

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DOS METODOS DE SELECCION  
MASAL MODIFICADA EN LA VARIEDAD DE  
MAIZ (*Zea mays* L.) PEDRO GARCIA  
EN EL MUNICIPIO DE GRAL.  
ESCOBEDO NUEVO LEON

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA EL PASANTE  
ALONSO RODOLFO IBARRA TAMEZ



55000



T  
SB19  
.M2  
I2  
C.1



1080061562

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**EVALUACION DE DOS METODOS DE SELECCION  
MASAL MODIFICADA EN LA VARIEDAD DE  
MAIZ (Zea mayz L.) PEDRO GARCIA  
EN EL MUNICIPIO DE GRAL.  
ESCOBEDO NUEVO LEON**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA EL PASANTE**

**ALONSO RODOLFO IBARRA TAMEZ**

**MONTERREY, N. L.**

**JUNIO DE 1976**

T  
SB191-  
.M2  
I2

040633  
FA9  
1976



Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

F. TESIS



BURSA Rangefiles  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

## DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Prof. Lamberto Ibarra Reyes

Sra. Manuela G. Tamez de Ibarra

Por haber inculcado en mí el deseo de superación.

Por el ejemplo de comprensión y cariño mostrado durante su vida matrimonial.

Por la amistad de amigos que me han demostrado durante mi vida.

A MIS HERMANOS:

Fco. Javier y Angélica

Ma. Paula y Alejandro

Lamberto Manuel

Celina Gracia

Carlos de Jesús

A MI ESCUELA

A MIS COMPAÑEROS

Al Ing. Luis A. Martínez Roel, por la  
orientación para la realización de este  
trabajo.

## I N D I C E

	Página	
I.	INTRODUCCION .....	1
II.	LITERATURA REVISADA .....	3
	1. - Métodos de Mejoramiento .....	3
	2. - Selección masal .....	4
	3. - Métodos de selección masal modificada.	6
	4. - Herencia cuantitativa .....	10
	5. - Variabilidad y aditividad .....	11
	6. - Heredabilidad y caracteres correlacionados .....	13
III.	MATERIALES Y METODOS .....	16
	1. Primavera de 1974 .....	16
	2. Primavera de 1975 .....	19
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION .....	23
V.	1. Primavera de 1974 .....	23
	2. Primavera de 1975 .....	24
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..	29
VI.	RESUMEN .....	30
VII.	BIBLIOGRAFIA .....	32
VIII.	APENDICE .....	34

## INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

No. de Figura		Página
1	Distribución de parcelas utilizadas para realizar la selección. Evaluación de Dos Métodos - de Selección Masal. Primavera de 1974. General Escobedo, N.L. ....	18
2	Distribución de tratamientos en bloques al azar (3 tratamientos y 10 repeticiones) Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L. ....	20
<b>No. de Cuadro</b>		
1	Concentración de medias en gramos por planta y su producción en toneladas por Ha. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General - Escobedo, N.L. ....	25
2	Relación de medias(10 repeticiones) de las variables estudiadas dentro de cada tratamiento y su nivel de significancia. Evaluación de Dos Mé <u>é</u> todos de Selección Masal Primavera de 1975. General Escobedo, N.L. ....	27



No. de Cuadro	Página
8	Concentración de medias del ancho de la hoja de la mazorca principal en cm. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N. L. .... 39
9	Concentración de medias del área foliar en $\text{cm}^2$ y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N. L. .... 40
10	Concentración de medias del peso de la mazorca en gramos y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N. L. .... 41
11	Concentración de medias de la longitud de la mazorca en cm. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N. L. .... 42

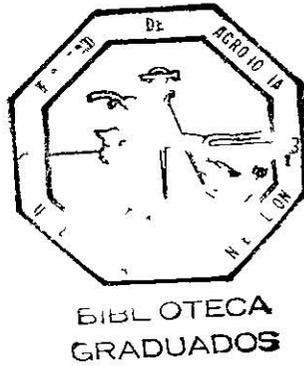
12	Concentración de medias del diámetro de la mazorca en cm. y su análisis de varianza. -- Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L. ....	43
13	Concentración de medias en porciento de olote y ángulos Bliss y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. -- Primavera de 1975. General Escobedo, N.L..	44
14	Concentración de medias del número de hileras de la mazorca y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. -- Primavera de 1975. General Escobedo, N.L. ...	45
15	Concentración de medias del número de ramificaciones primarias y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L. ...	46
16	Concentración de medias del número de ramificaciones secundarias y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L. ...	47

No. de Cuadro

Página

17 Concentración de medias del diámetro del --  
tallo en cm. y su análisis de varianza. Eva-  
luación de Dos Métodos de Selección Masal.  
Primavera de 1975. General Escobedo, N.L..

48



## INTRODUCCION

El incremento de la población debido a una alta tasa de crecimiento y una baja mortalidad, que caracteriza a nuestro país en los últimos años, ha conseqüentado una mayor necesidad de alimentos básicos y de estos el maíz ocupa el primer lugar, ya que una gran parte de la población lo consume en su dieta alimenticia diaria.

Por lo tanto es necesario aumentar la producción por unidad de superficie, debido a que las áreas de explotación no pueden aumentarse de acuerdo con las demandas de alimento, debe tomarse en cuenta también el bajo poder nutricional del maíz, para así realizar programas de mejoramiento, tendientes a aumentar el porcentaje de proteínas del mismo.

El maíz es una planta cuya variabilidad permite que por medio de selección masal, puedan lograrse aumentos en la producción y siendo este método uno de los cuales ha demostrado con resultados positivos alcanzar este objetivo, así como el de mejorar sus cualidades alimenticias, como puede ser el aumento en proteínas.

En México es necesario satisfacer las necesidades que a continuación se describen:

Las características socio-culturales que se presentan en la predilección de la población, por cierto color de grano y sabor del maíz.

Las económicas engloban la imposibilidad muchas veces de que el agricultor no tiene la capacidad para sembrar y comprar maíces híbridos.

El tomar en cuenta las características topográficas del país para satisfacer las necesidades del agricultor, se debe a que los maíces híbridos no se adaptan bien a la gama de microclimas y diferencias de suelo existentes en el país, por lo cual sería muy costoso y tardado producir híbridos para cada uno de estos microclimas y teniendo las variedades de polinización libre una mayor adaptabilidad es necesario el trabajar en el mejoramiento de las mismas. (4)

La selección masal modificada puede ayudarnos a resolver los puntos que se han descrito anteriormente, por lo cual el presente trabajo forma parte del programa de mejoramiento de maíz por selección masal, modificada de la Fac. de Agronomía de la U. A. N. L., el cual contempla dos metodologías, las propuestas por Angeles y Méndez y dos variedades criollas, Ranchero y Pedro García.

El desarrollo del presente trabajo, tiene como finalidad la formación de un Sintético Cuatro (Angeles) y su comparación en prueba de rendimiento con la variedad original Pedro García y el Sintético Tres (Angeles). En la formación del Sintético Cuatro se compararán las dos metodologías.

## LITERATURA REVISADA

### Métodos de Mejoramiento

Los principales métodos para crear nuevas variedades son:

#### a). - Introducción

Los primeros inmigrantes a América trajeron con ellos semillas de los cultivos producidos en sus países ó los importaron poco después de su arribo a dicho continente.

#### b). - Selección

Es un proceso natural ó artificial, mediante el cual se separaron plantas individuales ó grupos de los mismos dentro de poblaciones mezcladas.

#### c). - Hibridación

El cruzamiento entre individuos de constitución hereditaria desigual, que producen por consiguiente una progenie  $F_1$  heterocigótica para los genes en que difieren los progenitores. (11)

Se han practicado otros tipos de metodología para el mejoramiento de las plantas, siendo algunos los siguientes:

#### a). - Mutaciones

La mejora genética por mutación tiene un lugar en el mejoramiento de las plantas, dado que se pueden inducir cambios constructivos con suficiente frecuencia, para hacer que su uso sea económicamente rentable en comparación con otros métodos de mejoramiento genético. (11)

### b). - Poliploidía

Es una condición de mejoramiento en que los individuos tienen más de dos juegos de cromosomas ó genomas en sus células somáticas. (11)

### Selección Masal

El método de selección masal es indudablemente el más viejo de los sistemas de mejoramiento genético, dicho método en su forma más sencilla fué el primero en ser utilizado en la mejora de plantas alógamas, entre las cuales se encuentra el maíz. (1)

La selección masal está considerada como el único método de mejoramiento tan antiguo como la misma agricultura, cuyo procedimiento básico es el de seleccionar plantas individuales (hembras) -- con características favorables, mezclando sus semillas, con el objeto de producir una nueva generación.

La selección masal es un procedimiento de selección en el que de un grupo de individuos se escogen algunos, los cuales se cruzan entre sí, libremente y en la descendencia se separan algunos individuos nuevamente, para formar otras poblaciones y así sucesivamente, el proceso se continúa por el tiempo deseado. (3)

En general, podemos decir que los esfuerzos realizados -- por los primeros mejoradores para elevar el rendimiento por medio de la selección masal, no tuvieron muy buenos resultados. Mas esto no es evidencia concluyente de que la selección en masa no modifiq

favorablemente el rendimiento. En los últimos 10 años, varios investigadores han reevaluado la selección en masa, como método de mejoramiento para rendimiento, basándose en la observación de que los trabajos previos efectuados por este método, adolecían de dos fallas importantes: deficiencias de manejo en los experimentos de campo y técnicas poco adecuadas de mejoramiento.

Las características más importantes de la selección masal son las siguientes:

1. - Selección fenotípica de plantas individuales que presentan características deseables. (2), (3), (4), (8), (11)
2. - No hay control de polinización. (2), (3)
3. - La selección está basada en la planta materna ó fenotipo femenino, dado que se tiene como padre a una muestra al azar de polen de diverso origen. (3), (11)
4. - La semilla se mezcla sin aprovechar el beneficio de la prueba de progenie. (11)
5. - No se tiene control de la heterogeneidad del suelo, cosa básica ya que a través de la evaluación de campo se trata de identificar los genotipos superiores. (Anand citado por Alvarado) (1)

La población base sobre la cual se selecciona, puede ser muy diversa: una variedad, una raza, mezcla de variedades ó de razas, un sintético, ó sea una población lo suficientemente heterocigótica para un número considerable de factores genéticos que contribuya al rendimiento. (2)

## Métodos de Selección Masal Modificada

Algunos investigadores han propuesto diferentes metodologías para el mejor uso de la selección masal, como método de mejora miento, entre los que podemos mencionar se encuentran: De la Loma, Sánchez, Elliot, Phoelman, Gardner, Molina, Angeles y Méndez, las propuestas por estos dos últimos, son las que a continuación se describen.

La forma de selección presentada por Angeles (3) consiste en:

1. - Obtener una buena población. Es deseable obtener alrededor de 7,500 plantas bien espaciadas en aproximadamente un cuarto de hectárea. Esto se consigue utilizando 50 surcos de 50 m. de largo con separación de 1 m. entre surcos y sembrando 3 granos por mata cada 30 cm. pero aclarando cuando las plantas tengan de 20 a 30 cm. de altura a una planta por mata. Es conveniente rodear de un borde de protección el lote. Este debe estar aislado de otros maíces. Las razones son las de tener una buena muestra representativa de la población y asegurar el contar con el mayor número de plantas, así como el de evitar la influencia de otras variedades extrañas.

2. - Dividir el lote en parcelas. Una vez que ya está bastante avanzado el desarrollo de las plantas, el lote debe ser dividido en pequeñas parcelas iguales. Se sugiere 25 parcelas, dividiendo el lote en 5 fajas de 10 m. de largo y subdividiéndose cada faja en parcelas de 10 surcos. La razón de esto, es la de contar dentro de cada parce

la con una variación ambiental mucho menor que la variación que se encontraría en todo el lote. Esto da oportunidad a trabajar más sobre la variación genética.

3. - Etiquetar solamente las plantas que no tengan ninguna planta faltante a su alrededor. Se sugiere anotar en la etiqueta el número de parcela, surco y planta. La razón es que no se quiere disponer de plantas que estuvieron favorecidas por falta de competencia completa.

4. - Cosechar las mazorcas de las plantas etiquetadas. Descartar las obviamente malas por enfermedad ó daño de pájaros. Se debe procurar utilizar bolsas de papel ó manta individuales para las mazorcas de cada planta.

5. - Secar las mazorcas hasta humedad constante y pesar individualmente la producción de cada planta (éstas pueden tener 1, 2, 3 mazorcas y también mazorcas de hijos).

6. - Calcular una media por cada parcela y la media general. Ajustar la producción de cada planta por la media general y la media de cada parcela. Se sugiere la fórmula siguiente:

$$Y = \bar{X}_g + (P_p - \bar{X}_p)$$

En donde:

Y = Producción ajustada de cada planta

$\bar{X}_g$  = Media general.

$P_p$  = Peso seco de la producción individual.

$\bar{X}_p$  = Media de la parcela correspondiente.

Esto permite que las diferencias de parcela a parcela sean comparables al corregir, por las medias de parcela, las producciones de plantas individuales. Se suma la media general para evitar valores ajustados negativos.

7. - Aplicar sobre las plantas cosechadas, un porcentaje de selección tal, que permita tener más ó menos un 5 por ciento seleccionado de la población original. Ejem. 5 por ciento de 7,500 = 375: por supuesto, este número corresponderá a un porcentaje mayor de selección sobre el número de plantas cosechadas, si este fué menor que el de la población original.

Una vez ajustada la producción de cada planta cosechada, - deben tomarse los 375 pesos superiores de toda la población cosechada, tomándose las mazorcas correspondientes de cada parcela.

Es conveniente aclarar que una fuerte presión de selección podrá redundar en resultados más notables, pero por menos tiempo; igualmente ocasionará que el coeficiente de endocria se aumente considerablemente.

8. - De acuerdo con el número de mazorcas seleccionadas, tomar de cada una 3 muestras de un número igual de semillas para:

- a) Mezclar y sembrar el siguiente ciclo.
- b) Mezclar y sembrarse en ensayo de rendimiento junto - con la variedad original en parcelas apareadas con no menos de 10 a 15 repeticiones.
- c) Mezclar y guardar como reserva.

Según Méndez (10) los métodos utilizados con anterioridad adolecen de ciertas fallas, las cuales consisten en que no se eliminan adecuadamente los efectos ambientales, por lo que propone un refinamiento a la técnica, mediante el cual es posible estimar los efectos ambientales sistemáticos, usando los llamados promedios móviles. Si a la producción individual por planta se le substraen la estimación de efectos ambientales no sistemáticos, se tendrá una estimación de los efectos genéticos y efectos ambientales no sistemáticos. Estos últimos se consideran de poca magnitud y con media cero al considerar muchas plantas. De esta manera se obtiene un estimador insesgado de los efectos genéticos, permitiendo de este modo la selección de plantas con constituciones genéticas más favorables a rendimiento.

El método propuesto por Méndez consiste en: dividir el terreno en pequeños lotes de aproximadamente 16 a 50 m<sup>2</sup> y bajo la suposición de que el medio ambiente es constante en cada uno de esos lotes, se procede a seleccionar las plantas con competencia completa, que tengan mayor rendimiento en cada lote, para hacer esta selección sugiere la siguiente fórmula:

$$Y_{kl} = T_{kl} + E_{kl}$$

Donde la  $T_{kl}$  es el efecto de posición ó localidad de la parcela con coordenadas  $(X_k, Z_l)$ . Esta es la llamada función de tendencia y está compuesta por el efecto conjunto de los factores que afectan en forma sistemática el terreno.

$Y_{kl}$  = Rendimiento de la parcela con coordenadas  $(X_k, Z_l)$ .

$X_k$  = Valor de la  $K$ -ésima hilera

$Z_l$  = Valor de la  $l$ -ésima columna

$E_{kl}$  = Error aleatorio asociado con la parcela de coordenadas  $(X_k, Z_l)$ . Efectos no sistemáticos sino individuales por parcela.

Algunos resultados positivos de la selección masal modificada presentados a continuación, son reportados por varios investigadores.

Lonquist (1961) citado por Bucio (5), trabajando en Nebraska sobre la variedad Hays Golden, logró en 5 ciclos de selección un progreso de 19.2 por ciento en rendimiento sobre la variedad original.

Molina y Johnson (1963) citados por Brauer (4), seleccionando sobre la variedad V520 de la raza Tuxpeño, después de tres ciclos de selección habían logrado aumentos de rendimiento sobre la misma variedad testigo de 33 por ciento.

Reyes y Gutiérrez (1965) citados por Brauer (4), después de tres ciclos de selección sobre la variedad Carmen, habían logrado un aumento en el rendimiento de maíz de aproximadamente 8 por ciento.

#### Herencia Cuantitativa

Son cuantitativos aquellos caracteres que están determinados por una serie de genes independientes que tienen efectos acumulativos, tales como la altura de una planta, la longitud de una vaina, el

número de días para alcanzar la madurez, la producción de una planta en peso de grano, resistencia al acame, a las bajas temperaturas y otros. (4), (11)

La herencia de estos caracteres depende de muchos genes, cada uno de los cuales contribuye en forma aditiva al efecto final. (11)

Los genotipos de los caracteres regidos por muchos genes están distribuidos en una escala continua. En estos influye mucho - - más el medio ambiente en su manifestación, que en los caracteres - - cualitativos. (2)

Cuando se seleccionan individuos por su fenotipo, al tratarse de caracteres cuantitativos, pueden deber sus cualidades favora--bles a dos causas distintas:

1. - Intervención exclusiva del medio.

2. - Posesión de un cierto número de factores genéticos - - convenientes. (8)

Es pues evidente, que la clave del progreso en el análisis de caracteres cuantitativos, está en la valoración de la aportación re-lativa de estos dos agentes causales en la variabilidad. (2)

### Variabilidad y Aditividad

La variabilidad ó variación es la tendencia que se manifiesta en los individuos a diferenciarse unos de otros. Está en una población, es la base de todo programa de mejoramiento ya que de no exis-

tir, sería imposible obtener nuevos y mejores tipos de plantas.

Esta variabilidad, dentro de un grupo de plantas de la misma especie y variedad, es el resultado de dos componentes que son:

1. - Variabilidad ambiental
2. - Variabilidad hereditaria ó genética.

De estas dos, las variaciones hereditarias son las de mayor importancia para el mejoramiento de la especie, ya que se manifiestan nuevamente en las progenies, aún cuando la intensidad de la expresión puede variar de acuerdo al medio ambiente. (11)

A su vez, la variabilidad hereditaria tiene tres componentes que son:

- a). - Efectos genéticos aditivos
- b). - Efectos de dominancia que provienen de interacciones de alelos.
- c). - Efectos epistáticos asociados con las interacciones entre no alelos. (2)

De la variabilidad hereditaria ó genética, la componente de varianza genética aditiva es la que determina el progreso por selección masal, ya que ésta consiste en la acumulación de factores favorables; así la varianza genética aditiva reflejará el grado con que la descendencia va a reproducir las características seleccionadas en los padres. (3)

Trabajos de genética cuantitativa realizados en maíz, indican que las variedades de polinización libre contienen proporcionalmente más varianza genética aditiva que varianza genética de dominancia para rendimiento de grano. De esta manera, cabe esperar que la selección como método de mejoramiento, sea la base de los programas de mejoramiento debido a su alta efectividad. (5)

### Heredabilidad y Caracteres Correlacionados

Heredabilidad es la proporción de la variación total, observada en una progenie, que está determinada por factores genéticos y puede ser transmitida.

El conocimiento de la heredabilidad de un carácter, es importante para el fitomejorador, porque indica la posibilidad y extensión con que pueden obtenerse mejores resultados a través de la selección para mejoramiento. (3), (8)

Así, cuanto mayor sea la heredabilidad de un carácter cuantitativo, mayor será el parecido medio entre un grupo de individuos y sus descendientes. (9)

La heredabilidad en el sentido amplio, se determina su valor considerando el genotipo, el cual incluye los diferentes tipos de acción génica. (8)

En otros términos, es la relación entre la varianza genotípica y la varianza fenotípica observada en una población de plantas (8)

$$\text{Heredabilidad} = \frac{\text{Varianza genotípica}}{\text{Varianza fenotípica}} \times 100$$

La intensidad de cambio en la media de una población después de un ciclo de selección, es igual al valor de la heredabilidad de un atributo. (3)

Si en una progenie la variación debida al medio ambiente es considerable con relación a las variaciones hereditarias, la heredabilidad será baja. Si la variación debida al medio ambiente es pequeña con relación a la variación hereditaria, entonces la heredabilidad será alta. (11)

En un sentido más restringido, la heredabilidad es la relación entre la varianza genética aditiva y la variación fenotípica observada. (3)

$$H_a = \frac{S^2_A}{S^2_F} \times 100$$

En donde:

$H_a$  = Heredabilidad en sentido estrecho en por ciento.

$S^2_A$  = Varianza genética aditiva

$S^2_F$  = Varianza fenotípica

Los caracteres difieren en su grado de heredabilidad, así un carácter como el rendimiento tiene una baja heredabilidad, debido a que influye mucho en su manifestación el medio ambiente. (11)

Robinson, Comostock y Harvey, citados por Sinnott y Colaboradores (13) han obtenido los siguientes valores de heredabilidad en ciertos caracteres del maíz:

Altura de la planta	70.1%
Altura de la panoja	55.4%
Extensión de las brácteas	49.5%
Escotadura de las brácteas	35.9%
Número de mazorcas	23.6%
Producción	20.1%
Longitud de la mazorca	17.3%
Diámetro de la mazorca	14.1%

Se dice que hay correlación en dos caracteres, cuando uno de ellos varía a medida que lo hace el otro, en el mismo ó diferentes sentidos. (2)

La mayoría de los caracteres de importancia económica en el maíz, son de herencia compleja y caracteres como el rendimiento pueden estar relacionados a otros, mostrando grados de correlación genotípica, que se pueden considerar de importancia, la cual estriba en el hecho de que, en ocasiones podría ser posible lograr progresos substanciales por intermedio de una respuesta correlacionada, que - por selección directa del carácter.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se efectuó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Municipio de General Escobedo, N.L., durante los ciclos agrícolas de primavera de 1974 y 1975.

### Primavera de 1974

Durante este ciclo se realizaron los trabajos tendientes a la formación del Sintético Cuatro (Angeles), en el cual la selección de plantas que se hizo se compararon con la selección de plantas efectuadas bajo la metodología de Méndez.

El material utilizado en este ciclo, fué la semilla del Sintético Tres (Angeles), el cual se obtuvo de la selección realizada sobre el Sintético Dos. Como materiales adicionales utilizados en el presente ciclo, fueron todos los implementos agrícolas necesarios para llevar a cabo las prácticas culturales requeridas por el cultivo, así como bolsas y etiquetas para la selección y cosecha individual de las plantas seleccionadas.

Se utilizó el método general de Selección Masal Modificada, durante la obtención del Sintético Cuatro (Angeles), el cual consistió en un lote aislado, para evitar la polinización de otras poblaciones de maíz, se sembró el material que fué obtenido en el ciclo anterior, en el mismo Campo Experimental de la Fac. de Agronomía

de la U.A.N.L. El lote se dividió en 25 parcelas, compuestas de 5 -- surcos con una longitud de 5 mts. cada una; un espaciamento de 92 - cm. entre surcos y de 25 cm. entre plantas. La distribución de las - parcelas puede apreciarse en la Fig. 1. Se colocó al lote una barrera de protección con el objeto de aislarla mejor.

Al efectuar la siembra, se colocaron tres semillas, a cada 25 cm. para prevenir posibles fallas y así obtener una buena y uniforme población, posteriormente, cuando las plantas alcanzaron una altura de 25 a 30 cm., se llevó a cabo un aclareo, dejando una planta - por cada 25 cm.

Se mantuvo limpio el cultivo durante los primeros 40 días, con el fin de que el material estuviera en óptimas condiciones y de - esta manera evitar que la potencialidad genética de las plantas fuera enmascarada, debido a los efectos de la competencia por los elemen- tos del suelo con las malas hierbas.

Con relación a plagas, estas se controlaron debidamente - antes de que causaran daños al cultivo. Se le dieron cuatro riegos al cultivo durante el ciclo.

La selección para obtener el Sintético Cuatro, se realizó - en tres etapas, la primera se llevó a cabo al momento de la floración masculina, eliminando las espigas de las plantas que se encontraban fuera de tipo deseado para la selección, la segunda se efectuó al mo- mento de la cosecha, tomando en cuenta la competencia completa p..

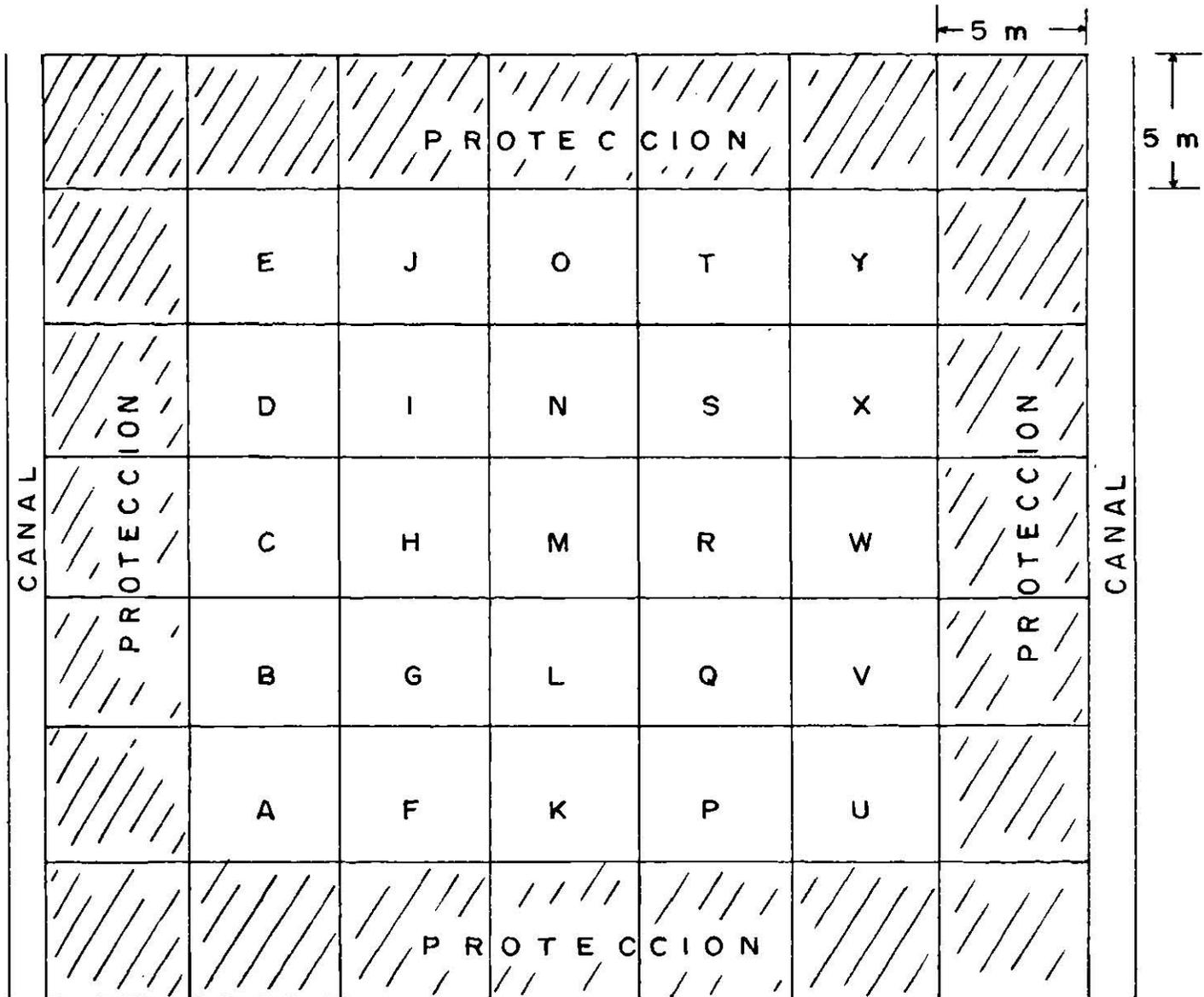


Fig. 1. Distribución de parcelas utilizadas para realizar la selección. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. General Escobedo, N. L.

ra realizarla, la tercera consistió en el ajuste de la producción individual de cada planta mediante la fórmula propuesta por Angeles, para eliminar en parte el efecto de la heterogeneidad del suelo.

Después de realizar el ajuste de la producción de las plantas cosechadas, se escogieron las mejores 250 plantas para aplicar una presión de selección del 10 por ciento, la cantidad de semilla tomada por planta fué igual en todas, tomando como base el menor peso de las plantas que se escogieron después de aplicarles la fórmula para ajustar su producción, toda la semilla se mezcló y se guardó en el banco de germoplasma debidamente identificado, a esta mezcla se le llamó Sintético Cuatro (Angeles).

#### Primavera de 1975

En este ciclo se realizó la prueba comparativa de rendimiento utilizando el diseño de bloques al azar, con tres tratamientos y diez repeticiones.

Los materiales que se usaron en este ciclo fueron: la variedad original, el Sintético Tres (Angeles) y el Sintético Cuatro (Angeles) así como todo el equipo necesario para preparación del terreno y cultivo de la siembra.

La distribución de los tratamientos en el terreno, se puede apreciar en la Fig. 2, las parcelas que se usaron estaban formadas por 5 surcos de 5 m. de largo, con una distancia entre surcos de 92 cm. y entre plantas de 25 cm.

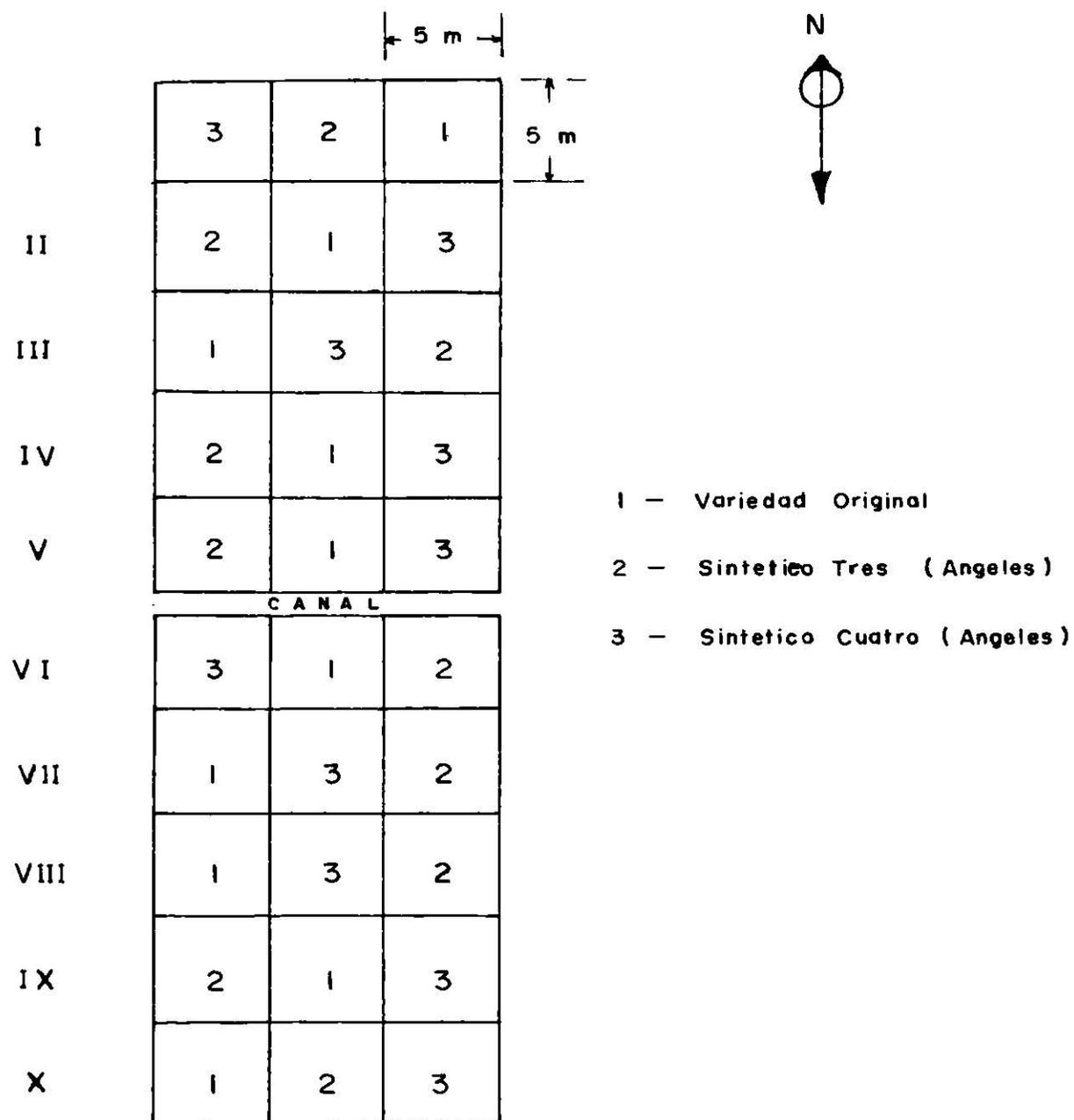


Fig. 2. Distribución de tratamientos en bloques al azar (3 tratamientos y 10 repeticiones). Evaluación de Dos Métodos - de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N. L.

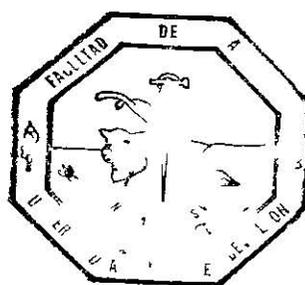
Las prácticas culturales que se realizaron fueron las mismas que en el ciclo anterior, ya que se presentaron casi las mismas condiciones, además, en este ciclo se hicieron aplicaciones de herbicidas, fertilizantes y cuatro riegos.

Durante el desarrollo del experimento, se tomaron los siguientes datos para su análisis estadístico y comparación; fecha de floración masculina, fecha de floración femenina, altura de la planta, altura de la mazorca, número de hojas totales, números de hojas - - arriba de la mazorca principal, largo y ancho de la hoja de la mazorca principal, peso de grano, peso de la mazorca, número de hileras de la mazorca, diámetro de la mazorca, longitud de la mazorca, número de mazorcas por planta, número de ramificaciones primarias de la espiga, las secundarias y las terciarias; estos se tomaron únicamente de plantas con competencia completa.

La fecha de floración masculina y femenina, se determinaron al existir un 50 por ciento ó más de floración por parcela. Otros datos que se calcularon, fueron por ciento de olote con la diferencia de peso entre peso de grano y mazorca, área foliar utilizando el - - largo y ancho de la hoja de la mazorca principal.

La cosecha se realizó por parcelas, usando para ello bolsas en las cuales se anotaban los datos necesarios para su identificación posterior, el peso de la producción se hizo por parcela y no en forma individual como en el ciclo anterior.

Debido a la falla que se presentó en el Sintético Tres (Angeles), únicamente se analizaron los otros tratamientos que son: variedad - - original Pedro García y el Sintético Cuatro (Angeles).



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los siguientes resultados corresponden a los trabajos realizados durante las primaveras de 1974 y 1975.

### Primavera de 1974

En este ciclo se formó el Sintético Cuatro (Angeles), aplicando la metodología descrita anteriormente, la siembra se hizo el 9 de Marzo y la cosecha el 23 de Julio, siendo en total 136 días la duración del ciclo.

El número de plantas que llenaron el requisito de competencia completa para su cosecha, fueron 1,771 de las cuales después de hacer el ajuste de la producción se seleccionaron las mejores 250 producciones.

Al comparar las diferentes metodologías utilizadas en el presente trabajo, encontramos que las 250 producciones seleccionadas por Angeles arrojan los siguientes datos: Media 180.9; Varianza 349.17; Desviación Estándar 18.68; Coeficiente de Variación 10.32 por ciento. Las seleccionadas por Méndez presentan los siguientes datos: Media 178.8; Varianza 481.19; Desviación Estándar 22.05; Coeficiente de Variación 12.35 por ciento. Al hacer selección de plantas sin el ajuste de su producción, únicamente en base a su rendimiento y competencia completa, obtenemos los siguientes datos: Media 184.8; Varianza 393.39; Desviación Estándar 19.83; Coeficiente de Variación 10.73 por ciento.

Al hacer la comparación de las plantas seleccionadas por Angeles, Méndez y las producciones más altas sin ajustar, se puede apreciar que las medias de las plantas seleccionadas de acuerdo con las metodologías, no tienen diferencia significativa en cuanto a valor, con el de las plantas seleccionadas únicamente en base a su producción y competencia completa.

Sin embargo, al observar la coincidencia del número de plantas que fueron seleccionadas en base a los métodos, los valores de coincidencia fueron: de Angeles y Méndez 113 plantas que representan el 45 por ciento de plantas seleccionadas; de Angeles con las plantas seleccionadas sin ajustar fueron 157 que representan el 62.8 por ciento de la población seleccionada; de Méndez con las plantas seleccionadas sin ajustar fueron 103 plantas que representan el 41.2 por ciento.

De acuerdo a las diferencias en coincidencia, se aprecia que bajo las diferentes metodologías las plantas seleccionadas son diferentes en una misma población, y por lo tanto esto indica que las metodologías son diferentes en cuanto a seleccionar plantas que se consideran superiores.

#### Primavera de 1975

Rendimiento. - Los resultados obtenidos en el experimento respecto al rendimiento, se presentan en el Cuadro 1. en el cual se puede observar que no tuvieron diferencia significativa a los niveles establecidos, pero a pesar de que no fueron obtenidos los avances

Cuadro 1. Concentración de medias en gramos por planta y su producción en toneladas por Ha. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	107.4	95.1	35.6	76.6	62.5	75.3	55.4	67.1	88.8	52.1
2	65.0	100.4	78.1	84.4	65.6	87.5	73.8	78.1	43.4	84.4

MEDIA GENERAL                    T<sub>1</sub> 71.58                    T<sub>2</sub> 76.07

TONELADAS POR Ha.            T<sub>1</sub> 3.112                    T<sub>2</sub> 3.307

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	2778.7619	308.7513	0.76976	.05 3.18    .01 5.35
TRATAMIENTO	1	100.3161	100.3161	0.25010	5.12    10.56
ERRO R	9	3609.9210	401.1023		
TOTAL	19	6488.9991	341.5262		

perados, la producción se aumenta en un 6.2 por ciento, lo que indica - avance en la selección.

### Características agronómicas

Los resultados de las observaciones de las características - estudiadas en la realización de este trabajo, se presentan en el Cuadro 2. las cuales se describen brevemente a continuación.

Altura de la planta. - Con relación a esta variable, encontramos que la diferencia fué significativa y resultando una disminución de la misma en el Sintético Cuatro, resultado que se considera positivo - ya que durante el proceso de formación del Sintético, se consideró que la altura de la variedad era mucha y se decidió reducirla, eliminando a las plantas más altas. (Ver Cuadro 3. en el apéndice)

Altura de la mazorca. - La modificación que presenta dicha característica, fué significativa y la selección que se realizó para reducir altura de la mazorca durante la formación del Sintético, siguiendo el mismo criterio que se usó para altura de la planta, nos da como resultado una disminución del 4.3 por ciento, lo que coincide con lo expuesto por Vera y Crane (1970), citados por Rivera (12) que encontraron respuesta favorable a la selección hacia mazorca baja, encontrando una ganancia en dos ciclos de selección del 4.5 por ciento sin observar ninguna reducción significativa en los rendimientos. (Ver Cuadro 4. en el apéndice)

Cuadro 2. Relación de medias (10 repeticiones) de las variables estudiadas dentro de cada tratamiento y su nivel de significancia. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, - N.L.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS	VARIEDAD ORIGINAL 1	S. CUATRO (ANGELES) 2	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
ALTURA DE LA PLANTA EN M .	2.482	2.317	0.01
ALTURA DE LA MAZORCA EN M .	1.423	1.362	0.01
LONGITUD DE LA HOJA EN Cm .	94.3	93.5	0.53
ANCHO DE LA HOJA EN Cm .	9.06	9.03	0.91
AREA FOLIAR EN Cm <sup>2</sup> .	856.0	853.7	0.94
No. DE HOJAS TOTALES	15.2	15.1	0.58
No. DE HOJAS ARRIBA DE LA MAZORCA	5.8	5.7	0.59
PESO DE LA MAZORCA EN grs .	95.20	97.30	0.83
% DE OLOTE	25.50	21.81	0.18
LONGITUD DE LA MAZORCA EN Cm .	14.67	14.37	0.76
DIAMETRO DE LA MAZORCA EN Cm .	4.24	4.35	0.27
No. DE HILERAS DE LA MAZORCA	13.8	14.3	0.07
RAMIFICACIONES PRIMARIAS DE LA ESPIGA	22.69	22.93	0.66
RAMIFICACIONES SECUNDARIAS DE LA ESPIGA	7.09	6.05	0.01
DIAMETRO DEL TALLO EN Cm .	2.32	2.61	0.79

Número de ramificaciones secundarias. - Esta es otra de las características que presentaron diferencia significativa, siendo menor el número de ellas en el Sintético como puede apreciarse al comparar las medias, sin embargo, esto no influyó en el rendimiento. (Ver Cuadro 6. en el apéndice)

Las otras características como son: Longitud de la hoja, ancho de la hoja, área foliar, número de hojas totales, número de hojas arriba de la mazorca, peso de la mazorca, porciento de olote, longitud de la mazorca, diámetro de la mazorca, número de hileras de la mazorca, ramificaciones primarias de la espiga y diámetro del tallo, permanecieron sin modificarse en forma significativa. Sólo que en cuanto al porciento de olote, encontramos una tendencia a reducirse al aplicar la selección, su nivel de significancia es del 0.18, así mismo el número de hileras de la mazorca, presenta una tendencia de aumento con un nivel de significancia del 0.07. (Ver Cuadros 5, 7 al 17 )

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones posibles respecto al trabajo efectuado, son las siguientes:

1. - Respecto a la comparación de las metodologías propuestas Angeles y Méndez, se concluye que son diferentes ya que las plantas seleccionadas por una y otra, sólo coinciden el 45 por ciento (113 de las 250 plantas seleccionadas).
2. - Las diferencias en rendimiento no fueron significativas, lo que indica que no se aumentó el rendimiento al aplicar selección.
3. - Al aplicar la selección se disminuyó la altura de la planta, mazorca y número de ramificaciones secundarias en forma significativa.

### Recomendaciones

1. - Se recomienda que al hacer selección, se aumente el número de plantas en el lote, ya que los resultados más positivos se han logrado con poblaciones superiores a - - - 7,000 plantas.
2. - Trabajar con materiales que tengan mayor variación genética aditiva y que se adapten a la zona.
3. - Que se realice un trabajo, comparando diferentes criterios de selección y tamaños de sublote, partiendo de una misma población. (lote).

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Fac. de Agronomía de la U.A.N.L. en el Municipio de General Escobedo, N.L. durante los ciclos agrícolas de primavera de 1974 y 1975.

En el ciclo correspondiente al año de 1974, se trabajó en la formación del Sintético Cuatro bajo la metodología de Angeles y se comparó con la selección de plantas efectuada con la metodología propuesta por Méndez, habiendo una coincidencia de 113 plantas que representaron el 45 por ciento de la población de plantas seleccionadas que fué de 250, lo que indica que las metodologías son diferentes.

En la primavera de 1975, se efectuó una prueba comparativa entre la variedad original Pedro García, Sintético Tres (Angeles) y Sintético Cuatro (Angeles) con un diseño experimental de bloques al azar de 3 tratamientos y 10 repeticiones.

En el desarrollo de este experimento, se presentó el problema de la falla del Sintético Tres (Angeles) y por lo que únicamente se analizaron los otros.

Los resultados que se obtuvieron no fueron del todo satisfactorios, ya que la finalidad del trabajo fué aumentar el rendimiento, lo que no se consiguió, puesto que las diferencias no fueron significativas para este carácter, únicamente presentaron significancia altura de planta, altura de mazorca y número de ramificaciones secundarias. pa

ra las cuales la selección si fué efectiva en reducir altura de planta y mazorca, la cual era otra de las finalidades de la selección.

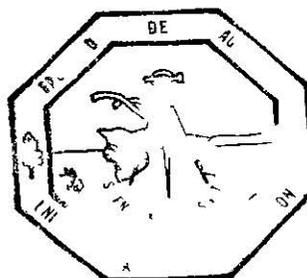


BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvarado S.H. 1971. Evaluación de tres métodos de selección -- aplicadas a una mezcla de 15 híbridos de maíz palomero (*Zea -- mays*. Var. everta) en F<sub>2</sub>. Tesis (Maestro en Ciencias Esp. Fitomejoramiento) I. T. E. S. M. Monterrey, N. L.
- 2.- Allard, R.N. 1967. Principios de la mejora genética de las plantas. Ed. Omega S. A. Barcelona, España.
- 3.- Angeles, A.H.H. 1961. Comentarios sobre la selección masal - en el pasado y sus posibilidades en los programas actuales de -- mejoramiento de maíz. P. C. C. M. M. 7a. Reunión Tegucigalpa, Honduras.
- 4.- Brauer H.O. 1969. Fitogenética Aplicada. Ed. Limusa Wiley, - S.A. México.
- 5.- Bucio A. Lauro. 1969. El Método de Selección Masal y su Relación con el medio ambiente. Agrociencia Vol. 4 N<sup>o</sup> 1. Chapingo, México.
- 6.- Comostok, R. E. y H. F. 1948. The Componests of genetic - - - variance in populating the average degree of dominance biometrics.
- 7.- De Campos, Alfeu E. 1973. Variación fenotípica en una población de maíz (*Zea mays* L.) bajo diferentes presiones de selección. Agrociencia N<sup>o</sup> 11. Chapingo, México.

8. - De la Loma, J. L. 1964. Genética general y aplicada. 11a. Edición. Ed. UTEHA. México, D. F.
9. - Elliot, F. C. 1967. Mejoramiento de plantas, fitogenética. Ed. - Continental. México.
10. - Méndez, R. 1971. Refinamiento a la técnica de la selección masal moderna. Agrociencia seria A N° 6. Chapingo, México.
11. - Poehlman, J. M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. - Ed. Limusa-Wiley S. A. México.
12. - Rivera Gómez, J. A. 1972. Efecto de la selección para altura de marzorca sobre otros caracteres en dos variedades de maíz. I. Análisis fenotípico. Agrociencia N° 8 serie B. Chapingo, México.
13. - Sinnot, E. W., L. C. Dunn y T. Dobzhansky. 1961. 5a. Edición. Ed. Omega, S. A. Barcelona, España



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

Cuadro 3. Concentración de medias de altura de la planta en m. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. - Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T	R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		2.236	2.407	2.304	2.450	2.360	2.396	2.368	2.310	2.416	2.481
2		2.222	2.338	2.302	2.312	2.306	2.359	2.371	2.337	2.309	2.318

MEDIA GENERAL                      T<sub>1</sub> 2.482                      T<sub>2</sub> 2.317

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	0.0255	0.0028	1.33866	<sup>.05</sup> 3.18 <sup>.01</sup> 5.35
TRATAMIENTOS	1	0.0220	0.0220	10.40493	5.12    10.56
ERROR	9	0.0190	0.0021		
TOTAL	19	0.0666	0.0035		

Cuadro 4. Concentración de medias de la altura de la mazorca principal en m. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.425	1.424	1.394	1.407	1.437	1.366	1.464	1.302	1.490	1.530
2	1.298	1.375	1.376	1.345	1.377	1.433	1.378	1.286	1.334	1.427
MEDIA GENERAL	T1 1.423		T2 1.362							

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	0.0377	0.0041	2.2484	3.18 <sup>05</sup> 5.35 <sup>01</sup>
TRATAMIENTO	1	0.0174	0.0174	9.32577	5.12 10.56
ERROR	9	0.0167	0.0018		
TOTAL	19	0.0719	0.0037		

Cuadro 5. Concentración de medias del número de hojas totales y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T	R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		15.4	15.6	14.6	15.1	16.1	15.1	15.7	15.1	15.2	14.9
2		14.7	15.3	14.9	14.7	15.4	15.2	15.5	15.7	15.0	15.3

MEDIA GENERAL      T<sub>1</sub> 15.2      T<sub>2</sub> 15.1

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	1.8920	0.2102	2.17972	$3 \overset{05}{18}$ $5 \overset{01}{35}$
TRATAMIENTO	1	0.0720	0.0720	0.74654	5.12    10.56
ERROR	9	0.8680	0.0964		
TOTAL	19	2.8320	0.1490		

Cuadro 6. Concentración de medias del número de hojas arriba de la mazorca principal y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N. L.

T R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5.7	6.1	5.6	5.9	6.0	5.9	6.0	5.7	5.6	5.5
2	5.5	5.7	5.9	5.7	5.5	5.8	5.8	6.2	5.3	5.7
MEDIA GENERAL		T <sub>1</sub> 5.8			T <sub>2</sub> 5.7					

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA	
REPETICIONES	9	0.4645	0.0516	1.00000	<sup>.05</sup> 3.18	<sup>.01</sup> 5.35
TRATAMIENTOS	1	0.0405	0.0405	0.78471	5.12	10.56
ERROR	9	0.4645	0.0516			
TOTAL	19	0.9695	0.0510			

Cuadro 7. Concentración de medias de largo de la hoja de la mazorca principal en cm. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N. L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	95.0	92.7	96.9	99.7	93.9	95.2	92.6	87.8	96.4	93.4
2	93.4	93.7	93.8	99.0	90.2	91.5	98.0	92.1	93.1	91.0

MEDIA GENERAL      T<sub>1</sub> 94.3      T<sub>2</sub> 93.5

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA	
REPETICIONES	9	118.4620	13.1624	2.4446	<sup>.05</sup> 3.18	<sup>.0</sup> 5.35
TRATAMIENTO	1	2.3120	2.3120	0.4294	5.12	10.56
ERROR	9	48.4580	5.3842			
TOTAL	19	169.2320	8.9069			

Cuadro 8. Concentración de medias del ancho de la hoja de la mazorca principal en cm. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9.6	9.5	8.6	9.4	9.5	9.3	8.3	8.1	9.1	9.2
2	8.4	9.1	9.1	9.5	9.0	8.9	9.1	10.0	8.3	8.9
MEDIA GENERAL		T <sub>1</sub>	9.06	T <sub>2</sub>	9.03					

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	1.1045	0.1227	0.30507	$3.18^{05}$ $5.35^{01}$
TRATAMIENTO	1	0.0045	0.0045	0.01119	5.12 10.56
ERROR	9	3.6205	0.4022		
TOTAL	19	4.7295	0.2489		

Cuadro 9. Concentración de medias del área foliar en  $\text{cm}^2$  y su análisis de -  
varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Prima-  
vera de 1975. General Escobedo, N. L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	908.2	878.8	835.3	944.9	897.7	882.1	772.3	714.8	874.6	851.3
2	791.9	854.6	855.4	944.5	815.1	822.3	895.7	819.1	828.2	810.4

MEDIA GENERAL      T1 856.0      T2 853.7

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	21590.3880	2398.9320	0.50413	3.18 <sup>05</sup> 5.35 <sup>05</sup>
TRATAMIENTO	1	25.9920	25.9920	0.00546	5.12    10.56
ERROR	9	42827.0680	4758.5631		
TOTAL	19	64443.4480	3391.7604		

Cuadro 10. Concentración de medias del peso de la mazorca en gramos y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección - Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N. L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	132.3	122.7	48.2	97.9	81.4	98.3	101.8	90.8	111.2	67.5
2	94.7	128.3	98.2	107.5	82.3	110.5	92.1	99.7	55.0	104.9

MEDIA GENERAL      T<sub>1</sub> 95.2      T<sub>2</sub> 97.3

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	4551.4554	505.7172	1.02581	<sup>.05</sup> 3.18 <sup>.01</sup> 5.35
TRATAMIENTOS	1	21.9493	21.9493	0.04452	5.12    10.56
ERROR	9	4436.9407	492.9934		
TOTAL	19	9010.3455	474.2287		

Cuadro 11. Concentración de medias de la longitud de la mazorca en cm. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	16.37	14.75	13.40	14.46	14.24	15.73	14.06	15.75	15.14	12.86
2	16.14	15.71	15.05	15.36	13.40	14.59	14.18	15.54	13.83	13.92
MEDIA GENERAL	T <sub>1</sub> 14.67		T <sub>2</sub> 14.37							

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	13.8812	1.5423	2.97938	<sup>05</sup> 3.18 <sup>01</sup> 5.35
TRATAMIENTO	1	0.0460	0.0460	0.08901	5.12    10.56
ERROR	9	4.6591	0.5176		
TOTAL	19	18.5864	0.9782		

Cuadro 12. Concentración de medias del diámetro de la mazorca en cm. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4.65	4.32	3.94	4.31	3.98	4.18	4.28	4.15	4.30	4.34
2	4.25	4.61	4.25	4.29	4.46	4.34	4.15	4.46	4.37	4.35
MEDIA GENERAL	T <sub>1</sub> 4.24		T <sub>2</sub> 4.35							

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	0.2157	0.0239	0.6887	$\frac{.05}{3.18}$ $\frac{c.}{5.35}$
TRATAMIENTO	1	0.0480	0.0480	1.3795	5.12 10.56
ERROR	9	0.3132	0.0348		
TOTAL	19	0.5770	0.0303		

Cuadro 13. Concentración de medias en porciendo de olote y ángulos -- Bliss y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N. L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23.6	22.4	26.2	21.7	23.2	23.3	45.6	26.1	20.0	22.7
2	31.3	21.7	20.4	21.4	20.3	20.8	19.8	21.6	21.0	19.5

MEDIA GENERAL      T<sub>1</sub> 25.5      T<sub>2</sub> 21.8

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	29.06	28.25	30.79	27.76	28.79	28.86	42.48	30.72	26.64	28.45
2	34.02	27.76	26.85	27.56	26.79	27.13	26.42	27.69	27.28	26.21

MEDIA GENERAL      T<sub>1</sub> 30.18      T<sub>2</sub> 27.71

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	96.8893	10.7654	0.7399	<sup>.05</sup> 3.18 <sup>.01</sup> 5.35
TRATAMIENTOS	1	29.0405	29.0405	1.9959	5.12    10.56
ERROR	9	130.9445	14.5493		
TOTAL	19	256.8743	13.5197		

Cuadro 14. Concentración de medias del número de hileras de la mazorca y - su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	13.90	13.28	14.00	14.50	13.45	13.50	14.18	13.50	13.50	14.44
2	14.85	14.92	14.28	14.14	15.60	14.43	13.82	13.82	13.67	14.18
MEDIA GENERAL		T <sub>1</sub> 13.8			T <sub>2</sub> 14.3					

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA	
REPETICIONES	9	1.6238	0.1804	0.48295	<sup>05</sup> 3.18	<sup>01</sup> 5.35
TRATAMIENTOS	1	1.5456	1.5456	4.13736	5.12	10.56
ERROR	9	3.3623	0.3735			
TOTAL	19	6.5318	0.3437			

Cuadro 15. Concentración de medias del número de ramificaciones primarias y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23.25	21.90	23.06	24.15	22.75	21.41	22.90	23.71	21.85	22.00
2	22.57	23.22	22.70	20.70	25.54	22.70	24.30	24.38	20.75	22.60
MEDIA GENERAL	T <sub>1</sub> 22.69		T <sub>2</sub> 22.93							

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	14.5319	1.6146	1.07449	<sup>.05</sup> 3.18 <sup>.01</sup> 5.35
TRATAMIENTOS	1	0.3075	0.3075	0.20464	5.12    10.56
ERROR	9	13.5244	1.5027		
TOTAL	19	28.3639	1.4928		

Cuadro 16. Concentración de medias del número de ramificaciones secundarias y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7.37	6.60	8.13	7.15	6.45	8.83	7.55	7.28	5.95	5.60
2	5.57	5.39	6.30	4.40	6.27	6.75	6.60	7.00	6.30	6.00
MEDIA GENERAL	T <sub>1</sub> 7.09		T <sub>2</sub> 6.05							

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	8.5836	0.9537	1.62464	3.18 <sup>05</sup> 5.35 <sup>01</sup>
TRATAMIENTOS	1	5.3354	5.3354	9.08865	5.12 10.56
ERROR	9	5.2834	0.5870		
TOTAL	19	19.2024	1.0106		

Cuadro 17. Concentración de medias del diámetro del tallo en cm. y su análisis de varianza. Evaluación de Dos Métodos de Selección Masal. Primavera de 1975. General Escobedo, N.L.

T <sup>R</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2.70	1.81	2.63	2.78	2.75	2.68	2.68	2.42	2.75	2.70
2	2.52	2.74	2.53	2.65	2.62	2.83	2.70	2.63	2.62	2.35

MEDIA GENERAL      T1 2.32      T2 2.61

### CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F TEORICA
REPETICIONES	9	0.3539	0.0393	0.62145	3.18 <sup>05</sup> 5.35 <sup>01</sup>
TRATAMIENTO	1	0.0042	0.0042	0.06645	5.12 10.56
ERROR	9	0.5695	0.0632		
TOTAL	19	0.9276	0.0488		

