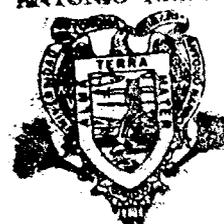


HETEROSIS Y APTITUD COMBINATORIA DE
POBLACIONES ADAPTADAS A VALLES ALTOS

SILVIA GUADALUPE FLORES SOTO

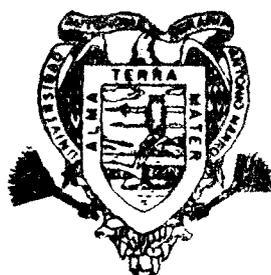
Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



T E S I S

B I B L I O T E C

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN FITOMEJORAMIENTO



Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

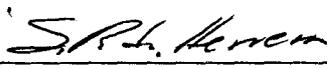
Buenavista, Saltillo, Coah.

DICIEMBRE DE 1995

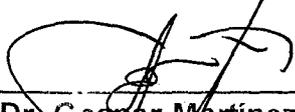
Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité Particular
de asesoría y aprobada como requisito parcial para optar
al grado de

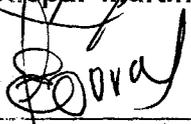
**MAESTRO EN CIENCIAS EN
FITOMEJORAMIENTO**

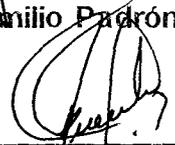
COMITE PARTICULAR

Asesor Principal: 
Dr. Sergio A. Rodríguez Herrera

Asesor: 
M.C. Humberto De León Castillo

Asesor: 
Dr. Gaspar Martínez Zambrano

Asesor: 
M.C. Emilio Padrón Corral


Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Diciembre de 1995.

AGRADECIMIENTOS

Al **Dr. Sergio A. Rodríguez Herrera**, por el apoyo recibido durante la realización de mis estudios y de este trabajo.

Al **Dr. Gaspar Martínez Zambrano**, por el apoyo incondicional en el análisis estadístico de esta investigación y por formar parte de mi comité.

Al **M.C. Humberto De León Castillo**, por su acertada participación en la corrección y revisión de este trabajo, así como por formar parte de mi comité.

Al **M.C. Emilio Padrón Corral**, por sus sugerencias y aportaciones para la elaboración de este trabajo.

Al personal del Instituto Mexicano del Maíz, por toda la ayuda recibida en el campo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por el apoyo económico recibido para lograr mis estudios de Postgrado.

A mis mejores Amigas **Biol. Ma. Antonieta Guevara M, Biol. Judith Vasquez** y a mis amigas **Biol. Patricia Rocamontes, Ing. Adriana Avendaño, M.C.**

Guadalupe Ríos por la maravillosa amistad que nos une, especialmente a Toñeta y Judith por sus grandes consejos y apoyo.

Al **Ing. Bernardo Murillo Amador**, por su ayuda incondicional para la edición de este trabajo.

A todas las personas que de alguna manera colaboraron para la realización de este trabajo.

DEDICATORIAS

A Dios Nuestro Señor

A mi Familia

A mis Amigos

COMPENDIO

Heterosis y Aptitud Combinatoria De Poblaciones Adaptadas a Valles Altos

POR

SILVIA GUADALUPE FLORES SOTO

MAESTRIA ESPECIALIDAD

FITOMEJORAMIENTO

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA; SALTILLO, COAHUILA DICIEMBRE, 1995.

Dr. Sergio A. Rodríguez Herrera -Asesor-

Palabras claves: Heterosis, Aptitud combinatoria, maíz de valles altos

Se evaluaron 14 poblaciones y sus cruzas posibles en tres localidades cuya altitud a nivel del mar corresponde a los Valles Altos de México, se estimó

los efectos de aptitud combinatoria general y específica bajo el método IV de Griffing, también se estimó su heterosis, para determinar cuales poblaciones son más aptas para iniciar un programa de mejoramiento genético mediante selección recíproca recurrente. Se evaluaron las poblaciones Pob-85, Pob-86, Pob-901 Batán 8986, Pob-800, y Pob-845 de CIMMYT, VS-201, Compuesto Norteño, Compuesto Precoz, VS-201*AN's, Chihuahua, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, y Nebraska-Brachytic, SD-16 y SD-17 de la Universidad de Nebraska. Se encontró que la cruce Batán 8986 x VS-201*AN's fue la que obtuvo los mayores rendimientos en la localidad de Texcoco, Edo. de México y en el análisis conjunto buenos efectos de ACE y buena heterosis. La cruce 5x7 (Población 800 x VS-201) mostró buenos rendimientos en todas las localidades y el análisis conjunto, buenos efectos de ACE y buena heterosis. Respecto a las poblaciones de mejor comportamiento fueron la P11 (VS-201*AN's), P5 (Población 800), P4 (Batán 8986) y P7 (VS-201).

ABSTRACT

Heterosis and Combining Ability In Maize Populations Of Highland

BY

SILVIA GUADALUPE FLORES SOTO

MASTER OF SCIENCE

PLANT BREEDING

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA; SALTILLO, COAHUILA, DECEMBER, 1995.

Ph. D. Sergio Rodríguez Herrera -Advisor-

Keys words: Heterosis, Combining Ability, Maize Highlands

Fourteen maize population and its possible crosses were evaluated in three high land locations of Mexico, general and specific combining ability effects were calculated by the Griffing method four, heterosis was also calculated. The purpose was to determinate which populations are adequate for a reciprocal recurrent selection program. It was included CIMMYT Populations 85, 86, 901, Batan 8986,

800 845; VS-201, Compuesto Norteño, Compuesto Precoz, VS201*AN's, Chihuahua from the Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, and Nebraska-Brachityc, SD-16, SD17 from the University of Nebraska. The cross Batán 8986 * VS-201*AN;s showed the highest yield in Texcoco, State of México, better specific combining ability and good heterosis, but the cross Población 800 x VS-201*AN's showed good yield in all sites, early flower, better specific combining ability and good heterosis,. The best populations were P11 (VS-201*AN's), P5 (Población 800), P4 (Batán 8986) and P7 (VS-201).

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CUADROS.....	xii
INTRODUCCION	1
Objetivos	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
Adaptabilidad	5
Heterosis	7
Aptitud Combinatoria.....	9
MATERIALES Y METODOS.....	11
Area de Estudio.....	11
Material Genético	12
Variables Evaluadas.....	13
Análisis Estadístico.....	16
Análisis de Varianza.....	16
Análisis Genético-Estadístico.....	18
RESULTADOS.....	19
DISCUSION	52
CONCLUSIONES	57
LITERATURA CITADA	59

A.16	Efectos de ACG de las características evaluadas en forma conjunta a través de tres localidades en 1994	103
------	--	-----

INDICE DE CUADROS

Cuadro

4.1	Cuadrados medios y su significancia de las características evaluadas en la localidad de Nochistlán, Zacatecas en 1994	21
4.2	Cuadrados medios y su significancia de las características evaluadas en la localidad de Cherán, Michoacán en 1994.....	29
4.3	Cuadrados medios y su significancia de las características evaluadas en la localidad de Texcoco, Edo. de México en 1994.....	37
4.4	Cuadrados medios y su significancia de las características evaluadas en forma conjunta en 1994	45
A.1	Medias de las características evaluadas en la localidad de Nochistlán, Zacatecas en 1994 (cruzas)	64
A.2	Medias de las características evaluadas en la localidad de Nochistlán, Zacatecas en 1994 (progenitores).....	68
A.3	Efectos de ACE de las características evaluadas en la localidad de Nochistlán, Zacatecas en 1994	69
A.4	Efectos de ACG de las características evaluadas en la localidad de Nochistlán, Zacatecas en 1994	73

A.5	Medias de las características evaluadas en la localidad de Cherán, Michoacán en 1994 (cruzas)	74
A.6	Medias de las características evaluadas en la localidad de Cherán, Michoacán en 1994 (progenitores)	78
A.7	Efectos de ACE de las características evaluadas en la localidad de Cherán, Michoacán en 1994	79
A.8	Efectos de ACG de las características evaluadas en la localidad de Cherán, Michoacán en 1994	83
A.9	Medias de las características evaluadas en la localidad de Texcoco, Edo. de México en 1994 (cruzas)	84
A.10	Medias de las características evaluadas en la localidad de Texcoco, Edo. de México en 1994 (progenitores)	88
A.11	Efectos de ACE de las características evaluadas en la localidad de Texcoco, Edo. de México en 1994	89
A.12	Efectos de ACG de las características evaluadas en la localidad de Texcoco, Edo. de México en 1994	93
A.13	Medias de las características evaluadas en forma conjunta a través de tres localidades en 1994 (cruzas)	94
A.14	Medias de las características evaluadas en forma conjunta a través de tres localidades en 1994 (progenitores)	98
A.15	Efectos de ACE de las características evaluadas en forma conjunta a través de tres localidades en 1994	99

INTRODUCCION

En los países en desarrollo se siembran alrededor de 6.2 millones de ha. de maíz de Valles Altos. Vergara *et al.*, (1992) mencionan que en México se cultivan 2.8 millones de hectáreas de maíz bajo condiciones de Valles Altos, la mayor parte con variedades de polinización libre y criollos locales, además indica que muy pocos agricultores utilizan maíces híbridos. Arellano *et al.*, (1992) indican que dentro de las estrategias del programa de mejoramiento Genético de Maíz de Valles Altos se encuentra la de delimitar áreas compactas y uniformes de más o menos 50 mil hectáreas dentro de una región productora de maíz, que sirva como marco para impulsar la formación y adopción de híbridos en los valles de Toluca, Puebla y México que potencialmente pueden contribuir con mayor seguridad a la obtención de altos rendimientos de maíz.

Molina *et al.*, (1994) menciona que la heterosis es el fenómeno biológico más importante en el mejoramiento genético por hibridación, también dice que la aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE), son las bases para explicar heterosis y que bajo la hipótesis de dominancia, una línea de alta ACG será la que tiene en su genotipo una gran cantidad de genes dominantes favorables, y lo contrario ocurrirá en una línea de baja ACG. También las líneas de alta ACG tendrán mayor capacidad de rendimiento que las de baja ACG en

ausencia de genes recesivos altamente deletereos.

El Programa Nacional Mexicano ha venido trabajando en el desarrollo de híbridos para Valles Altos desde hace 5 décadas, produciendo en México el primer híbrido en 1950 (Wellhausen, 1960). En los valles altos de México las condiciones ambientales varían de una región a otra, lo que origina una amplia diversidad de micro-ambientes a los cuales el maíz se ha adaptado. En esta región la presencia de heladas tempranas y tardías, además del atraso de las lluvias y de una mala distribución de las mismas en las fases de crecimiento y de desarrollo, han limitado el uso extensivo de variedades tardías. De esto surge la necesidad de formar para dichas regiones, variedades e híbridos más precoces y de mayores rendimientos que las variedades que se están utilizando en la actualidad por los agricultores (González y Gervacio, 1992).

✓ En un programa de selección recíproca recurrente es fundamental elegir progenitores que al evolucionar gradualmente en los procesos de selección, definen un patrón heterótico definido que es muy útil y que tiene grandes perspectivas desde el punto de vista del mejoramiento genético comercial (Gómez *et al.*, 1992). Romero *et al.*, (1992) indican que la información sobre el comportamiento de razas criollas de maíz en cruces con grupos heteróticos conocidos, podrá ser útil a los mejoradores como una fuente de diversidad genética para sus programas de mejoramiento. Es por esto que en la actualidad se ha recomendado en los programas de mejoramiento ampliar las bases genéticas de los progenitores y darle mayor atención a la mazorca de las

variedades de polinización libre si ha partir de éstas se han de formar híbridos superiores en el futuro.

Debido a todo la anterior la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro ha venido trabajando con poblaciones para Valles Altos de las cuales se escogieron 14 en base a su precosidad y buenos rendimientos, para determinar mediante un análisis dialélico cuales cruzas y progenitores son las más convenientes para continuar un programa de selección recíproca recurrente. Por lo que los objetivos de este trabajo es:

Estimar los efectos de la aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE) de las cruzas formadas entre 14 poblaciones.

Estimar la heterosis de las 91 cruzas resultantes de las 14 poblaciones.

REVISION DE LITERATURA

Lothrop (1990) menciona que el germoplasma de Valles Altos en México tiene una fuerte "carga genética"; problemas de asincronía floral y que no puede sobrevivir niveles de homocigosis de S_3 .

En la mesa central de México (Hidalgo, México, Puebla y Tlaxcala) se cultivan actualmente 1.5 millones de hectáreas con maíz correspondiendo un 45 por ciento al estado de México. Valdivia *et al.*, (1991) mencionan que durante 1989 y 1990, se iniciaron proyectos de investigación los cuales incluyen:

1. Selección de porte bajo y precocidad en maíces de valles altos.
2. Mejoramiento del híbrido de maíz H-34 mediante tipo recurrente-pedigree.
3. Híbridos trilineales de maíz entre cruza simples y líneas élite del INIFAP y CIMMYT.
4. Incorporación de germoplasma exótico de maíz al germoplasma base de valles altos.

Las perspectivas generales del programa son las de obtener cada vez mejores híbridos y variedades de polinización libre con alto potencial de rendimiento, con características de porte bajo, resistencia al acame, ahijamiento reducido, resistencia a plagas y enfermedades, adaptación amplia o específica,

producción económica de semilla y adecuados a los diferentes estratos de producción de maíz (Valdivia, 1992).

Espinoza *et al.*, (1994) menciona que el uso de semilla mejorada de maíz en los valles altos de México es muy bajo, ya que es frecuente que los productores utilicen generaciones avanzadas de semilla híbrida, lo que reduce la capacidad productiva de los híbridos dependiendo de varios factores que pueden ser, el tipo y constitución genética del híbrido y el nivel de endogamia de sus líneas. Concluyendo que agrónomica y económicamente no conviene el uso de generaciones avanzadas de híbridos.

Adaptabilidad

Gárnez (1994) menciona que el programa de mejoramiento genético de maíz para los valles de gran altura de la mesa central de México actualmente se encuentran en la fase final de liberación de cruza simples y simples modificadas integradas con líneas élite de alto nivel de endogamia en la formación de cruza simples y dobles y en la introducción de germoplasma exótico por lo cual se pretende introducir características genotípicas para resistencia al acame, porte bajo y hojas erectas a los genotipos adaptados. Los cuales presentan ventajas importantes como rendimiento, adaptabilidad y tamaño de semilla.

Velázquez *et al.*, (1994) realizaron una colecta de variedades criollas a fin de seleccionar las que reunieran el mayor número de características favorables,

con mayor rendimiento y adaptación al patosistema de la región. Concluyendo que las variedades del nicho PAPI (Paracho-Pichátaro) mostraron mayor adaptación a las condiciones locales que a las de otros nichos.

González y Larios (1992) compararon 7 híbridos experimentales, 2 variedades y 7 criollos sobresalientes de maíz en Toluca, México. En general los 9 materiales experimentales fueron más precoces y de menor porte de planta y mazorca que los criollos sobresalientes. Al evaluar el rendimiento de grano en variedades y criollos sobresalientes se ha reportado que las primeras fueron superadas significativamente por las variedades criollas, resultados que se explican por el hecho de que dichos criollos han evolucionado por muchos años y están bien adaptados a las condiciones ambientales de la región.

✓ Gil *et al.*, (1994) menciona que es necesario precisar y comprender el patrón varietal de una región antes de proceder a iniciar un programa de fitomejoramiento en los pequeños valles y nichos ecológicos, a fin de definir el componente que requiera mayor atención o que sea más importante

Tadeo *et al.*, (1992) mencionan que es importante definir la capacidad productiva de variedades que se comercializan en valles altos en comparación con híbridos a fin de contar con más información sobre su uso. En la evaluación de 8 variedades de polinización libre, una variedad sintética, dos criollos y dos híbridos dobles obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Los híbridos superan a las variedades de polinización libre en ambientes de buena productividad.
2. Al utilizar variedades en agrosistemas de riego o muy buen temporal, desaprovecha un mayor rendimiento alcanzable con híbridos.
3. Es conveniente promover el uso extensivo de híbridos de maíz en valles altos, ubicándose a las variedades en agrosistemas de mediana productividad.

Heterosis

Existe poca información acerca de heterosis y aptitud combinatoria en germoplasma de Valles Altos. En México, Valdivia (1990) reportó el grupo heterótico Mich. 21 x V-23 (Huamantla), el cual está siendo mejorado siguiendo un método de selección recíproca recurrente que utiliza hibridación clásica. En Kenia, se han identificado y mejorado dos grupos heteróticos para las áreas de altura, que involucran Kitale-24 y Ecuador-573 (Darrah *et al.*, 1972).

✓ Crossa *et al.*, (1990) presentó información acerca de patrones heteróticos entre razas de maíz en México, concluyendo de su estudio que a elevaciones altas, las razas Cónico, Cónico Norteño y Chalqueño tuvieron un alto rendimiento *per se* y en cruces. Cacahuacintle y maíz dulce tuvieron igualmente un alto rendimiento en cruces, pero un bajo rendimiento *per se*.

Romero *et al.*, (1992) realizaron un estudio para determinar el rendimiento y las características agronómicas de diversas colecciones *per se* de razas

mexicanas de mazorca angosta y en cruzas con dos variedades mejoradas de los grupos heteróticos Tuxpeño y ETO, en Tlaltizapán, Morelos. Los resultados obtenidos sugieren que existen diferencias en el comportamiento heterótico de las colecciones de las cruzas con tuxpeño y ETO, y que hay diversidad genética para rendimiento dentro de las colecciones, lo cual abre la posibilidad de aprovecharlas en programas de mejoramiento.

Vasal *et al.*, (1992) evaluaron 12 pooles y poblaciones de maíz adaptados a Valles Altos y desarrollados por CIMMYT e INIFAP mediante cruzas dialélicas para determinar heterosis. Las cruzas y progenitores fueron evaluados en cuatro ambientes. La heterosis más alta se observó en la craza Pob. 88 x Amarillo.

Gaytán (1994) estudió la variabilidad genética de diferentes genotipos para estimar diferentes formas de heterosis para características cuantitativas y relacionar características fenotípicas de los genotipos para poder identificar las mejores combinaciones para desarrollar híbridos potenciales, obteniendo que no en todos los casos cuando se tienen genotipos con alto rendimiento de grano es cuando se obtienen altos índices de cosecha.

Torres *et al.*, (1994) menciona que la tolerancia a la depresión a endocría ha sido considerada en el mejoramiento de maíces de Valles Altos y generalmente algunas generaciones avanzadas de líneas endocriadas son utilizadas en CIMMYT. En su estudio para explotar la heterosis y producir híbridos triples demuestran que el uso de cruzas simples producidas con

germoplasma de CIMMYT como hembra con líneas endocriadas derivadas por INIFAP pueden producir híbridos triples con alto rendimiento. Este procedimiento permite obtener niveles altos de heterosis existentes entre los dos germoplasmas.

Aptitud Combinatoria

Velázquez *et al.*, (1992) estudiaron los efectos de aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE) en un grupo de 15 líneas endogámicas de maíz de ciclo intermedio obteniendo los cruzamientos simples posibles bajo un diseño de apareamiento cuatro de Griffing modelo II realizando la evaluación en tres localidades de los Valles Altos centrales. Encontraron diferencias altamente significativas para cruzas, ACG, ACE y sus interacciones con localidades para rendimiento, días a floración femenina y altura de mazorca. Al analizar la combinación de progenitores que formaron las mejores cruzas, se observó que las cruzas que superaron numéricamente a los testigos estuvieron formados por líneas que mostraron buena ACG y alta ACE en sus combinaciones, lo cual ofrece nuevas alternativas en la formación de híbridos.

Vasal *et al.*, (1992) evaluaron 12 pooles y poblaciones de maíz adaptados a Valles Altos y desarrollados por CIMMYT e INIFAP mediante cruzas dialélicas para determinar la aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE) en cuatro ambientes encontrando que la población 86 fue la mejor aptitud combinatoria general para rendimiento.

Peña *et al.*, (1994) determinando aptitud combinatoria de líneas en combinación con variedades adaptadas con el fin de identificar híbridos más sobresalientes a corto plazo, encontró que los efectos de dominancia se manifiestan en una mayor eficiencia para precocidad. Además encontró alta variabilidad genética entre el material estudiado que puede ser útil en la generación de híbridos de buen potencial de producción.

Vergara *et al.*, (1992) estimaron la aptitud combinatoria de 12 fuentes de maíz de Valles Altos, utilizando el método II de Griffing. Debido a las diferencias en madurez entre los progenitores, los cinco progenitores tardíos y sus 10 cruzas y los siete padres precoces y sus 21 cruzas fueron analizados en dialelos separados. De los materiales precoces la pob.85 (6.17 t/ha) y pob.86 (5.88 t/ha) registraron los rendimientos más altos y también los mejores valores de ACG en el Batán, las mejores cruzas superaron significativamente al testigo H-129. Sin embargo en Toluca el H-32 superó a todos los tratamientos incluidos en el experimento.

MATERIALES Y METODOS

Area de Estudio

En Telpancingo, Morelos en el ciclo de invierno (1993-1994) se hizo un dialélico bajo el diseño IV modelo fijo I de Griffing (1956) de las 14 poblaciones a evaluar. Sembrándose también las poblaciones parentales para incrementar semilla. Cabe mencionar que esta localidad presenta características ideales para aprovechar el ciclo de invierno, ya que las condiciones climáticas la sitúan en un área de transición entre el Trópico y el Bajío con una latitud norte de 18 grados 36 minutos; una longitud oeste de 98 grados 52 minutos; una altitud de 1152 msnm; una temperatura media anual de 23.6 °C y una precipitación anual de 951.0 mm.

Posteriormente se hizo un compuesto balanceado con aproximadamente cien mazorcas sin seleccionar de cada una de las 91 cruzas resultantes del dialélico, así como en las poblaciones parentales y en el verano de 1994 fueron evaluadas en las siguientes localidades:

LOCALIDAD	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
CHERAN, MICHOACAN	19°41'	101°57'	2400 msnm
NOCHISTLAN, ZACATECAS	19°30'	99°53'	2250 msnm
TEXCOCO, EDO. DE MEXICO	21°22'	102°51'	1830 msnm

Material Genético

El material en estudio incluye 14 poblaciones de maíz; de las cuales 6 poblaciones fueron desarrolladas en el CIMMYT y 5 poblaciones desarrolladas en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro para regiones de valles altos con características de precosidad y 3 poblaciones de la Universidad de Nebraska, las cuales se muestran a continuación.

NUMERO	POBLACION	ORIGEN
1	POBLACION 85	CIMMYT
2	POBLACION 86	CIMMYT
3	POBLACION 901	CIMMYT
4	BATAN 8986	CIMMYT
5	POBLACION 800	CIMMYT
6	POBLACION 845	CIMMYT
7	VS-201	UAAAN
8	COMPUESTO NORTEÑO	UAAAN
9	COMPUESTO PRECOZ	UAAAN
10	CHIHUAHUA	UAAAN
11	VS-201* AN's	UAAAN
12	NEBRASKA-BRACHYTIC	UNIVERSITY OF NEBRASKA
13	SD-16	UNIVERSITY OF NEBRASKA
14	SD-17	UNIVERSITY OF NEBRASKA

La evaluación se llevó a cabo con las siguientes especificaciones:

densidad de la población	60,000p/ha.
número de surcos	2
longitud del surco	5m
distancia entre surcos	0.80m
plantas por surco	21
distancia entre plantas	0.22m
área de parcela experimental	28.16m ²
área de parcela útil	7.04mts ²
diseño	Bloques al Azar
repeticiones	2

En cada experimento se llevaron a cabo las labores culturales comunes (fertilización, riegos, cultivos, aplicaciones de insecticidas).

Variables Evaluadas

En cada una de las parcelas de cada localidad se evaluaron las siguientes características agronómicas.

-) Días a floración masculina.- Número de días transcurridos desde la fecha de siembra, a un 50 por ciento de plantas con anteras deshiscentes.
-) Días a floración femenina.- Número de días transcurridos desde la fecha de siembra, a un 50 por ciento de plantas con estigmas receptivos.
-) Altura de planta.- Se toma la media de 10 plantas al azar con competencia completa, midiéndose desde la base de la planta hasta la hoja bandera.
-) Altura de mazorca.- Se toma la media de 10 plantas al azar con competencia completa, midiéndose desde la base de la planta hasta el nudo de la mazorca.

principal.

e). Número de plantas cosechadas.- es el total de plantas cosechadas dentro de la parcela útil.

f). Mazorcas por cien plantas.- Este dato se obtuvo en base al número de mazorcas entre el total de plantas por 100.

g). Por ciento de humedad.- Se toma por parcela una muestra con un peso de 250 gramos de maíz, la cual se lleva a un aparato determinador de humedad, el cual nos proporciona la lectura de la humedad directamente a la que se le hace una corrección por temperatura.

h). Peso de campo.- Se obtiene pesando el total de mazorcas cosechadas por parcela, deberá pesarse en una balanza de reloj con una exactitud de 3 decimales.

i). Rendimiento de mazorca.- Se obtiene multiplicando el peso seco por un factor de conversión, para obtener el rendimiento de mazorca en toneladas por hectárea al 15.5 por ciento de humedad, por lo que se emplean las siguientes formulas:

PESO SECO

$$PS=(1-H)*PC$$

donde:

PS= Peso Seco.

H = Contenido de Humedad.

PC= Peso de Campo.

En el experimento fue necesario ajustar el peso seco en relación al número de plantas por parcela. La corrección del peso seco se realizó por medio de la siguiente fórmula:

$$Y_{ij} = Y_{ij} - byx(X_{ij} - X_{..})$$

con

$$i = 1, 2, \dots, t \text{ (tratamientos).}$$

$$j = 1, 2, \dots, r \text{ (repeticiones).}$$

donde:

Y_{ij} = peso seco ajustado por regresión del i-ésimo tratamiento en la j-ésima repetición.

Y_{ij} = peso seco observado del i-ésimo tratamiento en la j-ésima repetición.

byx = coeficiente de regresión de y en x.

X_{ij} = número de plantas del i-ésimo tratamiento en la j-ésima repetición.

$X_{..}$ = media general de plantas en la densidad por ajustar.

Una vez obtenido el peso seco ajustado (Kg) se multiplica por un factor constante para convertir a toneladas por hectárea al 15.5 por ciento de humedad, el cual resulta de la siguiente fórmula:

FACTOR DE CONVERSION

$$FC = \frac{10,000 \text{ M}^2}{APU * 0.845 * 1000}$$

donde:

FC = Factor de Conversión.

APU = Area de parcela útil (distancia entre plantas x distancia entre surcos x matas por surco.)

0.845 = Factor para estandarizar el rendimiento al 15.5 por ciento de humedad.

1000 = Constante para obtener el rendimiento en toneladas.

10000 = Constante para estandarizar el rendimiento en hectareas.

En resumen el rendimiento en toneladas por hectárea al 15.5 por ciento de humedad viene de multiplicar el peso seco ajustado (Y_{ij}) por el factor de corrección (FC).

Análisis Estadístico

Para la realización de los análisis de varianza de las variables expresadas en por ciento se transformaron utilizando la siguiente fórmula:

$$X' = \text{Arc Sen } \sqrt{X+0.05/100}$$

donde:

X' = valor de la variable transformada
 X = Por ciento de la variable medida

Ya que según Dick (1985) este dato exhibe una distribución binomial donde las varianzas están estrechamente correlacionadas con las medias.

Análisis de Varianza

Se realizó un análisis de varianza en base a un diseño de Bloques al azar en los diferentes experimentos.

Los análisis de varianza se hicieron de la manera siguiente:

Análisis de varianza individual por localidad para rendimiento.

Análisis de varianza combinado para rendimiento para características agronómicas.

Los análisis de varianza individuales se realizaron en base al siguiente modelo estadístico.

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \alpha_i + e_{ij}$$

con:

$i = 1, 2, \dots, t$ (tratamientos).

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

Donde:

Y_{ij} = Observación del i -ésimo tratamiento en la j -ésima repetición.

μ = Efecto de la media de la población.

β_j = Efecto de la j -ésima repetición.

α_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

e_{ij} = Efecto del error experimental.

Para el análisis de varianza combinado se realizó en base al siguiente modelo estadístico.

$$Y_{ijk} = \mu + v_k + \beta_{j(k)} + \alpha_i + \alpha v_{ik} + e_{ijk}$$

con:

$i = 1, 2, \dots, t$ (tratamientos).

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

$k = 1, 2, \dots, l$ (localidades).

Donde:

Y_{ijk} = Observación correspondiente al i -ésimo tratamiento en la j -ésima repetición en la k -ésima localidad.

μ = Efecto de la media general.

v_k = Efecto de la k -ésima localidad.

$\beta_{j(k)}$ = Efecto de la j -ésima repetición en la k -ésima localidad.

α_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

αv_{ik} = Efecto de la interacción del i -ésimo tratamiento por la k -ésima localidad.

e_{ijk} = Efecto del error experimental asociados.

Análisis Genético-Estadístico

En el análisis de aptitud combinatoria, los efectos de la variedad son considerados en términos de efectos de aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE), tal que:

$$Y_{ij} = \mu + g_i + g_j + s_{ij} + e_{ij}$$

Donde:

- μ = media general.
- g_i = efecto de la aptitud combinatoria general del i-ésimo progenitor (ACG).
- g_j = efecto de la aptitud combinatoria general del j-ésimo progenitor (ACG).
- s_{ij} = efecto de la aptitud combinatoria específica de la cruce entre el i-ésimo y j-ésimo progenitor (ACE).
- e_{ij} = efecto del error.

El modelo usado para análisis combinado a través de localidades es:

$$X_{ijk} = \mu + l_k + g_i + g_j + s_{ij} + (gl)_{ik} + (gl)_{jk} + (sl)_{ijk} + e_{ijk}$$

con:

- $i, j = 1, 2, \dots, t$ (tratamientos).
- $k = 1, 2, \dots, l$ (localidades).

Donde:

- X_{ijk} = Valor fenotípico observado de la cruce con los progenitores i y j, en la localidad k.
- μ = Media.
- l_k = Efecto de la k-ésima localidad.
- g_i y g_j = Efecto de AGC del i-ésimo progenitor.
- s_{ij} = Efecto de ACG de las cruces entre el i-ésimo y j-ésimo progenitor.
- $(gl)_{ik}$ = Interacción correspondiente a g_i y l_k .
- $(gl)_{jk}$ = Interacción correspondiente a g_j y l_k .
- $(sl)_{ijk}$ = Interacción correspondiente a s_{ij} y l_k .
- e_{ijk} = error experimental.

La heterosis se calculó en base al mejor progenitor de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Heterosis (\%)} = \frac{\text{Cruza-mejor progenitor} \times 100}{\text{mejor progenitor}}$$

RESULTADOS

Localidad 1. Nochistlán, Zacatecas

En el Cuadro 4.1 se presentan los cuadrados medios y su significancia del dialelo evaluado en Nochistlán, Zacatecas en 1994. Para la variable días a floración masculina (DFM), no se encontraron diferencias significativas para la fuente de variación repeticiones, entradas se dividió en cruzas, progenitores y el contraste cruzas vs progenitores y a excepción de cruzas y progenitores que fueron no significativo, el contraste cruzas vs progenitores fue altamente significativo. Cruzas se particionó en sus efectos de aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE), el primero fue altamente significativa y ACE fue no significativo. La mayor contribución al genotipo observado fueron los efectos de ACG (efectos aditivos).

Para la variable días a floración femenina (DFF) se encontraron diferencias altamente significativas para repeticiones y entradas, las fuentes de variación cruzas y progenitores fueron no significativos y en el contraste cruzas vs progenitores se encontraron diferencias altamente significativas. En los efectos de las cruzas ACG tuvo diferencias altamente significativas y ACE fue no significativo. La mayor contribución al genotipo observado fue para los efectos de

CG (efectos aditivos).

En altura de planta (AP) se encontraron diferencias altamente significativas para la fuente de variación repeticiones y diferencias significativas en entradas, cruzas, progenitores fueron no significativos y el contraste cruzas vs progenitores fue altamente significativo. Los efectos de ACG tuvieron diferencias significativas y ACE fue no significativo, nuevamente el efecto con mayor contribución fue ACG (efectos aditivos).

En la variable altura de mazorca (AM) se encontraron diferencias altamente significativas para repeticiones y entradas. En cruzas solo hubo diferencias significativas y progenitores fue no significativo, el contraste cruzas vs progenitores fue altamente significativo; para los efectos de ACG y ACE de las cruzas, el primero fue significativo y el segundo fue no significativo. El efecto de ACG fue el de mayor contribución al genotipo observado (efectos aditivos).

En rendimiento (RDTO) las fuentes de variación repeticiones, entradas, cruzas y el contraste cruzas vs progenitores presentaron diferencias altamente significativas, progenitores fue no significativo. Los efectos de ACG tuvieron diferencias altamente significativas y ACE fue no significativo. El efecto con mayor contribución fue ACG (efectos aditivos).

Cuadro 4.1. Cuadrados medios y su significancia del dialelo evaluado en Nochistlán, Zacatecas en 1994.

FV	G.L	DFM	DEF	AP	AM	RDT0
REP	1	14.933NS	90.6857**	5451.9**	2201.1**	59.11**
ENTRADA	104	7.200**	8.2064**	315.0*	326.6**	5.11**
CRZA	90	5.232NS	4.1821NS	258.40NS	297.4*	4.68**
ACG	13	15.902**	10.336**	487.4*	824.9**	17.13**
ACE	77	3.430NS	3.143NS	219.7NS	208.4NS	2.58NS
PROG	13	3.128NS	5.448NS	101.5NS	92.1NS	0.05NS
CvsP	1	237.32**	406.26**	8183.0**	5996**	109.5**
ERROR	104	4.48095	5.264838	217.1072	193.691	1.8701
C.V (%)		3.07	3.25	8.78	18.35	12.96

** = Significancia al 0.01 * = Significancia al .05 NS = No Significativo

Los coeficientes de variación oscilaron del 3.075 al 18.78 por ciento proporcionando confianza en los resultados obtenidos.

De acuerdo a la concentración de medias expuesta en el Cuadro A.1, en la variable DFM se observa una media general de 68.8 días y en base a esta las cruza más tardías fueron la 9x11 (Compuesto precoz x VS-201*AN's) con 73 días, seguido de la cruza 10x12 (Chihuahua x Nebraska-Brachytic) con 72.5 días; 9x10 (Compuesto precoz x Chihuahua) y 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) ambas con 72 días. Los progenitores más tardíos fueron P11 (VS-201*AN's) con 75.5 días, seguido de P9 (Compuesto precoz) con 74 días, P6 (Población 845) con 73.5 días y P12 (Nebraska-Brachytic) con 73 días (Cuadro A.2).

Las cruza más precoces fueron la 6x7 (Población 845 x VS-201) con 65 días, seguida de las cruza 7x13 (VS-201 x SD-16), 3x14 (Población 901 x SD-

22

17), 3x8 (Población 901 x Compuesto norteño), 1x12 (Población 85 x Nebraska-Brachytic) y 5x7 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) todas con 66 días (Cuadro A.1). Los progenitores más precoces fueron P7 (VS-201) con 66.5 días, P10 (Chihuahua) con 67 días, P2 (Población 86) y P13 (SD-16) ambos con 67.5 días. (Cuadro A.2).

Para la variable DFF cuya media fue de 70.4 días, podemos decir que las cruzas más tardías fueron la 6x9 (Población 845 x Compuesto precoz), 9x11 (Compuesto precoz x VS-201*AN's) ambas con 74 días, 10x12 (Chihuahua x Nebraska-Brachytic), 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) ambas con 73 días y 4x12 (Batán 8986 x Nebraska-Brachytic) con 73.5 días (Cuadro A.1). Los progenitores más tardíos fueron el P11 (VS-201*AN's) con 78 días; P14 (SD-17), P9 (Compuesto precoz) ambos con 77 días y P6 (Población 845) con 76 días y P12 (Nebraska-Brachytic) con 74 días. (Cuadro A.2).

Las cruzas más precoces fueron la 5x7 (Población 800 x VS-201) con 67 días; 3x7 (Población 901 x VS-201) con 67.5 días; 4x8 (Batán 8986 x Compuesto norteño), 2x8 (Población 86 x Compuesto Norteño) y 5x6 (Población 800 x Población 845), todas con 68 días (Cuadro A.1). Los progenitores más precoces fueron el P10 (Chihuahua), P13 (SD-16), P4 (Batán 8986) y P7 (VS-201) todos con 68 días. (Cuadro A.2).

Para AP la media fue de 167.8 cm, y en base a esta las cruzas que presentaron la mayor altura fueron 1x3 (Población 85 x Población 901) con 190

cm; 1x2 (Población 85 x Población 86), 8x9 (Compuesto norteño x Compuesto precoz) y la 4x10 (Batán 8986 x Chihuahua) todas con 187.5 cm (Cuadro A.1). Los progenitores más altos fueron P11 (VS-201*AN's) con 195 cm; P5 (Población 800) con 182.5 cm; P10 (Chihuahua) con 180 cms y P2 (Población 86) con 170 cms. (Cuadro A.2).

Las cruzas con menor altura fueron 2x4 (Población 86 x Batán 8986) con 140 cm; 3x14 (Población 901 x SD-17) con 142.5 cm; 10x14 (Chihuahua x SD-17) y 4x14 (Batán 8986 x SD-17) con 145 cm las dos (Cuadro A.1). Los progenitores con menor altura de planta fueron P12 (Nebraska-Brachytic) con 130 cm; P7 (VS-201) con 140 cm; P4 (Batán 8986) y P13 (SD-16) ambas con 147.5 cm (Cuadro A.2).

En AM la media fue de 75.8 cm y basandonos en esta las cruzas que presentaron la mazorca a mayor altura fueron la 6x10 (Población 845 x Chihuahua) con 102.5 cm; 4x11 (Batán 8986 x VS-201*AN's), 7x9 (VS-201 x Compuesto precoz), 4x9 (Batán 8986 x Compuesto precoz) todas con 100 cm y 3x13 (Compuesto norteño x SD-16) con 97.5 cm (Cuadro A.1). Los progenitores con la mazorca a mayor altura fueron P11 (VS-201*AN's) con 100 cm; P5 (Población 800) con 92.5 cm; P9 (Compuesto precoz) con 87.5 cm; P6 (Población 845), P14 (SD-17) ambas con 85 cm, P10 (Chihuahua) con 82.5 cm y P2 (Población 86) con 77.5 cm (Cuadro A.2).

Las cruzas con la menor altura fueron la 3x14 (Población 901 x SD-17) con 45 cm; 13x14 (SD-16 x SD-17) con 50 cm; 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) con 52.5 cm; 1x10 (Población 85 x Chihuahua) con 55 cm; 2x4 (Población 86 x Batán 8986) y 12x13 (Nebraska-Brachytic x SD-16) ambas con 57.5 cm (Cuadro A.1). Los progenitores con la mazorca a menor altura fueron P12 (Nebraska-Brachytic) con 42.5 cm; P13 (SD-16) con 57.5 cm; P4 (Batán 8986) con 62.5 cm; P3 (Población 901) con 65 cms y P8 (Compuesto Norteño) con 70 cm. (Cuadro A.2).

Para rendimiento la media fue de 10.377 ton/ha. en relación a esto las cruzas con mayor rendimiento fueron 10x11 (VS-201*AN's x VS-201*AN's) con 13.726 ton/ha; 5x7 (Población 800 x VS-201) con 13.331 ton/ha; 8x9 (Compuesto norteño x Compuesto precoz) con 13.022 ton/ha; 6x11 (Población 845 x VS-201*AN's) con 12.886 ton/ha; 7x9 (VS-201 x Compuesto precoz) con 12.828 ton/ha y 3x11 (Población 901 x VS-201*AN's) con 12.794 ton/ha (Cuadro A.1). Los progenitores con el mayor rendimiento fueron P11 (VS-201*AN's) con 10.195 ton/ha; P3 (Población 901) con 10.195 ton/ha. y P10 (Chihuahua) con 9.679 ton/ha. Cabe mencionar que solamente el primer progenitor supero la media general (Cuadro A.2).

Las cruzas con el menor rendimiento fueron 4x14 (Batán 8986 x SD-17) con 5.971 ton/ha; 10x14 (Chihuahua x SD-17) con 7.492 ton/ha; 2x4 (Población 86 x Batán 8986) con 7.720 ton/ha y 1x14 (población 85 x SD-17) con 7.763 ton/ha (Cuadro A.1). Los progenitores con el menor rendimiento fueron P9

(Compuesto precoz) con 7.155 ton/ha; P8 (Compuesto norteño) con 7.167 ton/ha; P14 (SD-17) con 7.224 ton/ha y P7 (VS-201) con 8.666 ton/ha. (Cuadro A.2).

En cuanto a heterosis en base al mejor progenitor las cruces 8x9 (Compuesto Norteño x Compuesto Precoz), 8x14 (Compuesto Norteño x SD-17), 8x13 (Compuesto SD-16), 7x9 (VS-201 x Compuesto Precoz), 2x7 (Población 86 x VS-201), 9x14 (Compuesto Precoz x SD-17) y 5x7 (Población 800 x VS-201) fueron los que presentaron los valores más altos de heterosis con 81.68, 58.38, 49.32, 48.03, 45.23, 44.19 y 41.5 por ciento respectivamente (Cuadro A.1).

En relación a los efectos de ACG de las características evaluadas en esta localidad, podemos observar en el Cuadro A.4 que para la variable DFM los mejores efectos fueron para P9 (Compuesto Precoz) y P12 (Nebraska-Brachytic) con efectos altamente significativos de 1.315 en ambos casos; P11 (VS-201*AN's) con efecto significativo de 0.898 y P10 (Chihuahua) con efecto no significativo de 0.732.

Para la variable DFF los mejores efectos fueron para P12 (Nebraska-Brachytic) con efecto altamente significativo de 1.345; seguido de P9 (Compuesto Precoz), P11 (VS-201*AN's) y P10 (Chihuahua) con efectos no significativos de 0.845, 0.720 y 0.428 respectivamente (Cuadro A.4).

En relación a la variable AP los mejores efectos lo presentaron P11 (VS-201*AN's) con efecto significativo de 5.654; P8 (Compuesto Norteño), con efecto

no significativo de 4.613; P9 (Compuesto precoz) con efecto no significativo de 3.779; P1 (Población 85) y P7 (VS-201) ambos con efectos no significativos de 2.529 (Cuadro A.4).

Para AM los progenitores que presentaron los mejores efectos de ACG fueron P11 (VS-201*AN's), P9 (Compuesto Precoz) ambos con efectos altamente significativos de 8.303; P8 (Compuesto Norteño) con efecto significativo de 6.220; P4 (Batán 8986) y P7 (VS-201) ambos con efectos no significativos de 3.928 y 3.720 respectivamente (Cuadro A.4).

En rendimiento (RDTO) los mejores efectos de ACG se observaron para P11 (VS-201*AN's), P7 (VS-201), P8 (Compuesto Norteño), P9 (Compuesto Precoz) todos con efectos altamente significativos de 1.513, 1.049, 0.911 y 0.728 respectivamente y P10 (Chihuahua) con efecto significativo de 0.641 (Cuadro A.4).

Para los efectos de ACE podemos observar en el Cuadro A.3 que en la variable DFM las cruzas que presentaron los mejores efectos fueron 7x8 (VS-201 x Compuesto Norteño) con un efecto significativo de 2.737, seguida de la 3x6 (Población 901 x Población 845), 1x14 (Población 85 x SD-17), 9x11 (Compuesto Precoz x VS-201*AN's) y 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) con efectos no significativos de 2.403, 2.278, 2.153 y 1.987 respectivamente.

Para DFF los mejores efectos de ACE fueron para las cruzas 7x8 (VS-201 x Compuesto Norteño) con un efecto significativo de 3.634; seguido de 6x9 (Población 845 x Compuesto Precoz), 2x4 (Población 86 x Batán 8986), 9x11 (Compuesto Precoz x VS-201*AN's) y 7x11 (VS-201 x VS-201*AN's) con efectos no significativos de 2.884, 2.259, 2.176 y 2.092 respectivamente (Cuadro A.3).

En AP los mejores efectos de ACE se presentaron en las cruzas 11x14 (VS-20*AN's x SD-17) con efectos significativos de 22.163, 1x3 (Población 85 x Población 901), 1x2 (Población 85 x Población 86), ambas con efectos no significativos de 18.621 y 18.413 respectivamente (Cuadro A.3).

Para AM los mejores efectos de ACE fueron para las cruzas 6x10 (Población 845 x Chihuahua) con efecto altamente significativo de 24.679; 8x13 (compuesto Norteño x SD-16), 1x3 (Población 85 x Población 901) ambas con efectos significativos de 21.971 y 19.471 respectivamente; 2x3 (Población 86 x Población 901) y 1x12 (Población 85 x Nebraska-Brachytic) con efectos no significativos en ambos casos de 16.554 y 12.804 respectivamente (Cuadro A.3).

Rendimiento (RDTO) tuvo los mejores efectos en las cruzas 5x7 (población 800 x VS-201), 2x7 (Población 86 x VS-201) con efectos significativos de 1.897 y 1.791 respectivamente; 5x9 (Población 800 x Compuesto precoz), 1x4 (Población 85 x Batán 8986) y 4x10 (Batán 8986 x Chihuahua) con efectos no significativos de 1.664, 1.559 y 1.394 respectivamente (Cuadro A.3).

Localidad 2. Cherán, Michoacán

En el Cuadro 4.2 se observan los cuadrados medios y su significancia del dialélico evaluado en Cherán, Michoacán en 1994. Las variables DFM y DFF fueron similares encontrándose diferencias altamente significativas para repeticiones y el contraste cruzas vs progenitores. El resto de las fuentes de variación fueron no significativas. En los efectos la mayor contribución al genotipo observado fue nuevamente para el efecto de ACG (efectos aditivos)

Las variables AP y AM también fueron similares ya que a excepción de el contraste cruzas vs progenitores que fue altamente significativo, el resto de las variables fueron no significativas. La mayor contribución al genotipo observado fueron para los efectos de ACG (efectos aditivos).

RDTO presentó diferencias altamente significativas en repeticiones y el contraste cruzas vs progenitores. Entrada solo tuvo diferencias significativas mientras que cruzas y progenitores fueron no significativos. Los efectos de ACG y ACE de las cruzas también fueron no significativos. La mayor contribución al genotipo observado fueron para los efectos de ACG (efectos aditivos).

Cuadro 4.2. Cuadrados medios y su significancia del dialelo evaluado en Cherán, Michoacán en 1994.

FV	G. L	DFM	DFE	AF	AM	REPO
REP	1	880.47**	1999.54**	414.41E	11.8HE	1.20**
ENTRADA	104	38.00NS	83.59NS	567.8HE	234.3NS	0.61 *
CRZA	90	26.86NS	69.73NS	497.6NS	196.2NS	0.60NS
ACG	13	33.94NS	106.38NS	699.5HE	389.3NS	0.49NS
ACE	77	25.67**	63.54NS	463.5HE	180.5NS	0.62HE
PROG	13	13.46NS	21.70NS	101.4NS	34.8NS	0.40NS
CvSP	1	1359.8**	2135.86**	12949 **	5219 **	4.24**
ERROR	104	39.8992	87.7448	540.760	190.491	0.4381
C.V (%)		5.25	7.54	20.10	29.23	22.67

** = Significancia al 0.01 * = Significancia al .05 NS = No Significativo

En el Cuadro A.5 se observan las medias de las características evaluadas en esta localidad y en base a esto podemos decir que para DFM cuya media fue de 120.1 días, las cruzas más tardías fueron la 2x3 (Población 86 x Población 901), 1x3 (Población 85 x Población 901) ambas con 129 días; 4x14 (Batán 8986 x SD-17) con 123 días; 2x11 (Población 86 x VS-201*AN's) y 4x13 (Batán 8986 x SD-16) ambas con 127.5 días. Los progenitores más tardíos fueron el P11 (VS-201*AN's) con 133 días; P14 (SD-17), P4 (Batán 8986) ambos con 132.5 días; P2 (Población 86) con 130 días y P7 (VS-201) con 127.5 días (Cuadro A.6).

Las cruzas más precoces en esta localidad fueron 12 x 13 (Nebraska-Brachytic x SD-16), 4x12 (Batán 8986 x Nebraska-Brachytic) ambas con 115.5 días; 1x6 (Población 85 x Población 845) y 3x8 (Población 901 x Compuesto Norteño) ambas con 116 días (Cuadro A.5). Los progenitores más precoces fueron P12 (Nebraska-Brachytic), P5 (Población 800) ambas con 117 días; P6

30

(Población 845), P1 (Población 85), P10 (Chihuahua) y P13 (SD-16) todos con 118 días (Cuadro A.6).

Para la variable DFF con una media de 124.2 días las cruzas más tardías fueron la 1x3 (Población 85 x Población 901) con 140 días; 4x14 (Batán 8986 x SD-17) con 137 días; 2x11 (Población 86 x VS-201*AN's) con 136 días; 3x9 (Población 901 x Compuesto Precoz), 1x11 (Población 85 x VS-201*AN's) ambas con 135 días; 1x4 (Población 85 x Batán 8986), 12x14 (Nebraska-Brachytic x SD-16) y 5x11 (Población 800 x VS-201*AN's) todas con 134 días (Cuadro A.5). Los progenitores más tardíos fueron P11 (VS-201*AN's) con 133 días, P14 (SD-17), P4 (Batán 8986) ambos con 132.5 días y P2 (Población 86) con 130 días (Cuadro A.6).

Las cruzas más precoces fueron la 12x13 (Nebraska-Brachytic x SD-16), 1x12 (Batán 8986 x Nebraska-Brachytic) ambas con 116.5 días y las cruzas 1x6 (Población 85 x Población 845), 10x13 (Chihuahua x SD-16), 8x11 (compuesto Norteño x VS-201*AN's), 2x10 (Población 86 x Chihuahua), 1x10 (Población 85 x Chihuahua) y 4x10 (Batán 8986 x Chihuahua) todas con 117 días (Cuadro A.5). Los progenitores más precoces fueron el P12 (Nebraska-Brachytic), P5 (Población 800) ambos con 117 días; P6 (Población 845), P1 (Población 85), P10 (Chihuahua) y P13 (SD-16) todos con 118 días (Cuadro A.6).

Para la variable AP que obtuvo una media de 115.6 cm las cruzas con mayor altura fueron la 1x4 (Población 85 x Batán 8986) con una altura de 155

cm; 9x10 (Compuesto Precoz x Chihuahua) con 152.5 cm; 13x14 (SD-16 x SD-17) con 150 cm; 3x9 (Población 901 x Compuesto Precoz) con 147.5cm y 11x12 (VS-201*AN's x Nebraska-Brachytic) con 144 cm (Cuadro A.5). Los progenitores más altos fueron P9 (Compuesto precoz) con 135 cm; P14 (SD-17) con 130 cm; P3 (Población 901) con 122 cm y P1 (Población 85) con 112.5 cm (Cuadro A.6).

Las cruzas de menor altura fueron 1x2 (Población 85 x Población 86) con 70 cm, 1x5 (población 85 x Población 800) con 87.5 cm, 8x11 (Compuesto Norteño x VS-201*AN's) con 90 cm y 6x12 (Población 845 x Brachytic) con 90 cm (Cuadro A.5). Los progenitores de menor estatura fueron P7 (VS-201) con 80 cm; P4 (Batán 8986), P11 (VS-201*AN's) ambos con 85 cm; P6 (Pob 845) y P2 (Población 86) ambos con 90 cm. (Cuadro A.6).

En altura de mazorca (AM) se obtuvo una media de 47.2 cm. Las cruzas que presentaron la mazorca a mayor altura fueron la 13x14 (SD-16 x SD-17) con 80 cm; 2x13 (Población 86 x SD-16) con 70 cm; 7x14 (VS-201 xSD-17) con 67.5 cm y 11x12 (chihuahua x Nebraska-Brachytic) con 67.5 cm (Cuadro A.5). Los progenitores con mayor altura en la mazorca fueron P1 (Población 85), P9 (Compuesto Precoz) ambos con 57.5 cm y P12 (Nebraska-Brachytic) con 47.5 cm (Cuadro A.6).

Las cruzas con la mazorca a menor altura fueron 7x10 (VS-201 x Chihuahua) con 27.5 cm; 6x10 (Población 845 x Chihuahua), 6x7 (Población 845 x VS-201) ambas con 30 cm; 3x13 (Población 901 x SD-16), 3x12 (Población 901

x Nebraska-Brachytic) y 5x6 (Población 800 x Población 845) todas con 32.5 cm (Cuadro A.5). Los progenitores con esta misma característica fueron P7 (VS-201) con 27.5 cm; P2 (Población 86) y P11 (VS-201*AN's) ambos con 29 cm (Cuadro A.6).

Las cruzas que presentaron el mayor rendimiento en esta localidad fueron la 1x6 (Población 85 x Población 845) con 4.7 ton/ha; 2x12 (Población 86 x Nebraska-Brachytic) con 3.9 ton/ha; 2x4 (Población 86 x Batán 8986), 2x8 (Población 86 x Compuesto Norteño) ambas con 3.8 ton/ha y 10x12 (Chihuahua x Nebraska-Brachytic) con 3.75 ton/ha (Cuadro A.5). Los progenitores con el mayor rendimiento fueron P10 (Chihuahua), P12 (Nebraska-Brachytic) ambos con 2.85 ton/ha; P3 (Población 901) con 2.7 ton/ha y P1 (Población 85) con 2.4 ton/ha (Cuadro A.6).

Las cruzas con el menor rendimiento fueron la 1x8 (Población 85 x Compuesto Norteño) con 1.6 ton/ha; 7x14 (VS-201 x SD-17) con 1.65 ton/ha; 8x12 (Compuesto Norteño x Nebraska-Brachytic), 1x11 (Población 85 x VS-201*AN's) y 2x14 (Población 86 x SD-17) estas últimas con 1.75 ton/ha (Cuadro A.5). Los progenitores con los más bajos rendimientos fueron P4 (Batán 8986) con 1.7 ton/ha; P13 (SD-16), P7 (VS-201) ambos con 1.75 ton/ha; P5 (Población 800) con 1.85 ton/ha y P6 (Población 845) con 1.9 ton/ha (Cuadro A.6).

Respecto a heterosis en base al mejor progenitor las cruzas 1x6 (Población 85 x Población 845); 4x7 (Batán 8986 x VS-201); 5x11 (Población 800

(VS-201*AN's); 5x7 (Población 800 x VS-201); 4x5 (Batán 8986 x Población 800); 2x4 (Población 86 x Batán 8986) y 2x8 (Población 86 x Compuesto Norteño) fueron los que presentaron los más altos valores de heterosis con 35.83, 91.42, 76.19, 74.28, 64.86, 61.70 y 61.70 respectivamente (Cuadro A.5).

En el Cuadro A.8 se observan los efectos de ACG de las características evaluadas en Cherán, Michoacán en 1994. Para la variable DFM podemos ver que los mejores efectos de ACG fueron para P11 (VS-201*AN's), P1 (Población 85), P5 (Población 800), P2 (Población 86) y P7 (VS-201) con efectos no significativos de 1.666, 1.291, 1.291, 1.083 y 0.833 respectivamente.

En DFF también los efectos fueron no significativos y los mejores efectos fueron para P5 (Población 800), P11 (VS-201*AN's), P3 (Población 901) y P1 (Población 85) con 3.309, 2.601, 1.767 y 1.726 respectivamente (Cuadro A.8).

Para la variable AP los efectos fueron no significativos y los progenitores con los mejores efectos fueron P14 (SD-17), P9 (Compuesto Precoz), P4 (Batán 8986), P13 (SD-16) y P3 (Población 901) con 7.142, 7.101, 6.184, 5.101 y 3.601 respectivamente (Cuadro A.8).

En la variable AM los mejores efectos fueron para P14 (SD-17) con efecto significativo de 6.220; P13 (SD-16), P2 (Población 86), P4 (Batán 8986) y P1 (Población 85) con efectos no significativos de 3.720, 3.345, 2.470 y 1.886 respectivamente (Cuadro A.8).

RDTO tuvo los mejores efectos en P4 (Batán 8986) con efecto significativo de 0.280; P2 (Población 86), P5 (Población 800) y P10 (Chihuahua) presentaron efectos no significativos de 0.230, 0.093 y 0.089 respectivamente (Cuadro A.8).

En el Cuadro A.7 se observan los efectos de ACE para el diámetro evaluado en Cherán, Michoacán en 1994. Para la variable DFM los mejores efectos fueron para las cruzas 4x13 (Batán 8986 x SD-16), 4x14 (Batán 8986 x SD-17) y 2x3 (Población 86 x Población 901), las tres con efectos significativos de 8.666, 8.250 y 8.208 respectivamente; las cruzas 1x3 (Población 85 x Población 901) y 5x8 (Población 800 x Compuesto Norteño) presentaron efectos no significativos de 8.000 y 7.083 respectivamente.

Respecto a la variable DFF las cruzas que presentaron los mejores efectos de ACE fueron la 4x14 (Batán 8986 x SD-17), 1x13 (Población 85 x SD-16) ambas con efectos significativos de 13.839 y 13.214; las cruzas 4x13 (Batán 8986 x SD-16), 1x4 (Población 85 x Batán 8986) y 2x11 (Población 86 x VS-201*AN's) presentaron efectos no significativos de 11.839, 10.339 y 9.714 respectivamente (Cuadro A.7).

En la variable AP los mejores efectos de ACE se presentaron en las cruzas 1x4 (Población 85 x Batán 8986), 9x10 (Compuesto Precoz x Chihuahua) ambas con efectos significativos de 36.717 y 31.509 respectivamente; 11x12 (VS-201*AN's x Nebraska-Brachytic), 1x6 (Pobalación 85 x Población 845) y 3x7 (Población 901 x VS-201) las tres con efectos no significativos de 29.009, 25.801

y 23.217 respectivamente (Cuadro A.7).

Para AM los efectos de ACE fueron mejores en las cruzas 13x14 (SD-16 x SD-17) con efectos significativos de 21.378; Las cruzas 11x12 (VS-21*AN's x Nebraska-Brachytic), 5x12 (Población 800 x Nebraska Brachytic), 3x7 (Población 901 x VS-201) y 2x13 (Población 85 x SD-16) con efectos no significativos de 17.044, 16.044, 15.419 y 14.253 respectivamente.

Para la variable rendimiento los mejores efectos de ACE fueron para la cruza 1x6 (Población 85 x población 845) con efecto altamente significativo de 2217; 2x12 (Población 86 x Nebraska-Brachytic), 10x12 (Chihuahua x Nebraska-Brachytic), 2x8 (Población 86 x Compuesto Norteño) y 5x11 (Población 800 x VS-201*AN's) con efectos significativos de 1.005, 0.997, 0.959 y 0.917 respectivamente.

Localidad 3. Texcoco, Edo. de México

En el Cuadro 4.3 se observan los cuadrados medios y su significancia del dialélico evaluado en Texcoco, Edo. de México en 1994. Para la variable DFM la fuente de variación repeticiones fue no significativa y aunque entradas tuvo diferencias significativas; cruza y progenitores fueron no significativos y el contraste cruza vs progenitores fue altamente significativo. Para los efectos de ACG y ACE de las cruza solamente en ACG presento diferencias altamente significativas y ACE fue no significativo, La mayor contribución al genotipo lo tuvo

el efecto de ACG (efectos aditivos).

En DFF , repeticiones presentó diferencias significativas y entradas obtuvo diferencias altamente significativas, cruzas y el contraste cruzas vs progenitores fue altamente significativo, progenitores fue no significativo. Los efectos de ACG fueron altamente significativos y los de ACE fueron no significativos. Nuevamente la contribución al genotipo observado fue para los efectos de ACG (efectos aditivos).

Las variables AP y AM fueron casi similares ya que ambas no presentaron diferencias significativas en ninguna de las fuentes de variación a excepción del efecto de ACG y el contraste cruzas vs progenitores que fueron altamente significativos. Pero en AM los efectos de ACG fueron solamente significativos. ACG también fue el efecto que contribuyó mayormente al genotipo observado en ambos casos (efectos aditivos).

RDTO presentó diferencias altamente significativas en las fuentes de variación repeticiones, cruzas, progenitores y el contraste cruzas vs progenitores. Entradas fue solamente significativo. Los efectos de ACG fueron los que contribuyeron mayormente al genotipo observado (efectos aditivos).

Los coeficientes de variación fueron de 0.89 a 18.6 por ciento, lo que nos proporciona confianza en los resultados obtenidos.

Cuadro 4.3. Cuadrados medios y su significancia del dialelo evaluado en Texcoco, Edo. de México en 1994.

FV	G.L	DFM	DFE	AP	AM	RPTO
REP	1	0.0761NS	3.2195 *	0.9330NS	309.6NS	7.63**
ENTRADA	104	3.3949 *	1.2602**	335.66NS	374.5NS	10.72 *
CRZA	90	3.605 NS	1.377 **	295.61NS	246.9NS	9.99**
ACG	13	9.851 **	4.024 *	736.63**	545.9**	53.33**
ACE	77	2.551 NS	0.930 NS	221.15NS	196.4**	2.68NS
PROG	13	0.342 NS	0.079 NS	105.96NS	86.0**	2.74**
CvsP	1	24.168NS	6.101 NS	8797.5NS	15615**	180.1**
ERROR	104	2.415729	0.622894	319.6545	295.517	0.8031
C.V (%)		1.75	0.89	18.6	15.37	10.82

** = Significancia al 0.01 * = Significancia al .05 NS = No Significativo

Basándonos en el Cuadro A.9 que nos muestra las medias de las variables evaluadas en Texcoco, Edo. de México en 1994. Para la variable DFM podemos decir que las cruzas más tardías en base a la media que fue de 88.5 días fueron la 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic), 11x13 (VS-201*AN's x SD-16) ambas con 92.5 días; 3x12 (Población 901 x Nebraska-Brachytic) y 12x13 (Nebraska-Brachytic x SD-16) ambas con 92 días. Los progenitores más tardíos fueron P11 (VS-201*AN's) con 91 días; P12 (Nebraska-Brachytic) con 90.5 días P9 (Compuesto Precoz) con 89.5 días; P10 (Chihuahua), P5 (Población 800) y P3 (población 901) todas con 89 días.(Cuadro A.10).

Las cruzas más precoces fueron la 8x13 (Compuesto Norteño x SD-16) 3x6 (Población 901 x Población 845), 1x2 (Población 85 x Población 86), 4x7 (Batán 8986 x VS-201), 1x8 (Población 85 x Compuesto Norteño), 4x5 (Batán 8986 x Población 800), 1x6 (Población 85 x Población 845), 6x8 (Población 845 x Compuesto Norteño), 1x4 (Población 85 x Batán 8986), 6x14 (Población 845

x SD-17) y 2x9 (Población 86 x Compuesto Precoz) todas con 87 días (Cuadro A.9). Los progenitores más precoces fueron P6 (Población 845), P1 (Población 85) ambos con 87.5 días; P14 (SD-17) y P13 (SD-16) con 88 días (Cuadro A.10).

Para DFF con una media de 87.9 días, las cruzas más tardías fueron la 3x12 (Población 901 xNebraska-Brachytic), 11x12 (VS-201*AN's x Nebraska-Brachytic) y 3x9 (Población 901 x Compuesto precoz) las tres con 90.5 días (Cuadro A.9). Los progenitores más tardíos fueron P11 (VS-201*AN's), P12 (Nebraska-Brachytic) ambos con 89 días; P9 (Compuesto Precoz) y P7 (VS-201) ambos con 88.5 días (Cuadro A.10).

Las cruzas más precoces fueron la 1x2 (Población 85 x Población 86), 3x6 (Población 901 x Población 845), 1x6 (Población 85 x Población 845), 6x8 (Población 845 x Compuesto Norteño), 5x8 (Población 800 x Compuesto Norteño), 4x5 (Batán 8986 x Población 800) y 6x14 (Población 845 x SD-17) todas con 86 días (Cuadro A.9). Los progenitores más precoces fueron P6 (Población 845), P1 (Población 85) y P8 (Compuesto Norteño) los tres con 87.5 días (Cuadro A.10).

En AP la media fue de 206.02 cm y las cruzas con mayor altura fueron 3x7 (Población 901 x VS-201), 4x6 (Batán 8986 x Población 845) ambas con 227.5 cm; 3x6 (Población 901 x Población 845), 3x8 (Población 901 x Compuesto Norteño), 11x13 (VS-201*AN's x SD-16) y 9x13 (Compuesto Precoz x SD-16) todos con una altura de 225 cm (Cuadro A.9). Los progenitores P13 (Población

SD-16) con 260.5 cm; P4 (Batán 8986) y P3 (Población 901) ambas con 214 cm; P9 (Compuesto Precoz) con 211.5 cm; P1 (Población 85) con 208.5 cm y P11 (VS-201*AN's) con 208 cm (Cuadro A.10).

Las cruzas de menor altura fueron 12x13 (Nebraska-Brachytic x SD-16) con 170 cm; 10x12 (Chihuahua x Nebraska-Brachytic) con 175 cm; 6x8 (Población 845 x Compuesto Norteño) y 2x5 (Población 86 x Población 800) ambas con 180 cm (Cuadro A.9). Los progenitores con menor altura fueron P12 (Nebraska-Brachytic) con 180 cm; P10 (Chihuahua) con 191 cm; P14 (SD-17) con 199 cm y P7 (VS-201) con 201.5 cm (Cuadro A.10).

En la variable AM la media fue de 111.8 cm y las cruzas que presentaron la mazorca a mayor altura fueron 7x9 (VS-201 x Compuesto Precoz), 9x11 (Compuesto Precoz x VS-201*AN's) ambas con 140 cms; 11x13 (VS-201*AN's x SD-16), 1x9 (Población 85 x Compuesto Precoz), 9x13 (Compuesto Precoz x SD-16) ambas con 132.5 cm (Cuadro A.9). Los progenitores con mayor altura de mazorca fueron P13 (SD-16) con 126 cm; seguido de P3 (Población 901) con 111 cm; P4 (Batán 8986) con 110.5 cm y P14 (SD-17) con 107 cm. Cabe mencionar que solo el primer progenitor supero la media general (Cuadro A.10).

Las cruzas con menor altura de mazorca fueron 3x5 (Población 901 x Población 800), 1x13 (Población 85 x SD-16) ambas con 90 cm y 11x12 (VS-201*AN's x Nebraska-Brachytic) con 92.5 cm (Cuadro A.9). Los progenitores con esta misma característica fueron P10 (Chihuahua) con 76 cm; P12 (Nebraska-

Brachytic), P8 (Compuesto Norteño) ambos con 77.5 cm y P6 (Población 845) con 78 cm (Cuadro A.10).

En rendimiento la media fue de 8.275 ton/ha. Las cruzas con el mayor rendimiento fueron 3x4 (Población 901 x Batán 8986) con 12.05 ton/ha; 4x11 (Batán 8986 x VS-201*AN's) con 11.5 ton/ha; 2x11 (Población 86 x VS-201*AN's), 4x10 (Batán 8986 x Chihuahua) ambas con 11.25 ton/ha, 2x9 (Población 86 x Compuesto Precoz) y 3x7 (Población 901 x VS-201) ambas con 11.15 ton/ha (Cuadro A.9). Los progenitores de mayor rendimiento fueron P4 (Batán 8986) con 11.65 ton/ha; P11 (VS-201*AN's) con 11.55 ton/ha; P2 (Población 86) con 11.35 ton/ha; P3 (Población 901) con 11.3 ton/ha y P5 (Población 800) con 11.25 ton/ha (Cuadro A.10).

Las cruzas con el menor rendimiento fueron 13x14 (SD-16 x SD-17) con 3.25 ton/ha; 12x13 (Nebraska-Brachytic x SD-16) con 4.25 ton/ha; 7x10 (VS-201 x Chihuahua) con 4.25 ton/ha y 11x14 (VS-201*AN's x SD-17) con 4.33 ton/ha (Cuadro A.9). Los progenitores con el menor rendimiento fueron P14 (SD-17) con 4.245 ton/ha; P6 (Población 845) con 4.88 ton/ha; P13 (SD-16) con 5.055 ton/ha y P12 (Nebraska-Brachytic) con 5.66 ton/ha (Cuadro A.10).

Respecto a heterosis en base al mejor progenitor, las cruzas 6x12 (Poblacion 845 x Nebraska-Brachytic), 13x14 (SD-16 x SD-17), 6x13 (Población 845 x SD-16), 6x14 (Población 845 x SD-17) y 6x7 (Poblacion 845 x VS-201) fueron las que presentaron la mejor heterosis con 62.57, 46.09, 39.66, 38.01 y

37.06 respectivamente (Cuadro A.9).

En el Cuadro A.12 se muestran los efectos e ACG de las características evaluadas en esta localidad. Para DFM los mejores efectos fueron para los progenitores P12 (Nebraska-Brachytic) que tuvo un efecto altamente significativo de 1.482; P11 (VS-201*AN's) y P13 (SD-16) y P9 (Compuesto Precoz) los tres con efectos no significativo de 0.607, 0.607 y 0.523 respectivamente.

Para DFF los mejores efectos se presentaron en los progenitores P12 (Nebraska-Brachytic) con efecto altamente significativo de 0.892; P11 (VS-201*AN's), P9 (Compuesto Precoz), P13 (SD-16), P3 (Población 901) y P10 (Chihuahua) con efectos no significativos de 0.309, 0.267, 0.267, 0.267 y 0.226 respectivamente (Cuadro A.12).

En la variable AP los mejores efectos fueron para P3 (Población 901) y P4 (Batán 8986) con efectos significativos de 7.827 y 7.619 respectivamente; P9 (Compuesto Precoz), P11 (VS-201*AN's), P1 (Población 85) y P7 (VS-201) con efectos no significativos de 5.327, 4.285, 2.827 y 1.577 respectivamente (Cuadro A.12).

Para AM los mejores efectos fueron para P11 (VS-201*AN's) y P9 (Compuesto Precoz) ambos con efectos significativo de 8.214 y 6.964; P7 (VS-201), P4 (Batán 8986) y P10 (Chihuahua) los tres con efecto no significativo de 6.547 3.214 y 1.964 respectivamente (Cuadro A.12).

RDTO presento los mejores efectos de ACG en los progenitores P4 (Batán 8986), P3 (Población 901), P2 (Población 86), P5 (Población 800), P6 (Población 845) y P1 (Población 85) todos con efectos altamente significativos de 2.387, 2.311, 1.956, 0.943, 0.726 y 0.263 respectivamente (Cuadro A.12).

En el Cuadro A.11 se observan los efectos de ACE del dialélico evaluado en Texcoco, Edo. de México. Para la variable DFM las cruzas que presentaron los mejores efectos fueron la 11x13 (VS-201*AN's x SD-16), 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic), 4x13 (Batán 8986 x SD-16) y 3x9 (población 901 x Compuesto Precoz) con efectos altamente significativos de 2.769, 2.602, 2.447 y 2.310 respectivamente.

Para la variable DFF los mejores efectos lo presentaron las cruzas 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic), 3x12 (Población 901 x Nebraska-Brachytic) y 11x12 (VS-201*AN's x Nebraska-Brachytic) con efectos no significativos de 1.724, 1.432 y 1.391 respectivamente; las cruzas 9x10 (Compuesto Precoz x Chihuahua), 3x9 (Población 901 x Compuesto Precoz) y 2x6 (Población 86 x Población 845) estas últimas con efectos significativos de 1.099, 1.057 y 1.057 respectivamente.

Para la altura de Planta (AP) los mejores efectos de ACE fueron para las cruzas 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic), 8x10 (Compuesto Norteño x Chihuahua), 2x6 (Población 86 x Población 845), 8x14 (Compuesto Norteño x SD-17), 11x13 (VS-201*AN's x SD-16) y 3x8 (Población 901 x Compuesto

Norteño) con efectos no significativos de 21.826, 19.535, 18.701, 17.035, 16.201 y 16.201 respectivamente.

Para AM los mejores efectos de ACE fueron para las cruzas 12x13 (Nebraska-Brachytic), 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic), 11x13 (VS-201*AN's x SD-16), 4x12 (Batán 8986 x Nebraska-Brachytic) con efectos no significativos de 22.371, 17.788, 17.163, 14.246 y 13.413 respectivamente.

En la variable RDTO las cruzas que presentaron los mejores efectos fueron la 4x10 (Batán 8986 x Chihuahua), 3x13 (Población 901 x SD-16), 1x8 (Población 85 x Compuesto Norteño), 1x11 (Población 85 x VS-201*AN's) y 2x13 (Población 86 x SD16) todas con efectos altamente significativos de 2.026, 1.747, 1.722, 1.653 y 1.606 respectivamente; Las cruzas 2x7 (Población 86 x VS-201), 3x7 (Población 901 x VS-201), 3x14 (Población 901 x SD-17), 1x12 (Población 85 x Nebraska-Brachytic), 4x13 (Batán 8986 x SD-16), 2x11 (Población 86 x VS-201*AN's), 2x9 (Población 86 x Compuesto Precoz) y 3x10 (Población 901 x Chihuahua) todas con efectos significativos de 1.488, 1.484, 1.364, 1.347, 1.285, 1.259, 1.256 y 1.203 respectivamente.

Análisis Conjunto

En el Cuadro 4.4 observamos que para todas las variables se encontraron diferencias altamente significativas en las fuentes de variación localidad y rep(loc). Entradas se particionó en cruzas, progenitores y cruzas vs progenitores,

entradas fue no significativa para las variables DFM, DFF y AP y en AM fue significativa y altamente significativa para la variable RDTO. Cruzas fue no significativa para las variables DFM, DFF, AP y AM. Para la variable RDTO fue altamente significativa. La fuente de variación progenitores fue no significativa para las variables DFM, DFF, y AM; pero resultó altamente significativa para las variables AP y RDTO. El contraste cruzas vs progenitores fue altamente significativo en todas las variables. Cruzas se dividió en sus efectos de ACG y ACE y estos resultaron altamente significativos solamente en la variable AM y el resto de estas fueron no significativas. Pero la mayor contribución al genotipo observado fue para los efectos de ACG (efectos aditivos). También se analizaron las interacciones de las fuentes de variación anteriores a través de localidades. En la fuente de variación entrada x localidad fue no significativa para las variables DFM y AP, resultó significativa para DFF y AM y altamente significativa para RDTO. La fuente de variación cruzas x localidad solo fue no significativa para la variable DFM. Las variables AP y AM fueron significativas y las que resultaron altamente significativas fueron las variables DFF y RDTO. ACG x localidad fueron altamente significativas en todas las variables a excepción de AM que solamente fue significativa. ACE x localidad resultó no significativa en todas las variables a excepción de DFF que solamente fue significativa. Progenitores x localidad fue no significativa en todas las variables a excepción de RDTO que fue altamente significativa. El contraste cruzas vs progenitores x localidad fue altamente significativo en todas las fuentes de variación.

Cuadro 4.4. Cuadrados medios y su significancia de las características evaluadas en forma conjunta en 1994.

FV	G.L	DFM	DFE	AP	AM	RPTO
LOC	2	140428**	157789 **	431936**	22014**	3420 **
REP (LOC)	3	298.49**	697.81**	1955.7**	841.4**	233.7**
ENTRADA	104	18.09NS	33.70NS	358.8NS	305.4 *	2.754**
CRZA	90	3.96NS	8.812NS	287.6NS	74.22NS	1.178**
ACG	13	6.29NS	12.314NS	142.1NS	257.2**	7.446NS
ACE	77	3.57NS	8.316NS	32.2NS	43.32**	0.719NS
PROG	13	6.52NS	12.980NS	565.6 **	86.08NS	1.399**
CvsP	1	1439.4**	2542.98**	27463 **	25963**	162.2**
ENTR X L	208	15.24NS	29.68*	438.8NS	310.0*	6.843**
CRZ X L	180	15.86NS	33.24**	477.9*	333.2*	7.046**
ACGX L	26	26.70**	54.21**	820.0**	761.5**	41.75**
ACEX L	156	13.85NS	29.27*	414.7NS	267.5NS	2.845NS
PROGX L	26	5.20NS	7.12NS	107.30NS	63.49NS	0.896**
CvsP XL	2	90.95**	2.56NS	2574.6**	1434 **	65.88**
ERROR	312	15.598	21.211	359.174	226.567	1.0175
C.V (%)		4.26	5.93	11.61	19.22	14.25

** = Significancia al 0.01

* = Significancia al .05

NS= No Significativo

Los coeficientes de variación oscilaron de 4.26 a 19.22 por ciento, lo que nos da confiabilidad en los resultados obtenidos.

En el Cuadro A.13 se presentan las medias de las características de las cruza evaluadas en forma conjunta y podemos apreciar que para la variable DFM cuya media fue de 92.4 días los materiales más tardíos fueron las cruza 4x13 (Batán 8986 x SD-13) con 96.3 días; 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) con 96.1 días; 5x11 (Población 800 x VS-201*AN's) y 2x3 (Poblacion 86 x Población 901) ambas con 95 días; 4x14 (Batán 8986 x Sd-17) y 1x3 (Poblacion 85 x Población 901) con 94.8 días. Los progenitores más tardios fueron P11 (VS-201*AN's) con 99.8 días; P14 (SD-17) con 97.6 días; P4 (Batán 8986) con 96.3 días y P9 (Compuesto precoz) con 95.6 días.

Las cruzas más precoces fueron la 1x6 (Población 85 x Población 845), 3x8 (población 901 x compuesto Norteño) ambas con 90 días, 1x8 (Población 85 x Compuesto Norteño) y 8x14 (Compuesto Norteño x Nebraska-Brachytic) ambos con 90.3 días (Cuadro A.13). Los progenitores más precoces fueron P13 (SD-16) con 91.1 días; P10 (Chihuahua), P5 (Población 800) ambos con 91.3 días y P1 (Población 85) con 92 días (Cuadro A.14).

Para la variable DFF la media fue de 94.1 días y las cruzas más tardías fueron 1x3 (Población 85 x Población 901) con 99.3 días; 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) con 98.6 días; 4x14 (Batán 8986 x SD-17) con 98.5 días y 3x9 (Población 901 x compuesto Precoz) con 98.1 días (Cuadro A.13). Los progenitores más tardíos fueron P11 (VS-201*AN's) con 102.1 días; P14 (SD-17) con 101.1 días; P9 (Compuesto Precoz) y P2 (Población 86) ambos con 99.1 días (Cuadro A.14).

Las cruzas más precoces fueron 4x8 (Batán 8986 x Compuesto Norteño) con 91 días 2x8 (Población 86 x Compuesto Norteño), 4x7 (Batán 8986 x VS-201) y 6x8 (Población 845 x Compuesto Norteño) todos con 91.1 días (Cuadro A.13). Los progenitores más precoces fueron P5 (Población 800) con 91.5 días, P12 (Nebraska-Brachytic), P1 (Población 85) ambos con 93.3 días y P4 (Batán 8986) con 93.6 días (Cuadro A.14).

En la variable AP la media fue de 163.1 cm y las cruzas con mayor altura fueron 1x4 (Población 85 x Batán 8986) con 180.8 cm; 4x11 (Batán 8986 x VS-

201*AN's) con 180cm; 3x7 (Población 901 x VS-201) con 177.5 cm; 3x8 (Población 901 x Compuesto Norteño) con 176.6 cm y 11x13 (VS-201*AN's x SD-16) con 175.6 cm (Cuadro A.13). Los progenitores con mayor altura fueron P9 (Compuesto Precoz) con 170 cm; P13 (SD-16) con 166.8 cm; P14 (SD-17) con 165.5 cm y P11 (VS-201*AN's) con 164.5 cm (Cuadro A.14).

Las cruzas más bajas fueron 6x12 (Población 845 x Nebraska-Brachytic) con 148.3 cm; 12x13 (Nebraska-Brachytic x SD-16), 1x2 (Población 85 x Población 86) y 6x14 (Población 845 x SD-17) todas con 150.8 cm (Cuadro A.13). Los progenitores más bajos fueron P12 (Nebraska-Brachytic) con 136.6 cm; P7 (VS-201) con 140.5 cm; P4 (Batán 8986) con 148.8 cm y P6 (Población 845) con 151.5 cm (Cuadro A.14).

En la variable AM la media fue de 78.2 cm y las cruzas que presentaron la mazorca a mayor altura fueron 7x9 (VS-201 x Compuesto Precoz) con 94.8 cm; 4x11 (Batán 8986 x VS-201*AN's) con 91.6 cm; 9x11 (Compuesto Precoz x VS-201*AN's) con 91.1 cm y 2x9 (Población 86 x Compuesto Precoz) con 90 cm (Cuadro A.13). Los progenitores que presentaron esta misma característica fueron P11 (VS-201*AN's) con 80 cm; P9 (Compuesto Precoz) con 79.6 cm; P1 (Población 85) con 78.6 cm y P14 (SD-17) con 74.1 cm (Cuadro A.14).

Las cruzas con la mazorca a menor altura fueron 3x13 (Población 901 x SD-16) con 65.8 cm; 3x14 (Población 901 x SD-17), 6x14 (Población 845 x SD-17) ambas con 66.6 cm y 12x14 (Nebraska-Brachytic x SD-17) con 67.5 cm.

Podemos decir que aunque el P14 (SD-17) estuvo entre los que presentaron la mazorca a mayor altura al momento de cruzarse pierde esta característica, lo que nos indica que no es dominante (Cuadro A.13). Los progenitores con la mazorca a menor altura fueron P12 (Nebraska-Brachytic) con 55.8 cms; P7 (VS-201) con 61.1 cms; P8 (Compuesto Norteño) con 62.5 cms y P2 (Población 86) con 63.1 cms (Cuadro A.14).

Para la variable RDTO cuya media fue de 7.077 toneladas por hectárea las cruzas con el mayor rendimiento fueron 4x11 (Batán 8986 x VS-201*AN's) con 9.075 ton/ha; 3x11 (Población 901 x VS-201*AN's) con 8.748 ton/ha; 4x10 (Batán 8986 x Chihuahua) con 8.739 ton/ha; 5x7 (Población 800 x VS201) con 8.563 ton/ha y 3x7 (Población 901 x VS-201) con 8.559 ton/ha (Cuadro A.13). Los progenitores con el mayor rendimiento fueron P3 (Población 901) con 8.081 ton/ha; P11 (VS-201*AN's) con 8.068 ton/ha; P2 (Población 86) con 7.619 ton/ha; P5 (Población 800) con 7.507 ton/ha y P4 (Batán 8986) con 7.457 ton/ha (Cuadro A.14).

Las cruzas con los más bajos rendimientos fueron 13x14 (SD-16 x SD-17) con 4.960 ton/ha; 12x13 (Nebraska-Brachytic x SD-16) con 5.245 ton/ha; 10x14 (Chihuahua x SD-17) con 5.269 ton/ha y 12x14 (Nebraska-Brachytic x SD-17) con 5.291 ton/ha (Cuadro A.13). Los progenitores con los más bajos rendimientos fueron P14 (SD-17) con 4.522 ton/ha; P13 (SD-16) con 4.859 ton/ha; P6 (Población 845) con 5.350; P7 (VS-201) con 5.598 ton/ha y P9 (Compuesto Precoz) con 5.856 ton/ha (Cuadro A.14).

Respecto a heterosis en base al mejor progenitor las cruzas que presentaron heterosis más altas fueron 6x7 (Población 845 x VS-201), 9x12 (Compuesto Precoz x Nebraska-Brachytic), 6x12 (Población 845 x Nebraska-Brachytic), 6x9 (Población 845 x Compuesto Precoz) y 7x13 (VS-201 x SD-16) con 28.3, 25.9, 23.0, 22.2 y 20.9 respectivamente (Cuadro A.13)

En el Cuadro A.16 podemos observar los efectos de ACG de las características evaluadas en forma conjunta. Para DFM los progenitores que presentaron los mejores efectos fueron P11 (VS-201*AN's), P12 (Nebraska-Brachytic), P5 (Población 800) y P4 (Batán 8986), con efectos no significativos de 1.052, 0.535, 0.410 y 0.244 respectivamente. Para DFF los mejores efectos fueron para P11 (VS-201*AN's), P5 (Población 800), P14 (SD-17) y P9 (Compuesto Precoz), con efectos no significativos de 1.110, 0.977, 0.860 y 0.602 respectivamente.

En la variable AP los mejores efectos fueron para P9 (Compuesto Precoz), P4 (Batán 8986) P3 (Población 901) y P11 (VS-201*AN's), con efectos no significativos de 5.389, 5.022, 3.814 y 3.280 respectivamente. En AM los mejores efectos fueron para P9 (Compuesto Precoz), P11 (VS-201*AN's), P4 (Batán 8986) y P7 (VS-201) con efectos no significativos de 5.670, 4.770, 3.211 y 3.078 respectivamente (Cuadro A.16).

RDTO presentó los mejores efectos en P3 (Población 901), P4 (Batán 8986) ambos con efectos altamente significativos de 0.784 y 0.744

respectivamente; P11 (VS-201*AN's) y P2 (Población 86) ambos con efectos significativos de 0.452 y 0.438 respectivamente y P5 (Población 800) con efectos no significativos de 0.267 (Cuadro A.16).

En el Cuadro A.15 se presentan los efectos de ACL de las características evaluadas en forma conjunta en tres localidades en 1994. Para la variable DFM los mejores efectos se presentaron en las cruzas 4x13 (Batán 8986 x SD-16), 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic), 1x3 (Población 85 x Población 901), 2x3 (Población 86 x Población 901) y 4x14 (Batán 8986 x SD-17) con efectos no significativos de 4.071, 2.963, 2.871, 2.771 y 2.671 respectivamente. En DFF los mejores efectos se presentaron en las cruzas 1x3 (Población 85 x Población 901), 4x13 (Batán 8986 x SD-16), 4x14 (Batán 8986 x SD-17), 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) y 1x4 (Población 85 x Batán 8986) con efectos no significativos de 4.930, 4.346, 4.271, 3.771 y 3.530 respectivamente.

En la variable AP los mejores efectos fueron para las cruzas 1x4 (Población 85 x Batán 8986), 3x7 (Población 901 x VS-201), 11x13 (VS-201*AN's x SD-16), 5x12 (Población 800x Nebraska-Brachytic), y 3x8 (Población 901 x Compuesto Norteño) con efectos no significativos de 11.763, 8.858, 8.888, 8.380, 8.288 y 8.238 respectivamente. En la variable AM los mejores efectos se presentaron en las cruzas 2x13 (Población 86 x SD16), 3x8 (Población 901 x Compuesto Norteño), 7x14 (VS-201 x SD-17) y 12x13 (Nebraska-Brachytic x SD-16) con efectos no significativos de 9.907, 8.957, 8.182 y 7.715 respectivamente

(Cuadro A.15).

En la variable RDTO los mejores efectos fueron para las cruzas 5x7 (Población 800 x VS 201), 4x10 (Balán 8986 x Chihuahua), 2x7 (Población 86 x VS-201), 3x14 (Población 901 xSD-17), 5x9 (Población 800 x Compuesto Precoz) y 1x12 (Población 85 x Nebraska-Brachytic) todas con efectos no significativos de 1.143, 1.054, 0.937, 0.897, 0.827 y 0.811 respectivamente (Cuadro A.15).

DISCUSION

Respecto a las variables Días a Floración Masculina (DFM) y Femenina (DFF), la población que resultó ser la más tardía en las tres localidades y en el análisis conjunto fue la P11 (VS-201*AN's), incluso ésta participó en algunas de las cruzas que fueron tardías en las tres localidades y en el analisis conjunto. P9 (Compuesto Precoz) y P12 (Nebraska-Brachytic) resultaron de las más tardías en dos de las tres localidades y P9 (Compuesto precoz) resultó de los más tardíos también en el análisis conjunto. La cruza 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) resultó de las más tardías en dos de las tres localidades y en el análisis conjunto.

En base a localidades, la que resultó ser la más tardía fue la de Cherán, Michoacán, además la sincronía floral no fue muy buena debido quizás a las condiciones adversas que se presentaron durante el ciclo en el que se evaluó.

Las poblaciones P1 (Población 85) y P6 (Población 845) fueron de las más precoces en dos de las tres localidades y P1 (Población 845) resultó de las más precoces en el análisis conjunto. P13 (SD-16) y P10 (Chihuahua) fueron de las más precoces en las tres localidades y P13 (SD-16) resultó de las más precoces

también en el análisis conjunto, pero en algunas cruzas en las que participaron estas poblaciones resultaron ser tardías.

Las cruzas 1x6 (Población 85 x Población 845) y 3x8 (población 901 x Compuesto Norteño) resultaron de las más precoces en dos de las tres localidades y el análisis conjunto. La localidad más precoz fue la de Nochistlán, Zacatecas además presentó buena sincronía floral ya que en algunas cruzas coincidieron Días a floración Masculina (DFM) y Femenina (DFF) o variaron de 1-3 días, lo cual puede ser de gran utilidad para una buena polinización.

Los mejores efectos de ACG en estas características (DFM y DFF) lo obtuvieron P11 (VS-201*AN's), P12 (Nebraska-Brachytic), P9 (Compuesto Precoz) y P5 (Población 800) ya que fueron las que mejor se comportaron en las tres localidades y el análisis conjunto. Los mejores efectos de ACF que se obtuvieron en las tres localidades y el análisis conjunto fueron para las cruzas 4x13 (Batán 8986 x SD-16), 4x14 (Batán 8986 x SD-17), 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) y 5x8 (Población 800 x Compuesto Norteño).

Para las variable Altura de Planta (AP) las poblaciones variaron, es decir, las que en alguna localidad fueron las de mayor altura en otra no aparecieron. P1 (Población 85), P3 (Población 901) y P9 (Compuesto Precoz) estuvieron entre

las más altas en dos de las tres localidades y P11 (VS-201*An's) también estuvo entre las más altas en dos de las tres localidades y en el análisis conjunto, pero en la localidad de Cherán, Michoacán estuvo entre las de menor altura.

En Altura de Mazorca (AM), la población P9 (Compuesto Precoz) estuvo entre las más altas en dos de las tres localidades y en el análisis conjunto. P11 (VS-201*AN's) aunque obtuvo la mayor altura de planta (AP) y mazorca (AM) en el análisis conjunto, en otras cruzas en las que participó cayeron en las de menor altura y la localidad de Cherán, Michoacán esta población estuvo entre las de menor altura de planta y mazorca. La craza que mejor se comportó en estas dos características, es decir, la que obtuvo una buena altura de planta y mazorca fue la 4x11 (Batán 8986 x VS-201*AN's).

En base a localidades la que presentó la mayor altura de planta (AP) y mazorca (AM) en las cruzas y sus progenitores fue la de Texcoco, Edo. de México y la de menor altura la de Cherán, Michoacán cayendo en lo dicho anteriormente de que quizás es debido a las condiciones adversas manifestadas durante el ciclo de evaluación.

Los mejores efectos de ACG para la variable AP en las tres localidades y el análisis conjunto lo presentaron las poblaciones P9 (Compuesto Precoz), P11 (VS-201*AN's) y P4 (Batán 8986). Los mejores efectos de ACE fueron para las cruzas 1x4 (Población 85 x Batán 8986), 3x7 (Población 901 x VS-201), 11x13 (VS-201*AN's x SD-16) y 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic). Los

mejores efectos de ACG también lo obtuvieron las poblaciones P11 (VS-201*AN's), P9 (Compuesto Precoz) y P4 (Batán 8986) que también participan en cruzas que obtuvieron buena altura de planta y mazorca en las tres localidades y en el análisis conjunto. Los mejores efectos de ACE fueron para las cruzas 3x7 (Población 901 x VS-201) y 5x12 (Población 800 x Nebraska-Brachytic) ya fueron las que mejor se comportaron en las tres localidades y en el análisis conjunto.

En rendimiento (RDTO) las poblaciones que presentaron los mejores rendimientos en las tres localidades fueron la P11 (VS-201*AN's) y P10 (Chihuahua) y además participan en la mayoría de las cruzas que presentan altos rendimientos. Los mejores efectos de ACG en las tres localidades y en el análisis conjunto fueron para la población P11 (VS-201*AN's), P4 (Batán 8986), P5 (Población 800) y P2 (Población 86). Los mejores efectos de ACE fueron para 5x7 (Población 800 x VS-201), 4x10 (Batán 8986 x Chihuahua) y 2x7 (Población 86 x VS-201). La crusa que obtuvo el más alto rendimiento en el análisis conjunto y en la localidad de Texcoco, Edo. de México fue la crusa 4x11 (Batán 8986 x VS-201*AN's) pero no está entre las que presentan los mejores efectos de ACE; la crusa 10x12 (Chihuahua x VS-201*AN's) obtuvo los mejores rendimientos en dos de las tres localidades pero la crusa 5x7 (Población 800 x VS-201) obtuvo muy buenos rendimientos y heterosis en el análisis conjunto y en dos de las tres localidades, presenta buenos efectos de ACG y ACE. En base a localidades la localidad con los más altos rendimientos fue la de Nochistlan, Zacatecas (10.377 ton/ha.) Texcoco, Edo. de México presento una media de 8 270 ton/ha, cantidad considerable y que supera la media del análisis conjunto que fue de 7.077 ton/ha.

La localidad de Cherán, Michoacán es la de más bajo rendimiento (2.577 ton/ha.) como se puede observar la diferencia es muy alta y quizás sea debido a que en esta localidad el ambiente influyó demasiado en los genotipos.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y a la discusión realizada anteriormente podemos concluir que:

-La cruza 4x11 (Batán 8986 x VS-201*AN's) fue la que obtuvo los mayores rendimientos en la localidad de Texcoco, Edo. de México, y en el análisis conjunto pero su heterosis en esta localidad resultó muy baja (-1.28), además presentó buenos efectos de ACE y sus progenitores P4 y P11 obtuvieron los mejores efectos de ACG.

-La población P11 (VS-201*AN's) resultó ser la más tardía de todas las poblaciones, aunque obtuvo los mejores efectos de ACG en todas las variables evaluadas y participó en las cruzas que obtuvieron buenos efectos de ACE.

- Debido a que uno de los objetivos de esta investigación es encontrar materiales rendidores y precoces, ya que en Valles Altos se requiere de materiales precoces para evitar pérdidas en el rendimiento a causa de condiciones adversas que afecten la floración que es una característica que influye en el rendimiento, la cruza que resultó ser más adecuada en base a los

resultados obtenidos fue 5x7 (Población 800 x VS-201).

-Las poblaciones que se podrían emplear en futuros programas de mejoramiento mediante selección recíproca recurrente de acuerdo a los resultados obtenidos son: P11 (VS-201*AN's), P5 (Población 800), P4 (Batán 8986) y P7 (VS-201).

- Dentro de las mejores cruzas que pueden ser tomadas en cuenta para futuras investigaciones según los resultados de esta investigación y a una prueba de Tukey en base a rendimiento se encuentran las siguientes cruzas:

4x11 (Batán 8986 x VS-201*An's), 3x11 (Población 901 x VS-201*An's), 4x10 (Batán 8986 x Chihuahua), 5x7 (Población 800 x VS-201), 3x7 (Población 901 x VS-201), 2x7 (Población 86 x VS-201), 6x11 (Población 845 x VS-201*AN's), 2x11 (Población 86 x VS-201*AN's), 5x9 (Población 800 x Compuesto Precoz), 4x7 (Batán 8986 x VS-201), 3x9 (Población 901 x Compuesto Precoz).

LITERATURA CITADA

- Arellano V. J.L., G. Velázquez C., A.J. Gámez V., C. Tut C. y A. Carballo 1992. Nuevos híbridos de maíz: H-36 para el Valle de Toluca y H-139 para los Valles de Puebla y México. XIV Congreso Nacional de Fitogenética. Pág. 309. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
- Becker H.C. and J.Leon. 1988. Stability analysis in plant breeding. *Plant Breeding*. 101:1-23.
- Crossa J. 1990. Statistical analysis of multilocation trials. *Advances in Agronomy*. 44: 55-85.
- S.Taba and E.J. Wellhausen. 1990. Heterotic patterns among Mexican races of maize. *Crop. Sci.* 30: 1182-1190.
- Cruz M.R. y O. Cuevas S. 1992. Clasificación de genotipos por escalamiento multidimensional. XVI Congreso Nacional de Fitogenética. Pág. 357. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Darrah L.L; S.A. Eberhart and L.H. Penny. 1972. A maize breeding methods. Study in Kenya. *Crop. Sci.* 12: 605-608.
- Eberhart S.A., and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties crop *Sci.* 6: 36-40.
- Espinoza C.A; M.A. López Pereira y M.Tadeo-Robledo. 1994. Implicaciones sobre el uso de generaciones avanzadas de semilla mejorada de maíz en Valles Altos de México. XV Congreso Nacional de Fitogenética. Pág. 458. Monterrey, N.L.

- √ Gaytán R.B. 1994. Estimación de heterosis para diferentes características cuantitativas en maíz utilizando progenitores de Valles Altos y subtropicales. XV Congreso Nacional de Fitogenética. Pág. 390. Monterrey, N.L.
- Gil M.A. y A.O. Muñoz. 1994. Variabilidad en floración en colecciones de maíz de la Sierra Tarasca. XV Congreso Nacional de Fitogenética. Pág. 414. Monterrey, N.L.
- Gómez A.J; Avila M.A y Arellano V.J.L. 1994. Hibridación en maíz para valles de gran altura. XV Congreso Nacional de Fitogenética. Pag. 366. Monterrey, N.L.
- Gómez M.N., J. Cañedo C. y F. Márquez S. 1992. Identificación de progenitores en un programa de selección recíproca recurrente de maíz en el tropico de Guerrero. XVI Congreso Nacional de Fitogenética. Pág. 297. Tuxtla Gutierrez, Chiapas.
- González H.A. y A. Gervacio M. 1992. Rendimiento de grano y otros caracteres agronómicos de 26 híbridos experimentales y 16 variedades comerciales de maíz (*Zea mays* L.). XVI Congreso Nacional de Fitogenética. Pág. 331. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Griffing B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci. 9: 463-493.
- Kempton R.A. 1984. The use of biplots in interpreting variety by environment interactions. J. Agric. Sci. 103: 123-135.
- Lin C.S., M.R. Binns, and L.P. Lefkovitch. 1986. stability analysis: Where do we stan. Crop. Sci. 26: 849-900.
- Lothrop J.E. 1990. CIMMYT Maize Program. Highland Maize. Evolution of program and breeding strategies. pp. 10. CIMMYT El batán, México.

Molina J.D. y C.F. Yanez. Aptitud combinatoria general de líneas de maíz (*Zea mays* L.) en la explicación de heterosis. XV Congreso Nacional de Fitogenética. Pág. 374. Monterrey, N.L.

Ortiz T.C; M.Albarrán y J.O, Alcalá. 1994. Estimación de rendimiento de maíz por medio de un modelo de simulación en valles altos. XV Congreso Nacional de Fitogenética. Pag. 420. Monterrey, N.L.

✓ Peña R.A; F. Ramos G. y S. Martín del Campo. 1994. Aptitud combinatoria de líneas y variedades de maíz adaptadas a la región norte centro de México. XV Congreso Nacional de Fitogenética. Pag. 368. Monterrey, N.L.

Singh R.K; B.D. Choudary. 1976. Biometrical Techniques in Genetics and Breeding. International Bioscience Publishers Hissor (INDIA). pp. 81-118.

Romero M., P. Byrne, y S. Taba. 1992. Comportamiento de razas mexicanas de mazorca angosta en cruza con dos probadores de ETO y Tuxpeño. XVI Congreso Nacional de Fitogenética. Pag. 496. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Tadeo R.M., G. Vazquez L. y A. Espinosa C. 1992. Capacidad productiva de semilla de variedades mejoradas de polinización libre e híbridos de maíz de Valles altos. XIV Congreso Nacional de Fitogenética. Pag. 429. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Torres F.J.L; G. Srinivasan y J.E. Lothrop. Mejoramiento para tolerancia a endocria y utilización de heterosis en maíces de Valles Altos. XV Congreso Nacional de Fitogenética. Pag. 355. Monterrey, N.L.

Valdivia B.R. 1990. Selección recíproca recurrente en maíz mediante hibridación clásica. Resumen; Congreso Nacional de Fitogenética.

-----, 1991. Informe técnico de maíz. CIFAP-MEXICO INIFAP.

- , 1992. Estrategias de mejoramiento genético del maíz en el Estado de México. XIV Congreso Nacional de Fitogenética. pag. 318. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Velázquez C.G.A., J.L. Arellano V., A.J. Gámez V. y F. Castillo G. 1992. Aptitud combinatoria entre líneas de maíz intermedias de Valles altos. XIV Congreso Nacional de Fitogenética. Pag. 326 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Velázquez P.R; Santacruz A.V. y Muñoz A.O. 1994. Selección de maíces criollos en el área Paracho-Pichátaro, de la Sierra Tarasca, Mich. XV Congreso Nacional de Fitogenética. Pág. 352. Monterrey, N.L.
- Vasal S.K; G. Sirinivasan; F. Ceniceros y N. Vergara. 1992. Artículo preparado para publicación en "revista Fitotecnia Mexicana", una publicación de a "Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C". 32p. México, D.F.
- Vergara N., S.K. Vasal, F. Gonzalez C. y G. Srinivasan. 1992. rendimiento y aptitud combinatoria de 12 fuentes de germoplasma de maíz (zeamays L.) de valles altos. XIV Congreso Nacional de Fitogenética. Pag. 339. Tuxtla Gutierrez, Chiapas.
- Vidal M.V.A. y E. Hernández R. 1992. el método de componentes principales como criterio de selección de genotipos de maíz. XIV Congreso nacional de Fitogenética. pag. 338. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Wellhausen E.J. 1960. El mejoramiento del maíz en México. Avances actuales y proyección hacia el futuro. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Tomo XXI 2:435-462.
- Yates F. and W.G. Cochran. 1938. the analysis of groups of experiment. J. of Agric. Sci. 28: 556-580.
- Zavala G.F., P. Bramel C. y J.D. Eastin. 1992. Efecto del ambiente de selección en la respuesta de los genotipos a un rango amplio de ambientes. pag. 359. XIV Congreso Nacional de Fitogenética. Tuxtla Gutierrez, Chiapas.

A P E N D I C E

Cuadro A.1. Medias de las variables evaluadas en Nochistlán, Zac
1994. (Cruzas).

Cruzas	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1x2	68.5	68.5	187.5	77.5	10.45
1x3	67.5	70	190	92.5	10.89
1x4	67	70.5	180	90	11.15
1x5	67.5	70	185	82.5	10.51
1x6	67	71	150	72.5	7.81
1x7	68	69.5	160	65	8.60
1x8	67	69	172.5	77.5	10.63
1x9	69.5	71.5	182.5	77.5	11.83
1x10	69	70	162.5	55	10.87
1x11	68	70.5	162.5	67.5	10.3
1x12	66	69	175	80	10.93
1x13	67.5	68.5	162.5	67.5	9.26
1x14	69.5	71.5	155	67.5	7.62
2x3	67.5	70	182.5	87.5	10.53
2x4	70	72.5	140	57.5	7.71
2x5	68.5	71	162.5	65	7.84
2x6	68.5	70	155	70	8.60
2x7	68.5	69.5	185	87.5	12.59
2x8	67	68	167.5	70	11.13
2x9	67.5	69	172.5	90	10.54
2x10	68	70.5	170	67.5	10.13
2x11	68.5	69	175	75	11.35
2x12	68.5	71.5	155	65	8.47
2x13	69	70	162.5	75	9.40
2x14	69.5	69.5	152.5	60	8.80

CRUZA	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
3x4	68.5	70.5	165	75	9.97	-2.18
3x5	70	71.5	157.5	70	8.16	-19.87
3x6	70	70	177.5	67.5	9.72	-4.61
3x7	67.5	67.5	162.5	72.5	12.07	18.46
3x8	66	69	175	87.5	12.46	22.17
3x9	69	70	157.5	70	11.03	8.2
3x10	69	70	162.5	70	11.39	11.68
3x11	67.5	69	180	90	12.79	21.22
3x12	68	70	165	75	10.96	7.50
3x13	68	69	177.5	62.5	9.38	-7.90
3x14	66	69	142.5	45	10.01	-1.80
4x5	69	71	170	77.5	10.67	13.3
4x6	68.5	70	177.5	80	10.61	14.39
4x7	70	69	170	77.5	11.24	24.59
4x8	67.5	68	175	75	9.78	-8.41
4x9	71.5	72	185	100	11.68	29.52
4x10	68	71	187.5	92.5	12.22	26.25
4x11	69	70	177.5	100	12.58	19.16
4x12	71.5	74	165	65	9.56	4.47
4x13	70	72	172.5	80	9.65	6.97
4x14	68	70	145	62.5	5.97	-33.82
5x6	67	68	170	75	8.71	-5.99
5x7	66	67	185	82.5	13.33	41.50
5x8	67	71	165	75	11.42	21.21
5x9	69.5	70	180	92.5	12.78	35.61
5x10	70	71	180	87.5	12.36	27.66

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDT0	HET. (%)
5x11	70	72	175	77.5	11.11	5.23
5x12	72	73	165	52.5	9.81	4.21
5x13	68.5	72	157.5	60	9.51	0.99
5x14	68	68	165	70	8.98	-4.58
6X7	65	70	180	77.5	10.96	18.21
6X8	68	69	175	80	12.33	32.99
6X9	71.5	74	180	85	9.78	5.53
6X10	68.5	70	185	102.5	11.60	25.19
6X11	67.5	71	175	85	12.88	22.09
6X12	70	72	160	60	10.33	11.44
6X13	68	69.5	160	72.5	8.93	-3.61
6X14	68	69.5	160	60	9.38	1.24
7X8	69.5	72.5	162.5	72.5	9.96	15.00
7X9	69.5	71	177.5	100	12.82	48.02
7X10	68	70	165	82.5	12.78	32.08
7X11	69.5	72.5	172.5	92.5	12.26	16.22
7x12	68	70.5	165	70	11.05	27.60
7x13	66	68.5	170	70	11.33	30.81
7x14	66.5	69.5	170	80	11.60	33.81
8x9	67	68.5	187.5	92.5	13.02	81.61
8x10	68.5	70	170	90	11.66	20.5
8x11	69.5	71	175	85	12.27	16.3
8x12	68.5	71	170	77.5	11.25	22.9
8x13	67.5	68.5	185	97.5	11.60	49.3
8x14	66.5	69	170	80	11.44	58.3
9x10	72	72.5	150	62.5	9.89	2.2

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
9x11	73	74	180	90	11.11	5.30
9x12	70	71	172.5	85	11.32	23.76
9x13	70.5	71	160	70	10.53	35.50
9x14	67.5	69.5	155	70	10.41	44.19
10x11	70	70.5	170	90	13.72	30.04
10x12	72.5	73	170	77.5	10.40	7.51
10X13	67	70	167.5	70	11.21	15.88
10X14	70	71	145	60	7.49	-22.5
11X12	71.5	72.5	165	70	12.60	19.47
11X13	69.5	69.5	170	75	11.65	10.43
11X14	69.5	71	185	87.5	11.53	9.27
12X13	71	72.5	152.5	57.5	9.24	1.02
12X14	70.5	72	157.5	60	9.26	1.26
13X14	67.5	69.5	152.5	50	8.43	-0.78
MEDIAS	68.8	70.4	167.8	75.8	10.37	

Cuadro A.2 Medias de las variables evaluadas en 1994. (Progenitores).

PROG.	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1	70.5	72.5	152.5	72.5	8.93
2	67.5	68.5	170	77.5	9.15
3	68	68.5	157.5	65	10.19
4	68	68	147.5	62.5	9.02
5	68	68.5	182.5	92.5	9.42
6	73.5	76	162.5	85	9.27
7	66.5	68	140	72.5	8.66
8	68.5	69	162.5	70	7.16
9	74	77	162.5	87.5	7.15
10	67	68	180	82.5	9.67
11	75.5	78	195	110	10.55
12	73	74	130	42.5	9.15
13	67.5	68	147.5	57.5	7.77
14	72.5	77	167.5	85	7.22

Cuadro A.3. Efectos de AGE de las variables evaluadas en INCHISUR, Zacatecas en 1994.

CRUZAS	DFM	DEF	AP	AM	RFTO
1X2	0.945	-1.073	18.413	5.929	1.286
1X3	0.362	0.884	18.621	19.471*	0.744
1X4	-1.304	0.217	7.371	11.346	1.559
1X5	-0.346	0.051	11.746	9.262	0.710
1X6	-0.387	1.051	-22.2*	-2.403	-1.688
1X7	1.028	0.134	-13.878	-13.445	-2.479**
1X8	0.278	-0.115	-3.461	-3.445	-0.309
1X9	0.403	0.717	7.371	-5.538	1.072
1X10	0.487	-0.365	-8.044	-21.8*	0.191
1X11	-0.679	-0.157	-14.503	-15.528	-1.240
1X12	-3.096*	-2.282	8.413	12.804	1.126
1X13	0.028	-0.948	-5.128	-0.737	-0.114
1X14	2.278	1.884	-4.711	3.846	-0.858
2X3	-0.262	0.926	15.913	16.554	0.667
2X4	1.070	2.259	-27.8**	-19.*	-1.589
2X5	0.028	1.092	-5.961	-6.153	-1.668
2X6	0.487	0.092	-12.419	-2.820	-0.608
2X7	0.903	0.176	15.913	11.137	1.791*
2X8	-0.346	-1.073	-3.669	-8.862	0.473
2X9	-2.221	-1.740	2.163	9.054	0.068
2X10	-1.137	0.176	4.246	-6.987	-0.260
2X11	-0.804	-1.615	2.788	-5.945	0.091
2X12	-1.221	0.259	-6.794	-0.112	-1.040
2X13	0.903	0.592	-0.336	8.846	0.317
2X14	1.653	-0.073	-2.419	-1.570	0.471

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
3X4	-0.012	0.717	-5.128	-3.028	-0.322
3X5	1.945	2.051	-13.253	-2.612	-2.326**
3X6	2.403	0.551	7.788	-6.778	-0.476
3X7	0.320	-1.365	-8.878	-5.320	0.296
3X8	-0.929	-0.115	1.538	7.179	0.813
3X9	-0.304	-0.282	-15.128	-12.403	-0.427
3X10	0.278	-0.365	-5.544	-5.945	0.014
3X11	-1.387	-1.157	5.496	7.596	0.550
3X12	-1.304	-1.282	0.913	8.429	0.463
3X13	0.320	-0.448	12.371	-5.112	-0.689
3X14	-1.429	-0.115	-14.711	-18.0*	0.691
4X5	-0.221	-0.115	-2.003	-0.737	0.726
4X6	-0.262	-1.115	6.538	0.096	0.952
4X7	1.653	-1.532	-2.628	-5.945	0.007
4X8	-0.596	-1.782	0.288	-10.945	-1.314
4X9	1.028	0.051	11.121	11.971	0.772
4X10	-1.887	-0.532	18.205	10.929	1.394
4X11	-1.054	-1.323	1.746	11.971	0.881
4X12	1.028	1.551	-0.336	-7.195	-0.386
4X13	1.153	1.384	6.121	6.762	0.121
4X14	-0.596	0.217	-13.461	-6.153	-2.801**
5X6	-1.304	-2.282	-1.586	0.512	-1.138
5X7	-1.887	-2.698	11.746	4.471	1.897*
5X8	-0.637	1.051	-10.336	-5.528	0.125
5X9	-0.512	-1.115	5.496	9.887	1.664
5X10	0.570	0.301	10.080	11.346	1.330
5X11	0.403	0.509	-1.378	-5.112	-0.790

continue...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
5x12	1.987	1.384	-0.961	-14.278	-0.332
5X13	-0.112	1.717	-9.503	-7.820	-0.213
5X14	-0.137	-1.948	5.913	6.762	-0.016
6X7	-2.429	0.301	7.788	-2.195	-0.178
6X8	0.820	-0.448	-0.705	-2.195	1.329
6X9	1.945	2.884	6.538	0.721	-1.034
6X10	-0.471	-0.698	16.121	24.67**	0.876
6X11	-1.637	0.009	-0.336	0.721	1.282
6X12	0.445	0.384	-4.919	-8.445	0.476
6X13	-0.070	-0.282	-5.961	3.012	-0.498
6X14	0.320	-0.448	1.955	-4.903	0.707
7X8	2.737*	3.634*	-13.461	-13.237	-2.613*
7X9	0.362	0.467	2.371	12.179	0.431
7X10	-0.054	-0.115	-5.544	1.137	0.473
7X11	0.778	2.092	-4.503	4.679	-0.915
7X12	-1.137	-0.532	-1.586	-1.987	-0.376
7x13	-1.512	-0.698	2.371	-3.028	0.322
7X14	-0.762	0.134	10.288	11.554	1.345
8X9	-1.887	-1.782	10.288	2.179	0.762
8X10	0.195	0.134	-2.628	6.137	-0.508
8X11	1.028	0.842	-4.086	-5.320	-0.765
8X12	-0.387	0.217	1.330	3.012	-0.043
8X13	0.237	-0.448	15.288	21.971*	0.730
8X14	-0.512	-0.115	8.205	9.054	1.321
9X10	1.320	0.967	-21.79*	-23.4**	-2.094*
9X11	2.153	2.176	1.746	-2.403	-1.746*

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
9x12	-1.26	-1.44	4.66	8.42	0.21
9x13	0.86	0.38	-8.87	-7.61	-0.15
9x14	-1.88	-1.28	-5.96	-3.02	0.47
10X11	-0.262	-0.907	-3.669	4.054	0.952
10X12	1.820	0.967	6.746	7.387	-0.621
10X13	-2.054	-0.198	3.205	-1.153	0.609
10X14	1.195	0.634	-11.378	-6.570	-2.357**
11X12	0.653	0.176	-4.711	-6.570	0.710
11X13	0.278	-0.990	-0.753	-2.612	0.177
11X14	0.528	0.342	22.163*	14.471	0.812
12X13	1.362	0.115	-7.836	-4.278	-0.483
12X14	1.112	0.717	5.080	2.804	0.294
13X14	-1.762	-0.051	-0.961	-8.237	-0.122

** = Altamente Significativo $P > 0.01$ * = Significativo $P > 0.05$

Tabla 1. Efectos de los niveles de las características evaluadas en Nocturnal Zacatecas en 1994.

PROG.	DFM	DFE	AP	AM	RPTO
1	-0.851*	-0.321	2.529	-1.071	-0.586*
2	-0.226	-0.363	-2.261	-3.154	-0.873*
3	-0.642	-0.821	0.029	-1.696	0.112
4	0.523	0.345	1.279	3.928	-0.435
5	0.065	-0.011	1.904	-1.488	-0.235
6	-0.392	-0.011	0.863	0.178	-0.528*
7	-0.809	-0.571	2.529	3.720	1.049*
8	-1.059*	-0.821	4.613	6.220*	0.911*
9	1.315**	0.845	3.779	8.303**	0.728*
10	0.732	0.428	-0.803	1.845	0.641*
11	0.898*	0.720	5.654*	8.303**	1.513*
12	1.315**	1.345**	-4.761	-7.529*	-0.233
13	-0.309	-0.488	-3.720	-6.488*	-0.654*
14	-0.559	-0.321	-11.6**	-11.07**	-1.410*

** = Altamente Significativo $P \leq 0.01$ * = Significativo $P \leq 0.05$

1994. (Cruzas).

CRUZAS	DFM	DFP	AP	AM	RDTO	HET. %
1X2	118	119	70	55	2.4	0
1X3	129	140	112.5	50	2.95	7.27
1X4	126.5	134	155	62.5	2.8	16.66
1X5	120	125	87.5	37.5	2.2	-8.33
1X6	116	117	127	57	4.7	95.83
1X7	123	128	103.5	42.5	2	-16.66
1X8	117	119	125	45	1.6	-33.33
1X9	119.5	124.5	105	46.5	2.6	8.33
1X10	117	117	107.5	46.5	2.1	-26.31
1X11	126.5	135	120	57.5	1.75	-27.08
1X12	118	120	95	37	2.45	-14.03
1X13	121.5	126	132.5	56	2.2	-8.33
1X14	117	119	122.5	62.5	2.45	2.08
2X3	129	133.5	117.5	35	2.35	-14.54
2X4	118	118	130	60	3.8	61.70
2X5	118	120	130	51	3.7	57.44
2X6	117.5	122	101.5	52.5	2.6	10.63
2x7	126.5	132.5	115	45	2.2	-6.38
2x8	117	118	115	56.5	3.8	61.70
2x9	117	122.5	130	55	2.15	-87.78
2x10	127.5	117	107.5	42.5	2.65	-7.01
2x11	117	136	117.5	50	2.55	8.51
2x12	118	118	122.5	45	3.9	36.84
2x13	126	118	140	70	3.2	36.17
2x14	126	133	125	55	1.75	-25.53

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
3x4	118	119	117.5	57.5	2.6	5.45
3x5	116.5	118	130	51.5	2.4	-12.72
3x6	121	129	105	35	1.95	-29.09
3x7	118	119	142.5	62.5	2.45	-10.90
3x8	116	124	130	55	2.60	-5.45
3x9	118	135	147.5	62.5	2.75	0.00
3x10	116.5	119	123.5	57.5	2.50	-12.28
3x11	120	125	122.5	42.5	2.55	-7.27
3x12	118	118	100	32.5	2.65	-7.01
3x13	118	123	104	32.5	3.05	-3.63
3x14	118	121.5	122.5	50	3.05	10.90
4x5	119.5	122.5	117.5	45	2.25	64.86
4x6	118	119	115	51	2.25	18.42
4x7	118	118	140	57.5	3.35	91.42
4x8	116.5	117.5	125	49	3.25	58.53
4x9	118	119	97.5	42.5	2.85	23.91
4x10	117	117	105	35	2.75	-3.50
4x11	117	118	140	47.5	3.15	50
4x12	115.5	116.5	102.5	42.5	2.80	-1.75
4x13	127.5	131	136	52.5	2.25	28.57
4x14	128	137	125	60	2.75	30.91
5x6	121.5	126.5	112.5	32.5	3	57.89
5x7	126.5	132	112.5	40	3.05	74.28
5x8	126	133	122	47.5	3.1	51.22
5x9	116.5	125.5	116.5	39	2.6	13.04
5x10	119	129	100	46.5	2.1	26.37

CRUZAS	DFM	DFP'	AP	AM	RDTO	HEF. (%)
5x11	126.5	134	112.5	50	3.7	76.5
5x12	124	132.5	115	60	1.9	-33.5
5x13	117	118	102.5	35	2.25	21.0
5x14	118	126.5	122.5	52.5	2.35	11.5
6X7	125.5	122	94	30	1.85	-2.0
6X8	118	118	127	40	2.15	4.0
6X9	117	124.5	111	50	2.6	13.0
6X10	124.5	127.5	100	30	3.45	21.0
6X11	127	133.5	112.5	40	2.4	14.0
6X12	117.5	117.5	90	42.5	2.2	-22.0
6X13	117	123.5	112.5	50	2.9	52.0
6X14	116.5	119	122.5	52.5	2.45	16.0
7X8	117	117	117.5	55	2.8	36.0
7X9	118	124	125	44.5	2.15	-6.0
7X10	117	120	95	27.5	2.8	-1.0
7X11	118	123.5	100	50	2.25	7.0
7X12	121	125	112.5	50	2.45	-14.0
7X13	118	120	116	50	2.85	0.0
7X14	117	125	132.5	67.5	1.65	-21.0
8X9	118	123.5	137.5	62.5	2.95	28.0
8X10	117.5	124.5	112.5	47.5	2.6	-8.0
8X11	116.5	117	90	35	3.05	45.0
8x12	117	118	122.5	45	1.75	-38.0
8x13	118	119	106	40	2	-2.0
8x14	116.5	123	120	45	2.3	9.0
9x10	117.5	122	152.5	50	2.1	-26.0

CONTINUA...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
5x11	126.5	134	112.5	50	3.7	76.19
5x12	124	132.5	115	60	1.9	-33.33
5x13	117	118	102.5	35	2.25	21.62
5x14	118	126.5	122.5	52.5	2.35	11.90
6X7	125.5	122	94	30	1.85	-2.63
6X8	118	118	127	40	2.15	4.87
6X9	117	124.5	111	50	2.6	13.04
6X10	124.5	127.5	100	30	3.45	21.05
6X11	127	133.5	112.5	40	2.4	14.28
6X12	117.5	117.5	90	42.5	2.2	-22.80
6X13	117	123.5	112.5	50	2.9	52.63
6X14	116.5	119	122.5	52.5	2.45	16.66
7X8	117	117	117.5	55	2.8	36.58
7X9	118	124	125	44.5	2.15	-6.52
7X10	117	120	95	27.5	2.8	-1.75
7X11	118	123.5	100	50	2.25	7.14
7X12	121	125	112.5	50	2.45	-14.03
7X13	118	120	116	50	2.85	0.00
7X14	117	125	132.5	67.5	1.65	-21.42
8X9	118	123.5	137.5	62.5	2.95	28.26
8X10	117.5	124.5	112.5	47.5	2.6	-8.77
8X11	116.5	117	90	35	3.05	45.23
8x12	117	118	122.5	45	1.75	-38.59
8x13	118	119	106	40	2	-2.43
8x14	116.5	123	120	45	2.3	9.52
9x10	117.5	122	152.5	50	2.1	-26.31

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
9x11	123	129	116.5	43.5	2.55	10.86
9x12	118	118	125	45	2.85	0.00
9x13	120	123	122.5	47.5	2.65	15.21
9x14	119	124	130	55	2.05	-10.86
10x11	117	119	102.5	35	2.8	-1.75
10x12	118	121	127.5	57.5	3.75	0.00
10x13	117	117	108.5	62.5	2.75	-1.75
10x14	118	126.5	142.5	50	3	-3.50
11x12	118	122.5	144	62.5	2.9	1.75
11x13	117	118	132.5	45	2.4	14.28
11x14	119.5	124	120	47.5	2.85	0.00
12x13	115.5	116.5	130	56.5	2.45	-14.03
12x14	122	134	112.5	45	2.55	-10.52
13x14	117	132.5	150	80	3.2	52.38
MEDIA	120.1	124.2	115.67	47.21	2.57	

Cuadro A.6. Medias de las características evaluadas en Cherán, Michoacán en 1994. (Progenitores)

PROG.	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1	118	120	112.5	57.5	2.4
2	130	141	90	29	2.35
3	127	127	122	35	2.75
4	132.5	125	85	30	1.7
5	117	118	95	35	1.85
6	118	119	90	36.5	1.9
7	127.5	134	80	27.5	1.75
8	123.5	127	105	40	2.05
9	123.5	132	136	57.5	2.3
10	118	126	100	42.5	2.85
11	133	139.5	85	29	2.1
12	117	117	100	47.5	2.85
13	118	126.5	92.5	30	1.75
14	132.5	138.5	130	30	2.1

Cuadro A.7. Efectos de ACE de las características evaluadas en Cherán, Michoacán en 1994.

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1X2	-3.875	-6.410	-41.2**	1.086	-0.294
1X3	8.000	13.21*	-3.198	0.128	0.555
1X4	5.375	10.339	36.717*	9.461	0.055
1X5	-2.083	-3.326	-20.365	-9.330	-0.357
1X6	-5.083	-7.701	25.801	13.503	2.21**
1X7	1.375	2.673	-6.448	-7.163	-0.261
1X8	-1.916	-3.451	11.384	-4.746	-0.836
1X9	-0.125	-1.535	-14.198	-5.788	0.255
1X10	-2.083	-5.868	-0.657	-1.163	-0.452
1X11	4.041	7.381	8.009	9.169	-0.765
1X12	-1.625	-1.826	-14.365	-12.580	-0.040
1X13	1.708	3.756	15.301	1.711	-0.219
1X14	-3.708	-7.243	3.259	5.711	0.142
2X3	8.208*	8.048	-3.073	-15.830	-0.448
2X4	-2.916	-4.326	6.842	5.503	0.651
2X5	-3.875	-6.993	17.259	2.711	0.738
2X6	-3.375	-1.368	-4.573	7.544	-0.286
2X7	5.083	8.506	0.176	-6.121	-0.465
2X8	-1.708	-3.118	-3.490	5.294	0.959*
2X9	-2.416	-2.201	5.926	1.253	-0.598
2X10	-1.875	-4.535	-5.532	-6.621	-0.307
2X11	5.250	9.714	0.634	0.211	-0.369
2X12	-2.416	-2.493	8.259	-6.038	1.005*
2X13	-1.583	-2.910	17.926	14.253	0.376
2X14	5.500	8.089	0.884	-3.246	-0.961

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
3x4	-2.04	-4.70	-10.11	7.04	-0.24
3x5	-4.50	-10.35	12.80	7.25	-0.26
3X6	1.000	4.25	-5.532	-5.913	-0.639
3X7	-2.541	-6.36	23.217	15.419	0.084
3X8	-1.833	1.50	7.051	7.836	0.059
3X9	-0.541	8.92	18.967	12.794	0.301
3X10	-1.500	-3.91	6.009	12.419	-0.157
3X11	-1.375	-2.66	1.176	-3.246	-0.069
3X12	-0.541	-3.86	-18.698	-14.496	0.055
3X13	-0.708	-0.71	-22.532	-19.205	0.126
3X14	-1.625	-4.78	-6.073	-4.205	0.638
4X5	-1.625	-2.74	-2.282	-2.413	0.038
4X6	-2.125	-2.61	1.884	6.919	-0.686
4X7	-2.666	-4.24	18.134	7.253	0.634
4X8	-1.458	-1.86	-0.532	-1.330	0.359
4X9	0.666	-3.95	-33.6*	-10.371	0.051
4X10	-1.125	-2.78	-15.073	-13.246	-0.257
4X11	-4.500	-6.53	16.092	-1.413	0.180
4X12	-3.166	-2.24	-18.782	-7.663	-0.144
4X13	8.66*	11.83	6.884	-2.371	-0.623
4X14	8.25*	13.83	-6.157	2.628	-0.223
5X6	0.416	0.21	9.801	-5.371	0.251
5X7	4.875	5.08	1.051	-4.038	0.522
5X8	7.083	8.96	6.884	3.378	0.397
5X9	-3.125	-2.11	-4.198	-7.663	-0.011
5X10	-0.083	4.54	-9.657	4.461	-0.719

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
5x11	4.04	4.79	-0.99	7.29	0.91*
5x12	4.37	9.08	4.13	16.04	-0.85
5x13	-2.79	-5.82	-16.19	-13.66	-0.43
5x14	-2.70	-1.32	1.75	1.33	-0.22
6X7	4.875	-1.285	-10.782	-10.705	-0.602
6X8	0.083	-2.410	18.551	-0.788	-0.477
6X9	-1.625	0.506	-2.532	6.669	0.063
6X10	6.416	6.673	-2.990	-8.705	0.705
6X11	5.541	7.923	5.676	0.628	-0.307
6X12	-1.125	-2.285	-14.198	1.878	-0.482
6X13	-1.791	3.298	0.467	4.669	0.288
6X14	-3.208	-5.201	-21.573	-10.330	-0.048
7X8	-1.458	-3.535	0.301	8.044	0.392
7X9	-1.166	-0.618	2.217	-4.996	-0.165
7X10	-1.625	-1.451	-16.740	-17.371	0.276
7X11	-4.000	-2.701	-15.573	4.461	-0.236
7X12	-0.833	4.589	-0.448	3.211	-0.011
7X13	-1.333	-0.826	-4.782	-1.496	0.459
7X14	-3.250	0.173	9.676	13.503	-0.627
8X9	1.541	1.756	11.051	12.918	0.459
8X10	1.583	5.923	-2.907	2.544	-0.098
8X11	-2.791	-6.326	-29.240	-10.621	0.388
8X12	0.541	-0.464	5.884	-1.871	-0.886*
8X13	1.375	1.048	-18.448	-11.580	-0.565
8X14	-1.041	1.048	-6.490	-9.080	-0.152
9X10	0.875	0.339	31.509*	12.503	-0.507

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
9x11	3.00	1.58	-8.32	-4.66	-0.01
9x12	0.83	-3.11	2.80	-4.41	0.30
9x13	2.66	1.96	-7.53	-6.62	0.17
9x14	0.75	-1.53	-2.07	-1.62	-0.31
10x11	-2.45	-4.74	-11.28	-8.53	0.02
10x12	1.37	3.04	16.34	12.71	0.99*
10x13	0.208	-1.368	-10.490	13.003	0.067
10x14	0.291	4.131	21.467	-1.996	0.430
11x12	-2.000	-0.201	29.009	17.044	0.184
11x13	-3.166	-5.118	9.676	-5.163	-0.244
11x14	-1.583	-3.118	-4.865	-5.163	0.317
12x13	-1.833	-1.826	9.801	5.086	-0.169
12x14	3.750	0.673	-9.740	-8.913	-0.763
13x14	-1.416	-4.743	19.926	21.378*	-6.569**

** = Altamente Significativo $P > 0.01$ * = Significativo $P > 0.05$

en 1994.

PROG.	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1	1.291	1.726	-5.732	1.886	-0.173
2	1.083	0.392	-0.857	3.345	0.230
3	0.208	1.767	3.601	-0.696	-0.069
4	0.333	-1.357	6.184	2.470	0.280*
5	1.291	3.309	-4.232	-3.738	0.093
6	0.291	-0.315	-10.898*	-7.071**	0.018
7	0.833	-0.309	-2.148	-0.904	-0.202
8	-1.875	-2.565	1.517	-0.821	-0.027
9	-1.166	1.017	7.101	1.720	-0.119
10	-1.708	-2.148	-3.940	-2.904	0.089
11	1.666	2.601	-0.107	-2.238	0.051
12	-1.166	-3.190	-2.732	-0.988	0.026
13	-1.000	-2.773	5.101	3.720	-0.044
14	-0.083	1.226	7.142	6.220*	-0.156

** = Altamente Significativo $P > 0.01$ * = Significativo $P > 0.05$

Cuadro A.9. Medias de las variables evaluadas en Texcoco, Edo. de México en 1994. (Cruzas).

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
1X2	87	86.5	195	78.3	10.55	-7.04
1X3	88	88	217.5	85.8	9.65	-14.60
1X4	87	87	207.5	88.3	9.35	-19.69
1X5	88	87.5	215	78.3	8.01	-22.57
1X6	87	86.5	202.5	80.6	9.35	-9.56
1X7	88	88	202.5	75.8	6.87	-33.59
1X8	87	87	205	80.8	8.98	-13.19
1X9	88.5	88	210	85.5	8.34	-19.38
1X10	88.5	88.5	217.5	76.3	6.90	-33.30
1X11	88	88	222.5	85	9.95	-14.59
1X12	87.5	87.5	205	75.6	9.13	-11.69
1X13	88	88	205	71.1	6.27	-39.34
1X14	87.5	87.5	205	75.8	6.93	-32.96
2X3	88.5	88	200	75.1	10.70	-5.72
2X4	90	88	197.5	75.8	9.49	-18.49
2X5	87.5	87	180	71.1	10.74	-5.33
2X6	88	88	222.5	80	9.31	-17.92
2X7	87.5	87.5	210	84.1	10.80	-4.84
2X8	87.5	87.5	197.5	82.1	9.61	-15.28
2X9	87	87	212.5	90	11.20	-1.32
2X10	88	88	210	76.6	9.08	-20.00
2X11	87.5	87.5	202.5	82.5	11.25	-3.43
2X12	91.5	88.5	202.5	74.1	9.69	-14.58
2X13	88	88	197.5	87.5	10.10	-10.96
2X14	88	88	207.5	74.1	8.07	-28.85
3X4	89	88.5	215	82.5	12.05	3.43

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
3x5	88.5	88.5	207.5	70.5	9.17	-18.23
3X6	87	86.5	225	71.6	10.37	-8.23
3X7	88	88	227.5	87.5	11.15	-1.32
3X8	88	87.5	225	88.3	8.97	-20.61
3X9	91.5	89.5	220	83.3	11.10	-1.76
3X10	88	88	207.5	80.8	10.35	-8.40
3X11	88	87.5	212.5	85.8	10.90	-6.43
3X12	92	90.5	205	72.5	10.11	-10.48
3X13	87.5	87.5	212.5	65.8	10.60	-6.19
3X14	88.5	88	195	66.6	9.75	-13.71
4X5	87	86.5	212.5	79.1	10.55	-9.44
4X6	87.5	87.5	227.5	82	10.50	-9.87
4X7	87	87	212.5	86.6	10.45	-10.30
4X8	88	87.5	215	80.5	10.02	-13.94
4X9	88	87.5	222.5	84.1	10.70	-8.15
4X10	88.5	87.5	207.5	85	11.25	-3.43
4X11	88.5	88	222.5	91.6	11.50	-1.28
4X12	89	88.5	205	78.3	10.70	-7.35
4X13	91.5	89	215	84.1	10.21	-11.55
4X14	88.5	88	207.5	75.8	9.00	-22.03
5X6	88.5	87.5	200	71.6	8.81	-21.68
5X7	88.5	88.5	212.5	84.1	9.31	-17.24
5X8	87.5	86.5	192.5	74.1	8.74	-22.31
5X9	88.5	88	205	82.1	9.76	-13.24
5X10	88	87.5	190	84.6	8.68	-22.8
5X11	88.5	88	202.5	80.8	9.59	-17.63

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
5x12	92.5	90.5	212.5	79.1	8.60	-23.51
5x13	88	88	215	70	8.60	-23.51
5X14	88.5	88.5	200	77.5	7.88	-29.95
6X7	88	88	217.5	73.3	8.74	37.06
6X8	87	86.5	180	71.6	8.56	-15.78
6X9	89	88.5	210	85.8	9.09	12.07
6X10	88	88	202.5	80.8	8.23	-17.22
6X11	87.5	87	200	81.6	9.86	-15.32
6X12	88.5	87	195	70	9.21	62.57
6X13	88	87	210	76.6	7.06	39.66
6X14	87	86.5	200	66.6	6.73	38.01
7X8	89	88.5	187.5	85.8	5.42	-46.70
7X9	88.5	88	220	94.8	5.40	-33.45
7X10	88.5	88	215	75.8	4.25	-39.50
7X11	90.5	88.5	202.5	85.8	6.10	-47.63
7X12	88.5	88	187.5	76.6	6.36	-0.31
7X13	88	88	192.5	75.8	6.13	-3.91
7X14	88	87.5	207.5	86.6	5.51	-13.63
8X9	88.5	88	182.5	85	6.55	-35.59
8X10	88	88	217.5	85.8	4.76	-53.19
8X11	90.5	88	215	79.1	5.42	-53.03
8X12	88.5	88.5	190	76.6	5.95	-41.49
8X13	87	87	195	82.5	4.68	-53.93
8X14	88	87	215	79.1	4.48	-55.89
9X10	91	89.5	210	81.6	5.08	-37.33
9X11	89	88	220	91.1	7.82	-32.83

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
9x12	88	88	197.5	78.3	8.08	-0.43
9x13	91	88.5	225	83.3	5.12	-36.84
9x14	88.5	87.5	205	78.3	5.81	-28.34
10X11	88	88.5	202.5	82.5	5.15	-52.66
10X12	90.5	88.5	175	78.3	5.69	-19.00
10X13	88	88	192.5	75.8	5.15	-26.61
10X14	88.5	87.5	192.5	75	5.13	-24.34
11X12	90.5	90.5	190	75	6.89	-40.34
11X13	92.5	89.5	225	85.8	5.49	-52.42
11X14	88	87.5	210	85.8	4.33	-62.51
12X13	92	89.5	170	81.3	4.04	-65.02
12X14	88.5	88	190	67.5	4.05	-28.42
13X14	88.5	88	205	75	3.25	-42.63
MEDIAS	88.5	87.9	206.1	111.82	8.27	

Cuadro A.10. Medias de las variables evaluadas en Texcoco, Edo. de Mexico en 1994. (Progenitores).

PROGEN.	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1	87.5	87.5	208.5	78.6	10.34
2	88.5	88	203.5	63.1	11.35
3	89	88	214	70.3	11.30
4	88.5	88	214	67.6	11.65
5	89	88	203.5	71.6	11.25
6	87.5	87.5	202	66.5	4.88
7	88.5	88.5	201.5	61.1	6.38
8	88.5	87.5	202.5	62	10.17
9	89.5	88.5	211.5	79.6	8.11
10	89	88	191	67	7.02
11	91	89	208	80	11.55
12	90.5	89	180	55.8	5.66
13	88	88	260.5	71.1	5.05
14	88	88	199	74.1	4.24

Cuadro A.11. Efectos de ACE de las variables evaluadas en Texcoco, Edo. de México en 1994.

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1X2	-0.230	-0.733	-10.256	-10.544	0.087
1X3	0.227	0.224	0.993	3.205	-1.166*
1X4	-0.522	-0.317	-8.798	-4.919	-1.538**
1X5	0.477	0.016	8.910	3.621	-1.438*
1X6	0.185	-0.317	-7.548	2.163	0.123
1X7	0.602	0.432	-7.756	-0.753	-0.748
1X8	-0.105	-0.067	1.201	7.163	1.722**
1X9	0.352	0.224	-4.006	11.330	0.090
1X10	0.810	0.766	11.826	11.330	-0.199
1X11	-0.230	0.182	9.535	7.580	1.653**
1X12	-1.605	-0.900	8.910	0.288	1.347*
1X13	-0.230	0.224	-2.339	-21.794	-0.530
1X14	0.269	0.266	-0.673	-8.669	0.596
2X3	0.227	0.099	-10.256	-8.461	-1.809**
2X4	1.977	0.557	-12.548	-6.586	-3.091**
2X5	-0.522	-0.608	-19.839	-13.044	-0.397
2X6	0.685	1.05*	18.701	7.996	-1.610**
2X7	-0.397	-0.192	5.993	0.080	1.488*
2X8	-0.105	0.307	-0.048	7.996	0.664
2X9	-1.647	-0.900	4.743	4.663	1.256*
2X10	-0.189	0.141	10.576	4.663	0.287
2X11	-1.230	-0.442	-4.214	0.913	1.259*
2X12	1.894	-0.025	12.660	3.621	0.214
2X13	-0.730	0.099	-3.589	6.538	1.606**
2X14	0.269	0.641	8.076	2.163	0.043

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
3x4	0.43	0.51	-6.29	-0.33	-0.89
3x5	-0.06	0.34	-3.58	-19.29	-2.32**
3x6	-0.855	-0.983	9.951	4.246	-0.909
3x7	-0.439	-0.233	12.243	8.830	1.484'
3x8	-0.147	-0.233	16.201	11.746	-0.335
3x9	2.310	1.057*	0.993	-1.586	0.802
3x10	-0.730	-0.400	-3.173	0.913	1.203*
3x11	-1.272	-0.983	-5.464	4.663	0.555
3x12	1.852	1.432*	3.910	2.371	0.280
3x13	-1.772	-0.942	0.160	-7.211	1.74**
3x14	0.227	0.099	-15.673	0.913	1.36*
4x5	-1.314	-1.192*	1.618	0.080	-1.023
4x6	-0.105	0.474	12.660	1.121	-0.855
4x7	-1.18**	-0.775	-2.548	0.705	0.707
4x8	0.102	0.224	6.410	1.121	0.643
4x9	-0.93**	-0.483	3.701	-14.711	0.326
4x10	0.019	-0.442	-2.964	7.788	2.02**
4x11	-0.522	-0.025	4.743	1.538	1.079
4x12	-0.897	-0.108	4.118	14.246	0.788
4x13	2.477*	1.016*	2.868	4.663	1.28*
4x14	0.477	0.557	-2.964	-4.711	0.542
5x6	0.894	0.307	-4.631	-0.336	-1.101
5x7	0.310	0.557	7.660	11.746	1.011
5x8	-0.397	-0.942	-5.881	-10.336	0.802
5x9	-0.439	-0.150	-3.589	-3.669	0.830
5x10	-0.480	-0.608	-10.256	6.330	0.905
5x11	-0.522	-0.192	-5.048	-4.919	0.618

continúa...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
5x12	2.60**	1.72**	21.82	17.78	0.13
5x13	-1.02	-0.15	13.07	5.70	1.11
5x14	0.477	0.891	-0.256	6.330	0.861
6x7	0.519	0.724	8.701	-4.711	0.664
6x8	-0.189	-0.275	-28.7*	-14.294	0.844
6x9	0.769	1.016*	7.66	4.871	0.382
6x10	0.227	0.557	-10.04	-2.628	0.672
6x11	-0.814	-0.525	-4.21	1.121	1.105
6x12	-0.689	-1.108*	-16.50	1.330	0.959
6x13	-0.314	-0.483	15.36	-0.753	-0.208
6x14	-0.314	-0.442	-5.88	-0.128	-0.066
7x8	1.227	0.974	-15.04	10.288	-0.686
7x9	-0.314	-0.233	7.24	11.955	-1.69**
7x10	0.144	-0.192	10.57	-5.544	-1.69**
7x11	1.602	0.224	-9.21	-14.294	-1.045
7x12	-1.272	-0.858	-7.33	-6.586	-0.276
7x13	-0.897	-0.233	-13.58	-11.169	0.475
7x14	0.102	-0.192	3.07	-0.544	0.322
8x9	-0.022	0.266	-23.7*	-20.128	-0.188
8x10	-0.064	0.307	19.53	4.871	-0.828
8x11	1.894	0.224	9.74	-3.878	-1.360*
8x12	-0.980	0.141	1.61	-1.169	-0.325
8x13	-1.605	-0.733	-4.63	-0.753	-0.608
8x14	0.394	-0.192	17.03	7.371	-0.342
9x10	1.894	1.099*	1.82	-0.961	-1.495*
9x11	-0.647	-0.463	4.53	10.288	0.047

continua...

CRUZAS	DFM	DEF	AP	AM	RDT0
9x12	-2.52*	-1.06*	-1.08	-12.00	0.81
9x13	1.35	0.05	15.16	13.41	-1.16*
9x14	-0.14	-0.40	-3.17	-3.46	-0.004
10X11	-1.189	0.057	-4.631	-2.21	-1.112
10X12	0.435	-0.525	-15.256	-12.00	-0.42
10X13	-1.189	-0.400	-9.006	-19.08	0.01
10X14	0.310	-0.358	-7.339	6.53	0.64
11X12	0.894	1.391**	-7.548	-25.75*	-0.42
11X13	2.769**	1.016*	16.201	17.16	-0.83
11X14	-0.730	-0.442	2.868	7.78	-1.53**
12X13	1.394	0.432	-21.923	22.37*	-1.78**
12X14	-1.105	-0.525	-0.256	-4.50	-1.30*
13X14	-0.230	0.099	3.493	-9.08	-1.124

de México en 1994.

PROG	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1	-0.89**	-0.39**	2.827	-0.327	-0.173
2	-0.392	-0.273	-3.422	-1.160	0.230
3	0.148	0.267	7.827*	-2.410	-0.069
4	-0.101	-0.190	7.619*	3.214	0.280
5	-0.101	-0.023	-2.589	-2.827	0.093
6	-0.80**	-0.69**	1.369	-3.869	0.018
7	-0.226	0.059	1.577	6.547	-0.202
8	-0.517	-0.44**	-4.880	-1.369	-0.027
9	0.523	0.267	5.327	6.964*	-0.119
10	0.065	0.226	-3.005	1.964	0.089
11	0.607*	0.309*	4.285	8.214*	0.051
12	1.482**	0.892**	-12.58**	-4.194	0.026
13	0.607*	0.267	-1.339	-2.410	-0.044
14	-0.392	-0.273	-3.005	-8.035*	-0.156

** = Altamente Significativo $P \leq 0.01$ * = Significativo $P \leq 0.05$

Cuadro A.13. Medias de las características evaluadas en forma conjunta en tres localidades en 1994. (Cruzas)

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
1X2	91.1	91.3	150.8	78.3	7.798	2.3
1X3	94.8	99.3	173.3	85.8	7.829	-3.1
1X4	93.5	97.1	180.8	88.3	7.770	4.1
1X5	91.8	94.1	162.5	78.3	6.905	-8.0
1X6	90.0	91.5	159.8	80.6	7.290	0.8
1X7	93.0	95.1	155.3	75.8	5.824	-19.4
1X8	90.3	91.6	167.5	80.8	7.071	-2.1
1X9	92.5	94.6	165.8	85.5	7.591	5.0
1X10	91.5	91.8	162.5	76.3	6.621	-8.3
1X11	94.1	97.8	168.3	85.0	7.335	-9.0
1X12	90.5	92.1	158.3	75.6	7.503	3.8
1X13	92.3	94.1	166.6	71.1	5.912	-18.1
1X14	91.3	92.6	160.8	75.8	5.715	-20.8
2X3	95.0	97.1	166.6	75.1	7.858	-2.7
2X4	92.6	92.8	155.8	75.8	7.004	-8.0
2X5	91.3	92.6	157.5	71.1	7.428	-2.5
2X6	91.3	93.3	159.6	80.0	6.841	-10.2
2X7	94.1	96.5	170.0	84.1	8.528	11.9
2X8	90.5	91.1	160.0	82.1	8.181	7.3
2X9	90.5	92.8	171.6	90.0	7.964	4.5
2X10	91.0	91.8	162.5	76.6	7.285	-4.3
2X11	94.5	97.5	165.0	82.5	8.383	3.9
2X12	92.3	92.6	160.0	74.1	7.355	-3.4
2X13	91.6	92.0	166.6	87.5	7.571	-0.6
2X14	94.5	96.8	161.6	74.1	6.210	-18.4

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
3x4	91.8	92.6	165.8	82.5	8.20	1.5
3x5	91.6	92.6	165	70.5	6.57	-18.5
3X6	92.6	95.1	169.1	71.6	7.34	-9.0
3X7	91.1	91.5	177.5	87.5	8.55	5.9
3X8	90.0	93.3	176.6	88.3	8.00	-0.9
3X9	92.8	98.1	175.0	83.3	8.29	2.6
3X10	91.1	92.1	164.5	80.8	8.07	-0.03
3X11	91.8	93.8	171.6	85.8	8.74	8.2
3X12	92.6	92.6	156.6	72.5	7.90	-2.1
3X13	91.1	93.0	164.6	65.8	7.54	-6.6
3X14	90.8	92.8	153.3	66.6	7.60	-5.9
4X5	91.8	93.1	166.6	79.1	8.09	7.7
4X6	91.3	92.0	173.3	82.0	7.78	4.3
4X7	91.6	91.1	174.1	86.6	8.34	11.9
4X8	90.6	91.0	171.6	80.5	7.685	3.0
4X9	92.5	92.6	168.3	84.1	8.411	12.7
4X10	91.1	91.6	166.6	85.0	8.739	17.1
4X11	91.5	92.0	180.0	91.6	9.075	12.4
4X12	92.0	92.8	157.5	78.3	7.687	3.0
4X13	96.3	97.1	174.5	84.1	7.371	-1.1
4X14	94.8	98.5	159.1	75.8	5.908	-2.0
5X6	92.3	94.0	160.8	71.6	6.842	-8.8
5X7	93.6	95.8	170.0	84.1	8.563	14.0
5X8	93.5	96.6	159.8	74.1	7.753	3.2
5X9	91.5	94.5	167.1	82.1	8.378	11.6
5X10	92.3	95.8	156.6	84.6	7.713	2.7

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
5x11	95	97.8	163.3	80.8	8.13	0.8
5x12	96.1	98.6	164.1	79.1	6.77	-9.7
5x13	91.1	92.5	158.3	70	6.79	-9.5
5x14	91.5	94.3	162.5	77.5	6.406	-14.6
6x7	92.8	93.3	163.8	73.3	7.185	28.3
6x8	91.0	91.1	160.6	71.6	7.682	18.8
6x9	92.5	95.6	167.1	85.8	7.160	22.2
6x10	93.6	95.1	162.5	80.8	7.764	19.1
6x11	94.0	97.1	162.5	81.6	8.383	3.9
6x12	92.0	92.1	148.3	70.0	7.247	23.0
6x13	91.0	93.3	160.8	76.6	6.299	17.7
6x14	90.5	91.6	150.8	66.6	6.190	15.7
7x8	91.8	92.8	155.8	85.3	6.062	-6.1
7x9	92.0	94.3	174.1	94.8	6.792	15.9
7x10	91.3	92.6	158.3	75.8	6.611	1.4
7x11	92.6	94.8	158.3	85.8	6.872	-14.8
7x12	92.5	94.5	155.0	76.6	6.622	12.4
7x13	90.6	92.1	159.5	75.8	6.772	20.9
7x14	90.5	94.0	170.0	86.6	6.254	11.7
8x9	91.1	93.3	169.1	85.0	7.507	16.1
8x10	91.3	94.1	166.6	85.8	6.341	-2.7
8x11	92.1	92.0	160.0	79.1	6.917	-14.2
8x12	91.3	92.5	160.8	76.6	6.317	-2.2
8x13	90.8	91.5	162.0	82.5	6.097	-5.6
8x14	90.3	93.0	168.3	79.1	6.075	-5.9
9x10	93.5	94.8	170.8	81.6	5.693	-12.6

continua...

CRUZA	DFM	DFE	AP	AM	RDTO	HET. (%)
9x11	95	97	172.1	91.1	5.693	-11.2
9x12	92	92.3	165	78.3	7.163	25.9
9x13	93.8	94.3	169.1	83.3	7.419	4.2
9x14	91.6	93.6	163.3	78.3	6.102	4.0
10x11	91.6	92.6	158.3	82.5	7.346	-8.9
10x12	93.6	94.1	157.5	78.3	6.615	1.5
10x13	90.6	91.6	156.1	75.8	6.373	-2.2
10x14	92.1	95.0	160.0	75.0	5.269	-19.1
11x12	93.6	95.1	166.3	75.0	7.466	-7.4
11x13	93.0	92.3	175.8	85.8	6.516	-19.2
11x14	92.3	94.1	171.6	85.8	6.237	-22.6
12x13	92.8	92.8	150.8	81.3	5.245	-10.9
12x14	93.6	98.0	153.3	67.5	5.291	-10.1
13x14	91.0	96.6	169.1	75.0	4.960	-2.0
MEDIA	92.4	94.1	163.1	78.2	7.077	

localidades en 1994. (Progenitores)

PROGEN	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1	92.0	93.3	157.8	78.6	7.227
2	95.3	99.1	154.5	63.1	7.619
3	94.6	94.5	164.5	70.3	8.081
4	96.3	93.6	148.8	67.6	7.457
5	91.3	91.5	160.3	71.6	7.507
6	93.0	94.1	151.5	66.5	5.350
7	94.1	96.8	140.5	61.1	5.598
8	93.5	94.5	156.6	62.5	6.462
9	95.6	99.1	170.0	79.6	5.856
10	91.3	94.0	157.0	67.0	6.517
11	99.8	102.1	162.6	80.0	8.068
12	93.5	93.3	136.6	55.8	5.889
13	91.1	94.1	166.8	74.1	4.859
14	97.6	101.1	165.5	74.1	4.522

Cuadro A.10. Efectos de AGE de las variables evaluadas en las tres localidades en 1994.

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1X2	-1.094	-2.594	-11.036	-1.176	0.359
1X3	2.871	4.930	5.471	7.590	0.044
1X4	1.213	3.530	11.763	5.290	-0.025
1X5	-0.653	-0.969	0.121	1.190	-0.362
1X6	-1.744	-2.136	-1.319	4.390	0.217
1X7	1.038	1.188	-9.378	-7.076	-1.162
1X8	-0.586	-1.103	3.071	-0.301	0.192
1X9	0.221	-0.094	-3.603	0.032	0.472
1X10	-0.264	-1.661	1.063	-3.809	-0.153
1X11	1.005	2.596	1.005	0.432	-0.117
1X12	-2.078	-1.953	0.971	0.132	0.811
1X13	0.463	0.621	2.580	-6.984	-0.288
1X14	-0.436	-2.353	-0.711	0.290	0.040
2X3	2.771	3.130	0.830	-2.617	-0.530
2X4	-0.013	-0.369	-11.178	-6.717	-1.343*
2X5	-1.453	-2.069	-2.819	-5.517	-0.442
2X6	-0.744	0.063	0.538	4.282	-0.834
2X7	1.838	2.988	7.380	1.715	0.937
2X8	-0.686	-1.203	-2.369	1.490	0.698
2X9	-2.078	-1.494	4.255	5.023	0.242
2X10	-1.019	-1.261	3.121	-3.017	-0.093
2X11	1.105	2.696	-0.236	-1.576	0.327
2X12	-0.578	-1.053	4.730	-0.876	0.059
2X13	-0.536	-1.078	4.638	9.907	0.767
2X14	2.463	2.246	2.146	-0.917	-0.148

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
3x4	-0.519	-1.044	-7.169	1.248	-0.487
3x5	-0.886	-2.544	-1.311	-4.851	-1.63*
3X6	0.821	-1.388	4.046	-2.851	-0.674
3X7	-0.894	-2.486	8.888	6.382	0.622
3X8	-0.919	0.521	8.238	8.957	0.179
3X9	0.488	3.330	1.663	-0.409	0.224
3X10	-0.653	-1.436	-0.869	2.448	0.353
3X11	-1.328	-1.478	0.371	2.990	0.345
3X12	-0.011	-1.528	-4.661	-1.209	0.266
3X13	-0.769	-0.553	-3.353	-10.526	0.395
3X14	-0.969	-2.223	-12.144	-7.151	0.897
4X5	-1.044	-1.244	-0.919	-1.051	-0.085
4X6	-0.836	-0.911	7.038	2.748	-0.196
4X7	-0.753	-2.086	4.280	0.682	0.449
4X8	-0.678	-0.978	2.030	-3.642	-0.103
4X9	-0.169	-1.369	-6.244	-4.409	0.383
4X10	-1.011	-1.136	0.021	1.848	1.054
4X11	-1.986	-2.478	7.563	3.990	0.713
4X12	-0.969	-0.528	-4.969	-0.209	0.085
4X13	4.071	4.346	5.338	2.973	0.261
4X14	2.671	4.271	-7.553	-2.751	-0.756
5X6	-0.003	-0.411	1.196	-1.751	-0.662
5X7	1.080	1.113	6.838	4.082	1.143
5X8	2.055	3.121	-3.111	-4.142	0.441
5X9	-1.336	-0.969	-0.786	-0.509	0.827
5X10	0.021	1.563	-3.319	7.348	0.505
5X11	1.346	1.821	-2.478	-0.909	0.248

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
5x12	2.963	3.771	8.288	6.490	-0.350
5x13	-1.294	-1.753	-4.203	-5.226	0.157
5X14	-0.794	-1.428	2.505	4.848	0.218
6X7	0.988	0.046	1.896	-5.817	-0.039
6X8	0.263	-0.944	-1.053	-5.742	0.565
6X9	0.371	1.563	0.471	4.090	-0.195
6X10	2.030	2.296	3.838	4.448	0.751
6X11	1.055	2.555	-2.019	0.790	0.693
6X12	-0.428	-1.294	-6.253	-1.709	0.317
6X13	-0.686	0.480	-0.444	2.273	-0.139
6X14	-1.086	-2.694	-7.936	-5.151	0.197
7X8	0.846	0.480	-9.411	1.290	-0.967
7X9	-0.344	-0.011	3.913	6.423	-0.478
7X10	-0.486	-0.478	-3.919	-7.217	-0.316
7X11	-0.561	-0.019	-9.778	-1.676	-0.732
7X12	-0.144	0.830	-3.111	-1.776	-0.221
7X13	-1.303	-0.994	-5.303	-5.192	0.419
7X14	-1.303	-0.569	7.705	8.182	0.346
8X9	-0.169	0.196	-0.836	-1.601	0.344
8X10	0.588	2.230	4.630	4.557	-0.478
8X11	0.013	-1.611	-7.828	-6.601	-0.579
8X12	-0.269	-0.038	2.938	-0.001	-0.418
8X13	-0.028	-0.386	-2.553	3.282	-0.147
8X14	-0.428	-0.361	6.255	2.457	0.275
9X10	1.396	0.938	3.855	-4.009	-1.365
9X11	1.521	1.396	-0.703	1.032	-0.572

continua...

CRUZAS	DFM	DFE	AP	AM	RETO
9x12	-0.961	-2.153	2.163	-2.667	0.443
9x13	1.580	0.421	-0.428	-0.284	-0.381
9x14	-0.519	-1.753	-3.719	-2.709	0.054
10x11	-1.319	-1.769	-6.536	-2.209	-0.046
10x12	1.196	0.880	2.630	2.690	-0.016
10x13	-1.061	-1.044	-5.461	-2.426	0.232
10x14	0.538	0.880	0.946	-0.651	-0.426
11x12	-0.178	0.138	5.571	-5.067	0.156
11x13	-0.036	-2.086	8.380	3.115	-0.301
11x14	-0.636	-1.761	6.688	5.690	-0.135
12x13	0.280	-0.436	-6.653	7.715	-0.812
12x14	1.180	3.288	-1.644	-3.509	-0.321
13x14	-0.678	2.463	7.463	1.373	-0.160

** = Altamente significativo $P \leq 0.01$ * = Significativo $P \leq 0.05$

localidades en 1994.

PROGEN	DFM	DFE	AP	AM	RDTO
1	-0.147	0.202	-0.119	0.170	-0.165
2	0.152	-0.197	-2.177	-0.321	0.438*
3	-0.114	0.277	3.814	-1.588	0.784**
4	0.244	-0.522	5.022	3.211	0.744**
5	0.410	0.977	-1.635	-2.688	0.267
6	-0.297	-0.455	-2.894	-3.588	0.072
7	-0.080	-0.180	0.664	3.078	-0.013
8	-1.155	-1.389	0.414	1.303	-0.121
9	0.235	0.602	5.389	5.670	0.118
10	-0.322	-0.630	-2.577	0.311	-0.225
11	1.052	1.110	3.280	4.770	0.452*
12	0.535	-0.039	-6.685	-4.329	-0.308
13	-0.205	-0.614	0.005	-1.713	-0.799**
14	-0.30	0.86	-2.50	-4.28	-1.2**

** = Altamente Significativo $P \leq 0.01$ * = Significativo $P \leq 0.05$