

**Ganancia por selección en la variedad de maíz (*Zea mays* L.)
'Compuesto Loyola 86'**

Charles Denicherts*

German Then*

Gloria Novas*

José Richard Ortiz**

Resumen

Siete selecciones de la variedad 'Compuesto Loyola 86' fueron evaluadas en dos localidades de San Cristóbal, Finca Experimental Andrés M. Vloebergh del Instituto Politécnico Loyola (IPL) y en la Estación Experimental San Cristóbal del Instituto Dominicano de investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), antiguo CESDA, en el periodo de enero-mayo del 2002. El objetivo fue comparar el comportamiento de las selecciones realizadas en el 'Compuesto Loyola 86' desde 1991 hasta el 2000, las cuales fueron realizadas aplicando el esquema de selección masal simple y determinar las ganancias genéticas por selección durante los mencionados años. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar en el que los tratamientos fueron descompuestos en dos factores (localidad y selecciones), se utilizaron 4 repeticiones; la variedad tradicional 'Francés Largo' fue utilizada como testigo. Según los resultados entre las selecciones con mejor comportamiento agronómico estuvieron las del 1991 (5.21 Tm/ha) y la 1994 (4.861 t/ha), respectivamente. De acuerdo al análisis de regresión 'Compuesto Loyola 86' redujo su rendimiento promedio en 0.09 t/ha

* Estudiantes de termino, Escuela de Agronomía IPL.

** Asesor. Fitomejorador y biometrista. Coordinador Programa Maíz y Sorgo. IDIAF.

por selección desde 1991 hasta el 2000 en cada selección. Basados en estos resultados se recomienda al Programa de Maíz del IPL revisar y cambiar la metodología de selección utilizada hasta la fecha y utilizar las selecciones del 1991 y 1994 como punto de partida para empezar su nueva metodología de mejoramiento, debido a que resultaron ser las selecciones más rendidoras.

Introducción

El objetivo de un programa de mejoramiento en cualquier cultivo es mejorar genéticamente una o más características de la forma más eficiente posible. El desarrollo de una estrategia de mejoramiento eficiente incluye la selección de un esquema o método de mejoramiento adecuado, recursos genéticos disponibles y, finalmente, selección de los genotipos deseados, Fehr (1987)

El concepto de ganancia por selección es definido como el cambio en la media de una característica de una población que es realizado a través de selección dirigida con cada ciclo de selección que se ejecute. Fehr (1987) define como un ciclo el tiempo que tarda en establecer una población segregante, desarrollo de genotipos por evaluación, evaluación de los genotipos y selección de los genotipos superiores y, finalmente, la utilización de los genotipos superiores como parentales para formar una nueva población. El ciclo en llevar a cabo cada ciclo dependerá del cultivo bajo selección, del método o esquema de selección utilizado y del medio ambiente.

Hallauer y Miranda (1988) expresan que para expresar la ganancia por selección, muchos investigadores utilizan el coeficiente de regresión linear de las respuestas de las poblaciones con el números de selecciones realizadas. La ganancia puede ser expresada en unidades originales, tales como toneladas/hectáreas, en porcentaje de incremento y/o decremento de la media original observada (del primer ciclo y/o selección) o en porcentaje de media original que es precedida por la regresión linear. Adicionalmente, Hallauer y Miranda (1988) indica que la ganancia por selección puede ser expresada por años, esto se logra dividiendo el total de ganancia obtenido en un periodo dado entre el número de años en que se ejecutó.

Entre los primeros experimentos que han reportado datos a la contribución del mejoramiento al incremento del rendimiento de grano del maíz esta el realizado por Russell (1974), en el cual evaluó híbridos y una variedad de polinización abierta, los cuales representaban diez (10) "eras" desde 1930 hasta 1970. Estos materiales fueron evaluados en cuatro localidades del Estado de Iowa en Estados Unidos. La ganancia por selección de la variedad fue de un 55.1% y los híbridos, en promedio, de un 79%.

Duvick (1977) publicó los resultados de dos experimentos realizados en Iowa por el principal suplidor de semilla de maíz del mundo, la compañía Pioneer Hi-Bred, los cuales abarcaban el período 1935 a 1975 y reportó ganancias por selección de 0.88 quintales/hectáreas/año, los cuales incluía efectos de los genotipos, del manejo agronómico dado y del medio ambiente.

En la República Dominicana no se tiene referencia sobre trabajos realizados con la finalidad de determinar ganancia por selección en el mejoramiento de cultivos. El cultivo de maíz se cataloga como uno de los cultivos donde se ha trabajado de manera continua en su mejoramiento. Entre las variedades de polinización abierta locales liberadas anteriormente están: 'CESDA-88' obtenida por el Programa de Maíz del desaparecido Centro Sur de Desarrollo Agropecuario (CESDA), 'UNPHU-301C' obtenida por el Doctor Pedro Comalat Rodas de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) y 'Compuesto Loyola 86' obtenida por el Instituto Politécnico Loyola. Estas variedades fueron obtenidas utilizando diferentes métodos de selección, sin embargo, su mantenimiento y purificación se realiza utilizando selección masal. Como es conocido el esquema o método de selección masal puede ser un esquema de selección rápido y barato para incrementar la frecuencia de genotipos deseados a medida que los materiales se purifican, sin embargo, presenta las siguientes desventajas 1) si el carácter seleccionado está bastante influenciado por el medio ambiente, entonces el progreso que se obtiene puede ser muy lento y 2) no se recomienda para caracteres de baja heredabilidad (porcentaje de transferencia de padre a hijo de la información genética). El rendimiento de grano es una característica de baja heredabilidad. El objetivo de este estudio fue comparar el comportamiento de las selecciones realizadas en el 'Compuesto Loyola 86' desde 1991 hasta el 2000, las cuales fueron

realizadas aplicando el esquema de selección masal simple y determinar las ganancias genéticas por selección durante los mencionados años

Materiales y métodos

- a) **Localización de experimentos.** Se realizaron dos evaluaciones, una en la Finca Experimental del Instituto Politécnico Loyola (IPL), ubicada en el sector de Madre Vieja, San Cristóbal, República Dominicana, a unos 48°25' longitud Norte y 70°07' latitud Oeste, a 43 metros sobre el nivel del mar, pluviometría de 1700 mm anuales y una temperatura promedio mensual de 25.8° C. y la otra en la Estación Experimental San Cristóbal del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), ubicada en el sector Villa Fundación, en San Cristóbal, República Dominicana, a unos 18° 25' latitud Norte y 70° 17' longitud Oeste, a 43 metros sobre el nivel del mar.
- b) **Diseño Experimental.** Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Los tratamientos lo constituyeron dos factores (localidad y selecciones). Cada parcela experimental estuvo compuesta de 4 surcos de 5 metros de largo y separados a 0.75 metro.
- **Material genético.** Las selecciones utilizadas fueron las realizadas por el Programa de Maíz del IPL en los años 1991, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999 y 2000, y como testigo la variedad tradicional 'Francés Largo'. Las semillas de estas selecciones fueron previamente refrescadas para asegurar la calidad y cantidad de semillas a utilizar en siembra. Las semillas de las selecciones de los años 1992, 1993 y 1998 no pudieron ser refrescadas debido a que no germinaron.
 - **Variables estudiadas.** Aunque fueron evaluadas un grupo de variables agronómicas, como usualmente se acostumbra en los estudios de este cultivo, para este reporte solo se analizó la variable rendimiento de grano al 15% de humedad.
 - **Variedad 'Compuesto Loyola 86'.** Fue obtenida en la Finca Experimental del Instituto Politécnico Loyola, mediante el

cruzamiento de la variedad criolla 'Francés Largo' con tres variedades introducidas ('Across 7824', 'Ferke 7028' y Posa Rica '7926') de altos rendimientos y buena altura de mazorca, tratando de combinar estas características con resistencia al achaparramiento y buena adaptación a las condiciones ecológicas del país. El método de mejoramiento utilizado para mantener y mejorar esta variedad es el de selección fenotípica de mazorcas por surcos, con gran énfasis en selección de mazorcas por tamaño después de realizada la cosecha. Esta variedad es preferida por los agricultores e intermediarios y consumidores para la producción de mazorcas verdes.

- c) **Manejo Agronómico.** El manejo agronómico fue dado de acuerdo a las prácticas locales. Entre estas: riegos, según necesidades hídricas del cultivo, control de malezas manual, control de plagas a base de permetrina. Fertilización a base de urea, 100 kg de N/ha.

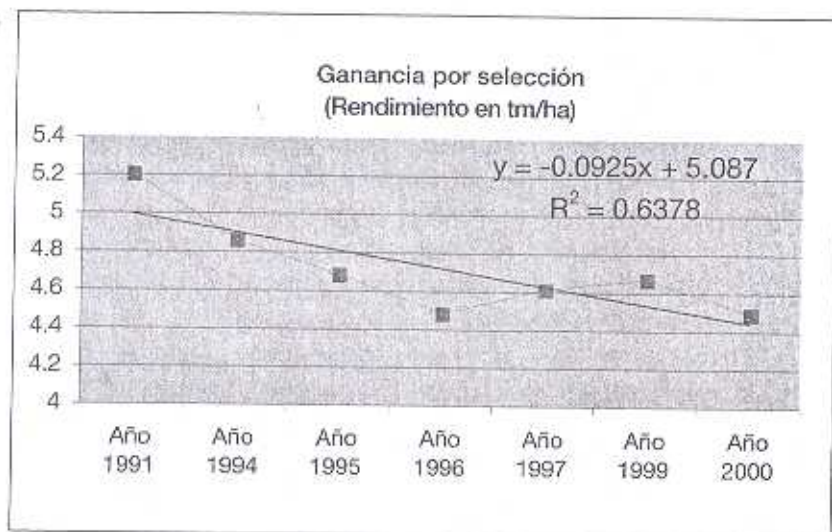
Resultados y discusión

La localidad más rendidora fue la Finca Experimental del IPL con una media de 5.723 t/ha mientras que en el CESDA fue de 3.381 t/ha.

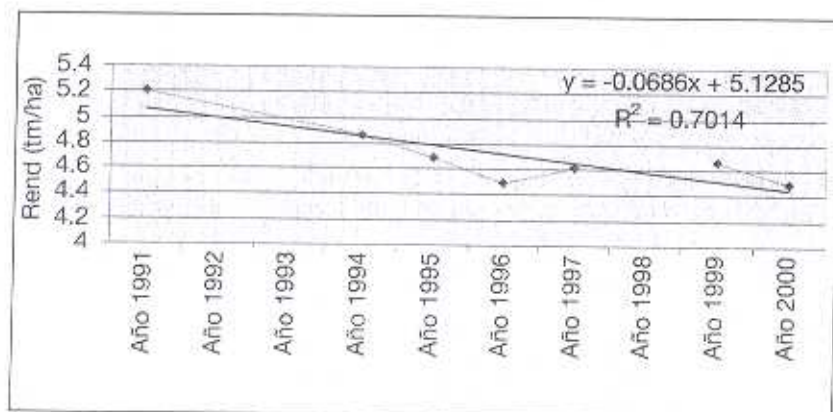
La selección de 1991 tuvo un compartimiento superior a todas las selecciones con un promedio de 5.206 toneladas por hectáreas, seguido por la selección 1995 la cual tuvo un promedio de 4.861 toneladas por hectárea.

El análisis de regresión lineal explica significativamente la relación del comportamiento del rendimiento de grano por los ciclos, de selecciones realizada a la variedad de maíz. Puede notarse en la gráfica No. 1 que con las selecciones utilizadas el rendimiento disminuye, en promedio, en 0.0925 t/ha por selección. En la gráfica No. 2 se realizó el mismo análisis, pero incluyendo los años faltantes, es decir, 1992, 1993 y 1998 y la disminución del rendimiento por año es de 0.0686 tm/ha. En ambos casos se nota una disminución del rendimiento de grano

a medida que el esquema de selección, utilizado para el mantenimiento y mejoramiento del 'Compuesto Loyola 86' es aplicado.



Grafica 1. Comportamiento del rendimiento (tm/ha) por selecciones evaluadas



Grafica 2. Comportamiento del rendimiento (tm/ha) por año

Conclusiones

De acuerdo a las condiciones bajo las cuales se desarrollo esta investigación concluimos:

1. La localidad más rendidora fue la Finca Experimental del IPL, 5.723 t/ha mientras que en el CESDA fue de 3.381 t/ha.
2. La selección correspondiente al año 1991 estuvo entre las más rendidoras con una media de 5.206 ton/ha.
3. En las selecciones evaluadas, la variedad 'Compuesto Loyola 86', redujo su rendimiento en 0.0925 ton/ha por selección.
4. Se estimó los años faltantes, los cuales no fueron incluidos por falta de germinación de la semilla, y el rendimiento por año fue de 0.0686 t/ha

Recomendaciones

La metodología utilizada para la selección de semilla y mantenimiento varietal del 'Compuesto Loyola 86' es la siguiente:

1. Cosecha de toda la producción.
2. Selección de las mejores mazorcas, que cumplan con las siguientes característica: a) hileras rectas y mayor de 20 centímetros de largo, b) granos uniforme y c) color característico de la variedad, amarillo dentado.
3. Despuntado y desgrane.

La metodología de selección utilizada hasta el momento es de selección masal simple.

En base a estos criterios y los resultados de la investigación recomendamos los siguiente:

1. Utilizar las selecciones 1991 y 1994 que han presentado los mejores comportamientos agronómicos en estas evaluaciones.

2. Revisar, estudiar y, posiblemente, cambiar la metodología de selección utilizada hasta ahora para la selección del 'Compuesto Loyola 86'.

Referencias

- DuVick, D. 1977. Genetic rates of gain in hybrid maize during the last 40 years. *Maydica* 22:187-196.
- Fehr, W. 1987. Principles of cultivar development: theory and technique. Macmillan Publishing Company. 536 p. New York, New York
- Hallauer, A. Y J. Miranda. 1988. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State Press. Iowa, USA.
- Russell, W. 1974. Comparative performance for maize hybrids representing different eras of maize breeding. *Proc. Ann. Corn and Sorghum Res. Conf.* 29:81-101
- Russell, W. 1986. Contribution of breeding to maize improvement in the United States, 1920s-1980s. *Iowa State Journal of Research* 61:5-34