

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

José Mamiel Sepúlveda Parra

1975

F
SB191
.M2
S4
C.1



1080063092

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

José Manuel Sepúlveda Parra

MONTERREY, N. L.

ABRIL DE 1975

3638 *[Signature]*

T
SB 191
.M2
S4

040.633
FA11
1975
C-5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



BU Ragi Rangel Filas
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES

SR. INES J. SEPULVEDA E.

SRA. ROMANA PARRA DE SEPULVEDA.

Ejemplo de amor y comprensión

A MIS ABUELITOS

Por sus sabios consejos

A MIS HERMANOS

INES JULIAN

JESUS SERGIO

JAIME JAVIER

MIGUEL ANGEL

ANA MARIA

A MIS TIOS

Con mucho cariño

A MI ASESOR

ING. LUIS A. MARTINEZ ROEL

Por su gran ayuda.

A MIS MAESTROS

A MI ESCUELA

A MIS COMPAÑEROS

Y

AMIGOS

INDICE

	página
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	2
Métodos de mejoramiento	2
La selección masal simple	3
Métodos de selección masal modificada	4
Herencia cuantitativa	10
Variaciones ambientales	10
Variabilidad y aditividad	11
Heredabilidad y caracteres correlacionados	11
MATERIALES Y METODOS	14
Primavera de 1973	15
Primavera de 1974	17
RESULTADOS Y DISCUSION	20
Primavera de 1973	20
Primavera de 1974	20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
RESUMEN	26
BIBLIOGRAFIA	27
APENDICE	29

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

figura	página	
1	Distribución de las parcelas utilizadas para realizar la Selección Masal. Evaluación de un método de mejoramiento. Primavera de 1973. Escobedo N.L.	16
2	Distribución de tratamientos en bloques al azar - (5 tratamientos y 6 repeticiones). Evaluación de dos tipos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	18
cuadros		
1	Relación de tratamientos y repeticiones, correlación a la producción de grano en kilogramos, y su análisis de varianza. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	21
2	Relación de medias (6 repeticiones) de las características estudiadas dentro de cada uno de los tratamientos. Primavera de 1974. Escobedo N.L....	23
3	Concentración de medias del porcentaje de olote y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	29
4	Concentración de medias de altura de la planta en metros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	30
5	Concentración de medias de altura de la mazorca principal en metros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	31
6	Concentración de medias de hojas totales, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.	32
7	Concentración de medias del número de hojas arriba de la mazorca, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.....	33
8	Concentración de medias del largo de la hoja de la mazorca principal en metros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	34

cuadro

página

9	Concentración de medias del ancho de la hoja de la mazorca principal en metros, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	35
10	Concentración de medias del diámetro del tallo en centímetros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	36
11	Concentración de medias de las ramificaciones primarias de la espiga, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.....	37
12	Concentración de medias de las ramificaciones secundarias de la espiga, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.....	38
13	Concentración de medias de las ramificaciones terciarias de la espiga, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	39
14	Concentración de medias del largo de la mazorca en centímetros y su análisis de varianza, Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	40
15	Concentración de medias del ancho de la mazorca en centímetros, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	41
16	Concentración de medias del número de hileras, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	42
17	Concentración de medias de plantas acamadas, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	43
18	Concentración de medias del número de plantas trozadas, y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.....	44
19	Concentración de medias de plantas enfermas y su	

cuadro

página

análisis de varianza. Evaluación de dos métodos
de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo
N. L.

45

INTRODUCCION

Siendo el maíz una gramínea de suma importancia para la -
dieta del pueblo mexicano, se han empleado técnicas con el objeto -
de elevar la producción y reducir las necesidades de dicho alimento

Debido a que la población exige productos alimenticios -
principalmente de origen vegetal y siendo las gramíneas las de mayo
importancia, se han efectuados trabajos de investigación, mejorando
variedades con respecto a producción y calidad alimenticia, mencio-
nandose el maíz como el de mayor importancia, ya que se ha trabajad
do para obtener variedades que ofrescan características favorables
de adaptación a las diferentes zonas ecológicas de nuestro paíz. (6)

Probablemente los sistemas de formación de variedades -
sintéticas por medio de Selección Masal, podrán servir de antecedent
es para la formación de híbridos superiores (5).

El agricultor mexicano, ha hecho la selección de semillas
que ha utilizádo para siembras posteriores, lo cuál se há considerad
do como una selección elemental. Actualmente, la selecciones de se-
millas se hacen con mejores técnicas, a fin de obtener mayores ren-
dimientos (II 3)

El objeto del presente trabajo, fué la formación del Sin-
tético III de acuerdo al método propuesto por Ignacio Méndez, así -
como también efectuar la prueba de comparación con el material ori-
ginal y los sintéticos obtenidos de la misma variedad en años ante-
riores, y así, evaluar el avance obtenido y hacer comparación de --
las dos metodologías, la sugerida por Angeles (5), y la sugerida -
por Méndez (15).

LITERATURA REVISADA

Para el mejoramiento de plantas alógamas, el primer método utilizado fué la selección masal en su forma más sencilla, el - cuál está considerado como esencial en la mejora del maíz.

En segundo término se aplicó el método de selección llamado de mazorcas por surco y que a la postre fué el que siguió cronologicamente a la selección masal y sus primeros trabajos de endocría de línea (1900); culminando con el método de formación de híbridos para la integración genérica de maíces comerciales (8), existiendo además, otro procedimientos en los cuales se encuentra el uso de la selección masal, con modificaciones a las técnicas del pasado buscando siempre el aumento de producción en las cosechas (14).

La selección de plantas cultivadas se hace con el objeto de conservar las características deseables, presentes en ciertos individuos. Para algunos caracteres cualitativos poco inflenciados - por el medio ambiente, esta selección es relativamente fácil, puesto que es posible encontrar los individuos que poseén el carácter en su máxima expresión con relativa facilidad (15).

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 producidas en sus países o las importáron -- poco después de su arribo a dicho continente.

b.- Selección

Es un proceso natural o artificial mediante el cuál se se

páran plantas individuales o grupos de las mismas dentro de poblaciones mezcladas.

c.- Hibridación (22).

Es el cruzamiento entre individuos de constitución genética distinta. Antes de proceder a efectuar una hibridación, deberá adquirirse hasta donde sea posible, la seguridad de que el conjunto de caracteres que se desea obtener puede lograrse por la combinación de los caracteres que ofrecen los dos individuos que van a intervenir como progenitores de la cruce. (9).

Se han practicado otros tipos de metodologías para el mejoramiento de los vegetales, siendo éstas:

d.- Mutaciones

El mejoramiento genético por mutación tiene un lugar importante en la mejora de las plantas, dado que se pueden inducir cambios constructivos con suficiente frecuencia, para hacer su búsqueda económicamente competitiva con otros métodos de mejora genética.

e.- Poliploidía

Es una condición de mejoramiento en que los individuos tienen más de dos juegos de cromosomas o genomas en sus células somáticas.

La selección masal simple

La selección masal simple se originó desde que se domesticó el maíz. Esta consistió en la selección de mazorcas individuales con base a sus propias características y a las de la planta que produce; de las cuales se mezclan las semillas para la siembra del siguiente ciclo (2).

Las características más importantes de la selección masal simple son:

a.- La selección fenotípica de plantas individuales que presentan características deseables (3), (1), (7), (9), (12), (11).

b.- No hay control de polinización (3), (11).

c.- La selección está basada en la planta materna o fenotipo femenino, dado que se tiene como madre, una muestra al azar de polen de diverso origen.

ch.- No se tiene control de heterogeneidad del suelo, lo cual es básico, pues a través de la evaluación del campo se trata de identificar a los genotipos superiores (2).

La eficiencia de éste método de selección está basada en experiencias obtenidas, por fitomejoradores, al usar dichos métodos claramente dió muestras de eficacia para modificar el tipo de planta, madurez, características y composición química del grano; pero mostró su ineficacia para mejorar el tendimiento, ésta deficiencia fué el resultado de las carencias técnicas adecuadas de la separación de la separación de los factores genéticos ambientales (26).

Métodos de selección masal modificada

Viendo la ineficacia del método, algunos científicos propusieron algunos cambios, para tratar de corregirla así:

De la Loma (9), propone el siguiente método para la selección masal:

Se siembra una parcela de suficiente extensión, con el maíz que se trata de mejorar. Durante el desarrollo vegetativo se hace una primera selección para evitar la polinización de plantas deficientes para lo cual se cortan las espigas de todas aquellas plan

tas que se encuentran defectuosas fuera de tipo. Cuando están desarrolladas totalmente, se hace una segunda selección, señalándose - las plantas que presentan mejor aspecto en un número doble del que se considere preciso seleccionar; en la época de la cosecha se cor - tan las plantas marcadas y se colocan en el suelo; las mazorcas se ponen al pie de sus respectivas plantas seleccionadas. Se inspeccio - nan nuevamente las plantas con el fin de desechar las que produje - ron mazorcas defectuosas; una vez que se han secado al sol, se real - iza una nueva selección basada en las características de la mazorca y producción de grano; a fin de eliminar las peores y a continuación proceder a revolver las semillas de las plantas seleccionadas para la siembra del próximo ciclo.

Por su parte Sanchez (21) propuso el siguiente método. Se eligen aquellos individuos que presentan en una forma patente el ca - rácter que se desea seleccionar y a partir de ellos obtener las pro - genies, en las cuales se repetirá el mismo proceso.

Gardener (12), propuso una modificación al método de sele - ción masal tradicional, llamada "Selección Masal Estratificada "; la cuál se basa en estratificar el lote en sub-lotes de 40 plantas y aplicar una presión de selección del 10%; seleccionandose las plan - tas más rendidoras de cada sub-lote, para producir la semilla de la siguiente generación,

La teoría sobre la cuál se basa dicha práctica es la de - reducir, la varianza ambiental, dando oportunidad de trabajar más - sobre la variación genética; a fin de obtener de cada sub-parcela u - na variación menor que la que se encontraría en todo el lote.

En la actualidad, la forma de selección más aceptada es -

la presentada por Angeles (5), la cuál consiste en:

1o.- Obtener una buena población, la cuál es deseable alrededor de 7,500 plantas, distribuidas en aproximadamente en un cuarto de hectárea, para conseguir ésto, se hacen 50 surcos de 50 metros de largo con separación de un metro entre cada surco. Se siembran tres granos por mata a una distancia de 25 centímetros; el aclareo se efectuará cuando las plantas tengan de 20 a 30 centímetro de altura, dejando una planta por mata.

Es conveniente rodear el lote con un borde de protección ya que debe estar aislado de la posible influencia de otros maíces, con objeto de tener una muestra representativa de la población y de ésta manera, asegurar el contar con el mayor número de plantas.

2o.- Una vez que está bastante avanzado el desarrollo de las plantas; el lote debe ser dividido en pequeñas parcelas iguales para lo cuál se sugieren 25 parcelas consistentes en 5 fajas de 10 metros de largo y subdividiendose cada una de ellas en parcelas de 10 surcos. El objeto de lo anterior, está en contar dentro de cada parcela una variación mínima, con respecto a aquella que se encontraría dentro de todo el lote.

Dicha subdivisión reduce la varianza ambiental lo cuál da oportunidad de trabajar más sobre variación genética.

3o.- Etiquetar solamente las plantas que tengan cada una de sus plantas a su alrededor; o sea, solamente aquellas que tuvieron competencia completa, sugiriendose anotar en la etiqueta el número de parcela, del surco y de la planta.

4o.- Cosechar las mazorcas de las plantas etiquetadas, descartando las malas, bien sea por enfermedad o daño de pájaros.

Se deben de utilizar bolsas individuales de papel o manta para las mazorcas de cada planta.

5o.- Secar las mazorcas hasta humedad constante y pesar - individualmente la producción de cada planta, las cuales pueden tener de 1 a 3 mazorcas y también mazorcas de hijos.

6o.- Calcular la media de cada parcela y la general a fin de ajustar la producción de cada planta por la media general y la media de cada parcela.

Esto permitirá que las diferencias de parcela a parcela - sean comparables al corregir, por medio de las medias de parcelas, las producciones de plantas individuales. Sumandose la media general con objeto de evitar valores ajustados negativos.

Se sugiere la siguiente fórmula:

$$Y = X_G + (P_p - X_p)$$

en donde:

Y= Producción ajustada de cada planta

X_G =Media general

P_p =Peso seco de la producción individual

X_p =Media de la parcela correspondiente

7o.- Aplicar sobre las plantas cosechadas un porcentaje - de selección tal, que permite tener más o menos un 5% seleccionado de la población original.

Es conveniente aclarar, que una fuerte presión de selección podría redundar en resultados más notables, pero por menos tiempo; igualmente ocasionaría que el coeficiente de endocría se aumentará considerablemente.

8o.- De acuerdo con el número de mazorcas seleccionadas, toman de cada una de ellas tres muestras con un número igual de se millas para:

a.- Mezclar y sembrar un ensayo de rendimiento.

b.- Mezclar y sembrar un ensayo de rendimiento con la variedad original, en parcelas apareadas con no menos de 10 a 15 repeticiones.

c.- Mezclar y guardar como reserva.

Otro de los métodos actualmente aceptados es el propuesto por Méndez (15) y que consiste en:

1o.- Dividir el terreno en pequeños lotes de aproximada - mente 16 á 50 metros cuadrados; bajo la suposición de que el medio ambiente es constante en cada uno de esos lotes, proceder a selecci onar las plantas con competencia completa, que tengan mayores rendemientos en cada lote.

El número de plantas seleccionadas dependerá de la inten sidad de selección deseada.

En ensayos de uniformidad o ensayos en blanco se ha demos trado, Méndez (1970), la existencia de tendencias en los rendimien tos de las parcelas debidos a cambis sistemáticos en la fertilidad del suelo como: dispersión de plagas y enfermedades; vientos, prác ticas de irrigación; fertilización, etc. Todos estos factores al agtuar en conjunto causan tendencias en los rendimientos. Dichas ten dencias son modificadas por los factores que actúan en forma específica, sin afectar áreas grandes, sino solo a las plantas individua les o a grupos pequeños.

El modelo matemático usado para los ensayos de uniformi -

dad fué:

$$Y_{kl} = \tau_{kl} + \epsilon_{kl}$$

donde:

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

τ_{kl} = Es el efecto de posición o localidad de la parcela con coordenadas (X_k, Z_l) . La τ_{kl} es la llamada función de tendencias y está compuesta por el efecto -- conjunto de los factores que afectan en forma sistemática al terreno.

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

Asumiendo independencia y distribución normal para el τ_{kl} . Tomando en cuenta, que el promedio de los ϵ_{kl} es cero.

El modelo se considera para representar los rendimientos de las plantas individuales dentro de una de las subdivisiones o lotes en un terreno donde se efectúe la selección masal. El valor de τ_{kl} tiene el mismo significado, esta es la función de tendencia de productividad de las plantas, en una subdivisión o lote, ocasionado por los efectos sistemáticos dentro del mismo.

El valor de ϵ_{kl} estará fundamentalmente afectado por la constitución genética de cada planta, además de los factores ambientales que afectan en forma específica, lo mismo que no sistemáticas o sea, la planta dado que no afecta a otras.

Herencia cuantitativa

Son cuantitativos aquellos caracteres que están determinados por una serie de genes independientes y que tienen efectos acumulativos, tales como: la altura de la planta; longitud de la vaina el tamaño de la longitud de una flor; el número de días para alcanzar la madurez; la producción o rendimiento de una planta en peso de grano; la cantidad de proteína; (7) la resistencia a las bajas temperaturas; al acame, etc. (19).

La herencia de éstos caracteres depende de muchos genes, cada uno de los cuales contribuye en forma aditiva al efecto final (17).

Cuando se seleccionan individuos por el genotipo, al tratarse de caracteres cuantitativos, sus cualidades favorables pueden deberse a dos causas distintas:

1o.- A la intervención exclusiva del medio.

2o.- A la posesión de un cierto número de factores genéticos convenientes (10).

Variaciones ambientales

La variación ambiental es un efecto que reduce la precisión en los estudios genéticos, los lineamientos que debe seguir todo investigador son: reducir al menor grado posible el error experimental, lo cuál es posible obtener con el uso cuidadoso y metódico del diseño, realización y aplicación de un método estadístico (27).

Cuanto mayor sea el número de componentes de la variación fenotípica debida al medio, menor será la correlación de la manifestación del caracter entre los progenitores y sus descendientes. (14)

Es pues evidente, que la clave del progreso es el análisis de caracteres cuantitativos, está en la valoración de la aportación relativa de éstos dos agentes causales de la variabilidad (3).

Variabilidad y aditividad

La variabilidad o variación, es la tendencia que se manifiesta en los individuos para diferenciarse los unos de los otros.

La variabilidad en una población es la base de todo programa de mejoramiento, ya que de no existir, sería imposible obtener nuevos y mejores tipos de plantas (10). Esta variabilidad dentro de un grupo de plantas de la misma especie y variedad, es el resultado de dos componentes que son:

- a.- Variabilidad ambiental.
- b.- Variabilidad hereditaria o genética.

De estos el de mayor importancia para una especie es la variación hereditaria, ya que se manifiesta nuevamente en las progenes, aún cuando la intensidad de su expresión pueda, variar de acuerdo con el medio ambiente (17).

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 mejorador ya que le indica la posibilidad y extensión con que puede obtener mejoramiento, a través de la selección.

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 tributo (5). Así, cuanto mayor sea la heredabilidad de un

caracter cuantitativo, mayor será el parecido medio entre un grupo de individuos y sus descendientes (10).

La heredabilidad puede ser expresada cuantitativamente por la siguiente fórmula (3):

$$H = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_G + \sigma^2_E} \times 100$$

en donde:

H= Es la heredabilidad en porcentaje

σ^2_G = Es la varianza genética

σ^2_E = Es la varianza ambiental

En un sentido más restringido, la heredabilidad equivale a relación entre la varianza genética aditiva y la variación fenotípica observada (20) y (5).

$$H = \frac{\sigma^2_A}{\sigma^2_H} \times 100$$

en donde:

σ^2_A = Es la varianza genética aditiva.

σ^2_H = Es la varianza fenotípica.

H= Es la heredabilidad en sentido estricto en porcentaje.

Los caracteres difieren en su grado de heredabilidad, así, un caracter como el rendimiento, tiene una baja heredabilidad debido a que influye mucho en su manifestación el medio ambiente (17).

De la Loma (9) define la heredabilidad como la proporción heredable de la variación fenotípica total.

Las diferencias en los caracteres que observamos en los diferentes individuos tienen dos orígenes; uno genético y otro ecológico ambiental. El genetista o fitomejorador para seleccionar a los individuos que utilizará para desarrollar líneas, híbridas o va

riedades sintéticas, trata por todos los medios de evaluar sus materiales en las condiciones más uniformes que sean posibles, para poder detectar aquellos individuos con los fenotipos favorables que han de ser seleccionados (8).

MATERIALES Y METODOS

La selección y pruebas de rendimiento de los sintéticos - obtenidos con el material original, se realizaron en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León; ubicada en el Municipio de General Escobedo, Nuevo León. Durante los ciclos agrícolas : Primavera de 1973 y Primavera de 1974

En el primer ciclo se llevó a cabo la formación del Sintético III (Méndez), siguiendo la Selección Masal Modificada y en el de Primavera de 1974 se efectuó la prueba de los tres sintéticos obtenidos por medio del método de Angeles y el Sintético III, producido a través del método de Mendez y el Material Original.

Materiales

En el primer ciclo el material empleado fué la semilla resultante del Sintético II de la variedad criolla Pedro García, el -- cuál fué conseguido por Selección Masal en ciclo de Verano de 1972, (Método de Angeles).

En el segundo ciclo los materiales empleados fueron los tres Sintéticos obtenidos por el Método de Angeles y el Sintético III producido por el Método de Méndez. En ambos ciclos se utilizaron los implementos necesarios para romper, cruzar, rastrear, nivelar, surcar, bordear, sembrar aclarar, aporcar, desherbar, regar, fumigar, seleccionar plantas, cosechar y seleccionar producción.

Métodos

En el primer ciclo se llevó a cabo la formación del Sintético III por medio del método propuesto por Ignacio Méndez (ya descrito ver pág 8) y que consistió en lo siguiente:

Primavera de 1973

Formación del Sintético III

El lote se ubicó en un lugar aislado, para evitar la polinización de otras poblaciones de maíz. Esta consta de 49 parcelas, - compuestas de 5 surcos con una longitud de 5 metros cada una; un espaciamiento de 92 centímetros entre surcos y de 25 centímetros entre plantas.

Del total de parcelas, 24 de ellas se destinaron como barrera de protección, seleccionándose solamente las 25 centrales para dicho experimento. (ver figura 1).

Después de una buena preparación del terreno, se efectuó la siembra, procediendo a colocar de 2 a 3 semillas por maya para asegurar una población uniforme. El aclareo se llevó a cabo cuando la plantas alcanzaron una altura entre 20 y 25 centímetros.

Con respecto a plagas y enfermedades fué baja su incidencia, presentándose solamente una ligera incidencia de trips, que fué controlada aplicando material técnico de 1-raftil N-metilcarbamato más melaza (Sevimol) al 12% y parathión al 2%, usándose 24 cc. de cada uno de ellos en 12 litros de agua.

Se efectuaron tres selecciones:

La primera se llevó a cabo en el momento de la floración eliminando por emasculación las plantas que estuvieron fuera de tipo

La segunda selección se efectuó al tiempo de la cosecha, eliminando aquellas plantas que no tuvieron los siguientes requerimientos: competencia completa, sanidad, altura, posición de la mazorca, noacamadas. Las cuales se cosecharon individualmente con el fin de llevar a cabo la selección de acuerdo con la producción por plan-

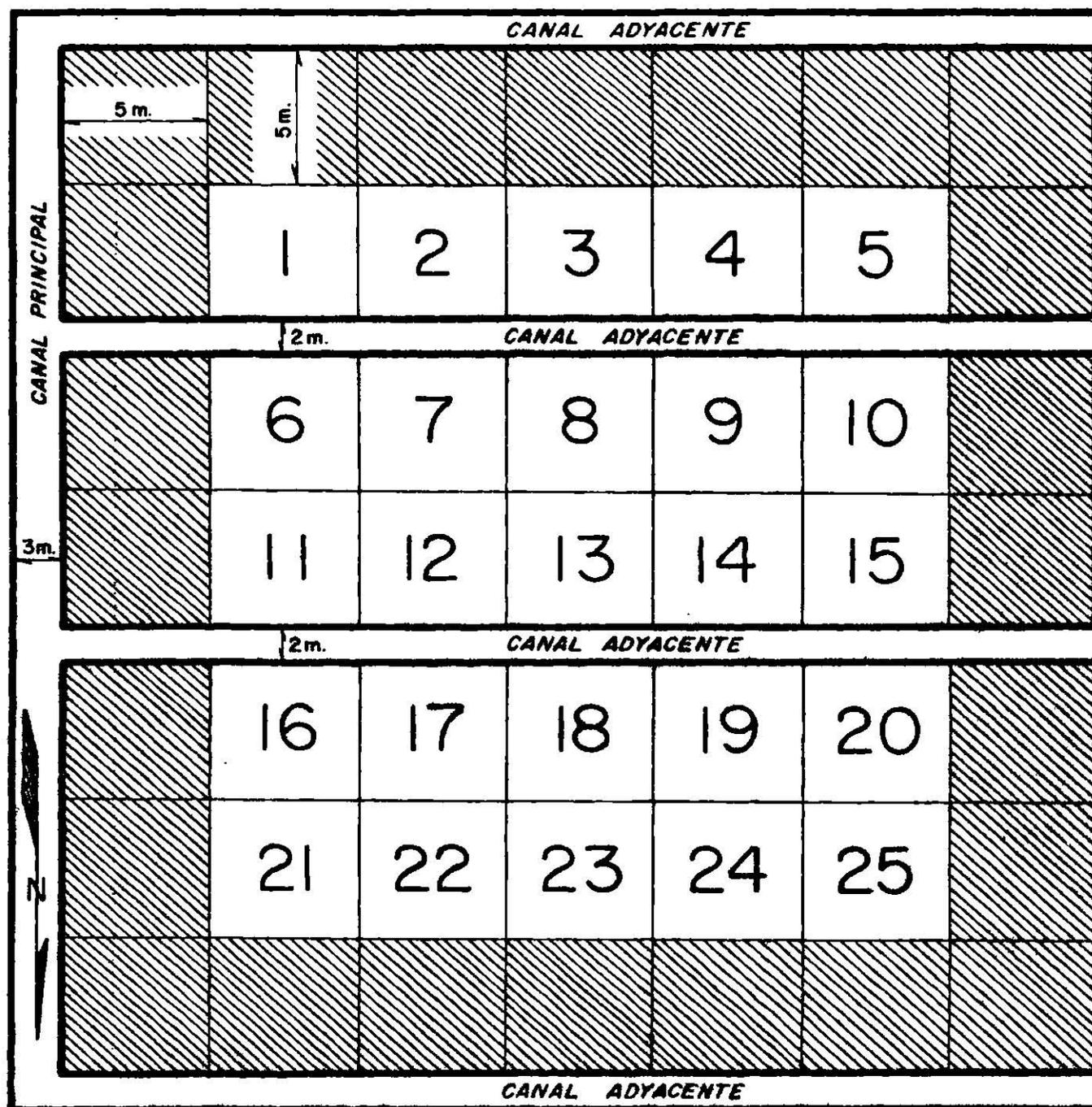


Figura 1. Distribución de parcelas para realizar la Selección Masal. Evaluación de un método de mejoramiento. Primavera de 1973. Escobedo, Nuevo León.

ta.

Antes de efectuar la cosecha se delimitaron surcos y parcelas, etiquetándolas y marcando las bolsas de acuerdo con el número de parcela, surco y planta, las muestras se llevaron a peso constante soleándolas durante tres días consecutivos a fin de facilitar el desgrane y pesarlas individualmente.

La tercera selección se realizó corrigiendo la producción planta por planta.

Una vez ajustados los pesos se seleccionaron las mejores 250 plantas, clasificándose las mismas en orden descendente para al último mezclarlas.

De ésta manera se formó el material del Sintético III de acuerdo con la metodología de Méndez.

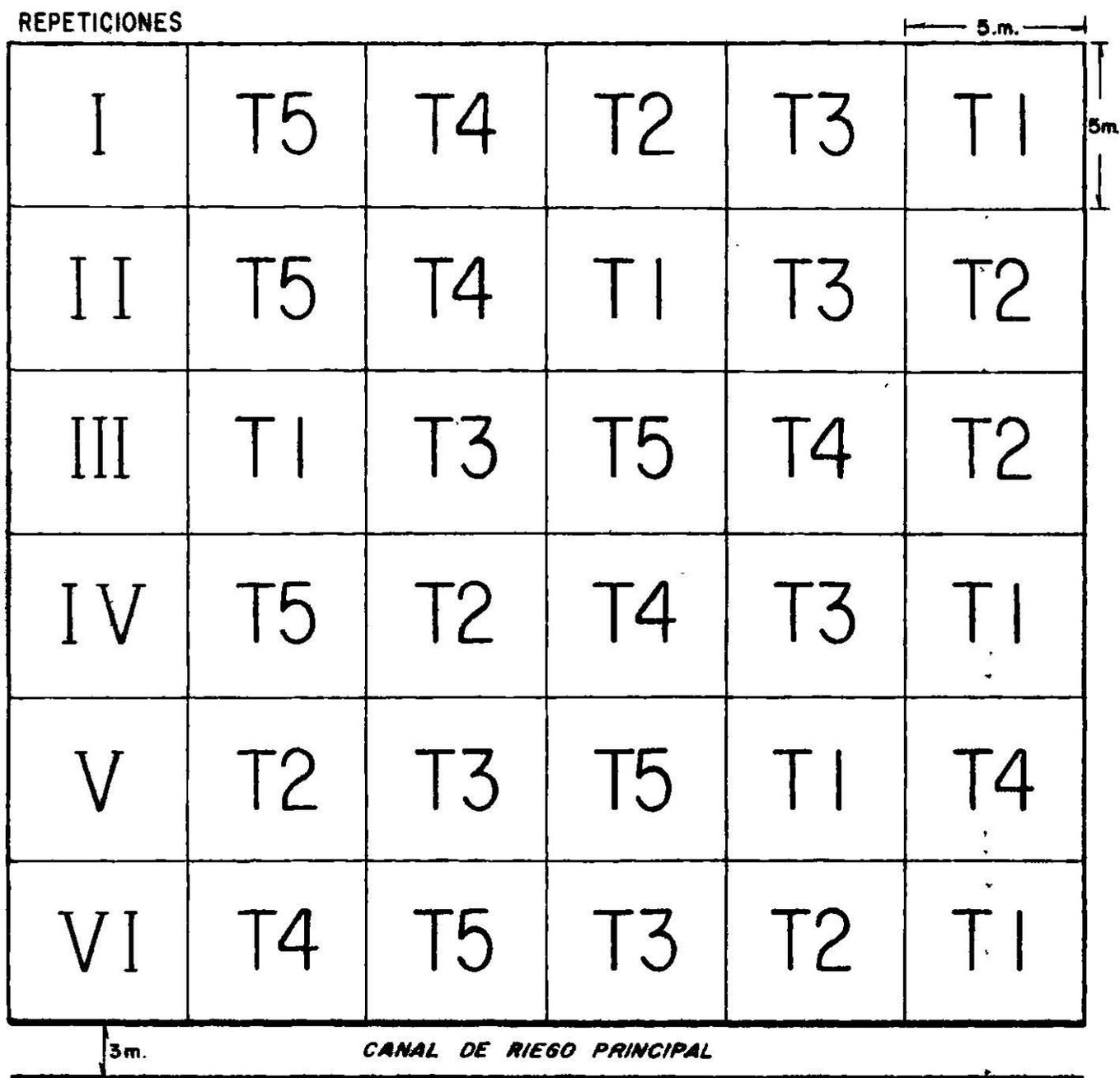
La producción restante, igual que la seleccionada se trataron con 2,3,4,5,6,7,8,8- octacloro-2,3,3a,7,7a-hexahidro-4,7-metanoindeno (Clordano) de 2 a 4 gramos por kilogramo de semilla, guardándose en el banco de Germoplasma, para pruebas posteriores.

Primavera de 1974

En éste ciclo se procedió a efectuar la prueba de rendimiento, de los materiales original y 4 sintéticos por lo que se usó un diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 6 repeticiones, las que quedaron distribuídas de acuerdo al sorteo como se vé en la figura 2.

Los tratamientos fueron:

- | | |
|---|------------------------------|
| 1.- Material original variedad criolla Pedro García | |
| 2.- Sintético I (Angeles) | 4.- Sintético III (Méndez) |
| 3.- Sintético II (Angeles) | 5.- Sintético III (Angeles). |



- T1 - MATERIAL ORIGINAL VAR. PEDRO GARCIA.
 T2 - SINTETICO I (ANGELES)
 T3 - SINTETICO II (ANGELES)
 T4 - SINTETICO III (MENDEZ)
 T5 - SINTETICO III (ANGELES),

Figura 2. Distribución de tratamientos en bloques al azar (5 tratamientos y 6 repeticiones), Evaluación de dos métodos de Selección Masal, Primavera de 1974, Escobedo, N.L.

El proceso para llegar a la maduración se llevó a cabo de la misma manera que el ciclo anterior, teniendo como variante la toma de los siguientes datos con respecto a la planta siendo éstas, producción de grano, porciento de olote, altura de la planta, altura de la mazorca principal, hojas totales, número de hojas arriba de la mazorca principal, largo y ancho de de la hoja de la mazorca principal, diámetro del tallo, ramificaciones primarias, secundarias y terciarias de la espiga, largo, ancho y número de hileras de la mazorca, número de plantas acamadas, trozadas y enfermas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los siguientes resultados corresponden al ciclo de Primavera de 1973. En el cuál y cómo parte de éste trabajo se obtuvo el Sintético III Méndez. En la Primavera de 1974 se concluyó al efectuarse una prueba de comparación de tratamientos.

Primavera de 1973.

Este ciclo duró 148 días, dando principio con la siembra el 17 de Marzo y finalizó con la cosecha el 21 de Agosto.

El número de plantas seleccionadas fué de 890, de las cuáles al aplicarla la tercera selección y corrigiendo la producción por planta de acuerdo con el método de Méndez, se procedió a elegir las 250 mejores plantas, de éstas las de mayor rendimiento fué de 244.0 gramos y la menor de 115.4 gramos, la media fué de 138.9 gramos, con una varianza de 378.15, una desviación standard de 19.44 gramos y un coeficiente de variación de 13.90 %.

Al comparar las metodologías de Méndez y Angeles con respecto a las 250 plantas seleccionadas, se encontró una coincidencia del 67.6 %.

Primavera de 1974

Este ciclo tuvo una duración de 133 días principiando el 14 de Marzo y cosechándose el 26 de Julio.

A continuación se expresan los resultados obtenidos, los cuáles no fueron del todo satisfactorios, como se verá más adelante.

Rendimiento

Los resultados de rendimiento se expresan en el cuadro 1, en el cuál se observa que las diferencias no fueron significativas, lo que nos indica que los tratamientos son iguales, por lo que se -

Cuadro 1. Relación de tratamientos y repeticiones con relación a la producción de grano en kilogramos y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL	\bar{x} Kg. x Parcela	\bar{x} Ton. x ha.
I	9.600	9.750	8.500	8.850	10.350	7.600	51.650	8.608	3.443
II	12.150	7.200	5.000	7.100	8.600	9.600	49.650	8.275	3.310
III	11.800	8.800	4.200	6.950	8.900	10.100	50.750	8.458	3.383
IV	10.150	10.050	8.000	8.000	6.950	11.500	54.650	9.408	3.643
V	10.100	8.075	6.250	8.600	11.200	8.350	50.575	8.429	3.371
TOTAL	53.800	43.875	31.950	36.500	46.000	45.150	257.275		

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F. TEORICA	
					.05 %	.01 %
MEDIA	1	2206.3475	2206.3475			
REPETICIONES	5	58.9705	11.7941	0.0115	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	5.4175	1.3543	0.0013	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	20285.04	1014.2520			

podría concluir que los métodos de selección masal empleados fueron inefectivos para mejorar el rendimiento en grano, pero, al notar la falta de diferencia se realizó un análisis posterior del suelo en el que se efectuó la prueba, encontrándose que era, al igual que toda el área del Campo Experimental de la F.A.U.A.N.L., extremadamente pobre en los principales elementos nutritivos; lo que nos hace descartar la anterior conclusión y a la vez pensar que al no haber fertilizado el experimento ésta, podría ser la causa principal, recomendando desde ahora que se efectúen nuevamente pruebas de fertilidad en el campo, ya que por no haber encontrado respuesta a los fertilizantes en el pasado, no se aplican a las pruebas presentes, de donde se dedujo que el principal factor que influyó fué la fertilidad, tomándose en cuenta ésta, para trabajos posteriores.

Características agronómicas

Las características tomadas en cuenta para el presente trabajo se exponen en el cuadro 2, dichas características muestran una tendencia a mantenerse constantes sin ser rotoria la diferencia entre tratamientos, excepto para el Porciento de olote, Altura de la planta, Altura de la mazorca principal, Número de hojas totales, las otras características no presentaron diferencia significativa cosa que para éste experimento resulta ser positiva ya que no se intentó cambiar la estructura de la planta sino su rendimiento en grano.

La concentración de resultados y sus respectivos análisis de varianza se pueden encontrar en los cuadros 3 al 19 en el apéndice, los cuáles corresponden a: porciento de olote, altura de la planta, altura de la mazorca principal, número de hojas totales, --

Cuadro 2. Relación de medias (6 repeticiones) de las características estudiadas dentro de cada uno de los tratamientos. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS	TRATAMIENTOS						
	M.O.	S# 1 M	S# 2 M	S# 3 M	S# 3 A	D.M.S. .05% .01%	
% de olote	23.25	25.89	25.69	23.02	25.18	.51	.71
Altura de la planta (mts)	2.46	2.67	2.56	2.62	2.63	.14	.19
Altura de la mazorca principal (m.)	1.46	1.60	1.51	1.61	1.62	.14	.19
Número de hojas totales	14.0	14.9	15.1	15.0	15.2	.83	1.13
Número de hojas arriba de la mazorca	5.1	5.5	5.5	5.6	5.6	.29	.39
Largo de la hoja de la mazorca principal (m.)	1.01	0.95	1.01	1.01	0.95	.08	.11
Ancho de la hoja de la mazorca principal (m.)	.08	.08	.08	.08	.09	.00	.00
Diámetro del tallo (cm.)	2.1	1.0	2.0	2.0	2.2	.18	.25
Inflorescencia primaria	16.6	19.6	18.7	18.0	17.3	3.62	4.95
Inflorescencia secundaria	2.1	1.9	2.1	1.9	1.4	.75	1.02
Inflorescencia terciaria	1.3	1.5	1.4	1.1	1.2	.47	.65
Largo de la mazorca (cm.)	17.8	18.4	18.2	18.4	19.2	1.52	2.07
Ancho de la mazorca (cm.)	4.6	4.3	4.1	4.3	4.3	.56	.76
# de hileras de la mazorca	13.9	14.6	14.7	14.6	14.2	.98	1.33
# de plantas acamadas	1.9	2.0	2.0	3.0	2.3	1.50	2.04
# de plantas quebradas	2.3	1.9	1.5	1.6	2.5	2.35	3.21
# de plantas enfermas	.5	.3	.3	.1	.3	.13	1.13

número de hojas arriba de la mazorca principal, largo de la hoja de la mazorca principal, ancho de la hoja de la mazorca principal, diámetro del tallo; ramificaciones primarias, secundarias y terciarias de la espiga, largo de la mazorca principal, ancho de la mazorca principal, número de hileras de la mazorca principal; número de plantas acamadas, quebradas y enfermas, respectivamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos no pudo llegarse a ninguna conclusión definitiva, sin embargo podemos concluir que:

1.- Todos los tratamientos fueron iguales, puesto que no hubo diferencia significativa.

2.- En los resultados obtenidos se puede ver la baja fertilidad del suelo en que se realizó la Prueba.

3.- Con el presente trabajo no se puede definir cuál de los dos métodos son mejores.

Y recomendar que:

1.- En las áreas donde se va a efectuar la experimentación, se realice previamente un análisis del suelo a fin de determinar su fertilidad.

2.- Se prosiga con la formación de sintéticos y al mismo tiempo que se efectúen pruebas de rendimiento entre los sintéticos y el material original, con objeto de evaluar su avance genético y comparar rendimientos, con las ya obtenidas.

RESUMEN

Los presentes trabajos se llevaron a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. Ubicado en el municipio de General Escobedo, N.L. Durante los ciclos agrícolas de Primavera de 1973 y Primavera de 1974.

En la Primavera de 1973, se trabajó en la formación del Sintético III (Méndez), en la cuál las plantas seleccionadas se compararon también con el método de Angeles, resultando que el 67.60% que correspondió a 169 plantas tuvo afinidad con ambos métodos.

Las 250 plantas seleccionadas por el método de Ignacio Méndez, tuvieron una media de 138.9 gramos; una varianza de 378.15; una desviación standard de 19.44 y un coeficiente de variación del 13.90% .

Durante la Primavera de 1974, se efectuó una prueba de comparación de tratamientos, utilizando para tal efecto el diseño experimental de bloques al azar de 5 tratamientos y 6 repeticiones.

Los tratamientos que se compararon fueron los siguientes: Semilla original variedad criolla Pedro García (T₁); Sintético 1 - Angeles (T₂); Sintético 2, Angeles (T₃); Sintético 3, Méndez (T₄); Sintético 3, Angeles (T₅).

Los resultados que se obtuvieron no fueron significativos ya que la significancia comparada en relación con los tratamientos, no se presentó en la mayor parte de los parámetros.

Creémos que no se obtuvieron los resultados esperados; debido a la baja fertilidad del área donde se llevó a cabo dicho trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALANIS, F.G.J. 1970. Estudio Bisistemático de 5 nuevas razas de maíz en el Noreste de México. Tesis sin publicar. Colegio de Postgraduados. Esc. Nal. de Agricultura. Chapingo México - p.p. 18-19.
- 2.- ALLARD, R.W. 1960. Principles of plants breeding. In Ed. John Wiley & Sons Inc. New York. p.p. 83, 109, 114, 175-176.
- 3.- ALLARD, R.W. 1967. Principios de la mejora genética de las plantas. Ediciones Omega, S.A. Casanova 200. Barcelona, España.
- 4.- ALVARADO, S.H. 1971. Evaluación de tres métodos de selección aplicadas a una mezcla de 15 híbridos de maíz palomero. (Zea mayz. var. everta) en F₂. Tesis (Maestro en Ciencias, Especialista en Fitomejoramiento) I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- 5.- ANGELES, H.H. 1961. Comentarios sobre Selección Masal en el pasado y sus posibilidades en los programas actuales de mejoramiento en el maíz. P.C.C.M.M. 7a. Reunión. Tegucigalpa, Honduras.
- 6.- ANONIMO. 1970. Plan Nacional Agrícola, Ganadero y Forestal. Etapa 69-70. S.A.G. Dirección General de Agricultura. Departamento de Extensión Agrícola. Sección de Divulgación.
- 7.- BRAWER, H.O. 1969. Fitogenética Aplicada. Editorial Limusa-Wiley, S.A. México.
- 8.- BUCCIO, A.L. 1969. El Método de Selección Masal y su relación con el medio ambiente. Agrociencia Volúmen 4 No. 1. Colegio de Postgraduados E.N.A. Chapingo México.
- 9.- DE LA LOMA, J.L. 1964. Genética General y Aplicada. Editorial U.T.E.H.A. México, D.F. p.p. 391, 406, 426, 502, 535.
- 10.- DE LA LOMA, J.L. 1966. Genética General y Aplicada. Editorial U.T.E.H.A. México D.F.
- 11.- ELLIOT, F.C. 1967. Mejoramiento de plantas, Fitogenética. Ed. Continental, México, D.F. p.p. 48, 52, 288-293.
- 12.- GADNER, C.O. 1961. An evaluation of effects of mass selection on seed irradiation with thermal neutron on yield of corn. Sic I 241-245.
- 13.- JOHNSON, C.E. 1961. El mejoramiento del maíz en México. P.C.C.M.M. 7a. Reunión Tegucigalpa, Honduras. p.p. 22-25.
- 14.- LONNQUIST, S.H. 1960. El mejoramiento de las poblaciones de ma-

- íz. P.C.C.M.M. 6a. Reunión. Managua, Nicaragua. p.p. 14-22
- 15.-MENDEZ, R.I. 1971. Refinamiento a la Técnica de Selección Masal Moderna. Agrociencia Volúmen 6 . Serie A. Colegio de Postgraduados. E.N.A. Chapingo, México.
 - 16.-MOLL, R. y F. Robinson. 1966. Observed and expected response in four selection experiments in maize. *Corp. Sic.* 319-324.
 - 17.-POELMAN, S.M. 1959. Mejoramiento genético de las cosechas. 1a. Edición Limusa-Wiley, S.A. México.
 - 18.-POELMAN, S.M. 1965. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed.- Limusa-Wiley S.A. México p.p. 51, 54, 75-78, 86-87.
 - 19.-REYES, C.P. y P.M. GUTIERREZ. 1965. Efectividad de la Selección Masal en maíz. Contribución del Departamento de Fitotécnia. Escuela de Agricultura I.T.E.S.M. p.p. 1-5.
 - 20.-ROBINSON, H.F. et al. 1951. Genotypic correlations in corn and their implications in selection. *Agron. J.* 43:282-286.
 - 21.-SANCHEZ, M.E. 1955. Fitogenética. 1a. Ed. Salvat, S.A. Barcelona. p.p. 43-62, 263-294.
 - 22.-SINNOT, E.W, L.C. DUNN y T. DOBZHANSKY. 1961. Principios de genética. 5a Edición Omega, S.A. Barcelona 426-427.
 - 23.-TAPIA, B.F.H. 1966. Efecto de la Selección Masal en las variedades de maíz. Tesis Colegio de Postgraduados. E.N.A. Chapingo México.
 - 24.-WELLHAUSEN, E.J. et al. 1951. Razas de maíz en México. Folleto técnico No. 5 .
 - 25.-WELLHAUSEN, E.J. 1961. El estado actual y trabajos que se proyectan para el mejoramiento genético del maíz en Centro América. Panamá. P.C.C.M.M. 7a. Reunión, Tegucigalpa, Honduras. p.p. 14-18.
 - 26.-WELLHAUSEN, E.J. 1963. Nuevo enfoque de los viejos métodos de mejoramiento de maíz. P.C.C.M.M. 63-66.
 - 27.-WOODWORTH, C.M. et al. 1952. Fifty generations of selection for protein in oil corn. *Agron. S.* 44:60-65.

Cuadro 3. Concentración de medias del porcentaje de olote y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	3.300	2.850	2.300	1.950	3.050	2.200	15.650
II	4.250	2.350	2.150	2.600	3.100	2.900	17.350
III	3.950	2.800	1.900	2.750	2.950	3.200	17.550
IV	3.750	3.250	2.350	2.000	2.050	2.950	16.350
V	3.600	2.575	2.450	2.850	3.400	2.150	17.025
TOTAL	18.850	13.825	11.150	12.150	14.550	13.400	83.925

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	234.7801	234.7801			
REPETICIONES	5	7.1520	1.4304	7.5086	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.4066	0.1016	0.5333	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	3.8110	0.1905			

Cuadro 4. Concentración de medias de la altura de la planta en metros y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	2.47	2.49	2.22	2.60	2.53	2.44	14.75
II	2.76	2.80	2.60	2.44	2.86	2.58	16.04
III	2.65	2.76	2.39	2.47	2.55	2.56	15.38
IV	2.38	2.66	2.55	2.59	2.91	2.66	15.75
V	2.40	2.59	2.72	2.75	2.74	2.57	15.77
TOTAL	12.66	13.30	12.48	12.85	13.59	12.81	77.69

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05 %	.01 %
MEDIA	1	201.1912	201.1912			
REPETICIONES	5	0.1733	0.0346	1.9010	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.1661	0.0415	2.2802	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	0.3655	0.0182			

Cuadro 5. Concentración de medias de la altura de la mazorca en metros y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1.45	1.51	1.41	1.52	1.48	1.42	8.79
II	1.75	1.76	1.62	1.45	1.58	1.47	9.63
III	1.65	1.66	1.38	1.46	1.39	1.51	9.05
IV	1.31	1.55	1.52	1.70	1.92	1.66	9.66
V	1.47	1.66	1.73	1.66	1.66	1.55	9.73
TOTAL	7.63	8.14	7.66	7.79	8.03	7.61	46.86

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05 %	.01 %
MEDIA	1	73.1953	73.1593			
REPETICIONES	5	0.0505	0.0101	0.5372	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.1200	0.0300	1.5957	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	0.3768	0.0188			

Cuadro 6. Concentración de medias de hojas totales y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	13.6	14.7	13.2	14.6	14.4	14.0	84.5
II	15.2	15.6	15.2	15.0	14.2	14.6	89.8
III	15.5	15.7	14.5	15.3	14.6	15.1	90.7
IV	12.9	15.0	16.1	15.9	15.8	14.7	90.4
V	14.1	14.0	15.7	15.6	15.6	15.4	91.3
TOTAL	71.3	75.9	74.7	76.4	74.6	73.8	446.7

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	6651.3630	6651.3630			
REPETICIONES	5	3.2670	0.6534	1.3141	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	5.0753	1.2688	2.5514	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	9.9447	0.4972			

Cuadro 7. 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 1974. Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	5.4	5.0	4.9	5.2	5.0	4.8	30.3
II	5.4	5.5	5.4	5.4	5.6	5.5	32.8
III	5.6	5.8	5.2	5.4	5.5	5.7	33.2
IV	5.2	5.7	6.0	5.2	5.9	5.8	33.8
V	5.6	5.4	5.4	5.8	5.5	5.8	33.5
TOTAL	27.2	27.4	26.9	27.0	27.5	27.6	163.6

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	892.1653	892.1653			
REPETICIONES	5	0.0787	0.0157	0.2607	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	1.3113	0.3287	5.4601	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	1.2047	0.0602			

Cuadro 8. Concentración de medias del largo de la hoja de la mazorca principal en metros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1.14	0.97	0.88	1.03	1.04	1.03	6.09
II	1.00	0.95	0.94	1.01	0.77	1.05	5.72
III	1.00	1.07	1.01	1.02	1.06	0.94	6.10
IV	1.00	1.09	1.00	0.99	1.09	0.93	6.10
V	0.93	0.93	0.98	0.90	0.97	1.03	5.74
TOTAL	5.07	5.01	4.81	4.95	4.93	4.98	29.75

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	29.5020	29.5020			
REPETICIONES	5	0.0077	0.0015	0.2542	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.0270	0.0067	1.1355	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	0.1190	0.0059			

Cuadro 9. Concentración de medias del ancho de la hoja de la mazorca principal y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	.09	.08	.08	.09	.09	.08	.51
II	.10	.09	.09	.08	.09	.08	.53
III	.09	.08	.09	.08	.08	.08	.50
IV	.09	.09	.08	.08	.09	.09	.53
V	.10	.10	.09	.09	.09	.09	.56
TOTAL	.47	.44	.43	.43	.44	.42	2.63

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	0.2305	0.2305			
REPETICIONES	5	0.0003	0.0000	0.0000	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.0003	0.0000	0.0000	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	0.0005	0.0000			

Cuadro 10. Concentración de medias del diámetro del tallo en centímetros y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	2.5	2.1	2.5	2.0	2.0	2.0	13.1
II	2.0	2.0	2.3	2.0	2.0	2.0	12.3
III	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.2	12.2
IV	2.0	2.0	2.0	2.3	2.0	2.0	12.3
V	2.5	2.1	2.0	2.4	2.2	2.2	13.2
TOTAL	11.0	10.2	10.8	10.7	10.2	10.4	63.1

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	132.7203	132.7203			
REPETICIONES	5	0.1297	0.0254	0.8900	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.1580	0.0395	1.3573	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	0.5820	0.0291			

Cuadro 11. Concentración de medias de las ramificaciones primarias de la espiga y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	15.1	13.8	15.4	18.7	18.9	17.7	99.6
II	15.9	17.1	14.8	18.3	17.9	21.9	105.9
III	21.0	22.6	17.3	21.0	15.3	14.8	112.0
IV	14.1	18.9	14.9	22.7	21.7	15.9	108.2
V	15.7	16.9	21.7	15.2	15.0	19.0	103.5
TOTAL	81.8	89.3	84.1	95.9	88.8	89.3	529.2

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05 %	.01 %
MEDIA	1	9335.0880	9335.0880			
REPETICIONES	5	23.9680	4.7936	0.5224	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	14.6553	3.0638	0.3339	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	183.4887	9.1744			

Cuadro 12. Concentración de medias de las ramificaciones secundarias de la espiga y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1.1	1.4	2.0	2.8	2.8	2.7	12.8
II	1.0	1.6	1.8	2.8	1.1	2.3	10.6
III	2.2	2.0	2.2	2.6	2.5	1.2	12.7
IV	1.9	2.0	2.5	1.3	2.5	1.2	11.4
V	1.4	1.8	0.9	0.9	1.4	2.1	8.5
TOTAL	7.6	8.8	9.4	10.4	10.3	9.5	56.0

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	104.5333	104.5333			
REPETICIONES	5	1.0787	0.2157	0.5297	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	2.0833	0.3472	0.8526	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	8.1447	0.4072			

Cuadro 13. Concentración de medias de las ramificaciones terciarias de la espiga y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1.4	1.0	0.9	1.3	1.4	2.0	8.0
II	1.8	1.3	1.4	1.5	0.9	1.4	8.3
III	0.8	1.1	1.5	1.3	1.3	1.6	7.6
IV	0.7	1.3	0.8	1.1	1.2	1.6	6.7
V	1.6	1.4	1.2	1.9	0.8	0.3	7.2
TOTAL	6.3	6.1	5.8	7.1	5.6	6.9	37.8

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	47.6280	47.6280			
REPETICIONES	5	0.3560	0.0712	0.4132	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.2686	0.0671	0.3894	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	3.4474	0.1723			

Cuadro 14. Concentración de medias del largo de la mazorca principal y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	18.8	18.3	18.0	16.6	18.0	17.4	107.1
II	19.4	17.0	18.4	19.3	20.8	16.0	110.9
III	19.6	18.1	17.5	18.0	18.6	17.4	109.2
IV	18.0	19.3	18.5	18.8	15.7	20.1	110.4
V	19.2	18.0	19.6	19.7	20.0	18.9	115.4
TOTAL	95.0	90.7	92.0	92.4	93.1	89.8	553.0

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	10193.633	10193.633			
REPETICIONES	5	3.3470	0.6694	0.4184	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	6.2303	1.5575	0.9736	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	31.9927	1.5996			

Cuadro 15. Concentración de medias del ancho de la mazorca principal en centímetros y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	4.6	4.5	4.8	4.0	5.0	3.8	26.7
II	4.2	4.8	3.8	4.2	4.3	4.5	25.8
III	4.5	3.2	4.5	4.0	4.6	4.0	24.8
IV	5.0	4.6	4.2	4.0	4.0	4.1	25.9
V	4.5	5.0	4.3	3.0	4.9	4.2	25.9
TOTAL	22.8	22.1	21.6	19.2	22.8	20.6	129.1

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	555.603	555.603			
REPETICIONES	5	1.9697	0.3939	1.7687	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.3047	0.0761	0.3417	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	4.4553	0.2227			

Cuadro 16. Concentración de medias del número de hileras de la mazorca principal y su análisis de varianza. Evaluación de dos métodos de Selección Masal. Primavera de 1974. Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	14.4	13.4	14.2	13.3	13.6	14.6	83.5
II	14.4	15.4	14.8	15.0	14.0	14.4	88.0
III	17.4	14.8	13.4	14.4	14.0	14.6	88.6
IV	14.0	14.6	15.2	15.0	14.8	14.2	87.8
V	14.6	14.2	15.4	13.3	14.2	13.8	85.5
TOTAL	74.8	72.4	73.0	71.0	70.6	71.6	433.4

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05 %	.01 %
MEDIA	1	6261.1853	6261.1853			
REPETICIONES	5	2.3587	0.4717	0.6934	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	3.0313	0.7578	0.1894	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	13.6047	0.6802			

Cuadro 17. Concentración de medias de plantas acamadas y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1	1	2	1	4	2	11
II	1	2	4	1	3	1	12
III	1	1	4	1	2	3	12
IV	3	2	0	3	5	5	18
V	3	2	2	3	3	1	14
TOTAL	9	8	12	9	17	12	67

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	149.6333	149.6333			
REPETICIONES	5	12.5667	2.5133	1.5906	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	5.2000	1.3000	0.8227	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	31.6000	1.5800			

Cuadro 18. Concentración de medias del número de plantas trozadas y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	2	2	5	1	3	1	14
II	0	1	1	4	4	1	11
III	0	1	4	1	2	1	9
IV	2	0	1	1	1	5	10
V	0	3	0	2	2	8	15
TOTAL	4	7	11	9	12	16	59

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	116.0333	116.0333			
REPETICIONES	5	17.3667	3.4733	0.9006	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	4.4667	1.1166	0.2895	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	77.1333	3.8566			

Cuadro 19. Concentración de medias del número de plantas enfermas y su análisis de varianza.
Evaluación de dos métodos de Selección Masal.
Primavera de 1974.
Escobedo, N.L.

T \ R	1	2	3	4	5	6	TOTAL
I	1	0	0	0	0	2	3
II	1	0	0	1	0	0	2
III	0	0	1	0	1	0	2
IV	0	0	0	0	1	0	1
V	0	2	0	0	0	0	2
TOTAL	2	2	1	1	2	2	10

CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F. CALCULADA	F. TEORICA	
					.05%	.01%
MEDIA	1	3.3333	3.3333			
REPETICIONES	5	0.2667	0.0533	0.1058	2.7109	4.1027
TRATAMIENTOS	4	0.3333	0.0833	0.1654	2.8661	4.4307
ERROR EXPERIMENTAL	20	10.0707	0.5035			

