

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



"FORMACION DE HIBRIDOS DE MAIZ ENTRE GENOTIPOS
SOBRESALIENTES DE INIA Y CRUZAS SIMPLES DE LA UAAAN"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION FITOTECNIA

P R E S E N T A

ALFREDO GONZALEZ AVILA

GUADALAJARA, JALISCO. 1983



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Junio 4, 1983.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____
ALFREDO GONZALEZ AVILA _____ titulada,

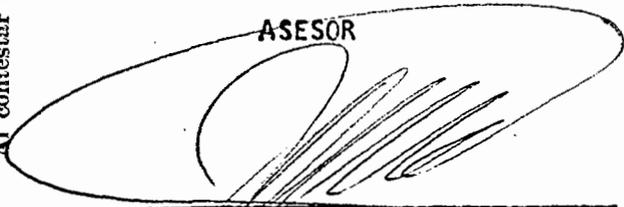
"FORMACION DE HIBRIDOS DE MAIZ ENTRE GENOTIPOS SOBRESALIENTES DE INIA
Y CRUZAS SIMPLES DE LA UAN."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.



ING. RAYMUNDO VELASCO NUÑO

ASESOR


ING. JOSE CHAVEZ CHAVEZ

ASESOR


ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

hlg.

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

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

A la escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara por los conocimientos adquiridos dentro de ella.

Con profundo agradecimiento a los Directivos, Investigadores, ayudantes y peones del Campo Agrícola Experimental de los Altos de Jalisco, por su apoyo y facilidades brindadas para el desarrollo de este trabajo.

Al Ing. M.C. Raymundo Velasco Nuño, por su acertada dirección, revisión y corrección del presente trabajo, así como por las facilidades otorgadas para la realización del mismo.

Al Ing. M.C. José Chávez Chávez, por su constante apoyo en la revisión y corrección de este escrito.

Al Ing. Antonio Sandoval Madrigal, por su apoyo en la revisión del presente escrito.

Al Ing. M.C. Salvador Hurtado de la Peña, por sus estímulos y facilidades otorgadas para el desarrollo de este trabajo.

Al Ing. M.C. Héctor Delgado Martínez, por su valiosa colaboración en la revisión del presente trabajo.

A los Ing. Roberto Herrera Mendoza, Oscar Rivas Aguilera, José Blas Maya y José Luis Ramírez Díaz, por la conducción de los experimentos.

A todos mis compañeros y amigos, que me motivaron para llevar a cabò este trabajo.

A la Srita. Yolanda Gómez González, por la paciencia, sacrificio y buena voluntad , en la mecanografía del presente escrito.

DEDICATORIA

A mis padres, con cariño y admiración por su esfuerzo y tenacidad en mi formación

A mis maestros, por los conocimientos adquiridos.

A mis hermanos, con afecto y cariño.

A mis primas y esposos, que durante mi carrera viví en sus casas como un miembro más de la familia.

A todos mis amigos.

C O N T E N I D O



	Pág
LISTA DE CUADROS.	vii
I.- INTRODUCCION.	1
II.- REVISION DE LITERATURA.	3
2.1 Hibridación	3
2.2 Heterosis	5
2.3. Altura de planta.	9
III.- MATERIALES Y METODOS.	11
3.1 Material genético	11
3.2 Area de trabajo	12
3.3 Diseño y parcela experimental	13
3.4 Prácticas de campo.	16
3.5 Variables medidas	17
3.6 Análisis estadístico.	18
3.6.1 Análisis individuales	18
3.6.2 Análisis conjunto	19
3.6.3 Prueba de medias.	21
IV.- RESULTADOS.	22
4.1 Análisis de varianza general.	22
V.- DISCUSION	32
VI.- CONCLUSIONES.	34
VII.- BIBLIOGRAFIA.	36
VIII.-APENDICE.	39

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

L I S T A D E C U A D R O S

CUADRO	Pág.	
1	PLAN DE CRUZAMIENTOS ENTRE LAS VARIETADES Y CRUZAS SIMPLES DE MAIZ MAS SOBRESALIENTES DEL CIAB-UAAAN.	11
2	VARIETADES TESTIGO QUE SE INCLUYERON EN - EL ENSAYO UNIFORME DE MAICES INIA-UAAAN - CICLO VERANO 1979	12
3	CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS Y UBICA - CION GEOGRAFICA DE LAS LOCALIDADES EXPE - RIMENTALES 1979.	13
4	CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS Y UBICA - CION GEOGRAFICA DE LAS LOCALIDADES EXPE - RIMENTALES 1980.	15
5	CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS Y UBICA -- CION GEOGRAFICA DE LAS LOCALIDADES EXPE - RIMENTALES 1981.	16
6	FORMA DEL ANALISIS DE VARIANZA CORRESPON- DIENTE AL MODELO DE BLOQUES AL AZAR. . . .	19
7	ANALISIS DE VARIANZA, CONJUNTO Y CUADRA - DOS MEDIOS ESPERADOS.	20

CUADRO

Pág.

8	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACION- DE CADA LOCALIDAD.	23
9	ANALISIS DE VARIANZA COMBINANDO LAS SEIS LOCALIDADES.	24
10	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES EN AHUALULCO JAL. 1981 T.	25
11	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE- HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES EN JAMAY, -- JAL. 1981 T.	26
12	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE- HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES EN OCOTLAN, - JAL. 1981 P.R.	27
13	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE- HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES CD. GUZMAN, - JAL. 1981 T.	28
14	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE- HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES EN ZAPOPAN, - JAL. 1981 H.R.	29
15	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES EN TLAJOMUL- CO, JAL. 1981 H.R.	30

CUADRO

Pág.

16	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE- LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES IGNORANDO LO- CALIDADES.	31
17	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG&HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN -- AHUALULCO, JAL 1981 T.	39
18	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN -- JAMAY, JAL. 1981 T.	41
19	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN -- OCOTLAN, JAL. P.R.	43
20	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN -- CD. GUZMAN, JAL. 1981 T.	45
21	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN -- ZAPOPAN, JAL. 1981 H.R.	47
22	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN -- TLAJOMULCO, JAL. 1981 H.R.	49

23	RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE - HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN -- IGNORANDO LOCALIDADES.1981.	51
----	--	----

FORMACION DE HIBRIDOS DE MAIZ ENTRE GENOTIPOS SOBRESALIENTES DE
INIA Y CRUZAS SIMPLES DE LA UAAAN .

I INTRODUCCION

En la actualidad la escasez de granos a nivel mundial, resulta día con día más dramática, hecho que se ha venido agudizando a medida que la densidad de población humana crece. México, como uno de los países en vías de desarrollo está involucrado en este tipo de problemas, las necesidades de granos básicos y en especial las de maíz se han dejado sentir con mayor intensidad en los últimos 8 años.

Dentro de las áreas productoras mexicanas más importantes que mantienen un liderazgo tradicional en la producción de grano de maíz se tiene el área de El Bajío que abarca, parte de los estados de Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Querétaro. En los últimos 8 años la producción en esta zona ha mantenido un promedio de rendimiento de 1.8 ton/ha.

No obstante; el promedio anterior se considera bajo si se toma en cuenta el potencial de rendimiento que se puede explotar utilizando ciertos materiales genéticos experimentales. Una alternativa a corto plazo para avanzar en la solución de este problema es mediante la formación y evaluación de híbridos de cruzado y triple en las regiones del Bajío con los propósitos siguientes:

Objetivos

- 1- Aprovechar la diversidad genética del germoplasma que poseen las líneas de cruza simples y variedades más sobresalientes del programa de Maíz del Centro de Investigaciones

Agrícolas de El Bajío (CIAB) y de la Universidad Autónoma Agraria " Antonio Narro " (UAAAN) a fin de explotar la heterosis producto de la recombinación de caracteres.

- 2- Formación y evaluación de híbridos sobresalientes de cruzas dobles en la zona ecológica de El Bajío.
- 3- En base a los puntos anteriores obtener materiales superiores en rendimiento y otras características a los híbridos y variedades que tradicionalmente se siembran en el área de El Bajío.

Hipótesis

Es factible aumentar los rendimientos unitarios de maíz en El Bajío, mediante la formación de híbridos con material genéticamente diferente; o no muy emparentado.

Metas

Se estima que para el año 1984 estos materiales se podrán utilizar comercialmente y para 1986 la producción puede aumentar un 25% de la actual.

II REVISION DE LITERATURA

2.1. Hibridación

Desde el punto de vista de su forma de reproducción al maíz se le ubica dentro de las especies alógamas y su polinización se realiza en forma cruzada. Esta condición ha dado lugar a que la constitución genética de las variedades de maíz sea heterocigótica.

Allard (1967), menciona al respecto que todas las plantas en las poblaciones alógamas son muy heterocigóticas y, sin embargo, la consanguinidad prolongada produce una disminución del vigor y otros efectos perjudiciales. La heterocigocis parece ser una característica esencial en variedades comerciales de éstas especies y por tanto deberá conservarse durante el programa de mejoramiento ó restaurarse en la etapa final del mismo.

De la Loma (1973), señala que por medio de la hibridación se puede llegar a reunir en una sola planta los caracteres de otras diferentes plantas, y obtener así individuos más útiles desde distintos puntos de vista. Propone como objetivo inmediato producir ejemplares que posean nuevas combinaciones o agrupaciones de caracteres con mayor vigor.

Rodríguez et al (1978), advierte que dentro de las técnicas en maíz que más se han aplicado ha sido el mejoramiento por hibridación y que en dicho proceso se presentan los fenómenos de endogamia y heterosis. El primero manifiesta como una disminución del vigor que se acentúa a medida que avanza el número de

autofecundaciones, lo cual se explica por la conjunción de alelos dominantes o recesivos; mientras que el segundo puede manifestarse como un incremento en el vigor y su explicación no es muy clara, sin embargo, existen al respecto varias teorías siendo las principales la de la dominancia, sobredominancia y epistasis.

Poey (1978) por su parte, menciona que el uso de la hibridación es ampliamente justificado en los programas de mejoramiento, porque mediante la hibridación se puede disponer de materiales más uniformes con un mayor potencial de rendimiento.

En el caso del maíz, la hibridación es sin duda el sistema de mejoramiento más empleado. Sprague (1976) reporta que Shull en 1908, fue el primero en sugerir la formación de híbridos en cruza simple a partir de líneas autofecundadas; y posteriormente Jhones en 1918 propuso el método de cruza doble para la producción de híbridos de maíz a nivel comercial.

Brauer (1960), indica que uno de los casos más frecuentes que puedan requerir de hibridación es la transferencia de caracteres de una variedad a otra y el éxito será mayor si de antemano se conoce la forma como se hereda el carácter.

En México el mejoramiento por hibridación ha sido el método que más se ha utilizado para la formación de genotipos mejorados. Este puede ser resumido en los siguientes puntos: a) selección de un criollo y población sobresaliente, b) derivación de líneas endocriadas, c) prueba de aptitud combinatoria específica.

fica, e) evaluación de cruzas simples y f) predicción y evaluación de las mejores cruzas dobles.

Sobre este último punto en la actualidad casi todos los híbridos comerciales que se siembran en El Bajío son híbridos de cruza doble debido a que esto abarata el costo de la producción de semilla. No obstante el rendimiento de los híbridos de cruza simple es mayor y la planta es más uniforme. Actualmente las cruzas simples son muy utilizadas en los Estados Unidos de Norte América.

2.2. Heterosis

El término "Heterosis" fue propuesto en 1914 por Shull como sinónimo de la frase "Vigor Híbrido que se manifiesta en la planta como un incremento de tamaño o rendimiento, mejor adaptación, etc.; que se observa en los individuos heterocigóticos".

Los primeros estudios sobre heterosis en maíz fueron los realizados por Beal en el período 1877-1882. Este investigador encontró que un 40% de cruzas intervarietales rindieron más que el promedio de sus variedades progenitoras.

Los primeros intentos para hacer un uso práctico de la heterosis en maíz, se hicieron a fines del siglo pasado, Beal, Samborn, Morrow, Garder y Mc Clure en Estados Unidos, fueron los pioneros del sistema de hibridación en maíz con fines comerciales.

Allard (1960), explica que el conocimiento de los efectos

de la heterosis en planta, se remonta a los experimentos hechos por Koelreuter en 1763 y Sprengel en 1793. El primero de estos autores reconoció que los híbridos poseían con frecuencia un vigor notorio y poco común.

East (1963), explica la heterosis en términos de acción complementaria de alelos en el mismo locus, fenómeno que ha sido descrito como "Sobredominancia".

Estudios realizados por Wellhausen (1951), sobre la evolución del Maíz en México, ha observado que gran parte del vigor híbrido de las cruzas intervarietales se debe a la acción aditiva o adición de nuevos genes, explica que el vigor híbrido de la primera generación de una cruza de variedades es el resultado obtenido de reunir las buenas características favorables que no existen en el otro. El grado o cantidad de vigor obtenido está determinado por lo similar a distinto de las características favorables de los padres. Sostiene que el vigor híbrido no está controlado y todos los híbridos son productos accidentales entre muchos diferentes genotipos.

Jenkins(1936), dice que la primera explicación que se dió al aumento de vigor de las primeras generaciones híbridas era el resultado del estímulo fisiológico como consecuencia de la mezcla del vigor con la autofecundación, por lo tanto se debía a que desaparecía este estímulo.

Poehlman (1974), definió el vigor híbrido como el incremento en tamaño o en vigor de un híbrido con respecto al promedio

de sus progenitores. Señaló que se ha propuesto el término heterosis para demostrar el incremento en tamaño y en vigor después de efectuar los cruzamientos y por consiguiente estos dos términos se usan indistintamente.

Sánchez Monge citado por Pacheco (1963), describe que a medida que se produce un decremento en vigor, disminuye la variación entre las plantas de cada progenie por el aumento de homocigosis, y cuando se cruzan dos líneas consanguíneas de maíz, la F_1 es uniforme y se recupera el vigor perdido. Este fenómeno se conoce con el nombre de heterosis llamado también vigor híbrido, sobre todo por los autores que atribuyen este vigor a un efecto de heterocigosis por sí misma. La teoría más aceptada es la dominancia, en la cual tanto la disminución del vigor por consanguinidad como la heterosis obtenida por cruzamiento, son fenómenos mendelianos que envuelven una interacción entre genes dominantes que tienden a aumentar el vigor y genes recesivos que tienden a disminuirlo.

Hull (1948), afirma que la historia del maíz híbrido apoya la hipótesis de sobredominancia y dice que ésta es causa de que haya fallado la selección de mazorcas por hilera y de la declinación del rendimiento en los programas de selección por uniformidad.

Brieger (1950), concluye que la hipótesis de dominancia no es suficiente para explicar los resultados obtenidos por medio de la endocria, sugiere que la hipótesis de la interacción de genes heteróticos por otro lado, si es capaz de explicar en una

forma satisfactoria el fenómeno arriba mencionado.

Sprague y Miller (1950), opinan que el problema de la heterosis es fundamentalmente de acción génica y la información acerca de dominancia y sobredominancia es necesaria como una guía para la planeación de futuros trabajos de selección.

Shull propuso en 1911 que la mejor explicación del fenómeno no está en la heterocigocidad. Hull (1945), opinó que a esta teoría se le llamará de la "sobredominancia" en la que se supone que el individuo que tenga mayor número de loci heterocigótico mostrará mayor vigor y desarrollo.

Richey (1922), en un reporte sobre 244 cruzas varietales, indicó que el 82.4% de las F_1 superaron la media parental y el 55.7% produjeron más que el mejor padre.

Lonnquist y Gardner (1961), en un estudio sobre heterosis encontraron con una muestra de 66 cruzas resultantes de combinar en todas las formas posibles, 12 variedades o compuestos representativos de la diversidad de germoplasma existente en la faja maicera de Estados Unidos, un promedio de heterosis de 28% sobre el mejor padre y de 8,5% sobre la media porcentual, sin embargo, al no considerar las cruzas en que intervenían tres variedades, una por mostrar cierto grado de endocría y las otras por haber sido sometidas a selección por dos años la heterosis promedio resultó 4% sobre la media porcentual y de 2.3% sobre el mejor padre.

Lonquist y Gardner (1963), encontraron en 45 cruzas varietales con material de Estados Unidos, que el 88.9% rindieron más que el promedio de los padres y el 64.4% superó al padre más rendidor. Paterniani y Lonquist (1963), encontraron en 63 cruzas interraciales, que el 70% excedió el rendimiento del padre superior.

2.3. Altura de planta

A este carácter se le ha prestado mucha atención en los últimos años, ya que se encuentra muy relacionado con el acame de las plantas, y con la posibilidad de utilizar una mayor densidad de población con probables aumentos en el rendimiento de grano por unidad de superficie.

Rodríguez et al (1978), menciona que el carácter braquítico se ha utilizado para reducir el porte de la planta y que éste, es producido por la acción de el gene br_2 bajo una condición recesiva para un par de genes. Su forma de acción es acortando la longitud de los entrenudos así como el número de estos. La altura normal de planta está gobernada por un par de genes en condiciones de dominancia, así mismo la altura está ampliamente relacionada con la longitud y el número de entrenudos.

Johnson (1974), señala que al priorizar la investigación dentro del programa de mejoramiento de maíz del CIMMYT se optó por lograr una reducción de altura de planta; para ello se emplearon tres sistemas como un intento de obtener plantas más cortas.

- a) Uso de enanos genéticos (genes mayores como br_1 , br_2 , br_3 , Plgmy, Tassel-ear, Swarf1, Short, Dwarf Tall, etc.) para la conversión a tipos más cortos de planta.
- b) Uso de materiales cortos disponibles (los cuales generalmente también de madurez más temprana y de bajos rendimientos), para cruzarlos con tipos productivos altos: esperando recuperar plantas cortas con rendimientos altos.
- c) Selección recurrente a materiales altos para reducir gradualmente la altura de planta.

El mismo autor menciona que los tres enfoques produjeron plantas más cortas, pero estuvieron asociadas a diferentes tipos de problemas. En general los enanos genéticos produjeron efectos colaterales indeseables, tales como anchura excesiva de hoja, altura errática, desarrollo poco uniforme y una tendencia a retardar la madurez. En los casos de cruzamientos entre tipos cortos y altos de las progenies hubo tendencia a ser intermedias para la mayoría de los caracteres involucrados, incluyendo rendimiento. Tal parece que la selección recurrente dentro de los materiales altos ha tenido como resultado el desarrollo de plantas más satisfactorias.

III MATERIALES Y METODOS

3.1. Material genético

De acuerdo con un convenio suscrito entre INIA-UAAAN se convino en cruzar los diez progenitores más sobresalientes del CIAB (lo correspondiente a INIA) y los diez progenitores más sobresalientes de la UAAAN, habiendo quedado el arreglo de los cruzamientos de la siguiente manera:

CUADRO 1. PLAN DE CRUZAMIENTOS ENTRE LAS VARIEDADES Y CRUZAS SIMPLES DE MAIZ MAS SOBRESALIENTES DEL CIAB-UAAAN.

UAAAN											
CIAB											
	SSE-3XSSE-5	SSE-2XSSE-3	SSE-3XSSE-1	SSE-3XSSE-4	SSE-5XSSE-2	SSE-5XSSE-1	SSE-5XSSE-4R	SSE-2XSSE-1	SSE-2XSSE-4R	SSE-1XSSE-4	
♀ H-220	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
♂ H-220	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
♂ H-230	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
♀ H-309	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
♂ H-309	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
♀ H-352	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
♂ H-352	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
♂ H-366	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
♀ H-369	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
♂ H-133	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	

SSE = Selección Super Enana

Con el fin de ahorrar el 50% del tiempo normalmente necesario los cruzamientos anteriores se hicieron en Iguala, Gro., y Tepalcingo, Mor., durante el invierno de 1978-79. Después de realizados los cruzamientos, su evaluación se realizó en cinco localidades durante el verano de 1979, para esto se formó un ensayo uniforme con las 100 cruzas obtenidas, incluyendo 10 testigos de el CIAB y 11 testigos de la UAAAN. CUADRO 2.

CUADRO 2. VARIETADES TESTIGO QUE SE INCLUYERON EN EL ENSAYO UNIFORME DE MAICES INIA-UAAAN CICLO VERANO 1979.

CIAB	UAAAN
H-220	AN-430
H-230	AN-431
H-309	AN-432
H-352	AN-433
H-366	AN-434
H-369	AN-435
H-372	AN-436
H-370	AN-437
(OAX-1-OR-13-XH-353-118) X H-353-15-10-4)	AN-439
SINT.-547 B	AN-310
	♀ Norteño X ♀ H-369

3.2. Area de trabajo

El ensayo se estableció en cinco localidades del CIAB, siendo estas las que a continuación se describen:

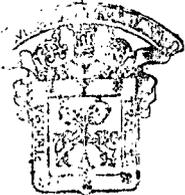
El Refugio, Gto.

Roque, Gto.

Sn., José Casas Caídas, Mpio., de La Barca, Jal.

Gómez Farías, Jal.

Ameca, Jal.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Las principales características climatológicas y la ubicación geográfica de las localidades de estudio se muestran en el CUADRO 3.

CUADRO 3. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS LOCALIDADES EXPERIMENTALES.

CARACTERISTICAS GENERALES	EL REFUGIO GTO.	ROQUE GTO.	SN. JOSE C. CAIDAS MPIO. LA BARCA, JAL.	GOMEZ FARIAS JAL.	AMECA JAL.
Precipitación Media anual (mm)	462.0	462.0	752.2	780.0	864.3
Temperatura Media anual (°C)	18.4	18.4	20.7	18.5	21.3
Altura en m.s.n.m.	2020	1750	1535	1478	1225
Longitud Norte	21°15'	20°15'	20°15'	29°45'	20°33'
Longitud Oeste	100°25'	100°45'	100°32'	103°29'	103°55'

En las dos primeras localidades del CUADRO anterior, el ensayo se estableció bajo condiciones de riego y las tres últimas bajo condiciones de temporal.

3.3. Diseño y Parcela experimental

Los métodos usados para la evaluación de los cruzamientos fueron: el diseño experimental que se utilizó fue un látice simple 11

x 11; el tamaño de la parcela experimental fué de dos surcos de 5 m de largo por 0.80 m de ancho y la densidad de población fué de 60,000 plantas/ha. Para lograr dicha población se sembraron 24 plantas por surco, con espaciamento de 0.20 m entre planta y planta.

En base al comportamiento observado de los híbridos en el verano de 1979, se formó un ensayo uniforme con el material so bresaliente para sembrarlo en 1980; para lo cual se siguió el mismo criterio, o sea el número de genotipos evaluados fué de 49 de los cuales 35 de ellos son híbridos experimentales 13 testi gos comerciales y se incluyó el criollo regional. El diseño expe rimental que se utilizó en este caso fué un látice triple 7 x 7 el tamaño de la parcela fué de dos surcos de 6 m de largo y 0.80 m de ancho, la densidad de población fué de 50,000 plantas/ha. Para lograr dicha población se sembraron 24 plantas por surco, quedando espaciados a 0.25 m entre planta y planta.

El área donde se ensayaron estos híbridos fué en tres loca lidades temporaleras de la región Centro de Jalisco: Ameca, Tla jomulco y Jamay. Las principales características climatológicas y la ubicación geográfica de las localidades de estudio se mues tran en el CUADRO 4.

CUADRO 4. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS LOCALIDADES EXPERIMENTALES.

CARACTERISTICAS GENERALES	AMECA JAL.	TLAJOMULCO JAL.	JAMAY JAL.
Precipitación Media anual (mm)	864.3	821.9	781.9
Temperatura Media anual (°C)	21.3	19.7	20.5
Altura en m.s.n.m.	1225	1500	1523
Latitud Norte	20°34'	20°26'	20°18'
Longitud Oeste	104°04'	104°04'	102°43'

Continuando la evaluación en el Verano de 1981 se formó un ensayo con los híbridos que mejor se comportaron en los dos años anteriores. En este ciclo se exploraron nuevas combinaciones con líneas del H-353.

Los genotipos evaluados fueron 36 de los cuales 25 de ellos fueron híbridos experimentales y fungieron como testigos comerciales los 11 materiales restantes. En este ciclo el diseño experimental utilizado fue un látice triple 6 x 6, la parcela total fue de 4 surcos de 6 m de largo distanciados a 0.80 m de ancho y como parcela útil se utilizaron los dos surcos centrales; la densidad de población fue de 50,000 plantas/ha, para lo cual se sembraron 24 plantas por surco, con espaciamento de 0.25 m entre planta y planta.

Las localidades donde se estableció el ensayo pertenecen al Estado de Jalisco y específicamente fueron como sigue: Ahualulco,

Cd., Guzmán y Jamay bajo condiciones de temporal, en Ocotlán se realizó bajo el sistema de punta de riego y en Zapopan y Tlajomulco en humedad residual. Las principales características climáticas y la ubicación geográfica de las localidades de estudios se muestran en el CUADRO 5.

CUADRO 5. CARACTERISTICAS CLIMATICAS Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS LOCALIDADES EXPERIMENTALES.

CARACTERISTICAS GENERALES	AHUALULCO	CD. GUZMAN	JAMAY	OCOTLAN	ZAPOPAN	TLAJOMULCO
Precipitación Media anual (mm)	805.0	731.6	781.9	818.8	885.6	821.9
Temperatura Media anual (°C)	21.3	20.2	20.5	21.7	22.9	19.7
Altura en m.s.n.m.	1225	1523	1523	1527	1590	1500
Latitud Norte	20°40'	19°41'	20°18'	20°20'	20°40'	20°26'
Longitud Oeste	103°50'	103°20'	103°20'	102°45'	103°25'	103°19'

3.4. Prácticas de campo

En la conducción de los ensayos se procuró realizar oportunamente las operaciones de campo necesarias para el desarrollo normal del cultivo. Las diferentes prácticas ejecutadas se ajustaron a las recomendaciones sugeridas por el programa de maíz del Campo Agrícola Experimental Altos de Jalisco para cada localidad.

3.5. Variables medidas

Las variables estudiadas se citan a continuación:

- a) Días a Floración Masculina ó antesis (FLOR), expresada como el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas se encuentran en período de antesis.
- b) Días a Floración Femenina (FLORFEM), expresado como el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas presentaban estigmas receptivos.
- c) Altura de Planta (ALTPL), se midió en centímetros en cinco plantas por parcela, tomando como base para dicha medida de la superficie del suelo hasta el punto superior de la espiga.
- d) Altura de Mazorca (ALTMZ), se midió en centímetros en las mismas cinco plantas, considerando la distancia comprendida desde la superficie del suelo hasta el nudo de inserción de la mazorca principal.
- e) Acame de Raíz (ACAR), el por ciento de acame de raíz se calculó considerando el número de plantas que presentaban una inclinación mayor de 30° con respecto a la vertical, debida ésta a un pobre anclaje de la planta. Dichos datos se registraron al momento de la cosecha.
- f) Acame del Tallo (ACAT), al igual que para la variable anterior, el por ciento de acame de tallo se registró en

cosecha considerando el número de plantas con tallo quebrado o torcido y que además presentaron una inclinación mayor de 30° con respecto a la vertical.

- g) Mazorcas Podridas (MZPOD), se estimó en un porcentaje a partir de las mazorcas que a la cosecha presentaron daños parciales o totales de granos de la misma.
- h) Mazorcas Sanas (MZSAN), se estimó en porcentaje las que se encontraban libres de pudriciones.
- i) Cobertura de Mazorca (COBE), se calculó en base a 20 mazorcas de cada parcela, registrando el porcentaje de aquellas cuyo totomoxtle no alcanzó a cubrir completamente la mazorca.

3.6. Análisis estadístico de la variable rendimiento de grano.

Los modelos empleados para el análisis estadístico de la Variable rendimiento de grano se menciona a continuación.

3.6.1. Análisis individuales

Para el análisis estadístico del rendimiento de cada localidad se utilizó el modelo correspondiente al diseño de bloques al azar:

$$X_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde: $i = 1, 2, \dots, t$ tratamientos

$j = 1, 2, \dots, r$ repeticiones

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

μ = Media general

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento

B_j = Efecto de la j -ésima repetición

E_{ij} = Error aleatorio



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Con este modelo se forma el análisis de varianza que se muestra en el CUADRO 6.

CUADRO 6. FORMA DEL ANALISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE AL MODELO DE BLOQUES AL AZAR.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADAS
BLOQUES	$r-1$	SCB	CMB	CMB/CME
TRATAMIENTOS	$t-1$	SCT	CMT	CMT/CME
E.E.	$(r-1)(t-1)$	SCE	CME	
TOTAL	$rt-1$	SCR		

3.6.2. Análisis conjunto

El análisis combinado de los 6 experimentos se realizó utilizando el modelo estadístico siguiente: el cual, correspondió a un modelo combinado de bloques al azar:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + B_{ij} + T_k + (PT)_{ik} + E_{ijk}$$

donde: $i = 1, 2, \dots, l$ localidad

$j = 1, 2, \dots, b$ bloque

$k = 1, 2, \dots, t$ tratamientos

Y_{ijk} = Valor observado en la unidad experimental correspondiente al k -ésimo tratamiento de i -ésima localidad ubicada en el j -ésimo bloque.

μ = Media General

P_i = Efecto de la i -ésima localidad

B_{ij} = Efecto de la interacción del j -ésimo bloque con la i -ésima localidad.

T_k = Efecto del k -ésimo tratamiento

$(PT)_{ij}$ = Efecto del k -ésimo tratamiento en la i -ésima localidad

E_{ijk} = Error asociado con la unidad experimental (ijk) en la i -ésima localidad.

Este modelo conduce el análisis de varianza que se muestra en el CUADRO 7.

CUADRO 7. ANALISIS DE VARIANZA, CONJUNTO Y CUADRADOS MEDIOS ESPERADOS.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
Ambientes	$i-1$	SCA	CMA	CMA/CME
Bloques (ambientes)	$j(i-1)$	SCB(A)	CMB(A)	CMB(A)/CME
Tratamientos	$k-1$	SCT	CMT	CMT/CME
Ambientes tratamientos	$(i-1)(k-1)$	SCA(T)	CMA(T)	CMA(T)/CME
Error	$i(j-1)(k-1)$	SCE	CME	
Total	$ijk-1$			

3.6.3. Prueba de medias

Para la comparación estadística de medias de rendimiento por localidad y combinando localidades, se utilizó el estadístico DMS (Diferencia Mínima Significativa), cuya fórmula es:

$$DMS = t(\text{gl del error}) \sqrt{\frac{2S^2}{n}}$$

donde:

t = (gl del error) = indica el valor de T*

S² = Varianza o cuadrado medio del error y

N = Número de repeticiones o número de valores necesarios para calcular los promedios en estudio.

IV RESULTADOS

4.1. Análisis de Varianza para la variable rendimiento

En el CUADRO 8 se tienen los resultados del análisis de varianza para rendimiento, para cada una de las localidades evaluadas. En el CUADRO 9 aparece el análisis de varianza combinando las seis localidades.

En el Cuadro primeramente anotado se puede observar que en la localidad de Ahualulco, no hubo diferencia significativa entre bloques y su comportamiento, fué similar, es decir los bloques aportaron efectos similares a los tratamientos.

En las localidades de Cd., Guzmán y Ocotlán, Jal., se tuvieron diferencias significativas para repeticiones y en las localidades de Jamay, Zapopan y Tlajomulco, Jal., las diferencias fueron altamente significativas para repeticiones, lo que indica que no hubo homogeneidad en el efecto que aportaron los bloques al tratamiento debido principalmente a la heterogeneidad del terreno.

Para el factor tratamientos se encontró que en todas las localidades a excepción de Tlajomulco, Jal., se tuvieron diferencias altamente significativas para la variable rendimiento y los coeficientes de variación que se obtuvieron en cada una de las localidades, se consideran bastante confiables, contrariamente a lo sucedido en la localidad de Tlajomulco que presentó un porcentaje de 29.7%.

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACION DE CADA LOCALIDAD:

EXP.	F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT 0.05	FT 0.01
Ahualulco	REPT	2	2303215	1151607	3.03	3.13	4.92
	TRAT	35	29460256	841721	2.21	1.56	1.88**
	E.E.	70	26644320	380633			
	C.V. = 11.0%						
Cd. Guzmán	R	2	5980517	2990258	3.31	3.15*	4.98
	T	35	69277319	1979352	2.19	1.65	2.03**
	E	70	63255396	903648			
	C.V. = 15%						
Jamay	R	2	7911207	3955648	9.08	3.11	4.88**
	T	35	57194980	1634142	3.75	1.60	1.94**
	E	70	30466135	435230			
	C.V. = 11.2%						
Ocotlán	R	2	3642331	1821165	3.73	3.11*	4.88
	T	35	41409986	1183141	2.42	1.6	1.94**
	E	70	34117234	487389			
	C.V. = 9.56%						
Zapopan	R	2	16394661	8197330	11.44	3.13*	4.91**
	T	35	98921161	2826318	3.94	1.59*	1.93**
	E	70	50151400	716448			
	C.V. = 11.5%						
Tlajomulco	R	2	15177969	7588984	5.44	3.13*	4.93**
	T	35	61253362	1750096	1.25	1.62	1.99
	E	70	97612136	1394459			
	C.V. = 29.79%						

El análisis combinado para los caracteres estudiados se muestra en el CUADRO 9. Se encontró que existe una diferencia altamente significativa para la interacción localidades-variedades, lo cual indica que las variedades se comportaron de diferente manera en cada localidad.

En la interacción repeticiones/localidades se encontró una diferencia altamente significativa, atribuyendo esta diferencia a la heterogeneidad del terreno. En cuanto al coeficiente de variación del análisis combinado se considera bastante confiable.

CUADRO 9. ANALISIS DE VARIANZA COMBINANDO LAS SEIS LOCALIDADES

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT 0.05	FT 0.01
AMBIENTES	5	1055700.8	211140.17	0.417	2.26	3.11
REPETICIONES (AMBIENTES)	12	43134539.8	3594544.9	7.10	1.80	2.28**
GENOTIPOS	35	123736.32	3535.32	0.007	1.52	1.79
AMBIENTES* GENOTIPOS	175	258752491	1478585.6	2.92	1.32	1.48**
ERROR	420	212438806	505806.6			
TOTAL	647	51555275				

C.V. = 11.85%

En la localidad de (Ahualulco, Jal.), CUADRO 10, aparecen los 12 híbridos más sobresalientes, superiores al mejor testigo ASGROW-A-793 y estadísticamente iguales entre sí, según prueba de la D.M.S. al 0.05%, la cual se aplicó a todas las localidades. El ciclo de los híbridos superiores fué de intermedio tardío para

todos los casos, tuvieron menor altura de planta y mazorca, menor porcentaje de acame de raíz y tallo que el mejor testigo. En pudriciones de mazorca los híbridos sobresalientes pudrieron hasta en un 9% más que el testigo superior.

CUADRO 10. RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA. AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES EN AHUALULCO, JAL. 1981 T.

GENEALOGIA	REND.		M	F	APL	AMZ	PAR	PAT	PP
	FLOR								
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	6459	67	71	274	119	0	0	5	
SSE-3 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2)	6028	67	72	286	127	0	4	6	
SSE-3 X (H-353-245-6-10 X H-353-363)	5919	68	73	281	128	3	4	9	
SSE-3 X SSE-5 X ♀ H-220	5768	62	67	293	128	2	5	5	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-1	5764	68	72	291	122	2	1	7	
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	5730	67	73	290	139	4	0	5	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	5714	66	72	279	128	2	2	4	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	5668	72	75	298	143	2	3	10	
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-8-2)	5663	68	72	270	117	2	2	4	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	5629	65	71	271	125	2	3	3	
CR.GLEZ X LUCIA BLANCO	5596	64	70	291	139	7	2	2	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	5506	68	73	262	108	5	4	4	
ASGROW-A-793	5398	72	77	336	169	21	2	1	

D.M.S. 0.05% = 961 KG/HA.

Media Gral. = 5269 KG/HA.

C.V. = 11.0%

En la localidad de (Jamay, Jal.), CUADRO 11, se observa que solo un híbrido superó en rendimiento de grano al mejor testigo comercial AN-430, pero después de éste hay tres cruzas que son estadísticamente iguales al testigo y al mejor híbrido. El ciclo del Híbrido Superior más tardío que el mejor testigo, mas altura de planta y presenta menor porcentaje de acame de raíz y pudriciones.

CUADRO 11. RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES EN JAMAY, JAL. 1981 T.

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
		M	F					
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	7935	75	78	317	152	9	5	9
AN-430	7344	64	68	280	112	16	3	12
SSE-3 X SSE-5 X ♀ H-220	7235	65	69	301	127	9	1	6
SSE-3 X SSE-5 X ♀ H-133	6941	68	70	317	143	37	4	30
SSE-2 X SSE-4 X ♀ H-309	6935	67	72	282	126	9	4	15

D.M.S. 0.05 = 1117 KG/HA.

Media Gral. = 6230 KG/HA.

C.V. = 11.20%

En la localidad de (Ocotlán, Jal.); CUADRO 12, se muestran 11 genotipos sobresalientes que tuvieron un comportamiento similar, de los cuales solo un híbrido superó en rendimiento de grano al mejor testigo comercial AN-430. El ciclo de los híbridos evaluados es mas tardío que el testigo comercial, presentaron ma

yor altura de planta y mazorca y tuvieron menor porcentaje de pu
driciones que el mejor testigo comercial. -

CUADRO 12. RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CA
RACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESA
LIENTES EN OCOTLAN, JAL. 1981 P.R.

G E N E A L O G I A	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
		M	F					
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363	8481	73	76	327	161	37	0	6
AN -430	8221	67	71	297	130	37	0	18
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363	7926	75	77	321	154	22	4	19
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	7758	76	79	326	165	22	0	6
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	7755	75	78	326	165	27	3	12
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	7629	73	77	291	150	25	3	6
HV-Lucio Blanco x Tuxp. P.B.C ₁₇	7611	69	72	260	110	18	4	10
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	7610	78	80	314	157	19	0	3
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	7585	74	77	305	146	24	2	11
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-1	7578	77	80	324	155	19	4	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-8-2	7548	77	79	305	138	27	6	16

D.M.S. 0.05 = 1056 KG/HA.

Media Gral. = 6898 KG/HA.

C.V. = 10%

En la localidad de (Cd., Guzmán, Jal.), CUADRO 13, aparecen los rendimientos y algunas características agronómicas de los híbridos más sobresalientes. Hubo 5 híbridos que superaron al mejor testigo ASGROW-A-793, pero iguales estadísticamente. Es muy

importante señalar que los 5 híbridos sobresalientes fueron las combinaciones de la cruce SSE-3 X SSE-5 con las líneas del H-353.

CUADRO 13. RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRE SALIENTES CD. GUZMAN, JAL. 1981 T.

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
		M	F					
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	8011	82	86	247	92	34	12	2
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	7775	81	85	243	96	40	6	0
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-8-2	7428	82	87	232	91	26	3	0
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-8-2	7275	79	83	236	86	35	11	0
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	7225	84	88	239	108	9	4	3
ASGROW-A-793	7181	86	90	297	117	43	4	1

D.M.S. 0.05 = 1520 KG/HA.

Media Gral. = 6332 KG/HA.

C.V. = 15%

En la localidad de (Zapopan, Jal.) CUADRO 14, aparecen los híbridos que mas sobresalieron. Estos materiales fueron superiores en rendimiento de grano al mejor testigo comercial, Dekalb-B-670, pero estadísticamente iguales entre sí. El ciclo de los híbridos superiores al testigo, presentaron menos días a floración que el propio testigo, menor altura de planta y similares en cuanto a acame de raíz.

CUADRO 14. RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y
ALGUNAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HI
BRIDOS SOBRESALIENTES ZAPOPAN, JAL.. 1981. H.R.

GENEALOGIA	REND	FLOR M	APL	AMZ	PAR	PAT	PP
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	9045	79	287	152	25	14	3
AN-EXP-3	8988	76	279	130	19	2	2
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	8869	80	304	157	34	22	5
SSE-3 X SSE-3 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	8690	82	279	137	16	6	3
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	8299	82	299	167	25	5	2
DEKALB-B-670	8257	84	304	153	32	5	2

D.M.S. 0.05 = 1335 KG/HA.

Media Gral. = 7300 KG/HA.

C.V. = 11.59%

En la localidad de (Tlajomulco, Jal.), CUADRO 15, se presentan los 12 genotipos que estadísticamente fueron iguales, pero ninguno superó al testigo comercial ASGROW-A-793. Es importante señalar que la información que se presenta en éste Cuadro, no se considera muy confiable debido a que por inaccesibilidad del terreno y la abundancia de lluvias en las primeras etapas del cultivo no permitió que se le diera el manejo óptimo al experimento para la buena expresión de los genotipos.

CUADRO 15. RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRE SALIENTES, TLAJOMULCO, JAL. 1981 H.R.

GENEALOGIA	REND	FLOR					
		M	APL	AMZ	PAR	PAT	PP
ASGROW-A-793	5435	91	264	123	37	7	3
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	5308	90	240	113	38	5	3
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	5101	91	235	105	21	4	2
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10 X H-353-363)	5060	90	240	109	27	9	2
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-4A	4970	88	219	90	32	7	7
H-369	4838	93	246	110	38	8	3
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363	4768	94	236	100	22	3	2
SSE-3 X SSE-5 X o H-133	5669	89	239	105	39	12	4
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	4626	91	214	91	24	10	4
SSE-2 X SSE-4 X ♀ H-309	4606	87	224	108	24	10	9
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	4573	91	251	108	24	10	9
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	4511	90	214	123	26	5	6

D.M.S. 0.05% = 1918 KG/HA.

Media Gral. = 3964 KG/HA.

C.V. = 29.79%

En el CUADRO 16, se presentan los 10 genotipos más sobresalientes en rendimiento de grano y algunas características agronómicas ignorando localidades, en el cual se puede observar, que hubo 2 cruza experimentales que superaron al mejor testigo comercial ASGROW-A-793, después de este existen 14 cruza experi

mentales que superaron en rendimiento de grano al testigo inmediato inferior H-369, pero iguales estadísticamente con las dos cruas superiores. El ciclo de los híbridos sobresalientes fué intermedio-tardío, en todos los casos presentaron menor altura de planta y mazorca que el mejor testigo comercial, y presentaron menor porcentaje de acame de raíz y tallo.

CUADRO 16. RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRESALIENTES IGNORANDO LOCALIDADES.

GENEALOGIA	REND	FLOR					
		M	APL	AMZ	PAR	PAT	PP
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363)	6859	78	280	128	19	7	8
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	6817	80	285	141	18	4	8
ASGROW-A-793	6640	82	320	153	42	8	7
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	6569	78	275	128	19	4	5
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2)	6554	78	271	127	16	4	7
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	6440	77	265	128	17	8	4
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	6394	78	274	125	23	7	9
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	6353	79	273	132	19	5	4
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-8-2)	6295	79	264	122	18	6	9
SSE-2 X SSE-4 X ♀ H-309	6284	75	271	111	13	3	10

D.M.S. 0.05% = 805 KG/HA.

Media Gral. = 5998 KG/HA

C.V. = 11.85%

V DISCUSION

Al comparar los rendimientos y las características agronómicas de los híbridos que aparecen en los Cuadros del capítulo anterior nos damos cuenta de que hay genotipos mas rendidores y con mejores características agronómicas que el mejor testigo comercial. Como es el caso de la localidad de Ahualulco, Jal., en la que hubo 12 genotipos que superaron en rendimiento de grano al mejor testigo comercial, presentaron menor altura de planta y de mazorca, hecho atribuible a que se cruzaron líneas del H-353 de parte normal con cruza simples enanas.

En la localidad de Jamay, Jal., el testigo comercial fué superado únicamente por un híbrido experimental, el cual presentó más días a floración y mas altura de planta. A esto se atribuye el hecho de que obtuviera mayor rendimiento que el testigo, ya que existe una correlación entre el rendimiento y el ciclo de una planta.

En la localidad de Ocotlán, Jal., ocurrió lo mismo que en la anterior. Aquí también el testigo comercial presentó un ciclo mas corto que los híbridos experimentales, pero en porcentaje de acame y pudriciones superó a los híbridos evaluados, lo que demuestra que hubo una mayor tolerancia al acame por parte de los híbridos experimentales en relación a los testigos.

En la localidad de Cd., Guzmán, Jal., hubo 5 híbridos superiores al mejor testigo comercial. Esto viene a confirmar la buena combinación que existe entre la cruza SSE-3 X SSE-5 con las

líneas del H-353, ya que estas mismas combinaciones se presentan en las demás localidades de evaluación.

El rendimiento de grano más alto correspondió a la localidad de Zapopan, Jal., este hecho es atribuible a que la siembra fué de humedad residual lo cual permitió al cultivo aprovechar la humedad disponible en el suelo y de esta manera completar su ciclo vegetativo ampliamente. El mejor testigo comercial Dekalb-B-670 fué superado por 5 híbridos experimentales y presentaron menos días a floración y menor altura de planta.

En la localidad de Tlajomulco, Jal., el coeficiente de variación que se presentó es alto 29.78% lo que indica que los resultados no son confiables, ésto se explica si tomamos en cuenta que al momento de hacerle todas las labores al experimento no se pudieron llevar a cabo debido a la abundancia de las lluvias, por lo que no se discutirá sobre los resultados.

Por último al analizar los resultados de rendimiento ignorando localidades, tenemos que sólo dos híbridos experimentales superaron en rendimiento a todos los testigos comerciales (CUADRO 23 del Apéndice) siendo el mejor testigo comercial el ASGROW-A-793 sin embargo, tiene el inconveniente de presentar susceptibilidad al acame de raíz y tallo debido a su porte alto por lo que no ha logrado llenar las necesidades del agricultor.

En el mismo Cuadro se observó, que después del testigo ASGROW-A-793 existe un grupo de catorce cruzas que superaron en rendimiento de grano al testigo inmediato inferior que fue el

H-369. Dentro de este grupo vale la pena destacar el comportamiento del híbrido varietal HV- Luico BCO x Tuxpeño P.B.C₁₇ ya que además de mostrar potencial de rendimiento es de ciclo intermedio-precoc de porte bajo y tolerante al acame.

En base a lo anterior se confirma que la crusa proveniente de la "UAAAN" SSE-3 X SSE-5 combina muy bien con las líneas de H-353 procedentes de El Bajío. Las líneas del H-353 que mejor combinan con la crusa simple de la UAAAN son: H-353-245-6-10, H-353-363-1, H-353-15-10-7, H-353-363-7-2 y H-353-363-8-2.

Por último es importante señalar que el grupo de híbridos experimentales que superan a los testigos comerciales muestran aún susceptibilidad al acame por lo que es imperativo que sea mejorado para esta característica el material básico.



VI CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados y en base a los resultados obtenidos, se derivan las siguientes conclusiones, tomando en cuenta como base los mejores híbridos en cuanto a rendimiento.

- 1º Se detectó que sólo dos cruzas experimentales superaron en rendimiento de grano al mejor testigo comercial pero hubo catorce que superaron al testigo comercial inmediato inferior.
- 2º Se confirmó que hay una buena combinación del grupo de líneas del H-353 con la craza simple de la UAAAN SSE-3 x SSE-5.
- 3º Las líneas del H-353 que mejor combinaron con la craza simple de la UAAAN son: H-353-245-6-10, H-353-363-1, H-353-15-10-7, H-353-363-7-2, H-353-363 y H-353-363-8-2.
- 4º Las cruzas sobresalientes presentan tendencia al acame lo que hace necesario que se mejoren las líneas que intervienen en su formación para esta característica.
- 5º Se debe seguir buscando o realizando este tipo de intercambio de materiales, con otras instituciones, dependencias ó dentro del mismo INIA, para lograr una buena combinación ideal que nos permita obtener los rendimientos de seados en esta época en que más requiere el país.

VII BIBLIOGRAFIA

- Allard, R.W. 1967. Principos de la mejora genética de las plantas. Traducción del inglés por J.L. Montoya Ed. Omega, Barcelona.
- Brauer, H.O. 1969. Fitogenética aplicada. Ed. Limusa-Wiley. S.A. México.
- Brieger, F.G. 1950. The genetics basis of heterosis Genetics 35. 420.445.
- De la Loma, J.L. 1954 Genética General y Aplicada 2^a Edición P. 427. Uteha, México.
1975. Genética General y Aplicada Ed. Uteha. Reimpresión, México.
- Gardner, C.O. and Lonquist, J.H. Statistical Genetic theory and Procedures Useful in Studing Varietica and intervarietal-Crosses in Maize. Paper N^o 1402 Journal Series of the Nebraska Agricultural Exp. Sta. 1963.
- Hull, F.H. 1948. Evidences of overdowinace in yield of Corn-Genetics 33: 110.
- Jenkins, C. Merle. 1963. Corn Improvement-Year Bood of Agriculture, U.S. Dept. of Agric. P. 455-522. Washington.

- Johnson, E.E. 1974. Mejoramiento de el Maíz. Memoria. El Mejoramiento de el Maíz a nivel Mundial en la década de los setenta y el Papel del CIMMYT. El Batán, México.
- Pacheco, J.L. 1963. Estudio de cruzas intervarietales precoces en Maíz (Zea mays L.) en Apodaca, N.L. I.T.E.S.M. Tesis sin publicar.
- Paterniani E. and Lonquist, J.H. Heterosis in inter-racial crosses of Corn (Zea mays L.).
- Poey, D.R. 1978. El Mejoramiento integral del Maíz. Texto del CP. ENA, Chapingo, México.
- Phoelman, J.M. 1974. Mejoramiento Genético de las Cosechas. 2^a reimpresión de la 1^a edición en español. Ed. Limusa Willey, S.A., México.
- Pedro, R.C. 1978. Diseño de experimentos agrícolas Edit. Trillas 1^a Edición, México.
- Richey, F.D. 1922. The experimental basis for the present. Status of Corn breeding J. Am. Soc Agrou 14: 1-17.
- Rodríguez, O.J.L., M. Oyervides, G. y A. Muñoz, O. 1978. Endogamia y Heterosis, Taller de genética general aavanzada. Colegio de Postgraduados, ENA Chapingo, México.

1978. Herencia de la altura de planta en maíz Taller de genética general avanzada. Colegio de Postgraduados, ENA Chapingo, México.
- Shull, G.H.A. 1909. Pure Line Method of Corn Breeding american breeders Association Anual 5: 15-59.
- Sprague, G.F. and Miller. P.A. 1950. A Suggestion for evaluating Current Concepts of genetics Mechanism of heterosis in Corn. Asgrow. Jour 42: 161-162.
- Wellhausen, E.J. 1951. El maíz híbrido y su utilización en México. Ofic. Est. S.A.G. Foll. TEC N° 6, P.1-57.

VIII A P E N D I C E

CUADRO 17 RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN AHUALULCO, JAL. 1981 T.

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
		M	F					
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	6459	67	71	274	119	0	0	5
SSE-3 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2)	6028	67	72	286	127	0	4	6
SSE-3 X (H-353-245-6-10 X (H-353-363)	5919	68	73	281	128	3	4	9
SSE-3 X SSE-5 X ♀ H-220	5768	62	67	293	128	2	5	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-1	5764	68	72	291	122	2	1	7
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	5730	67	73	290	139	4	0	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	5714	66	72	279	128	2	2	4
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	5668	72	75	298	143	2	3	10
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6 10 X H-353-8-2)	5663	68	72	270	117	2	2	4
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	5629	65	71	271	125	2	3	3
CR. GLEZ. X LUCIO BLANCO	5596	64	70	291	139	7	2	22
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	5506	68	73	262	108	5	4	4
SSE-5 X SSE-1 X ♀ H-352	5429	64	69	266	111	1	2	4
ASGROW-A-793	5398	72	77	336	169	21	2	1
SSE-3 X SSE-4 X ♂ H-133	5379	64	68	296	132	7	3	12
SSE-3 X SSE-4 X ♀ H-352	5366	63	70	271	168	0	2	7
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-4A	5339	64	70	264	107	0	4	6
H-369	5334	72	76	313	158	4	19	7
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-8-2	5292	66	71	253	102	1	0	5
PIONNER-515	5263	66	71	293	129	0	0	8
HV-LUCIO BCO. X TUXP. P.B.C ₁₇	5224	62	67	236	88	0	1	1

CONTINUACION CUADRO 17.

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
		M	F					
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-3	5223	64	69	280	124	2	6	7
AN EXP-3	5185	64	70	266	107	0	2	17
AN EXP-4	5156	64	68	270	115	0	1	6
AN-430	5101	61	65	227	79	1	0	3
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363	5037	66	72	281	117	2	2	7
SSE-3 X SSE-5 (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-3)	4933	68	72	273	125	1	6	6
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1-3	4923	68	75	248	99	0	5	12
AN-436	4841	60	65	263	100	0	2	3
AN-431	4795	61	66	219	73	0	1	3
DEKALB-B-670	4738	72	76	311	154	1	2	1
H-309	4736	67	73	279	127	3	8	9
HIBRIDO ESTERIL	4677	66	71	262	130	17	26	3
AN-439	4639	61	67	272	105	2	2	7
VS-373	4621	72	76	296	153	6	12	4
SSE-2 X SSE-4 X ♀ H-309	4617	64	71	244	104	0	4	11

C.V. = 11%

D.M.S. 0.05 = 961 KG/HA.

D.M.S. 0.01 = 1273 KG/HA.

MEDIA GENERAL=5269 KG/HA.

REND. = Rendimiento

FLOR = Floración

M = Masculina

F = Femenina

APL = Altura de planta

CUADRO 18 RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN LA LABOR VIEJA, MPIO., DE JAMAY, JAL. 1981. T.

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
		M	F					
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	7935	75	78	317	152	9	5	9
AN-430	7344	64	68	280	112	16	3	12
SSE-3 X SSE-5 X ♀ H-220	7235	65	69	301	127	9	1	6
SSE-3 X SSE-5 X ♂ H-133	6941	68	70	317	143	37	4	30
SSE-2 X SSE-4 X ♀ H-309	6935	67	72	282	126	9	4	15
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10 X H-353-363	6731	73	76	309	133	9	6	11
AN-436	6717	65	69	264	100	13	1	9
ASGROW-A-793	6652	76	79	363	169	49	15	13
HV-LUCIO BOO X TUXP. P.B.C ₁₇	6606	67	70	250	98	9	1	6
AN-431	6540	65	69	264	100	13	1	9
AN-439	6454	62	67	298	123	20	0	27
SSE-3 X SSE-4 X ♀ H-352	6445	66	69	278	121	8	4	19
H-309	6438	68	71	319	164	13	6	21
SSE-5 X SSE-1 X ♀ H-352	6404	68	71	288	121	17	0	12
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-8-2	6366	75	78	308	134	8	3	6
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1-3	6354	73	76	275	116	14	5	16
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-3	6300	73	76	300	126	16	4	12
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	6272	72	75	302	126	9	4	7
AN-EXP.4	6245	66	69	276	100	5	2	21
AN-EXP.3	6232	68	71	291	120	14	1	12
SSE-2 X SSE-5 X H-353-245-6-10	6154	75	79	312	136	12	10	8
HIBRIDO ESTERIL	6122	72	74	331	178	42	3	1

CONTINUACION CUADRO 18

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
		M	F					
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-1	6076	74	77	318	137	8	10	10
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2)	6025	73	76	304	133	6	4	11
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-4A	5994	73	76	310	135	11	4	7
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	5937	73	76	316	135	12	10	12
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	5901	75	78	297	127	11	7	5
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	5829	74	78	131	157	18	5	6
CR. GLEZ X LUCIO ECO.	5822	71	74	302	134	21	4	6
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363	5679	74	77	321	138	18	9	7
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-8)	5583	75	78	305	135	8	6	7
VS-373	5449	75	78	338	175	26	19	7
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-8-2)	5282	74	77	305	140	8	14	10
PIONNER 515	5171	70	73	291	121	5	1	18
H-369	5149	77	80	343	177	28	8	10
B-670	5070	78	81	329	163	15	6	6

C.V. = 11.20%

D.M.S. = 1117 KG/HA.

MEDIA GENERAL= 6230 KG/HA.

CUADRO 19 RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN EL FUERTE, MPIO., DE OCOTLAN, JAL. P.R.

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
		M	F					
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363	8481	73	76	327	161	37	0	6
AN-430	8221	77	71	297	130	37	0	18
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363)	7926	75	77	321	154	22	4	19
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	7758	76	79	326	165	22	0	6
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	7755	75	78	326	165	27	3	12
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	7629	73	77	291	150	25	3	6
HV LUCIO BACO X TUXP. P.B.C. 17	7611	69	72	260	110	18	4	10
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	7610	78	80	314	157	19	0	3
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2)	7585	74	77	305	146	24	2	11
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-1	7578	77	80	324	155	19	4	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-8-2	7548	77	79	305	138	27	6	16
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-8-2)	7367	78	81	300	152	27	3	24
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-3)	7334	77	80	315	161	30	6	17
H-369	7275	74	78	356	204	44	11	5
ASGROW-A-793	7066	81	83	350	194	52	0	15
SSE-2 X SSE-4 X ♀ H-309	7064	75	77	295	137	17	0	17
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-3	6882	76	79	320	153	36	2	11
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-4A	6838	74	77	312	150	19	4	9
AN-431	6731	69	73	282	118	19	2	21
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1-3	6594	74	76	274	128	42	4	22
SSE-5 X SSE-1 X ♀ H-352	6561	68	72	289	134	16	2	24

CONTINUACION CUADRO 19

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
		M	F					
AN-439	6560	67	71	310	138	19	3	41
AN-436	6539	67	71	291	134	35	0	34
B-670	6508	83	85	332	174	16	1	7
CR. GLEZ X LUCIO BLANCO	6468	72	75	311	137	30	0	9
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	6464	77	81	317	160	23	1	16
SSE-3 X SSE-4 X ♂ H-133	6322	68	73	345	149	36	2	36
PIONNER 515	6201	71	74	297	140	19	4	15
AN EXP. 3	6174	72	75	292	125	23	1	35
SSE-3 X SSE-4 X ♀ H-352	6170	71	74	296	165	33	3	18
VS-373	6090	79	82	336	193	30	10	15
AN EXP-4	6079	70	73	291	134	24	0	36
H-309	5987	73	75	322	261	38	7	20
(SSE-3 X SSE-5) X ♀ H-220	5987	69	72	284	128	31	0	23
HIBRIDO ESTERIL	5952	72	75	309	180	23	3	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	5525	77	81	316	155	26	1	22

C.V. = 10%

D.M.S. 0.05 = 1056 KG/HA.

MEDIA GENERAL = 6898 KG/HA.

CUADRO 20 RENDIMIENTO DE GRANO EN KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN, CD., GUZMAN, JAL. 1981 T.

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PM	C	P
		M	F							
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	8011	82	86	247	92	34	12	15	2	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	7775	81	85	243	96	40	6	4	0	
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-8-2)	7428	82	87	232	91	26	3	3	0	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-8-2	7275	79	83	236	86	35	11	6	0	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	7225	84	88	239	108	9	4	14	3	
ASGROW-A-793	7181	86	90	297	117	43	4	34	1	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	7163	79	85	219	86	10	13	15	0	
SSE-2 X SSE-4 X ♀ H-309	7133	78	82	228	83	18	2	34	2	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10 X H-353-363-7-3	6978	80	84	239	99	31	4	12	0	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-3	6907	80	85	218	83	41	4	5	0	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-345-6-10	6805	81	86	229	92	38	4	3	0	
AN-439	6746	75	80	234	79	12	3	16	1	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1-3	6670	80	85	225	86	9	4	6	2	
SSE-3 X SSE-4 X ♂ H-133	6670	76	81	239	93	60	6	17	1	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	6536	81	86	223	85	27	5	9	1	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	6487	81	86	235	98	25	0	2	1	
H-309	6465	79	83	244	109	22	2	25	1	
SSE-5 X SSE-1 X ♀ H-352	6327	75	81	230	82	10	4	19	1	
AN EXP-3	6324	79	83	232	80	11	1	5	3	
H-369	6261	86	91	241	129	19	1	17	2	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-1	6217	81	85	230	87	14	0	6	0	

CONTINUACION CUADRO 20

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PMC	PP
		M	F						
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	6181	84	89	220	93	15	0	3	0
SSE-3 X SSE-4 X ♀ H-352	6140	77	81	222	85	8	2	29	2
SSE-3 X SSE-5 X H-220	6017	75	78	237	90	10	2	20	2
HIBRIDO ESTERIL	5892	79	85	248	115	22	3	5	3
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363	5876	80	84	237	92	12	3	3	0
VS-373	5845	86	90	251	116	16	12	19	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-4A	5644	80	86	229	86	16	2	4	0
AN-431	5594	75	78	211	67	9	2	34	3
CR. GLEZ. X LUCIO BCO.	5566	79	84	232	88	26	9	19	1
AN-430	5526	74	80	205	65	10	0	15	0
AN EXP.4	5208	77	81	230	82	8	1	3	2
PIONNER 515	5143	82	86	212	75	14	13	8	5
AN-436	5969	74	77	211	67	15	4	24	4
B-670	4950	89	93	239	113	0	0	2	1
HV-LUCIO BCO. X TUXP. P.B.C. ₁₇	4821	77	81	196	60	14	3	11	0

C.V. = 15.0%

D.M.S. 0.05 = 1520 KG/HA.

MEDIA GENERAL = 6332 KG/HA.

CUADRO 21. RENDIMIENTO DE GRANO EN. KG/HA AL 0% DE HUMEDAD Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DEL ENSAYO UNIFORME DE HIBRIDOS INIA-UAAAN, ZAPOPAN, JAL. 1981 H.R.

GENEALOGIA	REND	FLOR						
		M	APL	AMZ	PAR	PAT	PP	
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	9045	79	287	152	25	14	3	
AN EXP.3	8988	76	279	130	19	2	2	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	8869	80	304	157	34	22	5	
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X (H-353-363-7-2)	8690	82	279	137	16	6	3	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	8299	82	299	167	25	5	2	
B-670	8257	84	304	153	32	5	2	
ASGROW-A-793	8110	85	311	175	49	18	23	
AN EXP 4	8102	77	266	132	23	2	2	
H-369	8062	85	312	173	7	7	24	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1-3	8060	81	283	144	26	11	7	
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X (H-353-363-8-2)	7864	80	270	145	21	11	2	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363	7781	81	284	149	35	13	2	
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X (H-353-363)	7741	83	283	145	13	13	39	
CR. GLEZ X LUCIO BCO.	7656	79	273	129	40	8	6	
SSE-3 X SSE-4 X ♂ H-133	7568	79	296	152	42	25	21	
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X (H-353-363-7-3)	7534	82	296	145	9	7	5	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	7424	80	312	166	32	36	7	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-4A	7412	84	287	145	29	20	3	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-1	7378	81	203	155	27	19	5	
SSE-3 X SSE-4 X ♀ H-309	7347	78	251	117	15	3	32	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	7321	82	291	156	34	27	3	

CONTINUACION CUADRO 21

GENEALOGIA	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PP
	REND	M					
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-3	7138	81	279	156	34	27	3
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	7138	79	291	153	20	8	4
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-8-2	7104	80	281	134	26	7	0
AN-439	7096	72	295	135	24	3	7
PIONNER 515	6676	77	267	141	18	3	3
HV-LUCIO BCO. X TUXPEÑO P.B.C ₁₇	6579	75	225	103	5	0	13
AN-430	6470	75	263	118	13	0	26
SSE-5 X SSE-1 X ♀ H-352	6376	78	278	126	31	27	27
SSE-3 X SSE-4 X ♀ H-352	6368	77	275	138	30	2	19
H-309	6221	81	288	156	20	13	20
AN-436	6112	75	260	110	13	3	18
VS-373	6012	85	298	163	31	25	1
AN-431	5922	72	260	115	7	3	17
SSE-3 X SSE-5 X ♀ H-220	5650	76	287	138	27	9	17
HIBRIDO ESTERIL	4684	80	298	149	43	30	7

C.V. = 11.59%

D.M.S. 0.05 = 1335 KG/HA.

MEDIA GENERAL = 7301 KG/HA.

AMZ = Altura de mazorca

PAR = Porcentaje de acame de raíz

PAT = Porcentaje de acame de tallo

PP = Porcentaje de pudriciones

CUADRO 22 RENDIMIENTO DE GRANO AL 0% DE HUMEDAD EN KG/HA Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRE SALIENTES INIA-UAAAN. LOMAS DE TEJEDA MPIO., TLAJOMULCO, 1981 H.R.

GENEALOGIA	REND	FLOR		APL	AMZ	PAR	PAT	PMC	PP
		M							
ASGROW-A-793	5435	91		264	123	37	7	20	3
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	5308	90		240	113	38	5	3	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	5101	91		235	105	21	4	4	2
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X (H-353-363)	5060	90		240	109	27	9	2	2
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-4A	4970	88		219	90	32	7	3	7
H-369	4838	93		246	110	38	8	5	3
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363	4768	94		236	100	22	3	3	2
SSE-3 X SSE-4 X ♂ H-133	4669	89		239	105	39	12	14	4
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	4626	91		214	91	24	10	0	4
✓ SSE-2 X SSE-4 X ♀ H-309	4606	87		224	94	21	7	19	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	4573	91		251	108	24	10	8	9
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2)	4511	90		214	123	26	5	0	6
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1-3	4488	89		226	100	25	9	4	6
NK-B-15	4342	91		244	108	22	10	15	7
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-1	4335	89		237	105	20	16	2	4
B-670	4295	94		220	91	12	3	3	5
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-8-2)	4174	90		204	85	23	5	3	8
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-8-2	4089	88		220	91	30	9	5	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10 X H-353-363-7-3)	4064	90		217	96	18	8	2	5
AN EXP-4	4018	87		220	87	13	4	2	5
CR GLEZ. X LUCIO BCO.	3920	89		230	94	37	11	4	3

CONTINUACION CUADRO 22

GENEALOGIA	REND	FLOR							
		M	APL	AMZ	PAR	PAT	PMC	PP	
SSE-3 X SSE-4 X ♀ H-352	3823	85	222	95	20	3	9	13	
SSE-3 X SSE-5 X ♀ H-220	3820	86	230	91	16	12	8	6	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	3794	89	229	106	34	20	5	4	
VS-373	3784	90	236	110	26	19	3	3	
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	3724	89	214	94	31	11	0	5	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-3	3549	91	218	90	32	15	4	8	
AN-431	3535	80	212	85	12	5	19	6	
AN-439	3492	82	238	90	17	11	5	9	
PIONNER-515	3461	88	215	81	20	9	5	3	
H-309	3445	87	252	122	37	13	7	5	
AN EXP-3	3377	87	144	88	10	0	0	6	
AN-430	3351	82	217	73	42	7	13	8	
SSE-5 X SSE-1 X ♀ H-352	3119	86	219	89	20	17	6	7	
AN-436	3059	82	217	78	19	8	8	7	
HIBRIDO ESTERIL	2108	89	215	103	32	23	3	5	

C.V. = 29.79%

D.M.S. = 1918 KG/HA.

MEDIA GENERAL = 3964 KG/HA.

CUADRO 23 RENDIMIENTO DE GRANO AL 0% DE HUMEDAD EN KG/HA Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS HIBRIDOS SOBRE SALIENTES INIA-UAAAN. IGNORANDO LOCALIDADES. 198T.

GENEALOGIA	REND.	FLOR						
		M	APL	AMZ	PAR	PAT	PMC	PP
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363)	6859	78	280	128	19	7	15	8
SSE-3 X SSE-5 X H-353-15-10-7	6817	80	285	141	18	4	6	8
ASGROW-A-793	6640	82	320	153	42	8	26	7
SSE-3 X SSE-5 X H-353-245-6-10	6569	78	275	128	19	4	4	5
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2)	6554	78	271	127	16	4	4	7
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-2	6440	77	265	128	17	8	6	4
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1	6394	78	274	125	23	7	9	9
H-353-245-6-10 X H-353-363-7-2	6353	79	273	132	19	5	2	4
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-8-2)	6295	79	264	122	18	6	3	9
SSE-2 X SSE-4 X ♀ H-309	6284	75	271	111	13	3	28	10
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-8-2	6281	78	267	114	21	6	4	6
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363	6270	78	281	126	23	5	3	4
SSE-3 X SSE-4 X ♂ H-133	6242	74	289	129	37	9	14	16
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-1	6225	78	284	127	15	8	4	5
SSE-3 X SSE-5 X H-353-118	6197	78	287	131	22	12	10	9
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-1-3	6182	78	255	112	19	6	9	12
(HV-LUCIO BCO X TUXP. P.B.C ₁₇ **	6168	70	235	92	9	2	12	5
H-369	6153	81	302	159	23	9	15	5
SSE-3 X SSE-5 X (H-353-245-6-10 X H-353-363-7-3)	6071	79	274	127	16	6	14	6
AN EXP 3	6047	74	251	108	10	1	1	24

CONTINUACION CUADRO 23

GENEALOGIA	REND	FLOR							
		M	APL	AMZ	PAR	PAT	PMC	PP	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-4A	6033	77	270	119	18	8	8	6	
AN-430	6011	71	248	96	20	2	14	8	
SSE-3 X SSE-5 X H-353-363-7-3	6000	78	269	118	28	11	5	8	
CR. GLEZ. X LUCIO BCO.	5838	76	273	153	24	6	8	4	
AN-439	5831	71	275	112	16	5	5	17	
AN EXP 4	5801	74	259	108	13	2	5	12	
SSE-3 X SSE-5 X ♀ H-220	5746	72	273	117	16	5	15	8	
SSE-3 X SSE-4 X ♀ H-352	5719	73	261	120	17	3	19	12	
SSE-5 X SSE-1 X ♀ H-352	5703	73	262	111	16	9	18	10	
DEKALB-B-670	5636	81	289	146	13	3	5	4	
H-309	5549	76	284	140	22	8	17	11	
AN-436	5540	73	251	98	13	3	9	11	
AN-431	5520	70	241	93	13	4	18	8	
PIONNER-515	5319	74	263	115	13	5	11	14	
VS-373	5302	81	293	152	23	16	6	7	
HIBRIDO ESTERIL	4906	76	277	143	30	15	5	2	

C.V. = 11.85%

D.M.S. 0.05 = 805 KG/HA.

MEDIA GENERAL = 5998 KG/HA.

* = Promedio de tres localidades

** = Promedio de cinco localidades

REND = Rendimiento de grano en Kg/ha.

FLOR = Floración

M = Días a floración masculina

APL = Altura de planta (cm)

AMZ = Altura de mazorca (cm) .
PAR = Porcentaje de acame de raíz
PAT = Porcentaje de acame de tallo
PMC = Porcentaje de mala cobertura
PP = Porcentaje de pudriciones

