

SELECCION MASAL POR PROLIFICIDAD Y RENDIMIENTO EN  
LA VARIEDAD DE MAIZ ICA V 552 1/

Manuel Torregroza C.

Enrique Arias F. 2/

1.1 INTRODUCCION.

Una forma de contribuir a solucionar los efectos de la explosión demográfica es producir alimentos suficientes a precios relativamente bajos. De éstos, el maíz representa un papel de vital importancia en la dieta alimenticia del pueblo americano, en especial. Por tanto, corresponde a los investigadores de este cereal obtener maíces mejorados de elevado potencial de productividad y de otras características agronómicas aceptables.

Para ello se están estudiando y evaluando diversos métodos de mejoramiento, tales como las selecciones recurrentes, la selección modificada de mazorca por surco, etc. Sin embargo, en la mayoría de dichos métodos, la ganancia por año ha sido relativamente baja y su costo tan alto, lo cual justifica ensayar otros procedimientos que se distingan por la sencillez en su ejecución, economía en las labores envueltas en la selección realizada y los mayores progresos obtenidos.

El Programa Nacional de Maíz y Sorgo del Instituto Colombiano Agropecuario inició en 1956, en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Tibaitatá, un proyecto especial de selección masal por prolificidad en la variedad criolla de maíz de la raza Sabanero, Harinoso Mosquera. Los resultados obtenidos hasta ahora han mostrado la efectividad del método. El séptimo ciclo de este tipo de selección se registró comercialmente como ICA V 503. En 1965 se empezó, en la Estación Agropecuaria Experimental Obonuco (Pasto, Nariño), un proyecto de selección masal por número de mazorcas y rendimiento por plantas en la variedad mejorada ICA V 552. Por sus mejores características agronómicas sobre la variedad original, la cuarta generación de esta clase de selección se ha matriculado en forma comercial como ICA V 554.

---

1/ Contribución del Departamento de Agronomía, Programa Nacional de Maíz y Sorgo del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

2/ Director División Extensión Rural (antes Director Departamento de Agronomía) y Asistente del Programa de Maíz y Sorgo, respectivamente. Apartado Aéreo 151123, Bogotá, Colombia.

El propósito de esta información es el de describir, analizar y evaluar los resultados de los primeros cuatro ciclos de la selección utilizada para modificar el comportamiento agronómico de ICA V.552.

## 2.1 REVISION DE LA LITERATURA.

La selección masal indudablemente fue el primer método de mejoramiento usado para adaptar variedades de maíz de polinización libre a determinadas condiciones ecológicas, así como para alterar el comportamiento promedio de ciertas características agronómicas de tales variedades. Sprague (1955) considera que en la literatura del pasado no se encuentra suficiente información crítica para establecer la efectividad o ineficacia de este método de mejoramiento de maíz; sin embargo, hay adecuada evidencia indirecta que hace suponer que tal sistema de selección contribuyó a modificar el rendimiento promedio de las variedades adaptadas.

Referente a tal literatura, aparentemente William y Welton (1915) han publicado los datos más completos sobre selección masal, aplicada en este caso, a la longitud de la mazorca en Clarage, una variedad criolla de maíz de los Estados Unidos de América. De los datos obtenidos durante ocho años, dichos autores concluyeron que : "parece por tanto que, en una variedad de maíz por lo menos, la longitud de la mazorca depende principalmente del efecto del ambiente, y por consiguiente, se espera que en generaciones sucesivas de selección no haya alteración en el comportamiento promedio de tal carácter".

Sprague (1966) ha considerado "injustificadas" tales conclusiones. Se ha encontrado que dicha característica posee una alta heredabilidad. Probablemente la ineficacia del sistema pudo haberse debido a la metodología aplicada en la selección y en su evaluación y, no a la ausencia de variabilidad genética en Clarage.

Kiesselbach (1922) encontró que, después de cinco generaciones de selección diversificada por altura de mazorcas, la "sub-población de mazorcas bajas" rindió 3.9 por ciento más que la sub-población de mazorcas altas", pero 3.0 por ciento menos que la variedad original. Richey (1922), después de haber analizado los experimentos que sobre selección masal y selección mazorca por surco se habían publicado hasta 1920, indicó que las variedades de maíz con mazorcas largas, pesadas, de relativamente pocas hileras de granos de escasa indentación y bajo porcentaje de desgrane tendían a rendir más que aquellas de características opuestas .

Las ganancias espectaculares obtenidas con la hibridación entre líneas endocriadas para producir híbridos simples y dobles y la inefectividad de las selecciones masal y mazorca por surco para mejorar la productividad en maíz, obligaron a los fitomejoradores a abandonar estos procedimientos de selección. La eficacia de estos dos últimos métodos de mejoramiento para alterar el rendimiento promedio en población de maíz depende de la presencia de suficiente variancia genotípica del tipo aditivo. Hull (1945) supuso que esta clase de variación no existía ya en las variedades de maíz de polinización libre, lo cual hacía que la selección masal fuese ineficaz.

El renovado interés que hay actualmente en la selección masal se debe al hecho de haberse encontrado considerable proporción de la variancia genotípica del tipo aditivo para el rendimiento en las poblaciones de maíz estudiadas. En base a la metodología propuesta por los genetistas de Carolina del Norte (Comstock y Robinson 1948), se han publicado en los últimos años diferentes estudios relativos a este hallazgo (Robinson *et al.* 1955; Lindsey *et al.* 1962; Lonquist *et al.* 1966; Williams *et al.* 1965; Compton *et al.* 1965; - Goodman 1965; Hallauer y Wright 1967; Timothy 1963 y otros).

Gardner (1961) ha presentado evidencias de la efectividad de la selección masal para modificar la productividad de Hays Golden. Su procedimiento difiere de los previamente utilizados en lo siguiente :

1. La población seleccionada se siembra en un lote aislado, manteniéndose así la ventaja de usar todo el diferencial de selección aplicado;
2. Se usa un sistema especial de estratificación en la cosecha, lo cual reduce la variación ambiental entre plantas; y
3. La evaluación de los ciclos de selección se hace en diseños experimentales debidamente replicados y utilizando la semilla de reserva de los ciclos de selección respectivos.

En la primera evaluación publicada, Gardner (1961) encontró que el cuarto ciclo de selección rindió 22 por ciento más que la variedad original. En la realizada en 1969, Shauman y Gardner (1970) obtuvieron un incremento en productividad del 43 por ciento, después de 13 generaciones de selección continua.

Lonquist (1967) empezó en 1961 un método de selección masal por prolificidad en la misma variedad, Hays Golden. Shauman y Gardner (1970) mostraron que en ocho ciclos de este tipo de selección, la ganancia total en rendimiento fue de 36 por ciento. Los autores mencionados han comentado que la población prolfica presentó la mayor ganancia en rendimientos por ciclo, pero la menor cantidad de variación fenotípica, comparada con la población proveniente de la selección masal por rendimiento.

Hallauer y Sears (1969), utilizando la metodología propuesta por Gardner (1961), han evaluado la selección masal por rendimiento en las variedades criollas Iowa Ideal y Krug. Después de 6 ciclos de selección en Krug y 5 en la otra variedad, los resultados preliminares de evaluación indicaron que las ganancias obtenidas no habían sido muy significativas. Los coeficientes de regresión calculados mostraron valores tan bajos ( $b = 0.76$ , para Krug y  $b = 0.69$ , para Iowa Ideal) que resultaron no diferir estadísticamente de cero. Vera y Crane (1970) sometieron dos poblaciones de maíz.  $\sqrt{\text{Antigua 2 D x (B 10 x B 14) F5}}$  y  $(\text{Eto x C B C}) F5$ , a selección masal por mazorca baja. La evaluación de los dos primeros ciclos de selección mostró que la altura de la mazorca se había reducido en un valor

equivalente al 4.5 por ciento.

En América Latina se ha estado evaluando también la selección masal. El autor principal de este artículo, inició en Colombia en 1956 un proyecto de selección masal por prolificidad en la variedad nativa de la raza Sabanero, Harinoso Mosquera. Esta variedad se adapta a las zonas frías de la Sabana de Bogotá y Boyacá, comprendidas entre 2.400 y 2.800 metros de altitud. El procedimiento utilizado resultó similar al propuesto por Gardner (1961). Torregroza y Arboleda (1966) mostraron que, después de 7 ciclos de selección, las ganancias para prolificidad y rendimiento habían sido aproximadamente del 14 por ciento. El séptimo ciclo de esta selección se ha registrado comercialmente como ICA V.503.

Arias (1970), utilizando como material básico la variedad mejorada ICA V 552 y usando la prolificidad y el rendimiento por planta, como índice conjunto de selección, registró un incremento del 17 y 31 por ciento para tales caracteres agronómicos, en su orden. Dichas ganancias se lograron al terminar el tercer ciclo de selección. Sarria (1968), después de 3 ciclos de selección masal por rendimiento en E T O y Diacol V 351, anotó una ganancia de 10 por ciento para E T O y de 19 para la otra variedad. Tanto la selección como la evaluación se realizaron en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira (Palmira, Valle, Colombia), Rivera y Llano (1968), trabajando en el C.N.I.A. Tulio Ospina (Medellín, Antioquia, Colombia) y con las dos variedades antes mencionadas, mostraron que el tercer ciclo de selección masal por rendimiento, produjo 10 y 18 por ciento más que las respectivas variedades originales. Johnson (1963) en México, encontró un incremento en rendimiento equivalente al 33 por ciento, después del tercer ciclo de selección en la variedad mejorada mexicana de maíz, Rocamex V 520.

### 3.1 MATERIALES Y METODOS.

La selección se inició en 1965 en la variedad mejorada ICA V 552, cuya genealogía corresponde a la sexta generación avanzada del cruzamiento varietal Blanco Rubí por Rocamex V7. Blanco Rubí es una variedad criolla colombiana perteneciente a la raza Sabanero, adaptada a zonas frías. Sus granos son de color blanco y de textura fina o cristalina. Rocamex V 7 es una variedad mejorada de origen mexicano, la cual se adapta bastante bien en las regiones frías de Colombia. Posee granos blancos semidentados.

ICA V 552 se obtuvo para las condiciones ecológicas de las tierras frías del Departamento de Nariño, comprendidas entre 2.400 y 2.800 metros de altitud. Esta variedad mejorada tiene plantas altas de tallos coloreados y vigorosos; mazorcas cónicas de mediano tamaño, granos blancos finos con ligera capa harinosa y tusa de mediano grosor. Se cosecha aproximadamente a los 320 días de siembra y rinde unas 4 toneladas por hectárea en forma comercial.

Los trabajos de esta investigación se han estado realizando en la Estación Agropecuaria Experimental Obonuco, localizada en Pasto, Nariño.

Obonuco se encuentra a una altitud de 2.710 metros, tiene una temperatura promedio de 13.2 grados centígrados y caen en promedio unos 790 milímetros de lluvias al año.

La metodología aplicada ha correspondido a la del lote de aislamiento de una extensión aproximada de media hectárea y siembra en cuadros de 92 centímetros entre y dentro de los surcos. En el cruce de éstos, se echan 5 granos por sitio, para luego dejar 3 plantas en el raleo o entresaque. Esta densidad de siembra equivale a sembrar unas 39 mil plantas por hectárea. La unidad básica de selección ha constado de un cuadrado de 5 por 5, con 75 plantas en competencia. El lote de aislamiento se estratifica en tal forma que sólo se utilizan 25 de dichas unidades (Figura 1).

En el momento de la cosecha, de cada unidad se cogen las mazorcas de las 25 plantas más prolíficas, las que se identifican individualmente mediante tiquetes numerados. En esta forma, de un total de 1875 plantas seleccionables, se escogen las mazorcas de 625, las cuales se secan en un invernadero hasta quedar con una humedad aproximada del 12 por ciento. Previo al desgrane, se eliminan las mazorcas de 125 plantas. En base al peso de los granos de todas las mazorcas de cada una de las 500 plantas restantes, se seleccionan las 100 plantas más prolíficas de mayores rendimientos. Igual cantidad de semillas de cada planta seleccionada se mezcla mecánicamente y se utiliza para el siguiente ciclo de selección y su respectiva evaluación.

La evaluación de los ciclos de selección comenzó desde 1966 en Obonuco. Y a partir de tal año, dicha evaluación, en donde se compara la variedad original con las diversas generaciones de selección obtenidas, se ha realizado en un diseño de bloques completos al azar de 30 replicaciones para los 3 primeros ciclos y de 16 para el cuarto. Los tratamientos se siembran en surcos distanciados 92 centímetros entre sí y a igual distancia entre sitios. Cada surco consta de 10 sitios, en los cuales se echan cinco granos, para dejar luego 3 plantas por sitio, después del raleo. Es decir, el sistema de siembras usado en la evaluación ha sido el mismo utilizado para obtener los respectivos ciclos de selección. La evaluación del método de selección estudiado, se ha basado en el análisis estadístico de 8 caracteres agronómicos de planta y de mazorcas, de los cuales sólo 3 se consideran aquí: rendimiento, prolificidad y porcentaje de humedad al cosechar.

#### 4.1 RESULTADOS EXPERIMENTALES.

La tabla 1 muestra el comportamiento promedio del rendimiento en kilogramos por hectárea al 15 por ciento de humedad, de la variedad original y 4 ciclos de selección masal por prolificidad y rendimiento por planta. Los datos corresponden a los años desde cuando se inició la etapa de la evaluación del método. Para efectos de una mejor comparación, el comportamiento relativo de los diferentes ciclos de selección se da también en función de ICA V 552.

Los datos de dicha tabla indican que en el ciclo I, después de 4 años de comparación, el rendimiento ha tenido un incremento prome-

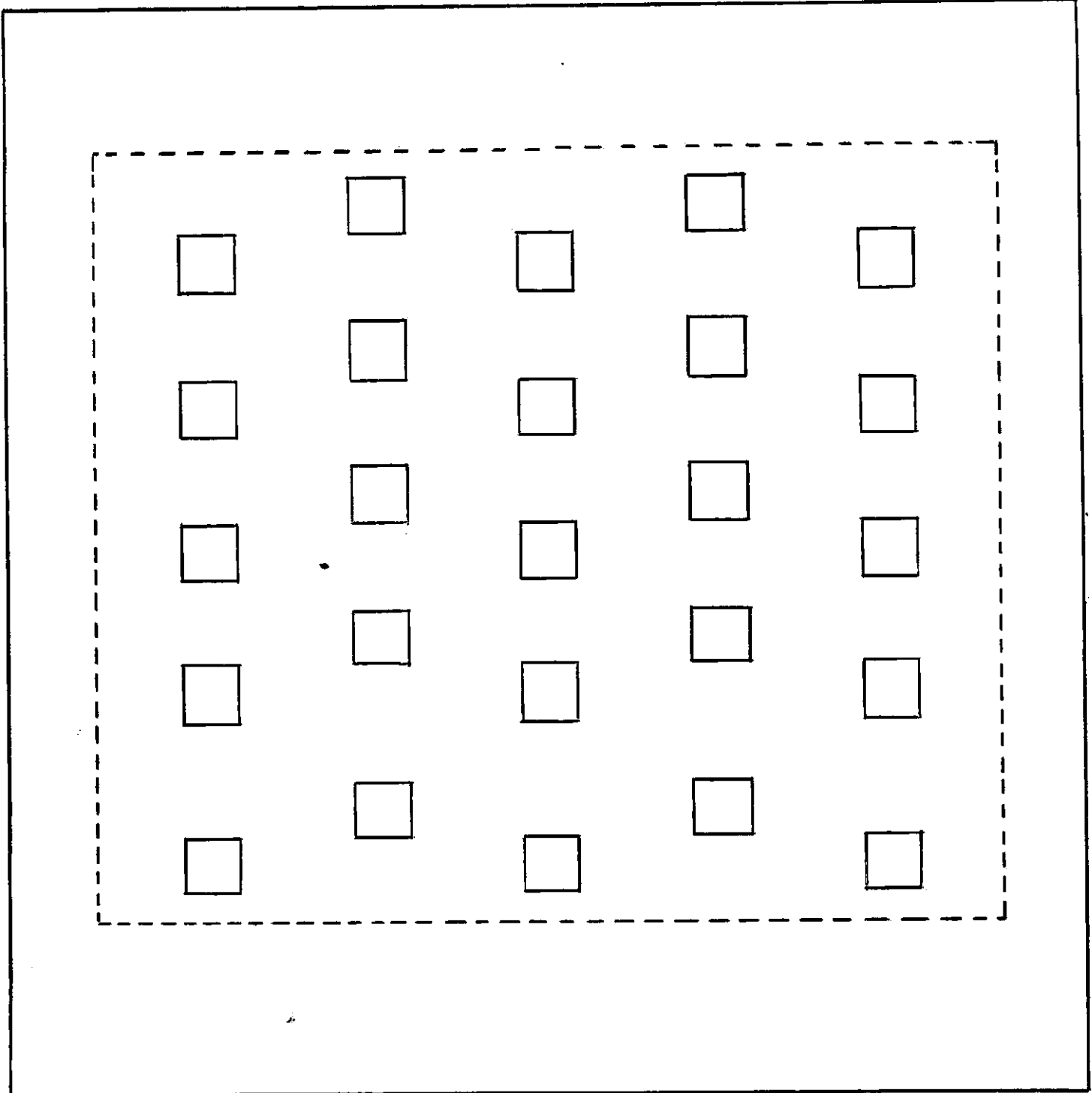


Figura 1.- Esquema de la estratificación usada para la obtención de los diferentes ciclos de selección. Cada sub-bloque tuvo una área de  $26.50 \text{ m}^2$  y una población aproximada de 75 plantas, de las cuales se seleccionaron 25.

TABLA 1. Rendimiento promedio al 15 por ciento de humedad, expresado en kilogramos por hectárea de ICA V 552 y 4 ciclos continuos de selección masal por prolificidad y rendimiento por planta. Obonuco, 1966 - 1970. Datos promedios de 30 y 16 replicaciones por cosecha.

| GENEALOGIA | RENDIMIENTO EN GRANOS,                               |                            | 15 POR CIENTO              |                            | HUMEDAD                    |                           |       |       |       |       |
|------------|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
|            | 1966 - 1967<br>Kilos/ha. % <u>1</u> /<br>Kilos/ha. % | 1967 - 1968<br>Kilos/ha. % | 1968 - 1969<br>Kilos/ha. % | 1969 - 1970<br>Kilos/ha. % | 1969 - 1970<br>Kilos/ha. % | Promedio<br>Kilos / ha. % |       |       |       |       |
| ICA V 552  | 2,009                                                | 3,310                      | 100.0                      | 4,610                      | 100.0                      | 5,555                     | 100.0 | 3,871 | 100.0 |       |
| Ciclos I   | 2,482                                                | 4,137                      | 123.5                      | 124.9                      | 5,437                      | 117.9                     | 6,383 | 114.9 | 4,610 | 120.3 |
| II         |                                                      | 4,610                      | 139.2                      | 5,792                      | 125.6                      | 6,856                     | 123.4 | 5,753 | 129.4 |       |
| III        |                                                      |                            |                            | 6,028                      | 130.7                      | 7,447                     | 134.0 | 6,738 | 132.3 |       |
| IV         |                                                      |                            |                            |                            |                            | 8,174                     | 148.9 | 8,274 | 148.9 |       |

1/ Porcentaje relativo a la variedad original, ICA V 552.

dio equivalente al 20.3 por ciento superior a la variedad original. En el ciclo II, esta ventaja llegó al 29.4 por ciento y en el III, no sólo estas ganancias se mantuvieron, sino que continuaron ascendiendo. Los datos de un solo año de evaluación muestran que el ciclo IV excedió en 48.9 por ciento el rendimiento promedio del ICA V 552.

Una representación gráfica de las ganancias logradas en el rendimiento en cada ciclo de selección, se observa en la figura 2. Se nota que la rata de aumento va en ascenso, reflejo de la efectividad del método e indicación de la presencia de una suficiente porción de variancia genotípica del tipo aditivo en la población en estudio. La ecuación de la regresión lineal muestra que el avance promedio por ciclo corresponde a un valor de  $b = 11.0$  por ciento.

En cuanto a la prolificidad (Tabla 2), los avances logrados por ciclos de selección han sido en menor grado que los correspondientes a rendimiento. En el primer ciclo, el aumento fue de 8.4 por ciento; subió a 18.4 en el segundo y ascendió en el tercero, 1,6 por ciento más que en el ciclo anterior. Al final del cuarto ciclo, los datos indican que el incremento total alcanzó a 32.8 por ciento más que la variedad original. Esto equivale a un promedio de 1.25 mazorcas por planta para ICA V 552, comparado con 1.66 -- correspondiente al ciclo IV y según datos de un año de evaluación. Los progresos medidos en función de la regresión de la prolificidad sobre los ciclos sucesivos de selección, se muestran en la figura 3. El coeficiente de regresión ( $b = 7.7$ ) fue bastante menor al calculado para rendimiento.

La figura 4 corresponde a un histograma representativo del porcentaje de humedad de los granos al cosechar. Comparado con la variedad original y en base a un promedio de 4 años de evaluación, los granos del ciclo I arrojaron un 4.1 por ciento más de humedad. Se nota además que, en general, en los 3 ciclos de selección restantes, este incremento ha fluctuado alrededor del 6 por ciento. Aparentemente en la población estudiada, las plantas prolíficas y de mazorcas más pesadas son también de las más tardías y de las de mayor contenido de humedad en el momento de las cosechas.

## 5.1 D I S C U S I O N.

Los datos analizados reflejan, sin lugar a dudas, la efectividad de la selección masal para alterar favorablemente el comportamiento promedio de caracteres de tipo cuantitativo en una variedad de maíz, que posea suficiente variación genética del tipo aditivo. En base a los resultados de un ensayo de rendimiento realizado en una localidad durante un año, se ha encontrado que 4 ciclos continuos de selección masal por número de mazorcas y rendimiento por plantas han incrementado la prolificidad y la productividad del ICA V 552 en 33 y 49 por ciento, respectivamente. Estas ganancias son significativamente superiores a las registradas para Hays Golden, ya sea que se trate de selección masal por rendimiento per se o por prolificidad. Shauman y Gardner (1970) encontraron ganancias totales en la productividad de dicha variedad estadounidense equivalentes al 43 por ciento, des-

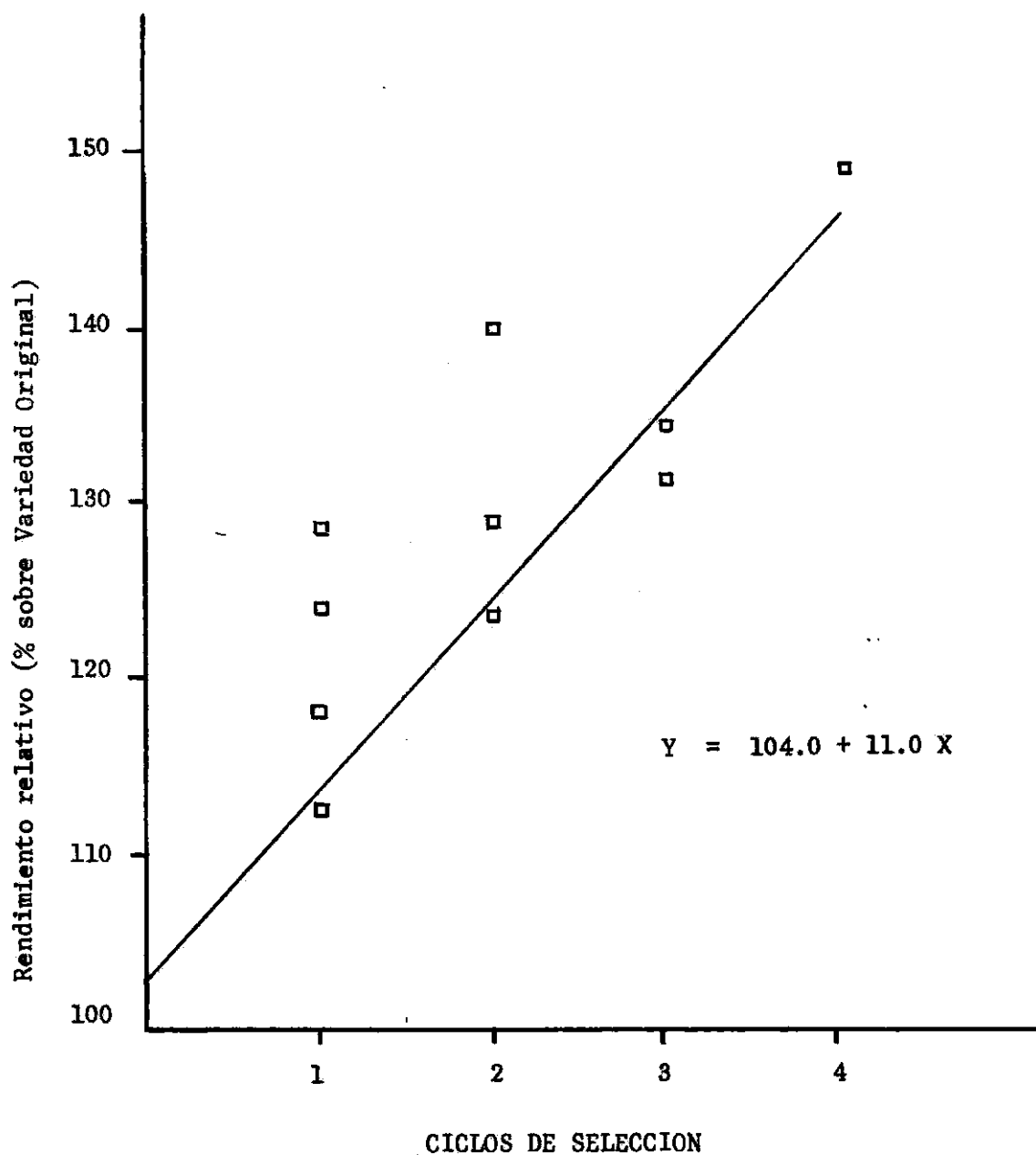


Figura 2.- Ganancia promedio relativa (%) del rendimiento de ICA V.552, - a través de 4 ciclos de selección masal por número de mazorcas y rendimiento por planta. Cada punto del gráfico corresponde al promedio de 30 repeticiones en los tres primeros años de evaluación y de 16 para el último año de comparación.

21 TABLA 2.- Efecto de la selección masal por prolificidad y rendimiento por planta, en el número de mazorcas por planta, después de 4 ciclos de selección en ICA V 552. Obonuco, 1966 - 1970. Datos promedios de 30 y 16 repeticiones por cosecha.

| GENEALOGIA | M A Z O R C A S |             |             |       | P O R       |       |             |       | P L A N T A |       |             |       |             |       |             |       |
|------------|-----------------|-------------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
|            | 1966 - 1967     |             | 1967 - 1968 |       | 1968 - 1969 |       | 1969 - 1970 |       | 1966 - 1967 |       | 1967 - 1968 |       | 1968 - 1969 |       | 1969 - 1970 |       |
|            | No.             | % <u>1/</u> | No.         | %     | No.         | %     | No.         | %     | No.         | %     | No.         | %     | No.         | %     | No.         | %     |
| ICA V 552  | 0.92            | 100.0       | 1.43        | 100.0 | 1.24        | 100.0 | 1.25        | 100.0 | 1.21        | 100.0 | 1.21        | 100.0 | 1.21        | 100.0 | 1.21        | 100.0 |
| Ciclos I   | 0.93            | 101.0       | 1.68        | 117.4 | 1.32        | 106.4 | 1.36        | 108.8 | 1.32        | 108.4 | 1.32        | 108.4 | 1.32        | 108.4 | 1.32        | 108.4 |
| II         |                 |             | 1.81        | 126.5 | 1.41        | 113.7 | 1.44        | 115.2 | 1.55        | 118.4 | 1.55        | 118.4 | 1.55        | 118.4 | 1.55        | 118.4 |
| III        |                 |             |             |       | 1.45        | 116.9 | 1.54        | 123.2 | 1.50        | 120.0 | 1.50        | 120.0 | 1.50        | 120.0 | 1.50        | 120.0 |
| IV         |                 |             |             |       |             |       | 1.66        | 132.8 | 1.66        | 132.8 | 1.66        | 132.8 | 1.66        | 132.8 | 1.66        | 132.8 |

1/ Porcentaje relativo a la variedad original, ICA V 552.

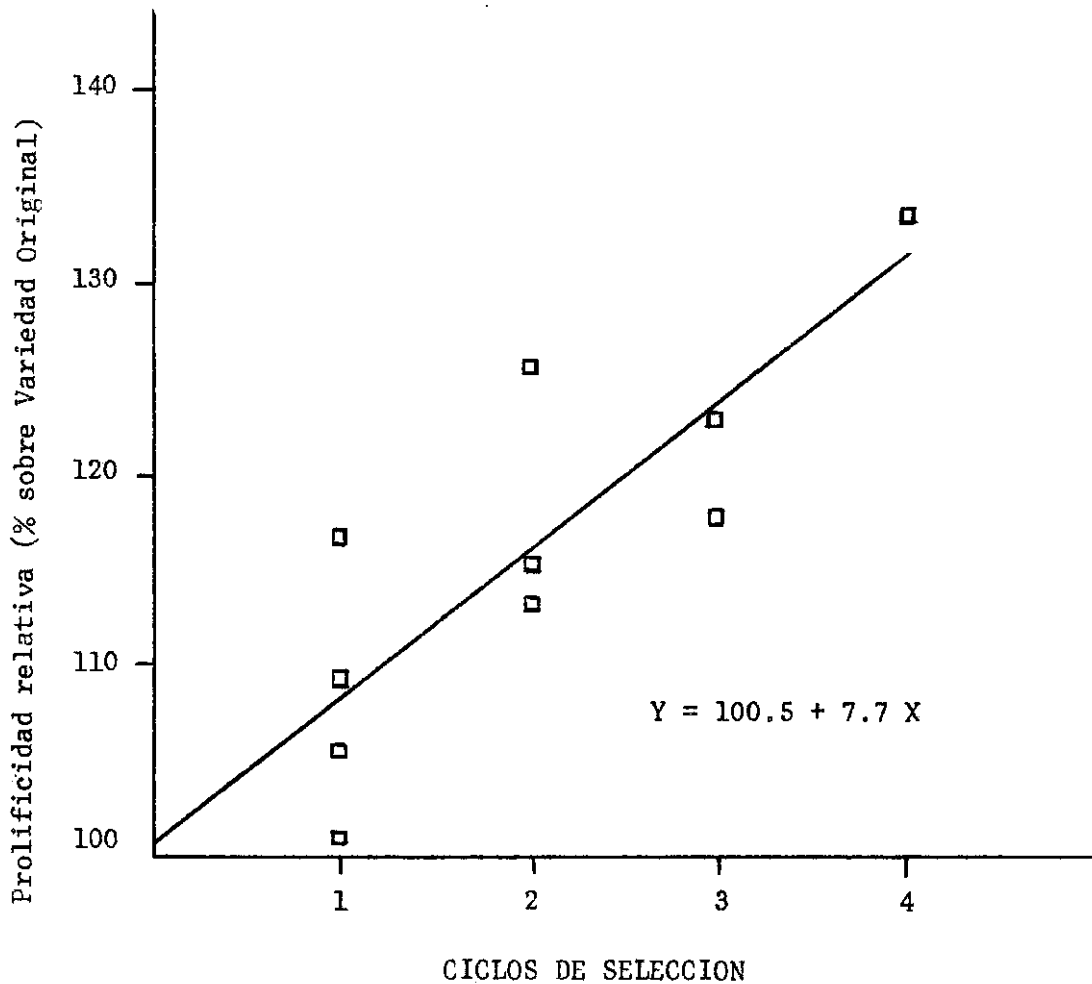


Figura 3.- Ganancia promedio relativa de la prolificidad de ICA V.552, a través de 4 ciclos de selección masal por número de mazorcas y rendimiento por planta. Cada punto del gráfico corresponde al promedio de 30 replicaciones en los tres primeros años de evaluación y de 16 para el último año de comparación.

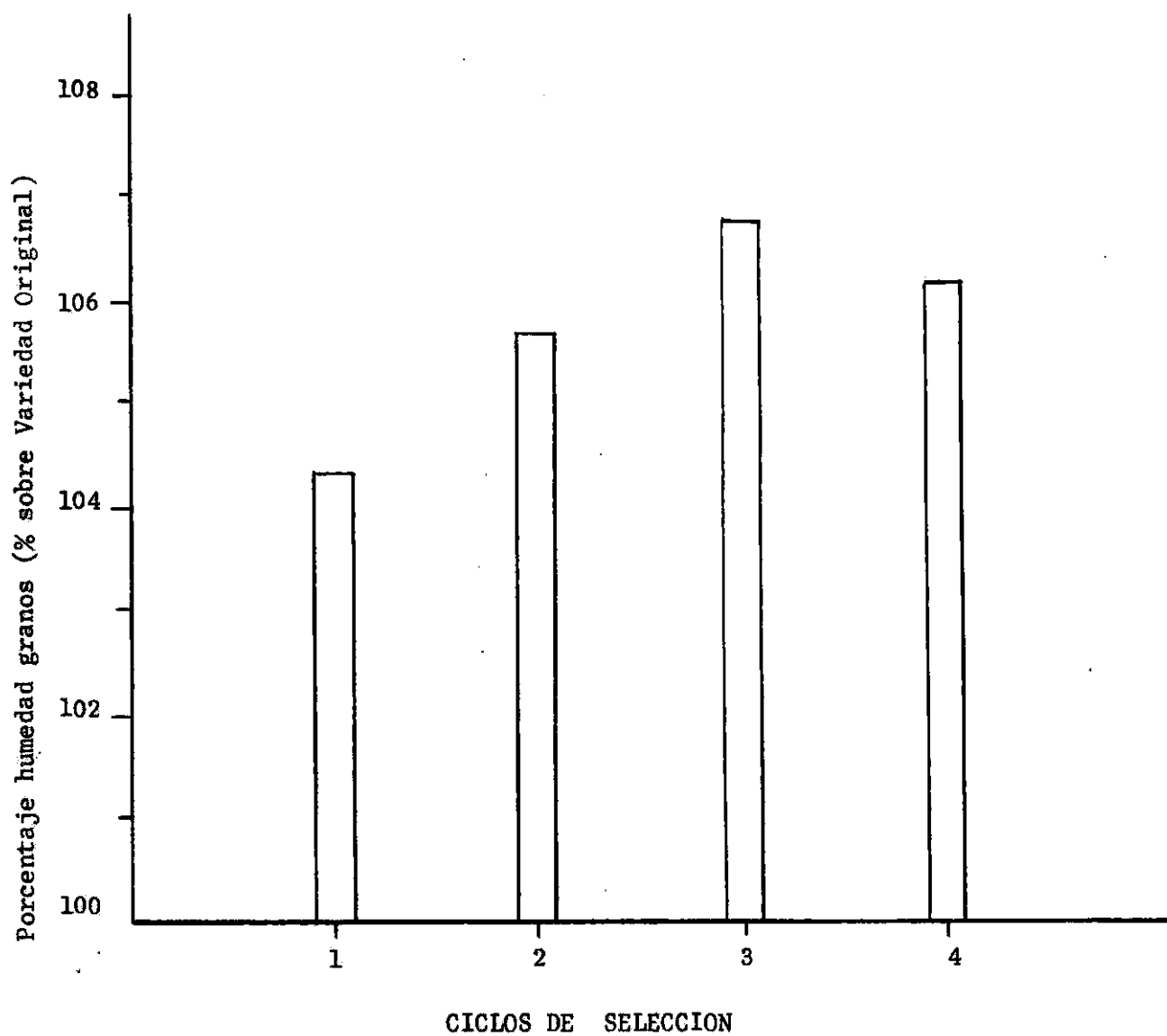


Figura 4.- Comportamiento promedio relativo (%) del porcentaje de humedad de los granos al cosechar de ICA V. 552, a través de 4 ciclos de selección masal por número de mazorcas y rendimiento por planta.

pués de 13 generaciones de selección masal por rendimiento y de 36 por ciento al final de 8 ciclos de selección masal por prolificidad.

Aparentemente el uso de un índice combinado de selección, en donde se incluya el rendimiento como tal y uno de sus componentes primarios, como es el número de mazorcas por planta, resulta mucho más efectivo para aumentar la frecuencia de factores favorables para la productividad por selección masal, que cuando se utiliza solamente uno cualquiera de los caracteres antes mencionados. Los resultados discutidos comprueban además las conclusiones de Robinson et al. (1951) y de Leibde y Dirks (1968), quienes han considerado el uso de tal índice más favorable que aplicar la selección en uno solo de tales caracteres.

El análisis de los datos sugiere además que la asociación entre el rendimiento y la prolificidad en la población estudiada es lo suficientemente alta, como para que el método de selección aplicado hubiese modificado en forma positiva y considerable el comportamiento agronómico de ambos caracteres. Esto también aparenta reflejar la alta heredabilidad del número de mazorcas por planta en ICA V 552, lo cual ha hecho posible identificar con bastante precisión aquellos genotipos con genes para prolificidad, cuyas manifestaciones fenotípicas se expresan al máximo en las condiciones ambientales de Obonuco.

Como ha indicado Lonquist (1967), la prolificidad en maíz puede considerarse como una demostración de mayor vigor de las plantas. Una variedad prolífica indudablemente tiene la capacidad inherente de rendir más por unidad de superficie que una no prolífica. La presencia en una planta de maíz de dos o más mazorcas, potencialmente aptas para formar granos, resulta en una máxima utilización del producto fotosintético el cual, después de haberse formado en el área foliar y los tallos, se mueve a los diferentes órganos de almacenamiento, como son las mazorcas. En este caso, la translocación se realiza sin mucha congestión del producto, aún cuando haya daños por insectos o enfermedades en parte de los pedúnculos de las mazorcas, pues habrá alternativa para el continuo movimiento de -- aquel a las regiones de deposición del almidón (las mazorcas).

Se podría también sugerir que las plantas no prolíficas, comparadas con las prolíficas, son incapaces de sintetizar suficiente cantidad del producto fotosintético o no poseen los mecanismos necesarios para una mayor eficiencia fotosintética. Zuber et al (1960), en comparaciones realizadas en diferentes ambientes y a diversas densidades de siembra, encontraron que híbridos prolíficos de maíz rindieron más por planta que los no prolíficos. Torregróza y Harsptead (1967) y Morales et al (1970) han presentado evidencias del mejor comportamiento agronómico de la "sub-población prolífica" comparada con la "no prolífica", ambas originadas de selección masal diversificada por mazorcas por planta en la variedad sintética Harinoso - Mosquera I Sin.2. Estos resultados se podrían interpretar como consecuencia de la ventaja fisiológica de los maíces prolíficos sobre los que dan solo una mazorca por planta.

En conclusión, los datos presentados han mostrado la eficacia de la selección masal, cuando se aplica un índice conjunto de selección, como el número de mazorcas y el rendimiento por plantas. Después del cuarto ciclo de este tipo de selección, la prolificidad del ICA V 552 se aumentó en 33 por ciento y su productividad en 49 por ciento. Por estas dos ventajosas características agronómicas, dicho ciclo de selección se ha registrado comercialmente como ICA V 554.

#### 6.1 R E S U M E N.

Basados en los resultados favorables, que sobre la selección masal por mazorcas por planta, se han venido obteniendo desde 1956 en el C.N.I.A. Tibaitatá, se inició en 1965 un proyecto algo similar en la E.A.E. Obonuco en ICA V 552. Esta variedad mejorada corresponde a la sexta generación avanzada del cruzamiento varietal Blanco Rubí por Rocamex V7. Para el caso del proyecto de Obonuco, no sólo se selecciona por prolificidad sino que además se pesan los granos de las mazorcas de cada una de las plantas prolíficas escogidas.

El lote aislado se estratifica en tal forma que, de 1875 plantas seleccionables, se escogen las 625 más prolíficas, de las cuales antes del desgrane por planta se descartan 125. De las 500 restantes, se seleccionan las 100 que tengan los granos más pesados. La evaluación de los ciclos de selección se ha venido realizando desde 1966 en bloques completos al azar de 30 y 16 replicaciones. Tanto en los lotes aislados de selección, como en las parcelas de evaluación experimental, la densidad de siembra ha sido de aproximadamente 39 mil plantas por hectárea.

Los resultados de la evaluación realizada en 1969 y correspondientes a una localidad durante un año, muestran que el cuarto ciclo de selección fue superior a la variedad original en 49 por ciento en productividad y en 33 por ciento en prolificidad. Los coeficientes de regresión por ciclo de selección, con relación a la variedad parental, para el rendimiento y el número de mazorcas por planta fueron de 11.0 y 7.7 por ciento, respectivamente.

Dado el mejor comportamiento agronómico del cuarto ciclo de selección, se le ha registrado comercialmente como ICA V 554, en reemplazo de ICA V 552.

## 7.1 S U M M A R Y.

Based upon the favorable results obtained with mass selection for prolificacy, started at Tibaitatá in 1956, a quite similar project was begun at Obonuco in 1965 with ICA V 552. This improved variety represents the sixth advanced generation of the variety cross Blanco Rubí x Rocamex V 7. In the case of this second project a double selection criterion was applied, since yield per plant in addition to prolificacy was used.

The isolated block of about half a hectare was stratified in such a way that out of a total of 1875 plants, only the 625 more prolific ones were selected. Of these, 125 were discarded before shelling. Out of the remaining 500, the 100 plants having the highest kernel weight per plant were chosen for the following cycles.

The evaluation of the diverse cycles of selection were started in 1966 in a randomized complete block design with 30 and 16 replications. The plots were designed to give a plant population of about 39 thousand plants per hectare.

Data from one year in one location showed that the fourth cycle of selection yielded 49 percent more than the original variety. In reference to prolificacy, this cycle produced 33 percent more ears per plant than ICA V 552. Relative to the parent variety, the regressions for grain yield and ears per plant per cycle of selection were 11.0 and 7.7 percent, respectively.

Due to the better agronomic performance, the fourth cycle of selection was released commercially as ICA V 554, to replace ICA V 552.

## 8.1 R E F E R E N C I A S.

- Arias, F. Enrique. 1970. Selección recurrente fenotípica por número de mazorcas y rendimiento por planta en un cruzamiento inter-varietal de maíz (*Zea mays L.*). Tesis I.A. Universidad de Nariño. Instituto Tecnológico Agrícola, Pasto, Colombia. 45 p. (Mimeografiada).
- Compton, W.A., C.O. Gardner and J.H. Lonnquist, 1965. Genetic variability in two open-pollinated varieties of corns (*Zea mays L.*) and their  $F_1$  progenies. *Crop.Sci.* 5: 505 - 508.
- Comstock, R.E. and H.F. Robinson. 1948. The components of genetic variance in population of biparental progenies and their use in estimating the average degree of dominance. *Biometric* 4 : 254 - 266.
- Gardner, C.O. 1961. An evaluation of effects of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons on yield of corn. *Crop. Sci.* 1 : 241 - 245.

- Goodman, M.M. 1965. Estimates of genetic variance in adapted and exotic population of maize. *Crop Sci.* 5: 87 - 90.
- Hallauer, A.R. and J.A. Wright, 1967. Genetic variances in the open pollinated variety of maize, Iowa Ideal. *Der Suchter* 37: 178 - 185.
- \_\_\_\_\_ and J.H. Sears. 1969. Mass selection for yield in two varieties of maize. *Crop Sci.* 9: 47 - 50.
- Johnson, E.C. 1963. Efecto de la selección masal sobre el rendimiento de una variedad tropical de maíz. Proyecto Cooperativo Centro-americano para el Mejoramiento de Maíz. 9a. Reunión Centroamericana. San Salvador. El Salvador. p. 56 - 57.
- Kiesselbach, T.A. 1922. Corn investigations. Nebraska Agr. Expt. Sta. Res. Bull. 20 : 5 - 151.
- Leibde, C.A. and V.A. Dirks. 1968. Genetic variance and selective value of ear number in corn (Zea Mays L.) *Crop Sci.* 8: 540 - 543.
- Lindsey, M.F., J.H. Lonnquist and C.O. Gardner, 1962. Estimates of genetic variance in open-pollinated varieties of cornbelt corn. *Crop Sci.* 2 : 105 - 108.
- Lonnquist, J.H., O. Cote A. and C.O. Gardner. 1966. Effect of mass selection and thermal neutron irradiation on genetic variances in a variety of corn. (Zea mays L.). *Crop Sci.* 6: 330-332.
- \_\_\_\_\_, 1967. Mass selection for prolificacy in maize. *Der Zuchter* 37: 185 - 188.
- Morales G. Jaime, M. Pantoja R. y M. Torregroza C. 1970. Efecto de la mazorca superior sobre el rendimiento de variedades semi-prolíficas de maíces de clima frío. *Revista ICA* 5 : 283-306.
- Richey, F.D. 1922. The experimental basis for the present status of corn breeding. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 14 :1-17.
- Rivera, J.A. y J.E. Llano 1968. Ciclos de selección masal. Memorias Cuarto Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos. *Agric. Trop.* p. 50-51.
- Robinson, H.F., R.E. Comstock and P.H. Harvey. 1951. Genotypic and phenotypic correlations in corn and their implications in selection. *Agron. Jour.* 43 : 282 - 287.
- \_\_\_\_\_, 1955. Genetic variances in open-pollinated varieties of corn. *Genetics* 40 : 45 - 60.
- Sarria, V.D. 1968. Resultados obtenidos con dos tipos de selecciones en maíz. Memorias Cuarto Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos, *Agric. Trop.* p. 51 - 52.

- Shauman, W. and C.O. Gardner. 1970. Effect of mass selection in three populations of an open-pollinated variety corn. Amer. Soc. Agron. Agronomy abstracts. 1970. Ann. meetings. p. 19 - 20.
- Sprague, G.F. 1955. Corn breeding. Corn improvement. Edit. G.F. Sprague. Academic Press, Inc. Publis. N.York. p. 221 - 292.
- \_\_\_\_\_. 1966. Quantitative genetics in plant improvement. Plant breeding. Edit. K.J. Frey. University Press. Ames, Iowa. p. 135 - 354.
- Timothy, D.H. 1963. Genetic diversity, heterosis and the use of exotic stocks in maize in Colombia. Statistical genetics and plant breeding. Edit. W.D., Hanson y H.F. Robinson. Nat. Acad. Sci. Nat. Res. Coun. Public. 982: 581 - 593.
- Torregroza, C.M. y F. Arboleda. 1966. Selección fenotípica recurrente por número de mazorcas por planta en Harinoso Mosquera. Segunda Conferencia de Mejoramiento de Maíz de la Zona Andina. Quito, Ecuador. p. 1 (Mimeografiada).
- \_\_\_\_\_, and D.D. Harpstead. 1967. Effects of mass selection for ears per plant in maize. Amer. Soc. Agron. Agronomy Abstracts. 1967 Ann. meetings. Washington, D.C.
- Vera, G.A. and P.C. Crane. 1970. Effects of selection for lower ear height in synthetic populations of maize. Crop Sci. 10 : 286 - 288.
- Williams, C.G. and Welton, F.A. 1915. Corn experiments. Ohio Agric. Expt. Sta. Bull. 282: 69 - 109.
- Williams, J.C., L.H. Penney and G.F. Sprague. 1965. Full-sib and half-sib estimates of genetic variance in an open-pollinated variety of corn, Zea mays L. Crop Sci. 5: 125 - 129.
- Zuber, M.C., C.O. Grogan and O.V. Singleton. 1960. Rate of planting studies with prolific and single-ear hybrids. Missouri Agri. Expt. Sta. Res. Bull. 737.
- 
- Trabajo publicado en Fitotecnia Latinoamericana 7 : 55 - 70. 1970.