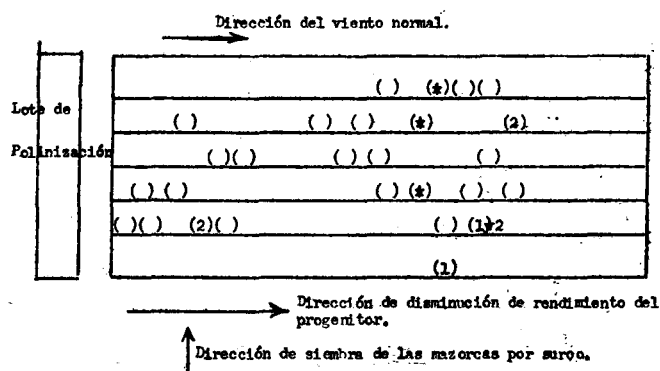


El ensayo uniforme para probar los diferentes ciclos de selección fué dañado por robo de mazorcas de tal manera que solo se pudo comprobar algunos aspectos del mejoramiento obtenido. El vigor del tallo y tallos múltiples producidos fueron los únicos datos que se pudo obtener de este ensayo é indican más de 100% de mejoras entre la población original y las poblaciones correspondientes a los ciclos de selección en masa, como puede verse en las gráficas 2 y 3. La cantidad de mazorca producida por unidad de superficie en este ensayo, indica más o menos el mismo mejoramiento que para vigor y número de tallos pero indica que hay una continuación de mejoramiento de más o menos 12% entre ciclo y ciclo de selección en masa. Desafortunadamente no se pudo comprobar el efecto sobre rendimiento actual debido a la pérdida de mazorcas anotada.

Gráfica 1.—Plano de Campo de la Selección en Masa Modificada, efectuada en 1962.

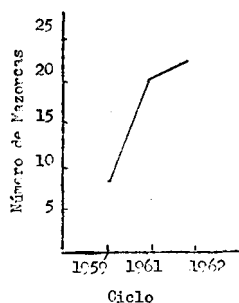


CONCLUSIONES.—La siembra de 1962 y de mazorcas de alto rendimiento hacia menor rendimiento mostró que no se puede esperar que esas plantas individuales que dan alta producción transmitan esas características uniformemente a su prole. Este hecho en sí sugiere la posibilidad de modificar la técnica de seleccionar en masa para combinar una prueba de uniformidad con polinización controlada para alcanzar mayor mejoramiento de ciclo a ciclo.

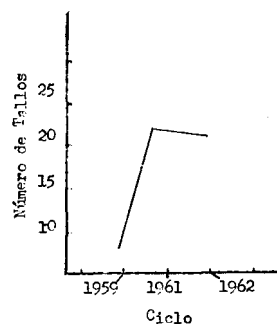
- Los párentesis indican posición aproximada de las familias seleccionadas para siembra en 1963.
- No. 1 indica familia con más alto rendimiento individual.
No. 2 indica familia con más alto rendimiento promedio.

* indica mejores familias seleccionadas.

Gráfica 2.—Mazorcas producidas por Lote de 5 metros cuadrados.



Gráfica 3. Tallos producidos por Lote de 5 metros cuadrados.



POSIBLE UTILIZACION DE CRUCES INTERRACIALES ENTRE MAICES LOCALES E INTRODUCIDOS

Facundo Barrientos Pérez

INTRODUCCION.—El maíz se cultiva en México bajo condiciones ambientales muy variadas, debidas principalmente a fuertes diferencias topográficas que han permitido el mantenimiento de diferentes razas. (1)

Se ha propuesto que, en la formación de las razas de maíz, han intervenido mutaciones, interhibridación y selección natural, actuando el medio

ambiente y la influencia premeditada o inconcienta del hombre. (2).

En el programa de mejoramiento de maíz de la Mesa Central de México, se han efectuado cruzamientos entre maíces locales por introducidos con buenos resultados por su rendimiento; sin embargo, se ha presentado el problema de la falta de adaptación en los progenitores introducidos. Se

piensa resolver esta dificultad utilizando las generaciones avanzadas de los cruces, ya sea en forma directa o para formar líneas.

Con la idea de conocer nuevos materiales para derivar líneas, así como la forma de utilizarlas en el mejoramiento, se planeó el presente trabajo en el que se estudian combinaciones de variedades regionales adaptadas, representativas de las razas Cónico y Chalqueño cruzadas con variedades introducidas, representativas de las razas de maíz de México. Al comparar los cruzamientos cionados, mediante ensayos de rendimiento, se podrán conocer los más favorables para derivar líneas en sus generaciones avanzadas; es necesario, además, conocer la capacidad de combinación de los cruzamientos.

Efectuando los cruzamientos posibles entre los cruces simples de mejor rendimiento y características agronómicas deseables, se podrá conocer, mediante pruebas de rendimiento su capacidad de combinación y con tal conocimiento será posible la planeación de los sistemas de mejoramiento adecuados para la utilización de estos materiales.

MATERIALES Y METODOS.—En el Campo Experimental el Hongo Chapingo, México, durante los años de 1957 y 1958, se efectuaron los cruces de las variedades representativas de las razas descritas en México (1) con las razas Chalqueño y Cónico de la Mesa Central.

Una lista de las variedades representativas de cada raza se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1.—Colecciones representativas de las razas mexicanas que fueron cruzadas con las razas Chalqueño y Cónico.

RAZA	COLECCION
Palomero Toluqueño	México 6
Arrocillo Amarillo	Puebla 128
Chapalote	Sinaloa 2
Nal-Tel	Yucatán 7
Cacahuacintle	México 7
Harinoso de Ocho	Nayarit 24
Olotón	Guatemala 45
Maíz Dulce	Jalisco 78
Cónico	V-10

RAZA	COLECCION
Reventador	Nayarit 39
Tabloncillo	Jalisco 42
Tehua	Chiapas 29
Tepecintle	Chiapas 26
Comiteco	Chiapas 94
Jala	Nayarit 6
Zapolote Chico	Oaxaca 48
Zapalote Grande	Chiapas 104
Pepitilla	Morelos 1
Olotillo	Chiapas 90
Tuxpeño	V-520
Vandeño	Chiapas 112
Chalqueño	V-7
Celaya	Guanajuato 36
Cónico Norteño	Guanajuato 16
Bolita	Oaxaca 40

Las variedades representativas de las razas fueron colecciones originales; se utilizaron 60 plantas para efectuar los cruzamientos. Las muestras de semilla de las razas y cruces fueron sembradas para su estudio en un diseño latice simple (9 x 9) con cuatro repeticiones, bajo condiciones de riego en una sola localidad (Chapingo, México) y un solo año (1959). La parcela experimental fué de dos surcos a 0.92 m. con 8 m. de largo, la cual tuvo 24 matas con 3 plantas cada una. Se hizo la siembra el 21 de abril y la cosecha el 18 de noviembre.

Con base a los resultados obtenidos en el experimento anterior, fueron seleccionadas los mejores cruces simples interraciales por su alto rendimiento y otras características ventajosas. Con ellos se obtuvieron los cruces dobles posibles en el año de 1960 en Chapingo, México. En 1961, estos cruces fueron sometidos a ensayo de rendimiento, comparándolos con híbridos comerciales, mediante un diseño latice simple (7 x 7) con cuatro repeticiones, en Chapingo, México. La siembra experimental fue de dos surcos a 0.92 m. con 8 m. de largo, conteniendo 24 matas con 3 plantas cada una.

RESULTADOS Y DISCUSION.

A.—Cruces Simples Interraciales.

El cuadro 2 muestra el análisis de varianza del experimento de razas mexicanas cruzadas con Chalqueño y Cónico de la Mesa Central de México.

Cuadro 2.—Análisis de Vairanza del Experimento efectuado con las razas y sus cruces con Chalqueño y Cónico, en Chapingo, México, 1959.

Factor de Variación	Grabados de Libertad	Suma de Cuadrados	Varianza	F Calculada
Repeticiones	3	45.70	15.23	23.04**
Componente a	16	49.17		
Componente b	16	55.51		
Bloques (Eliminando variedades)	32	104.68	3.27	4.95**
Tratamientos (Ignorando bloques)	80	2015.75	25.15	38.05**
Error	208	137.62	0.661	
TOTAL	323	2300.75		

** Significativa para 1% de probabilidades

Coeficiente de variación

12.29%

Error Estandar Medio

0.615

Diferencia Mínima Significativa (5%)

1.211

Diferencia Mínima Significativa (1%)

1.599

En los materiales analizados se establecieron los límites de la diferencia mínima significativa para 5% de probabilidades. También se formaron grupos clasificados por su precocidad en tardíos, intermedios y precoces. Los grupos tardío e intermedio se comparan con la raza Chalqueño,

la cual es tardía y se siembra en forma comercial bajo condiciones de riego. El grupo precoz se compara con la raza Cónico, la cual es también precoz y se utiliza en siembras de temporal.

Los rendimientos y otras características de los grupos se presentan en los cuadros 3, 4 y 5.

Cuadro 3.—Rendimiento y otras características del material del ciclo largo más productivo, comparado con la variedad representativa de la raza Chalqueño.

Cruces	Rendimiento Promedio Kg. parcela	Rendimiento Relativo (%)	Días a Floración	Planta	A s p e c t o ** Mazorca	Acame
H-125	12.581*	170.3	92	1.7	2.1	1.0
Chalqueño x Tuxpeño	10.578	143.1	110	2.4	2.4	2.1
Chalqueño x Olotillo	10.445	141.3	102	2.9	2.7	2.2
Chalqueño x Celaya	10.174*	137.7	97	2.0	2.5	1.2
Chalqueño	7.389	100.0	84	2.9	3.4	2.4

* Límite de la D.M.S. para 5% de probabilidades.

** Escala 1-5 (1 = muy bueno, 5 = muy malo)

En el cuadro 3 se puede observar que en los cruces con más alto rendimiento intervienen las razas Tuxpeño, Olotillo y Celaya.

Cuadro 4.—Rendimiento y otras características del material de ciclo intermedio más productivo, comparado con la variedad representativa de la raza Chalqueño.

Cruces	Rendimiento Promedio Kg. parcela	Rendimiento Relativo (%)	Días a Lloración	Planta	A s p e c t o ** Mazorca	Acame
H-125	12.581	170.3	92	1.7	2.1	1.0
Cónico x Celaya	10.911	147.6	89	2.7	2.2	1.5
Chalqueño x Cónico Norteño	10.683	144.6	91	3.1	2.1	1.5
Cónico x Tuxpeño	9.755*	132.0	91	2.4	2.7	1.5
Chalqueño	7.389	100.0	84	2.9	3.4	2.4

* Límite de la D.M.S. para 5% de probabilidades.

** Escala 1-5 (1 = muy bueno, 5 = muy malo)

En el material de ciclo intermedio presentado en el cuadro anterior, los cruces que muestran los mejores rendimientos involucran a las razas Tuxpeño y Celaya al igual que en ciclo largo; sin em-

bargo, en este caso, en lugar de la raza Olotillo, apareció la raza Cónico Norteño cruzada con Chalqueño.

Cuadro 5.—Rendimiento y otras características del material de ciclo corto más productivo, comparado con la variedad representativa de la raza Cónico.

Material	Rendimiento Promedio Kg. parcela	Rendimiento Relativo (%)	Días a Floración	Planta	A s p e c t o ** Mazorca	Acame
Cónico x Cónico Norteño	9.413*	144.2	80	3.5	3.2	1.7
Cónico	6.526	100.0	80	3.9	3.7	1.9

* Límite de la D.M.S. para 5% de probabilidades.

** Escala 1-5 (1 = muy bueno, 5 = muy malo)

La comparación del material de ciclo corto se estableció con respecto a la raza Cónico. El único cruzamiento significativamente superior en rendimiento y con ciclo corto, se obtuvo con el cruce Cónico x Cónico Norteño.

3. CRUCES DOBLES INTERRACIALES.

Los cruzamientos superiores en rendimiento en los cuadros 3 y 4, fueron los utilizados para formar las cruces dobles posibles. Además se

incluyeron las cruces Chalqueño x Zapalote Grande y Cónico x Zapalote Grande, debido a que presentaron buena cubierta de mazorca; intervino también Celaya x Cónico Norteño.

Los resultados obtenidos al ensayar los cruces dobles interraciales en Chapingo, México, en 1961, se presentan en los cuadros 6 y 7. En ellos se muestra primeramente el análisis de varianza del experimento y después los rendimientos y otras características agronómicas de las cruces ensayadas.

Cuadro 6 Análisis de varianza del experimento en latice simple (7 x 7), efectuado con cruces dobles interracialles en Chapingo, México 1961

Factor de Variación	Gra- dos de Li- bertad	Su- ma- cua- dra- dos	Varianza	F cal- culada
Repeticiones	3	25.57	8.523	12.016**
Componente a	12	36.84		
Componente b	12	28.55		
Blaques (Eliminando Variedades)	24	65.39	2.725	3.842**
Tratamientos (Ignorando bloques)	48	406.53	8.469	11.940**
TOTAL	195	582.61		

**Significativa para 1 % de probabilidades.

Coefficiente de variación	10.37 %
Error Estandar medio	0.642
Diferencia mínima Significativa (5 %)	1.272
Diferencia mínima Significativa (1 %)	1.683

**Cuadro 7.—Rendimiento y algunas características agronómicas de los Cruces Dobles Interracialles en-
sayados, que no mostraron diferencia significativa con H-125, en Chapingo 1961.**

CRUCES	Rendimiento Promedio Kg. Parcela	Rendimiento Relativo %	Días a Floración	Aspecto** Planta Mazorca Acame		
H-125	10.701	100.0	96	1.6	1.7	1.0
(Celaya x Cónico Nor- teño) x (Cónico x Celaya)	10.543	98.5	100	2.5	1.7	1.2
(Cónico x Celaya) (Cónico x Tuxpeño)	10.008	93.5	93	2.2	2.9	1.0
(Cónico x Celaya) x						
(Chalqueño x Cónico Norteño)	9.689	90.5	95	2.7	2.7	1.0

** Escala 1-5 (1 = muy bueno, 5 = muy malo).

En el cuadro anterior se presentan los cruzamientos que no muestran diferencia significativa con el híbrido H-125, el cual es de los más productivos en México. Pueden apreciarse también que en todos interviene el cruce (Cónico x Celaya). Este cruce es el que mostró el mejor rendimiento en el experimento de razas cruzadas con Chalqueño y Cónico, en Chapingo, 1959.

CONCLUSIONES: 1.—En la Mesa Central de México los mejores materiales para introducir en los programas de mejoramiento, deben ser variedades pertenecientes a las razas.

- a) Celaya
- b) Cónico Norteño
- c) Tuxpeño
- d) Olotillo

2.—Como las variedades que se recomienda introducir, no tienen buena adaptación a las condiciones de la Mesa Central, se recomienda derivar líneas a partir de los cruces.

- a) Chalqueño x Tuxpeño
- b) " x Olotillo
- c) " x Celaya
- d) " x Cónico Norteño
- e) Cónico x Celaya
- f) " x Tuxpeño
- g) " x Cónico Norteño

3.—Los cruces dobles interracial en los que intervienen (Cónico x Celaya) lograron producir rendimientos significativamente iguales al del híbrido H-125 uno de los más productivos en la Mesa Central.

4.—Combinando materiales provenientes de el cruce interracial (Cónico x Celaya) con los derivados de (Celaya x Cónico Norteño), (Cónico x Tuxpeño), (Chalqueño x Cónico Norteño) será factible la obtención de rendimientos altos.

5.—Los cruzamientos que presentaron buen rendimiento también mostraron adaptación.

RESUMEN. En 1959, en Chapingo, México, mediante un diseño en latice simple (9 x 9) se ensayaron cruzamientos de razas de maíz con las regionales Chalqueño y Cónico. En los resultados obtenidos se observa la existencia de cruces sobresalientes en rendimiento y características agronómicas. Estos cruces fueron:

- a) Chalpeño x Tuxpeño
- b) " x Olotillo
- c) " x Celaya
- d) " x Cónico Norteño
- e) Cónico x Celaya
- f) " x Tuxpeño
- g) " x Cónico Norteño

Posteriormente, en 1961, en Chapingo, México, se ensayaron cruces dobles formadas con los cruces simples sobresalientes en los experimentos efectuados en el mismo lugar en 1959. Se incluyeron, además, los cruces Chalqueño x Zapalote Grande, Cónico x Zapalote Grande y Celaya x Cónico Norteño.

Como resultado del ensayo se observó que los cruces dobles interracial en los que intervino (Cónico x Celaya) lograron producir rendimientos que no mostraron diferencia significativa con el del híbrido H-125, lo que hace ver la posibilidad de que combinando materiales pertenecientes a este tipo de cruces se puedan obtener rendimientos altos así como adaptación.

REFERENCIAS. 1.—Wellhausen, E. J. Roberts, L. M. y Hernández X. E., 1951. Razas de maíz en México, su origen, características y distribución. Folleto técnico No. 5 de la Oficina de Estudios Especiales, S. A. G. México.

2.—Wellhausen, E. J., 1961. El mejoramiento del maíz en México. Avances actuales y proyección hacia el futuro. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Tomo XXI. Número 2. 435-462.

EL ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS DE RENDIMIENTO

Dr. Víctor E. GREEN Jr.

COMPARACIONES MULTIPLES

Una vez seleccionada la unidad para expresar los datos de rendimiento, por ejemplo de un ensayo de variedades de maíz, después que los datos

de rendimiento fueron corregidos por fallas de población, expresados con humedad uniforme y tomado en cuenta el porcentaje de desgrane, el paso siguiente es analizar estadísticamente los datos para saber si existen diferencias significantes en-