASAVE 81	4523	
3	CIANO 79	4476	
5	ALTAR 84 (DUROS)	4454	
11	CELAYA 81	4421	
17	BUC"S"/FLK"S"	4386	
20	GLENNSON 81	4364	
26	TONICHI 79	4346	
6	FLYCATCHER"S"	4270	
30	COMMUNDU	4254	
4	BUC"S"/PVN"S"	4213	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	4183	
9	GENARO 81	4147	
23	JUNCO"S"	4136	
1	SERI 82	4017	
19	ABASOLO 81	3911	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	3890	
27	MAHONE	3883	
13	II44417-13D-5D-0D	3784	
12	APACHE 81	3702	
2	BUC"S"/BJY"S"	3690	
15	MIXTECO 82	3690	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	3595	
22	HUASTECO 81	3571	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 28 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Valle del Mayo -- Son. Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
18	YAVAROS 79 (DUROS)	5823	
5	ALTAR 84 (DUROS)	5506	
9	GENARO 81	5355	
1	SERIB2	5344	
26	TONICHI 79	5230	
16	URES 81	5197	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	5190	
4	BUC"S"/PVN"S"	5141	
24	GUASAVE 81	5117	
8	MULTILINEA YECORA	5112	
7	SALAMANCA 75	5047	
6	FLYCATCHER"S"	5040	
19	ABASOLO 81	4992	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	4927	
2	BUC"S"/BJY"S"	4921	
25	ROMUMA 82	4914	
13	II44417-13D-5D-0D	4893	
17	BUC"S"/FLK"S"	4875	
30	COMMUNDU	4851	
23	JUNCO"S"	4825	
28	DELICIAS 81	4823	
22	HUASTECO 81	4811	
27	MAHONE	4789	
3	CIANO 79	4768	
15	MIXTECO 82	4764	
20	GLENNSON 81	4712	
11	CELAYA 81	4521	
29	YACO"S"	4471	
12	APACHE 81	4292	
14	SONOITA 81	3967	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí (Duncan al 0.05)

CUADRO 29 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Valle del Yaqui Son. (1) Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
6	FLYCATCHER "S"	7608	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	7416	
9	GENARO 81	6825	
1	SERI 82	6801	
17	BUC "S" / FLK "S"	6740	
16	URES 81	6701	
7	SALAMANCA 75	6634	
24	GUASAVE 81	6418	
20	GLENNSON 81	6335	
22	HUASTECO 81	6289	
10	BYJ "S" / JUP = OPATA 85	6287	
13	II44417-13D-5D-OD	6249	
4	BUC "S" / PVN "S"	6233	
26	TONICHI 79	6214	
2	BUC "S" / BJY "S"	6167	
29	YACO "S"	6150	
14	SONOITA 81	5962	
25	ROMUMA 82	5876	
28	DELICIAS 81	5746	
3	CIANO 79	5652	
19	ABASOLO 81	5468	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	5449	
8	MULTILINEA YECORA	5423	
27	MAHONE	5384	
11	CELAYA 81	5359	
5	ALTAR 84 (DUROS)	5342	
30	COMMUNDU	5147	
12	APACHE 81	4941	
23	JUNCO "S"	4940	
15	MIXTECO 82	4518	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)

CUADRO 30 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL CARACTER RENDIMIENTO DE 30 VARIETADES Y LINEAS AVANZADAS DE TRIGO. Valle del Yaqui - Son. (2) Ciclo 1985-1986.

Nº DE TRATAM.	VARIEDAD O CRUZA	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
5	ALTAR 84 (DUROS)	6968	
18	YAVAROS 79 (DUROS)	6795	
9	GENARO 81	6569	
16	URES 81	6566	
8	MULTILINEA YECORA	6259	
1	SERI 82	6258	
17	BUC"S"/FLK"S"	6237	
24	GUASAVE 81	6185	
13	IT44417-13D-5D-0D	6181	
29	YACO"S"	6149	
7	SALAMANCA 75	5938	
26	TONICHI 79	5929	
14	SONOITA 81	5895	
4	BUC"S"/PVN"S"	5886	
25	ROMUMA 82	5862	
19	ABASOLO 81	5771	
10	BJY"S"/JUP = OPATA 85	5692	
20	GLENNSON 81	5667	
3	CIANO 79	5480	
21	ALAMOS 83 (TRITICALE)	5434	
22	HUASTECO 81	5385	
6	FLYCATCHER"S"	5384	
15	MIXTECO 82	5341	
11	CELAYA 81	5297	
23	JUNCO"S"	5203	
27	MAHONE	5139	
2	BUC"S"/BJY"S"	4954	
28	DELICIAS 81	4908	
30	COMMUNDU	4859	
12	APACHE 81	4555	

Las líneas continuas unen promedios de rendimiento estadísticamente iguales entre sí. (Duncan al 0.05)