

## RESULTADOS PRELIMINARES EN LA HIBRIDACION CICLICA EN MAIZ CON LINEAS AUTOFRATERNALES\*

Fidel Márquez Sánchez \*  
Jorge Covarrubias Prieto\*\*

### INTRODUCCION

El método de mejoramiento de hibridación cíclica en maíz propuesto por Hallauer (1967) es útil para la identificación de híbridos de cruza simple, y su aplicación implica hacer cruzamientos directo y recíproco entre pares de plantas y de autofecundación simultánea de las plantas de cada par. Esta es una metodología que es efectiva porque aprovecha la selección de efectos no aditivos, como aditivos, por la rapidez con la cual se pueden seleccionar cruza simples específicas; sin embargo, su aplicabilidad tiene la limitante de requerir de poblaciones con individuos prolíficos, lo cual no es común en las poblaciones que se desea mejorar.

El citado autor indica que los resultados obtenidos en los primeros tres ciclos de hibridación cíclica fueron positivos, con ganancias de 123.5% de las

---

\* "Presentado en la XVIII Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica, 22 al 26 de marzo de 1982!"

\*\* Profesor-Investigador del Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx., MEXICO

\*\*\* Investigador del Colegio de Postgraduados, Chapingo, Mex., MEXICO

18 cruzas  $S_2 \times S_2$  seleccionadas sobre el promedio de seis testigos de 155% sobre la craza intervariental original.

Márquez (1980a) propone una alternativa (M2) al método de Hallauer (1967) para el caso de poblaciones no prolficas, consistente en el desarrollo de líneas endogámicas a través de un sistema regular de endogamia que denomina apareamiento autofraternal (Z). Según este mismo autor (1980b), este método es superior al método de Hallauer en las tres primeras generaciones cuando se parte de líneas  $S_1$  y su eficiencia puede ser mayor en cualquier generación cuando se parte de familias de hermanos completos (HC) o de medios hermanos (MH).

Los resultados obtenidos en 1979 en la variedad de maíz "Criollo de Nativos" (CN) indican que el 46% de las cruzas ( $Z_1 \times Z_1$ ) fueron superiores en 27% respecto a la variedad original en un experimento, y en otro, el 60% de dichas cruzas fueron superiores en 133.6% (Márquez, 1980 b); otros resultados obtenidos indican que el 20% de las cruzas derivadas de H-129  $F_2$  y H-131  $F_2$  formadas mediante este método, fueron superiores en 15.6% y 37.6% respecto al original y de 11% y 8%, respecto a la  $F_1$  de los híbridos respectivamente. (1980)

El objetivo de este trabajo es informar los resultados obtenidos en el primer ciclo de hibridación cíclica mediante la alternativa propuesta, en dos poblaciones criollas y en la generación  $F_2$  de dos híbridos recomendados para riego.

#### MATERIALES Y METODOS

Los materiales utilizados en este estudio fueron derivados de dos variedades criollas originarias de Nativitas y Coatlinchán, dos localidades cercanas

a la sede del Colegio de Postgraduados, localizado en la región de la Mesa Central. También se derivaron materiales a partir de la  $F_2$  de dos híbridos recomendados para condiciones de riego.

La metodología aplicada en la obtención de híbridos de cruce simple y las líneas autofraternales, fue la siguiente:

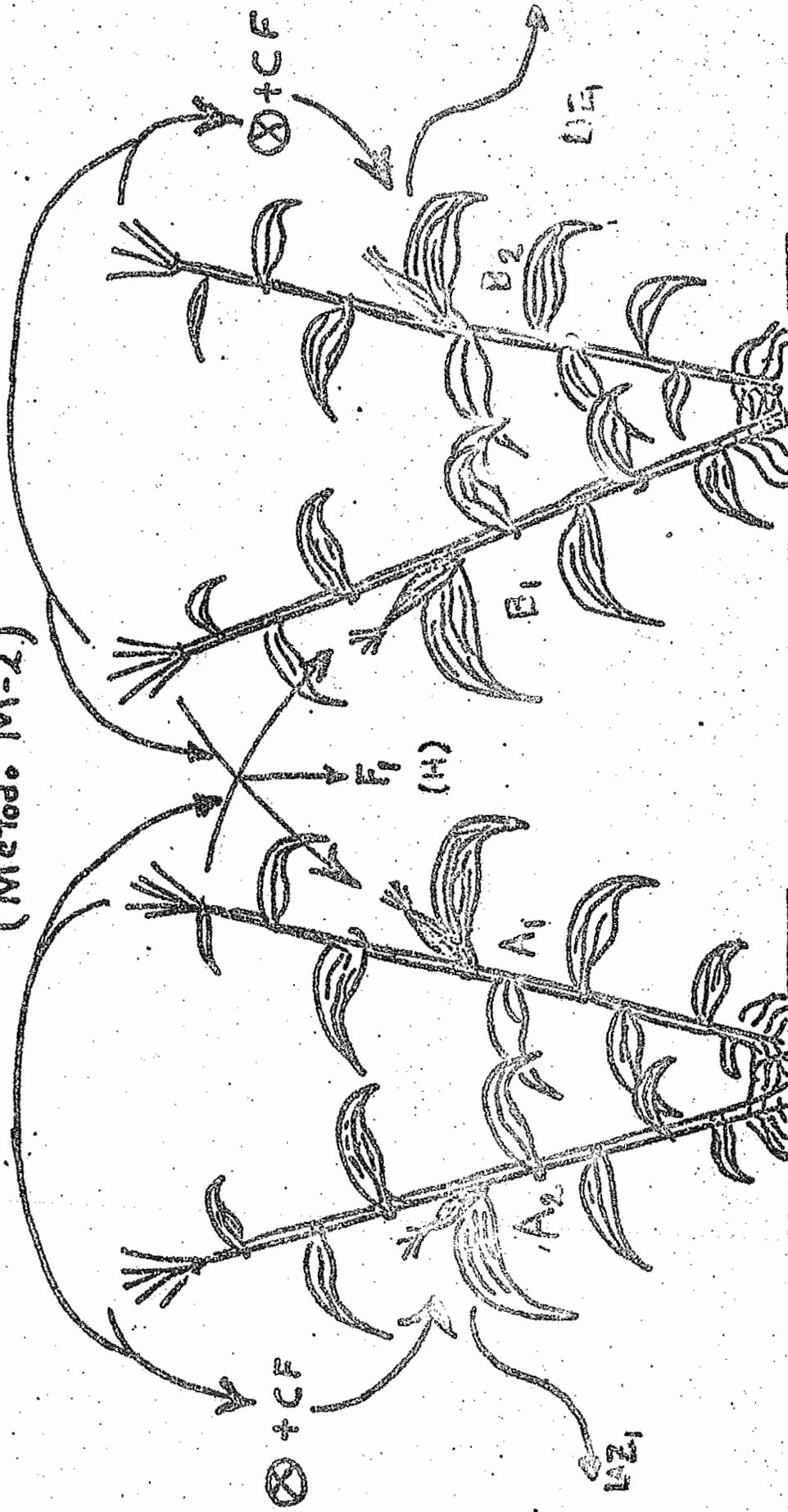
Se eligen pares de familias A y B, y dentro de cada familia se eligen dos plantas  $A_1$ ,  $A_2$  y  $B_1$  y  $B_2$ , respectivamente (Figura 1). Se colecta y se mezcla el polen de las dos plantas hermanas en la familia A ( $A_1 + A_2$ ) y con una parte de éste, se poliniza la planta  $B_1$  en la familia B, para así obtener el híbrido (H); el polen restante se utiliza para fecundar la planta  $A_2$  con el fin de generar la línea endogámica  $Z_1$  (línea auto fraternal). Si el polen de  $A_1$  y  $A_2$  se ha muestreado en partes iguales, la línea  $Z_1$  será la mitad de autofecundación y la mitad de cruzamiento fraternal.

La siguiente fase del método consiste en evaluar en ensayo de rendimiento los híbridos de cruce simple, guardando las líneas auto fraternales. A partir del ensayo de rendimiento se selecciona el mejor 30% de las cruces y se identifican los pares de líneas auto fraternales. La semilla de estas líneas se utiliza para la siembra del siguiente ciclo, en surco por línea, constituyendo éste una familia. Se procede a cruzar nuevamente en la misma forma que en el ciclo original.

#### Experimento de Campo.

En 1980 se hicieron 195 híbridos entre líneas auto fraternales ( $Z_1$ ) en "Criollo de Nativitas", 130 en "Criollo de Coatlinchán", 127 en H-129  $F_2$  y 64 en H-131  $F_2$ . En 1981 se estableció un experimento con los 516 híbridos.

HIBRIDACION CICLICA  
 CON LINEAS FRATERNALES  
 (Método M-2)



Plantas Autohermanas  
 Var. A

Plantas Autohermanas  
 Var. B

FIG. 1

En 1981 se estableció un experimento con los 516 híbridos más cuatro testigos mediante la aleatorización de grupos de 10 híbridos.

La parcela experimental constó de un surco de 5 m de longitud a 81 cm de separación. Cada surco se sembró con 10 matas de 2 plantas cada una a 50 cm de separación, lo cual corresponde a una densidad de 54 870 plantas por hectárea.

En la cosecha, se midió el rendimiento de cada cruz a en las plantas con competencia completa, se midió el porcentaje de humedad y se contó el número de plantas cosechadas, tratando de cosechar un número constante de plantas por cruz.

Se hizo un ajuste al rendimiento por heterogeneidad de bloques mediante la siguiente fórmula de ajuste, (Molina, 1979):

$$\hat{f}_{ij} = f_{ij} - \bar{f}_{.j} + \bar{f}_{..}$$

en donde:

$\hat{f}_{ij}$  es el rendimiento ajustado de la  $i$ -ésima cruz a en el  $j$ -ésimo bloque.

$f_{ij}$  es el rendimiento real de la  $i$ -ésima cruz a en el  $j$ -ésimo bloque.

$\bar{f}_{.j}$  es la media del  $j$ -ésimo bloque.

$\bar{f}_{..}$  es la media general del lote.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los rendimientos de las cruzas fueron corregidos por el porcentaje de humedad en el grano, por heterogeneidad de bloques y transformados a Kg/ha. Los resultados para cada variedad fueron ordenados en forma descendente; después se procedió a obtener el promedio de todas las cruzas que superaron al testigo respectivo y se calculó el porcentaje respecto al promedio de cada testigo. Estos resultados se concentran en el Cuadro 1.

En el Cuadro 1 se observa que el porcentaje de cruzas superiores al testigo varió de 21% a 42%, lo cual nos indica que la metodología aplicada ha sido eficaz para seleccionar por efectos genéticos no aditivos, de acuerdo a lo señalado por Hallauer (1967), aunque se desconoce la cantidad de varianza genética no aditiva presente en las poblaciones en estudio.

Aunque el número de cruzas probadas fue diferente para cada variedad, se observó que un mayor porcentaje de cruzas superó a los testigos respectivos en el caso de las  $F_2$  de los híbridos debido a que posiblemente se han logrado conjuntar combinaciones específicas que están maximizando la selección de efectos no aditivos; este resultado nos indica que existe la posibilidad de obtener un híbrido que pueda rendir tanto o más que los originales, con lo que se demostraría la teoría sobre la captación de combinaciones genéticas similares o aún superiores a las que dieron origen a las cruzas  $F_1$ .

En el caso de los criollos se observó un menor número de cruzas superiores a los testigos, pero con un mayor incremento en el rendimiento, comparado

con los obtenidos con los híbridos; esto puede deberse a una mayor acumulación de efectos aditivos en las variedades criollas, puesto que no se ha realizado selección en ellas.

**Cuadro 1. Rendimiento promedio en kg/ha (12% de hum) de las cruzas superiores con respecto a los testigos respectivos. Chapingo, Mex. 1981 (Riego)**

Material genético	Rend. en kg/ha	% respecto al testigo	% de cruzas superiores
Cruzas sup. de H-129	9724.44 (41) <sup>b</sup>	125.22	32
H-129 (T) <sup>a</sup>	8116.97	100.00	
Cruzas sup. de H-131	8725.75 (27)	124.24	42
H-131 (T)	7052.73	100.00	
Cruzas sup. de Cr. Nativitas	8319.94 (49)	136.97	25
Cr. Nativitas (T)	6074.11	100.00	
Cruzas sup. de Cr. Coatlinchán	8220.62 (28)	130.62	21
Cr. Coatlinchán (T)	6293.59	100.00	

a Testigo

b Número de cruzas superiores al testigo

## BIBLIOGRAFIA

Hallauer, A. R. Development of single-cross hybrids from two-eared maize populations. 1967. *Crop Sci.* 7: 192-195.

Márquez, S., F. Hibridación cíclica en maíz con líneas fraternales. 1980 a. *Informativo del Maíz.* No. extraordinario III.

\_\_\_\_\_. Avances en la hibridación cíclica en maíz con líneas auto fraternales. 1980b. *Memorias de la IX Reunión de maiceros de la Zona Andina:* 329-337.

\_\_\_\_\_. Hibridación cíclica en maíz con líneas auto fraternales. 1980c. *Avances en la enseñanza y la investigación.* C.P., Chapingo, Méx.

Molina, G. J. Selección familiar de progenies autofecundadas. 1979. *Agrociencia (México):* 37:131-138.