

C R U Z A S

PRECIO 17.42  
.2627

1948  
C.2

A T E R N A L E S

D E N T R O

D E L

T I P O

.....

T E S I S

RA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO PRESENTA

RAUL ROBLES SANCHEZ

.....

APROBADA: -

ING. LORENZO MARTINEZ M.-

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA

"ANTONIO NARRO"

ENERO DE 1948.

A SUPERIOR DE AGRICULTURA

COAHUILA.-

.....



T12310  
CID UAAAN

89

NOTACION INTERNA \_\_\_\_\_

A MIS PADRES Y HERMANOS:

Que privándose de mi cooperación económica, hicieron que concluyera mi Carrera;

A MIS MAESTROS:

Que constituyen la fuente impulsora de nuestra ALMA MATER, y son Apóstoles de la paciencia;

AL SUPREMO GOBIERNO DEL ESTADO  
DE COAHUILA DE ZARAGOZA:

Que me costó tan generosamente mis estudios.

- o o o -

Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA

-000-

ESTA TESIS ES EL FRUTO DE SEIS MESES DE SERVICIO SOCIAL QUE DESEMPEÑÉ EN EL CAMPO AGRÍCOLA EXPERIMENTAL DE LEON, GUANAJUATO.

EL TIEMPO DE QUE DISPUSE PARA SU ELABORACION FUE RELATIVAMENTE CORTO, DE MANERA QUE SI ADOLECE DE ERRORES, ELLO ES CONSECUENCIA LOGICA DE LA PRECIPITACION.

POR LO TANTO SOLICITO DE USTEDES QUE APLIQUEN LA CRITICA AGRONOMICA A ESTE TRABAJO, DE ACUERDO CON LAS CIRCUNSTANCIAS QUE PRIVARON.

El Pasante de Ingeniero Agrónomo

Raúl Robles Sánchez.

\_\_\_\_\_ oOo \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

o

Considero que es una obligación profesional del Agrónomo el  
tar de contribuir en alguna forma al resurgimiento o explo-  
lón debida de nuestra riqueza agrícola; (somos ricos sólo  
encialmente). El campo de acción es muy amplio en nuestro  
s, pues la técnica moderna no ha sido aplicada en todos sus  
enes; por lo tanto el Agrónomo mexicano se encuentra ante  
campo hasta cierto punto virgen, si lo comparamos con otros  
es más avanzados agrícolamente. Luego, se puede contribuir  
mucho, pero considero así mismo que en primer término debe  
abordar el problema vital, o sea el de producir en mayor  
idad lo más pronto que podamos, pues nuestro standard de  
a no es nada envidiable.

Actualmente nuestro Gobierno se está preocupando por impul-  
la investigación agrícola, y al efecto, el Departamento de  
estigaciones Agrícolas así como el Instituto Rockefeller --  
in llevando a cabo trabajos genéticos para lograr un mejora  
to o depuración de diversas plantas de cultivo.

Pero, cabe preguntar, ¿hasta cuándo nos beneficiaremos con  
os trabajos?, y ¿nuestros Campos Agrícolas Experimentales  
personal son suficientes para que su influencia abarque a  
as las regiones del país? Surge entonces la necesidad de  
par un medio que resuelva, aunque sólo sea parcialmente, am  
interrogaciones, y en el caso particular del maíz bien pu-  
ca ser que el presente trabajo contribuya en algo, para lo-  
: dicho fin.

, si su satisfaccion seria muy amplia si se lograra algo po-  
ivo con ello, pues sobre este trabajo no existe nada escrito  
or lo tanto, no habiendo material de consulta, es muy lógico  
ceptable que adolezca de errores, pero tiene en cambio el mé-  
o de ser, hasta cierto punto, un trabajo personal.

## CLASIFICACION BOTANICA DEL MAIZ.- DISTRIBUCION

### Y ORIGEN.

Reino.....	Vegetal
Tipo.....	Fanerógamas
Sub-tipo.....	Angiospermas
Clase.....	Monocotiledóneas
Sub-clase.....	Apétalas
Familia.....	Gramíneas
Tribu.....	Tripsáceas
Género.....	Zea
Especie.....	Mays L.

especie *Zea mays* L., comprende diversas variedades:

1.-Z. <i>Mays indurata</i>	(maíz cristalino)
2.-Z. <i>mays amylacea</i>	(maíz amiláceo)
3.-Z. <i>mays everta</i>	(maíz reventón)
4.-Z. <i>mays saccharata</i>	(maíz dulce)
5.-Z. <i>mays tunicata</i>	(maíz tunicado)
6.-Z. <i>mays indentata</i>	(maíz dentado)
7.-Z. <i>mays cerea</i>	(maíz con dextrina en lugar de almidón).

Actualmente se conoce en casi todo el mundo este cereal y se  
cultiva en una gran diversidad de suelos, climas y alturas  
lo que sería no pecar demasiado el afirmar que se trata de  
planta cosmopolita.

En Mexico se encuentra ampliamente distribuido, y a la fecha  
tiene conocimiento de que existen alrededor de 1096 tipos -  
ollos, (hasta 1945), de los cuales sólo una parte se está en-  
sando para trabajos genéticos en los Campos Agrícolas Experi-  
tales.

botánico o procedencia no ha sido aún definitivamente fijado pero actualmente priva la opinión de que se deriva del Euphorbia mexicana (teosinte). Dicha opinión se basa sobre todo en la semejanza que existe entre el teosinte y el maíz. Algunos autores consideran que el teosinte o teocintle se derivó de la hibridación entre el *Zea mays* y el *Tripsacum*. De lo anterior vemos que efectivamente no se puede precisar el origen botánico del maíz, puesto que unos autores opinan que se deriva del teosinte y otros que éste derivase del maíz, mediante hibridación del *tripsacum*.

El maíz que utilizamos para nuestra alimentación se cree que originalmente era tunicado y que después pasó a la forma actual como resultado de una evolución y adaptación que data de miles de años. Nuestro maíz criollo propiamente es una mezcla hereditaria de las variedades *Indentata*, *Indurata* y *Amylacea*; digo hereditaria porque la cantidad en que interviene cada una de estas variedades no es constante en todas las regiones del país. En algunas partes predomina el *Indentata*, en otras el *Indurata* y en otras más el *Amylacea*. Posiblemente se encuentre también cuando intervengan el resto de variedades en dosis menor.

#### DESCRIPCION DE LA PLANTA.

Planta anual, monóica, de reproducción sexuada, (flores unisexuales). Su raíz es fibrosa; la raíz embrionaria por lo general desaparece siendo substituída por ~~las adventivas~~ las adventivas; estas últimas nacen de los primeros <sup>nodos</sup> nodos. Tallo cilíndrico formado de canutos cuyo número es variable, así como su

dos mazorcas; excepcionalmente son estériles y en otras ve  
en una mazorca en cada hoja. Cada mazorca está cubierta por  
tomoxtle o espata; las últimas nacen de una pequeña rama --  
ullo y su disposición es tal que unas se cubren a las otras  
que están interpuestas.- La inflorescencia carpelar está  
la por un soporte central, (olote), en el cual se inser--  
as flores femeninas; dichas flores están apareadas naciendo  
tanto dos largos estigmas, (pelos del jilote), que salen  
del totomoxtle. Una vez fecundados los óvulos por los gra-  
polen el estigma muere. El número de hileras de granos en  
orca siempre es par. La inflorescencia estaminada, (espiga)  
ormada por un raquis central del que parten ramificaciones  
stas a veces otras ramas más pequeñas, quedando así forma-  
panoja.- Las flores masculinas se insertan de dos en dos,  
iendo cada una tres estambres cubiertos por dos glumas; en  
tambres se encuentran las anteras con los granos de polen,  
e al madurar salen al exterior, (dehiscentes). El grano es  
mado esencialmente por dos partes vitales; una la constitu  
s materias de reserva y envoltura y la otra el embrión.  
iendo un corte transversal en el grano de maíz se observa,  
era a dentro: Pericarpio, aleurona, endosperma y embrión.  
rion o plantulita se encuentra constituido por la radícula  
n de la raíz), el talluelo, (origen del tallo) y la gémula  
n de las hojas).

te transversal del tallo nos muestra una conformación ce--

rados por el floema y el xilema; y este último por el pro-  
ema y el metaxilema.

corte transversal de la raíz nos muestra, de afuera hacia  
ro: Región pilífera, epidermis, sub-epidermis, corteza, en  
mo, periciclo, floema y xilema.

#### IMPORTANCIA DEL MAIZ EN MEXICO.

ra nadie es desconocida la importancia que tiene el maíz  
xico, puesto que es una de las partes constitutivas y básic  
e nuestra alimentación, por lo que no me extenderé en este  
, ya que todos los que nos consideramos mexicanos sabemos  
lor que para nosotros tiene este cereal. Pero sí debo asen  
que es muy importante aumentar su producción para lograr  
ea accesible en la cantidad que se necesita para el consu-  
dividual-promedio, pues desgraciadamente algunas gentes de  
ase trabajadora se han visto en la imperiosa necesidad de  
nuir su consumo debido al alto precio actual. La consecuen  
ógica es la desnutrición del pueblo y por ende el bajo ren  
ato en trabajo físico y mental.

#### CAUSAS DE LOS BAJOS RENDIMIENTOS.

das las acciones son "de causa a efecto"; así que, si el  
o es "bajo rendimiento", debemos buscar la causa, y para en  
arla nada mejor que principiar por el estudio y el análi--  
e la situación económico-social que priva en nuestro país.  
)-. En estos últimos años hemos resentido una seria esca-  
e ha traído por consecuencia el aumento del costo para el  
nidor. Considero que fundamentalmente existen 3 factores-

ellos son:

**IMPER FACTOR.**- Lo constituye el empirismo arraigado y la -- ignorancia de nuestros agricultores; (me refiero al agri- r típico nacional). Algunos no interpretan debidamente la ca y hasta ven con recelo las nuevas prácticas agrícolas; están en disposición para atenderlas y hasta objetivamen- han convencido de sus efectos, pero carecen de medios ne- ios para trabajar y para poner en práctica sus conocimien- Todo esto, desde luego, redundará en la disminución lógica producción.

**FUNDO FACTOR.**- Lo denominaré "malos años agrícolas".-Se re primordially a lo adversa que se nos ha manifestado- ra meteorología, puesto que hay regiones en las cuales fué sa la sequia durante el período vegetativo de los cultivos a solamente en su primer desarrollo, cuando más necesitan lantando el agua para proseguir su vida normalmente. En algu tras regiones, por lo contrario, se presentaron chubascos vias torrenciales tan intensas, que materialmente acabaron os cultivos.- Lo anterior se circunscribe estrictamente a ninadas regiones, pero refiriéndonos en particular a los pluviales, tenemos que el de 1943 fué extremadamente seco, in se afirma por fuentes estadísticas, hacia muchos años o se presentaba uno similar en su severidad, pues grandes siones se quedaron sin explotar.- El año de 1944 fué pródí precipitaciones pluviales, pero fueron muy mal distribuí- intensas en algunas regiones, como fué el caso particular Comarca Lagunera, en donde se asegura que de no haber exis

este caso solo para demostrar con hechos que realmente las  
as en el año de 1944 fueron torrenciales y a la vez mal dis-  
idas, por lo que concluimos de los datos anteriores, y sin  
a equivocación, que fueron los dos citados unos años agríco-  
te pésimos.

esos efectos meteorológicos agreguemos las heladas temprana-  
las tardías, que destruyeron totalmente en unas regiones y  
almente en otras los frutos y cosechas.- Igualmente debemos  
lar las granizadas que destrozan las hojas, los frutos y de-  
artes susceptibles de dañarse, disminuyendo o afectando la  
cción en el mismo sentido que los otros fenómenos.

r último y aún cuando no estén comprendidos entre los fenó-  
meteorológicos, tenemos a las plagas y enfermedades que no  
edan muy atrás en punto a labor destructiva y que afectando  
ca economía nacional, han amenguado la producción.

RCER FACTOR.- Lo denominaré "época en que vivimos".-Se refle-  
encialmente al aumento lógico del valor de los productos a--  
las como consecuencia propia de los efectos de la postguerra  
os que experimentamos indirectamente, debido, como es el do-  
de todos, a un desnivel económico mundial.- Este factor lo  
can todas las naciones, pero la nuestra en particular está  
endo un perjuicio mayor en su economía con los estragos de  
osopeda (fiebre aftosa), y ello como es natural provocará un  
aumento en el costo de la vida.- Por lo tanto, analizando  
los factores enunciados concluimos que la realidad es que  
os urgencia de producir lo más posible, para que nuestra ba-  
comercial llegue cuanto antes a nivelarse.

).- Por lo que corresponde a los bajos rendimientos, las determinantes, desde un punto de vista estadístico, son:

Considerando que el maíz cubre aproximadamente el 53% del cultivada de Mexico, y existiendo alrededor de un 70.2% de ción dedicada a trabajos dependientes de la tierra, lógico ptable sería suponer que deberíamos estar produciendo el necesario para nuestro consumo, y aún podríamos exportar -

- Por desgracia, está aconteciendo lo contrario, y se ha o que recurrir, durante el período de 1940 a 1945, a la tación de este grano, con el fin de cubrir el déficit, - lcanzó aproximadamente a 42,433 toneladas anuales.- Dicha ción, hasta cierto punto paradójica, es explicable, pues o el rendimiento-promedio nacional de 600 kilogramos por rea, se comprende que la producción total no haya sido su- nte en dicho período para cubrir nuestro consumo.- Un dato ístico que nos indica el bajo rendimiento es el siguiente: producción mundial de maíz ocupamos el 76o. lugar, en ren- nto por hectárea.

).- Desde el punto de vista agronómico las causas del bajo niento son:

Imero:- Se dedican al cultivo de maíz tierras no apropia- ara ese fin, tanto desde el punto de vista de su clase como profundidad y propiedades agrícolas en general. Se ha di- ue el maíz se cultiva en toda clase de tierras, pero ello no ca que todas las tierras sean propias para obtener cosechas

gundo.- Se cultiva el maíz a veces en climas desfavorables, en temperatura como en duración de los días; en épocas de as y granizadas, en precipitaciones, en intensidad de viento etc. Conclusión:- Para obtener cosechas óptimas se debe cul el maíz en climas apropiados.

ccero.- En muchas partes de la República se siembra, si así llamarse al hecho de aventar la semilla en agujeros, sin arcar debidamente la tierra, y son muy pocos los que le prodi después a la planta los cultivos culturales, como aporques, lados en general.- Conclusión: La planta de maíz, para res- a nuestras exigencias, requiere que también nosotros aten sus exigencias.

urto.- Una empresa agrícola requiere, para obtener en la ac lad buenos réditos, que sus trabajos se verifiquen correcta con un mínimo de costo y de tiempo; ello es factible em- lo maquinaria.- Conclusión: Debemos tender al desplazamien- . trabajo animal por el mecánico.

nto.- Son relativamente pocos los que se preocupan por au- la fertilidad de sus tierras; ello ha sido causa del ago- to y el abandono de terrenos antaño muy feraces.- Conclu-- Debemos retribuirle anualmente al terreno lo que le quita por medio del abonado, procurando analizar periódicamente- erras.

to.- En algunos lugares no es fácil abonar, sea por falta municaciones, sea por escasez de abonos o de capital; por lo se debe recurrir a otro medio de nivelar los elementos de

primo.- Nuestros cultivos de maíz son en su mayoría de temporal, razón por la cual los rendimientos son muy bajos.- Con-  
clusión:- Trocar las tierras de temporal en tierras de riego me-  
diante el almacenamiento de aguas, pozos, etc., o bien preparar  
adecuadamente los terrenos para que conserven mejor el agua de llu-

viano.- Existen en la República regiones muy feraces en las  
que se levantan excelentes cosechas de maíz, pero el grano no lo  
se puede transportar al mercado debido a la falta de buenas comuni-  
caciones, por lo que se pierden grandes cantidades de maíz.- Con-  
clusión:- En Mexico la falta de vías de comunicación es motivo  
de considerables pérdidas económicas.- Urge comunicar las regio-  
nes productoras con los centros de consumo.

otro re-  
aspecto.- En el caso particular del maíz excepcionalmente son  
frecuentes sus plagas y enfermedades, por cuyas causas se pierde  
anualmente una gran cantidad de grano. Con-  
clusión:- Se debe po-  
ner la máxima atención en el control y combate de las plagas y enferme-  
dades de este cereal. Igualmente deben construirse departamentos  
especiales para almacenar las cosechas.

Existen además otros factores que contribuyen a alterar nega-  
tivamente la producción Nacional, pero considero que con los ya  
mencionados es suficiente para comprender la causa del bajo rendi-  
miento y la escasez de maíz en nuestra República.- Sin embargo,-  
tratando como último punto el correspondiente al bajo rendimien-  
to causado por la impureza genética de nuestra población maicera,  
sobre ello me voy a extender con más amplitud posteriormen-

parte de individuos indeseables, por lo que se hace necesario apremiarlos para obtener así una producción mejor. Conclusión: Debemos apreciar mejor lo que se puede obtener con trabajos genéticos, y como ejemplo observemos lo que han logrado algunos otros países.

Algunos de los 10 puntos enunciados pueden ser directamente aplicados o aplicados por nuestro agricultor, con mayor o menor facilidad y eficacia; pero otros, como es el caso particular del mejoramiento genético, (obtención de maíz híbrido), no lo podemos practicar debido a su complejidad y el tiempo y dinero necesarios, por lo que individuos sin previos conocimientos de genética, no pueden ni deben abordarlos, pues eso sería tanto como pedirle a un jornalero que construya un edificio con las innovaciones y detalles arquitectónicos modernos.

Así es bien, si nuestro agricultor posee pocas y en ocasiones malas tierras de riego; si no puede emplear los servicios de un técnico porque sus ingresos no se lo permiten; si por la misma razón se ve imposibilitado de comprar abonos, insecticidas y fungicidas; si igualmente se halla incapacitado para agenciarse maquinaria agrícola; si sus conocimientos agrícolas están un tanto olvidados, y por último, si hasta ocasionalmente el medio meteorológico le es adverso, etc., entonces ¿cómo podemos esperar una producción altamente remunerativa?

En embargo, no debemos ser presa fácil del pesimismo, pues actualmente se lucha con pasos seguros por la resolución de los problemas agrícolas que nos aquejan y una prueba de ello lo son las

ducir semilla mejorada. Así mismo, otras organizaciones y  
cos trabajan y desarrollan otros aspectos que cooperan, ya  
irecta o indirectamente, al fin común, o sea el resurgimien  
avance agrícola de nuestro país.

Campo Agrícola Experimental de León, Guanajuato, está desa  
ando y estudiando un trabajo original que, de dar buenos re  
los en la prueba final de rendimiento a que se someterá en  
o de 1948, será indudablemente una poderosa ayuda para lo-  
an poco de aumento en el rendimiento de nuestra producción  
ca.

cho trabajo consiste en un sistema de mejoramiento rápido, -  
edio de cruzas fraternales entre el tipo que se desea mejo-  
/ como antes expresé, de dar buenos resultados será puesto  
cance de los agricultores, no requiriendo estudios profun--  
e Genética, pues su proceso es tan sencillito que con unas po  
plicaciones y orientaciones que reciba podrá el agricultor  
nder y practicar el proceso.

no asentar y repetir más de una vez que éste no es un mejo-  
nto definitivo y ni los resultados serán iguales a los obte  
con el proceso largo de mejoramiento, o sea la obtención  
lz híbrido, pero en cambio puede servir como un medio emer-  
de aumentar un poquito más el rendimiento, por lo pronto,  
os debemos comprender que por poco que aumente la produc- -  
no dejará de ser un granito de arena más, sumado en nuestro  
en la línea correspondiente al maíz.

Para obtener poblaciones vegetales de más alto rendimiento lo en general mejores caracteres agronómicos existen tres a seguir, dependiendo la eficacia mayor o menor de cada ellos de las circunstancias o medio que prevalezcan.- Los caminos son:-

A).- SELECCIONES.- Nuestros agricultores, (no todos), la selección que han practicado ha sido la de la mazorca, pero cuando que el maíz es una planta alógama se comprende que se sea muy diferente para cada uno de los granos que constituyen una mazorca y por lo tanto los resultados no son suficientemente satisfactorios por este medio.- También se ha recomendado "selección en masa" como sistema de mejores resultados que la selección de mazorcas, pero desgraciadamente nuestro campesino es indolente y falta de cultura que no le ha dado a ese método la debida atención e importancia. Por último, y también dentro de las selecciones, se encuentra el sistema que motivó el presente trabajo, o sea el de las CRUZAS FRATERNALES DENTRO DEL TIPO.- Describiremos ahora más ampliamente de las ventajas de este sistema-este medio, y en ésta época.

B).- INTRODUCCIONES.- Se ha comprobado que la introducción de variedades mejoradas de otros países, especialmente de los Estados Unidos del Norte, no dá buenos resultados. En el Campo Agrícola Experimental de León, Gto., se introdujo una gran cantidad de dobles híbridos e híbridos simples, de los Estados Unidos, del más alto rendimiento y con los mejores caracteres deseables. No dieron resultados satisfactorios, aún cuando se procuró traer el maíz de regiones parecidas en clima y suelo a la de León, Guanajuato.

... la existencia en la duración del día, y ese factor, des-  
go, no está en nuestra mano resolverlo.- Después se pensó  
siblemente diera mejor resultado introducir las líneas que  
lizan en los Estados Unidos y formar aquí los híbridos. Tam-  
ste recurso dió resultado.- Por último se pensó en formar  
os con las líneas Americanas y tipos Nacionales, y se vió-  
s mestizos eran de más bajo rendimiento que los formados con  
y tipos Nacionales. En resúmen, por lo que se refiere a --  
importados no se ha logrado nada deseable, tal vez sea ne-  
o seguir introduciendo cantidades mayores, pero yo conside-  
si dichas introducciones significan mucho dinero y tiempo  
exico, y si en síntesis no se obtiene nada, lo mejor es for-  
estros propios híbridos en cada localidad o región agrícola  
(C).- HIBRIDACIONES.- Actualmente se está trabajando para -  
r maíz híbrido en México, pero hasta el momento no se ha ob-  
ningún maíz híbrido comercial en ninguno de nuestros Cam-  
perimentales, aparte de que en caso de que lo produzca al-  
mpo Agrícola Experimental, dicho maíz híbrido beneficiaría  
nte a la región agrícola en que se encuentre dicho Campo. -  
lo tanto indispensable mejorar nuestros maíces criollos --  
medio que requiera menos tiempo del que se llevan todos los  
habidos y por haber; dicho medio muy bien puede ser el de -  
UZAS FRATERNALES DENTRO DEL TIPO.

... tetizando, las VENTAJAS DE ESTE SISTEMA son las siguientes:-

).- Es un sistema sumamente sencillo, por lo que cual-  
agricultor con sólo darle algunas explicaciones puede com-  
lo y practicarlo.

).- Al agricultor no le resulta muy costoso pues tan só-  
sita bolsas de papel y clips.

).- Si todos nuestros maíces criollos se depuraran por -  
dio, cuando se erijieran nuevos Campos Agrícolas Experi-  
s, se encontrarían con maíz menos impuro genéticamente, -  
que posiblemente se reduciría el tiempo de trabajo para  
Campos, posteriormente.

).- Se ha visto que muchos agricultores se muestran rea-  
introducir en sus dominios maíces ajenos a los propios; -  
r, aprecian con exceso su maíz criollo, por tal o cual ra-  
r lo tanto lo indicado es depurar su maíz criollo, lo que  
ible con las "Cruzas fraternales dentro del tipo".

).- Creo que se puede lograr el mejoramiento en resisten-  
a sequía, a las enfermedades, al acame, a la pudrición, y  
s caracteres más, aunque en menor grado que con el maíz -

).- El tiempo que se lleva la depuración es relativamente  
o.

Después de la *Drosophila melanogaster* (mosca del vinagre) maiz el material que más se ha utilizado para estudios genéticos sin embargo, aún no se posee un conocimiento completo del - y situación de los pares de genes que intervienen en su herencia. Contiene en sus células somáticas 20 cromosomas, siendo la cantidad para cada una de las variedades de que consta la población.

**Zea mays L.-** Es una planta típicamente alógama, es decir, reproducción libre (cruzada), por lo que la constitución genética de cada uno de los individuos de que consta la población es sumamente diferente a la de sus hermanos; y su descendencia es, por lo tanto, más variable que la descendencia de otras plantas alógamas como por ejemplo el trigo.- La herencia en el maiz es sumamente compleja; por ejemplo, para el sólo carácter "coloración verde (clorofila)", intervienen alrededor de 100 pares de genes.- Es realmente muy difícil conocer la herencia y manifestación de cada uno de los pares de genes que intervienen en la constitución genética de la planta.- En el caso de los caracteres cualitativos, por lo general, existe una alternativa en su manifestación; bien pueden aparecer hasta 3 clases de individuos fenotípicamente diferentes, (la dominancia es completa o incompleta en algunos casos); es decir, las clases diferentes son reducidas.- En cambio, lo relativo a los caracteres cuantitativos las clases son numerosas, pues existe una graduación desde el mínimo hasta el máximo, por lo que podemos disponer o formar el número de clases diferentes que deseemos.

buen número de pares de genes, (siendo comunmente de do---  
a incompleta, factores múltiples, etc), cada uno de los --  
contribuye a proporcionar o restar, según el caso, intensi  
a expresión del carácter.- Si por último agregamos las mu  
s, y las variaciones debidas al medio, que aunque no son  
les sí conducen a engaños, terminamos concluyendo que la -  
a es sumamente compleja, y que por lo tanto no es posible  
la en toda su extensión, por lo que aún estamos expuestos  
aivenes del azar.- No obstante lo anterior, no debemos  
tarnos o manifestarnos impotentes de comprender el meca--  
e la herencia, puesto que de acuerdo con las Leyes Mende-  
sabemos que cada par alelomórfico (pareja de genes) se com  
segrega independientemente de los demás pares; en conse--  
, de acuerdo con el principio expuesto no es necesario tra  
estudiar todos los caracteres de la planta en masa pues -  
tomar un número reducido de pares de genes (o bien un só-  
cter) y de acuerdo con sus manifestaciones y relaciones po  
sí mismo darnos una idea de cómo es el comportamiento, y -  
altados en conjunto.- Existen caracteres que dependen de -  
r o menor intensidad de otros caracteres.- Para explicar-  
como ejemplo el "carácter rendimiento":- El carácter cuan-  
o rendimiento es una resultante dependiente y supeditada es  
ante a la mayor o la menor influencia de diferentes carac--  
como vigor del tallo, abundancia y profundidad de las raí--  
tensidad del color verde de la planta, ramificación de la  
(abundancia en la producción de pólen); número, anchura,

... enfermedades del tallo y la raíz, resistencia a ahugas, al acame, a la sequía; amplitud del ciclo vegetativo de hijos, cantidad de raíces adventicias, longitud y peso de la mazorca, número de hileras, forma del grano, etc. La simple apreciación objetiva de una planta no nos indica su constitución genética; el medio ambiente es el que regula la mayor o menor manifestación de tal o cual carácter.- Con ello no se puede indicar que la apreciación de una planta no nos conduce a la selección, pero si comparamos dicha planta con todas las que constituyen una población, ya se puede entonces apreciar y aislar con mayor certeza, puesto que se supone que todas las plantas de esa población están en igualdad de condiciones, (clima y suelo).- Desde luego, lo mejor para obtener poblaciones puras y homogéneas, es la formación de líneas autofecundadas (para desechar todo lo indeseable), y después producir el híbrido. Sin embargo, si exclusivamente controlamos los mejores individuos de una población y con ellos formamos las siguientes poblaciones, y después se sigue seleccionando y controlando las mismas sucesivamente, claro que se obtendrán maíces homogéneos y rendidores, aunque no tanto como el maíz híbrido. Haciendo la ventaja el sistema de estar al alcance de cualquier agricultor y por lo pronto puede dar buenos resultados ya que los maíces criollos se encuentran muy mezclados, es de puro y impuros.

Para estimar la diferencia entre (A) el maíz sin selección B) el obtenido seleccionando masorcas, y (C) el obtenido de "cruzas fraternales dentro del tipo".

A manera de preámbulo de este Capítulo debo manifestar que go de dicho estudio para tratar de explicar desde un punto ta analítico, la razón por la que creo que este último me- ene buenas perspectivas de seguir el camino de la eficien- Lo más indicado sería indicar con cifras emanadas de la ex ntación, pero como dije en líneas atrás, los resultados no conocidos sino hasta después de que se verifique la prueba idmiento final a que se someterá, en comparación con el ti ginal, en el año de 1948.

blemente se critique dicho estudio porque se puede arguir genética del maíz no es tan simple como yo lo expongo, y luego soy el primer en admitirlo; pero debo recordar más vez que sólo es un medio comparativo en el cual someto ba mismas condiciones y críticas a las tres clases de maíz ne referí anteriormente.

Matemáticas, que se considera como la más exacta de las as, frecuentemente se hace uso de hipótesis y artificios - a resolución de problemas muy difíciles, que no se podrían ar en otra forma. Luego ¿por qué no hacer uso en este tra- (a falta de datos experimentales), de un medio teórico e tico, para tratar de explicar el por qué se debe esperar aración o mejoramiento por el sistema que aconsejo?.- Desde debo hacer hincapie en que dicho estudio teórico-hipotéti

esto que, como debe comprenderse, a la fecha no se conocen y cada uno de los factores hereditarios que influyen en -- complejos y diversificados caracteres de la planta de maíz, y cuando se conocieran la exacta cantidad total de pares de genes herencia, que intervienen en los caracteres del individuo sería posible estudiarlos en conjunto y someterlos a un análisis interpretativo pues su complejidad sería tal que sería imposible apreciarlos en masa.- Vamos pues a someter al estudio solamente 3 pares de genes, ya que un número mayor complica el trabajo; además que no tendría caso tomar un mayor número puesto que cada par de genes se comporta independientemente de los demás.

3 pares de genes vamos a considerarlos como de Dominancia simple:-

(A).- En primer lugar principiaré por analizar una población a la que no se ha llevado a cabo ninguna selección o mejoramiento, es decir, me refiero concretamente a aquel maíz que es empleado algunos de nuestros agricultores y que siembran un año tras otro sin seleccionar ni controlar a ninguno de los parentales y partimos de una población producida por un tri-híbrido la cual se encuentran desde luego individuos desde los más puros (dominantes) hasta los más impuros (recesivos), o sea una población muy heterogénea. Supongamos que así se encuentra nuestro maíz criollo, y veamos cómo y en qué relación está constituida la población, y como y en qué relación se presentarán las sucesivas poblaciones, descendientes de la primera.

GAMETOS DEL PROGENITOR FEMENINO

	MRS							
AS	MRS							
	MRS							
ts	MRS							
	MRS							
OS	MrS							
	MRS							
IS	mRS							
	MRS							
OS	Mrs							
	MRS							
ts	mRS							
	MRS							
OS	mrs							
	MRS							

os a localizar las distintas clases genóticas de indivi-  
 veamos qué clase de gametos produce cada uno. Después ha  
 todas las combinaciones posibles de los gametos que produ-  
 población, y por último, busquemos la relación genotípica-  
 se encontrará la nueva población obtenida.

anterior es algo semejante a lo que efectúan nuestros agri-  
 es en su maíz sin seleccionar.

HOMÓZIGOTES	MMRRSS	1	MRS		1		
	MMRRss	1	Mrs		1		
	MMrrSS	1	MrS		1		
	mmRRSS	1	mRS		1		
HETERÓZIGOTES	MMrrss	1	Mrs		1		
	mmRRss	1	mRs		1		
	mmrrSS	1	mrS		1		
	mmrrss	1	mrs		1		
HETERÓZIGOTOS PARA UN PARE	MmRRSS	2	2MRS	2mRS	4		
	MmrrSS	2	2Mrs	2mrS	4		
	MmRRss	2	2MRs	2mRs	4		
	Mmrrss	2	2Mrs	2mrs	4		
	MMRrSS	2	2MRS	2MrS	4		
	MMRrss	2	2MRs	2Mrs	4		
	mmRrSS	2	2mRS	2mrS	4		
	mmRrss	2	2mRs	2mrs	4		
	MMRRSs	2	2MRS	2MRs	4		
	MMrrSs	2	2Mrs	2MrS	4		
	mmRRSs	2	2mRS	2mRs	4		
	mmrrSs	2	2mrs	2mrs	4		
HETERÓZIGOTOS PARA UN PARE	MMRrSs	4	4MRS	4MRs	4Mrs	4Mrs	16
	mmRrSs	4	4mRS	4mRs	4mrS	4mrs	16
	MmRrSS	4	4MRS	4mRs	4mRS	4mrS	16
	MmRrss	4	4MRs	4mRs	4Mrs	4mrs	16
HETERÓZIGOTOS PARA UN PARE:	MmRRSs	4	4MRS	4MRs	4mRS	4mRs	16
	MmrrSs	4	4Mrs	4Mrs	4mrS	4mrs	16
HETERÓZIGOTOS PARA UN PARE:	MmRrSs	8	8MRS	8MRs	8Mrs	8Mrs	64
	MmrrSs	8	8Mrs	8mRs	8mrS	8mrs	64
Totales:		64				216	

En el cuadro anterior concluimos: 1o.- Que la población consta de 64 individuos; 2o.- Que contiene 27 genotipos diferentes; y:

a).- Los individuos homocigotes para los 3 pares se localizan sólo una vez cada uno en la población; en total son 8, produciendo cada uno sólo una clase de gametos.- El total de gametos producidos en este grupo es igual a 8.

b).- Los individuos heterocigotes para un par se localizan en 12 veces cada uno en la población; en total son 12 individuos,-

$$12 \times 2 = 48.$$

1.- Los individuos heterocigotes para 2 pares se localizan 4 cada uno en la población, en total son 6 individuos diferentes genotípicamente, produciendo cada uno 4 clases diferentes de

2.- Total de gametos producidos en este grupo; igual a:

$$4 \times 4 = 16.-$$

3.- Los heterocigotes para los 3 pares se localizan sólo una en la población. En total es sólo un individuo, produciendo 8

4.- de gametos diferentes, y cada gameto diferente se encuentra 8 veces.- Total de gametos producidos en este grupo, igual a:

$$1 \times 8 = 8.-$$

40.- El total de gametos producidos por la población es el siguiente: 8 más 48 más 96 más 64, igual a 216.

50.- La relación genotípica es: 111111112222222222224444448 a 64; abreviando: (8)1, (12)2, (6)4 (1)8 = 64.-

60.- (A).- Localizando los gametos de una sola clase y sus combinaciones tendremos que son:

27MRS 27Mrs 27mRS 27Mrs 27mRs 27mrS 27mrs, o sean los 216 gametos que existen.

7.- Como el coeficiente de cada clase es 27 podemos dividir el número y nos queda: MRS MRs Mrs mRS Mrs mRs mrS mrs, o sea 8 que partimos para formar nuestra población.

70.- En consecuencia al obtener otra población con la interacción de esos gametos lógicamente tiene que ser igual a la población que partimos.

umentar el rendimiento de sus cosechas.

### CONTROL DE UN PROGENITOR (SELECCION DE MAZORCA).-

siguiente población por estudiar y analizar es aquella que gina como consecuencia de la práctica que siguen algunos ltores de utilizar como simiente sólo el maíz que obtienen selección de sus masorcas, o que seleccionan sólo aquellas s que presentan los caracteres más deseables y más utiliza<sup>o</sup> económicamente, tendiendo a poseer, en esa forma, una po- n más homogénea y más rendidora. Pero, cabe preguntar ¿de- o que desear tal procedimiento? Desde luego la contestación afirmativa y la trataremos de demostrar.- Una descendencia ipa de los caracteres de ambos progenitores, de acuerdo con de las Probabilidades, y sobre todo en lo referente a los eres cuantitativos, como el rendimiento. Por lo tanto, como hacen los agricultores que siguen la práctica de la selec e plantas que reúnan las cualidades deseables es solamente lar a la madre; luego, la descendencia poseerá muchas proba des de que en ella se encuentren de nuevo individuos raquí cloróticos, enfermizos, tardíos, etc., y por lo mismo, de jo rendimiento, debido a que el progenitor masculino no fúe lado, y en la polinización pueden intervenir con sus game- sculinos individuos con los caracteres menos deseables, pre nte aquellos que tratamos de desechar.

o ya sabemos, el maíz es una planta alogama, de modo que la a obtenida por polinización natural es el resultado de la

s más, (según las condiciones climáticas), pueden fecundarlo inferimos que el progenitor masculino es muy variado-mazorca, y por lo tanto en el sistema de selección de ma--o de plantas sólo tenemos la mitad de los caracteres ables, (hablando de "supresión de la mitad" sólo en un sen-parente).- Con los comentarios anteriores estaremos en dis-ón de someter al análisis e interpretación a esta clase de ones, y de examinar cómo y en qué relación se presentará -iente población.- Desde luego el lineamiento a seguir será paso a paso, al anterior, (al primer caso), para que en pa-le condiciones y crítica podamos interpretar la difetencia-ambos casos:-

DEL TOR NO:	GAMETOS DEL PROGENITOR FEMENINO							
	MRS	Mrs	MrS	mRS	Mrs	mRS	mrS	mrs
MRS	MRS	MRS	MRS	MRS	MRS	MRS	MRS	MRS
	MRS	Mrs	MrS	mRS	Mrs	mRS	mrS	mrs
Mrs	Mrs	<del>Mrs</del>	Mrs	Mrs	<del>Mrs</del>	<del>Mrs</del>	Mrs	<del>Mrs</del>
	MRS	<del>Mrs</del>	MrS	mRS	<del>Mrs</del>	<del>mRS</del>	mrS	<del>mrs</del>
MrS	MrS	MrS	<del>MrS</del>	MrS	<del>MrS</del>	Mrs	<del>MrS</del>	<del>MrS</del>
	MRS	Mrs	<del>MrS</del>	mRS	<del>Mrs</del>	mRS	<del>mrS</del>	<del>mrs</del>
mRS	mRS	mRS	mRS	<del>mRS</del>	mRS	<del>mRS</del>	<del>mRS</del>	<del>mRS</del>
	MRS	Mrs	MrS	<del>mRS</del>	Mrs	<del>mRS</del>	<del>mrS</del>	<del>mrs</del>
Mrs	Mrs	<del>Mrs</del>	<del>MrS</del>	Mrs	<del>Mrs</del>	<del>Mrs</del>	<del>MrS</del>	<del>Mrs</del>
	MRS	<del>Mrs</del>	<del>MrS</del>	mRS	<del>Mrs</del>	<del>mRS</del>	<del>mrS</del>	<del>mrs</del>
mRS	mRS	<del>Mrs</del>	Mrs	<del>mRS</del>	<del>Mrs</del>	<del>mRS</del>	<del>mrS</del>	<del>mrs</del>
	MRS	<del>Mrs</del>	MrS	<del>mRS</del>	<del>Mrs</del>	<del>mRS</del>	<del>mrS</del>	<del>mrs</del>
mrS	mrS	mrS	<del>mrS</del>	<del>mrS</del>	<del>mrS</del>	<del>mrS</del>	<del>mrS</del>	<del>mrS</del>
	MRS	Mrs	<del>MrS</del>	<del>mRS</del>	<del>Mrs</del>	<del>mRS</del>	<del>mrS</del>	<del>mrs</del>
mrs	mrs	<del>Mrs</del>						
	MRS	<del>Mrs</del>						

los tres pares.- Estamos considerando que la selección la  
 s únicamente de progenitores femeninos, y desde el punto de  
 fenótico, (considerando que los recesivos puros son los  
 ables).- (Esta aclaración la hago porque debemos recordar  
 s recesivos puros pueden ser favorables, como en el caso de  
 stasis).- Pasemos ahora a localizar y a ordenar en el cua--  
 guiente las distintas clases genotípicas de individuos y ve  
 ué clase de gametos tienen y cuántos produce cada uno. Des-  
 agamos una crusa entre los individuos seleccionados por la  
materna, con la población sin seleccionar, o sea por la lí-  
terna, y por último busquemos la relación genotípica en que  
 ontrará la nueva población, o sea que estamos sometiendo al  
 is e interpretación el sistema que siguen de mejoramiento o  
 ción en sus poblaciones de maíz los agricultores a que hago  
 a, o sean los que seleccionan sus mazorcas para la obten- -  
 e la simiente que utilizarán el siguiente año.

	Indivi duos	Num de indiv.	Gametos producidos	Num gam
gotes para par:	MMRRSS	1	MRS	1
zigotes pa par:	MmRRSS	2	2MRS 2mRS	4
	MMRrSS	2	2MRS 2MrS	4
	MMRRSs	2	2MRS 2MRs	4
zigotes pa pares:	MMRrSs	4	4MRS 4MRs 4MrS 4Mrs	16
	MmRrSS	4	4MRS 4MrS 4mRS 4mrs	16
	MmRRSs	4	4MRS 4MRs 4mRS 4mRs	16
zigotes pa s pares:	MmRrSs	8	8MRS 8MRs 8MrS 8Mrs	64
			8MRS 8MrS 8mRS 8mrs	
	Totales	27		125

20.- Los 64 progenitores masculinos suponemos que fecundan 27 femeninos.- 30.- Los progenitores femeninos seleccionados corresponden a 8 genotipos diferentes.

30.- (A).- El homocigote para los 3 pares se localiza sólo una vez en la población seleccionada; dicho homocigote produce 1 clase de gametos.- Total de gametos producidos en el grupo, 1.

- Los heterocigotes para un par se localizan 2 veces cada uno. En total son 3 individuos diferentes genotípicamente produciendo cada uno 2 clases de gametos diferentes. Total de gametos producidos en este grupo:  $2 \times 2 \times 3 = 12$ .

- Los heterocigotes para 2 pares se localizan 4 veces cada uno. En total son 3 genotipos diferentes, produciendo cada uno 4 clases de gametos diferentes.- Total de gametos producidos en este grupo:  $4 \times 4 \times 3 = 48$ .

- El heterocigote para los 3 pares se localiza sólo una vez y produce 8 clases de gametos diferentes, y cada gameto diferente es producido 8 veces, de acuerdo con la Ley de las Probabilidades. Total de gametos producidos en este grupo:  $8 \times 8 = 64$ .-

31.- El total de gametos producidos por los progenitores seleccionados femeninos es: 1 más 12 más 48 más 64 = 125.

32.- La relación genotípica de los individuos maternos es: 3(2), (3)4 y (1)8.

33.- Localizando los gametos de una clase y sumándolos tomamos que son: 27MRS 18MRs 18MrS 18mRS 12Mrs 12mRs 12mRS y sean los 125 gametos que se produjeron.

... 210. Al cruzar todas las combinaciones posibles entre los gametos de ambos progenitores tendremos una población integral de la manera siguiente:

Por la MADRE: 27MRS 18MRs ~~18MrS~~ 18mRS 12Mrs 12mrS y 8mrs;  
 Por el PADRE: 27MRS 27MRs ~~27MrS~~ 27mRS 27Mrs 27mRs 27mrs.

El resultado de tales combinaciones es:

MMRRSS	729	1.72			
NMRRss	486	1.15	mmRrSs	540	1.28
MMrrSS	486	1.15	MMRRSs	1215	2.88
mmRRSS	486	1.15	MMrrSs	810	1.92
MMrrss	324	0.77	mmRRSs	810	1.92
mmRRss	324	0.77	mmrrSs	540	1.28
mmrrSS	324	0.77			
mmrrss	216	0.51	MMRrSs	2025	4.80
			mmRrSs	1350	3.20
MmRRSS	1215	2.88	MmRrSS	2025	4.80
MmrrSS	810	1.92	MmRrSs	1350	3.20
MmRRss	810	1.92	MmRRSs	2025	4.80
Mmrrss	540	1.28	MmrrSs	1350	3.20
MMRrSS	1215	2.88	MmRrSs	3375	7.80
MMRrSs	810	1.92			
mmRrSS	810	1.92	SUMA:	27000	

... para encontrar la relación en que se encuentra cada genotipo (individuo) con la población inicial o sea de 64 individuos, te- para el caso del primer individuo):

$$\frac{27000}{64} = \frac{729}{x} \quad x = \frac{729 \times 64}{27000} \text{ igual a } 1.72. \text{ Y así}$$

... tamente vamos encontrando los valores para los demás.- La del cuadro con cifras en centenas y millares indica el número de individuos que se pueden formar al combinar todos los gametos maternos y paternos; la columna con cifras decimales corresponde a su relación con la población integral original. La relación genotípica obtenida será la que se presente en la población siguiente año.

acerca el genotipo a la pureza total o sea a la completa -  
sidad dominante, su valor va siendo mayor y eso nos favo-  
esto que nos aumenta la pureza, vgr. En los homocigotes pa  
3 pares existe una graduación desde MMRRSS hasta mmrrss; -  
len, como recordaremos, en el análisis del primer caso en--  
nos que para todos los miembros de la graduación el valor -  
y en este segundo caso dicho valor es diferente, siendo ca  
ble (1.72) para el MMRRSS, pudiendo decir que es de la mi  
.51) para el mmrrss.- El mismo fenómeno encontramos en los  
cigotes para un par, y para los dos pares. El heterocigote-  
os 3 pares es casi igual en el primero y segundos casos: --  
7.80.

100.- Para concluir expresaremos que de acuerdo con el aná-  
lescrito, por medio de la selección de mazorcas, (progeni--  
menino), se logra una mayor depuración que no seleccionando

### CONTROL DE LOS <sup>dos</sup> PROGENITORES

tercero y ultimo caso es el análisis (dentro de las mismas -  
lones de los anteriores), de una población en la cual se con  
AMBOS PROGENITORES (masculino y femenino), que es precisa--  
el sistema que tratamos de introducir, motivo del presente -  
o.- Para abreviar voy a omitir dentro de este caso los comen  
similares a los hechos en los otros dos.- En el primer ca-  
se controló ningún progenitor y todos los individuos se fecu  
con todos; en el segundo, se controló a la madre pero no al

En el segundo caso, y además se seleccionará a los individuos que funjan como padre, utilizando solamente el polen de los que manifiestan los caracteres deseables. Propiamente vamos a cruzar los tipos seleccionados de la población entre sí, y la población el año siguiente se presentará (en sentido aparente) en la siguiente:

MADRE: 27MRs 18MRs 18Mrs 18mRS 12Mrs 12mRs 12mrS 8 mrs

PADRE: 27MRs 18MRs 18Mrs 18mRS 12Mrs 12mRs 12mrS 8 mrs

El resultado de las combinaciones es:

MMRRSS	729	2.99			
MmRRss	324	1.33			
MmrrSS	324	1.33	mmRrss	192	0.79
mmRRSS	324	1.33	MMRRSs	972	3.99
Mmrrss	144	0.59	MmrrSs	432	1.77
mmRRss	144	0.59	mmRRSs	432	1.77
mmrrSS	144	0.59	mmrrSs	192	0.79
mmrrss	64	0.26			
			MMRrSs	1296	5.31
MmRRSS	972	3.99	mmRrSs	576	2.36
MmrrSS	432	1.77	MmRrSS	1296	5.31
MmRRss	432	1.77	MmRrss	576	2.36
Mmrrss	192	0.79	MmRRSs	1296	5.31
MMRrSS	972	3.99	MmrrSs	576	2.36
mmRrSS	432	1.77	MmRrSs	1728	7.08
mmRrss	432	1.77			
			Suma:	15625	

Para encontrar la relación en que se encuentra cada genotipo (individuo) con la población inicial (64 individuos) tenemos: Para el primer individuo es de:  $\frac{15625}{64} = \frac{729}{x}$   $x = \frac{729 \times 64}{15625} = 2.99$ . sucesivamente encontraremos los valores de todos los demás. La relación genotípica (segunda columna) que obtuvimos será la que se presente en la población del siguiente año, (hablo en sentido aparente).

e mismos individuos homocigotes para los 3 pares la gradua  
 lesde el MMRRSS hasta el mmrrss es más significativa, pues  
 e para el primer valor es de 2.99 y para el último de 0.26  
 o recordaremos, en nuestra población inicial el valor del  
 co y el último son iguales o sea de 1.- El exámen de los  
 grupos (heterocigotes para un par y heterocigotes para 2  
 ), nos dá a conocer que la manifestacion de sus valores re  
 adados unos con los otros del mismo grupo, se comportan en  
 mo sentido que los homocigotes para los 3 pares; es decir,  
 grupo tiende a la pureza, y en este tercer caso es más pro  
 nda dicha tendencia que en el segundo.

sumiendo en un sólo cuadro los resultados de cada uno de  
 osos del análisis, en relacion con la población inicial, o  
 4 individuos, tenemos:

#### SINTESIS DE LOS TRES CASOS:

MMRRSS	1	1.72	2.99			
MMRRss	1	1.15	1.33	mmRrSS	2	1.28 0.79
MmrrSS	1	1.15	1.33	MMRRSs	2	2.88 3.99
mRRSS	1	1.15	1.33	MMrrSs	2	1.92 1.77
Mrrss	1	0.77	0.59	mmRRSs	2	1.92 1.77
mRRss	1	0.77	0.59	mmrrSs	2	1.28 0.79
mrrSS	1	0.77	0.59			
mrrss	1	0.51	0.26	MMRRsSs	4	4.80 5.31
				mmRRsSs	4	3.20 2.36
mmRRSS	2	2.88	3.99	MmRrSS	4	4.80 5.31
mrrSS	2	1.92	1.77	MmRrSs	4	3.20 2.36
mmRRss	2	1.92	1.77	MmRRSs	4	4.80 5.31
mrrss	2	1.28	0.79	MmrrSs	4	3.20 2.36
MMRrSS	2	2.88	3.99			
MMRrSs	2	1.92	1.77	MmRrSs	8	7.80 7.08
mMRRSS	2	1.92	1.77			

e cifras, dentro de un sentido práctico, siempre son más -  
 ivas que las palabras; por lo tanto no existe razón algu-

por rapidez que el primero y segundo casos.- Por ejemplo: RSS, cuando no se selecciona tiene un valor de 1; cuando se selecciona la madre, de 1.72 y cuando se seleccionan los dos padres, de 2.99; es decir, tiende a aumentar su relación con la rapidez en el tercer caso lo que desde luego nos beneficia. El valor de  $mrrss$  en el primer caso es de 1, en el segundo de 0.26 y en el tercero de 0.26, es decir, tiende a disminuir su relación con la rapidez, en el tercer caso, y eso desde luego nos beneficia.

PROCESO A SEGUIR EN LAS CRUZAS FRATERNALES DENTRO DEL TIPO selección de progenitores no es todo el proceso de mejoramiento que se sigue, pues en el segundo año se desecha alrededor del 90% de progenitores, (sólo utilizamos un 10%), y en el tercer año en que se hace la mezcla, todavía pueden desecharse algunas más.- En el Campo Experimental de León, Gto., el Plan de trabajo incluye: El primer año, apareamientos; el segundo año de rendimiento; el tercer año, Mezcla de Progenitores y el cuarto año, Prueba de rendimiento.

En el dicho Campo los trabajos se encuentran hasta la mezcla, lo que se hizo en 1947; en 1948 se hará la prueba final y de acuerdo a los resultados se pondrá o no la semilla a la disposición de los agricultores. Si el sistema da buenos resultados, el plan de trabajo para los agricultores se verá reducido en un año o sea el equivalente a la "Prueba final de Rendimiento en comparación con el Tipo original", por lo cual, propiamente, son 3 años los que se llevará la depuración.

## ).- APAREAMIENTOS.

En el Campo Agrícola Experimental de León, Gto., se está-  
jando con 7 tipos: León, Celaya, Comitán, Salamanca, Salva-  
a, Zamora y Jala, con el fin de comparar los efectos del -  
na en cada uno de ellos, y así mismo poseer la seguridad-  
e al método obra o no en el mismo sentido e intensidad para  
los tipos.- Se procedió a seleccionar dentro de cada tipo  
plantas con el fin de hacer 150 apareamientos, utilizando --  
planta como madre y otra como padre.- Dicha selección se ba  
siderando entre otros factores los siguientes:

lo vigoroso; raíz abundante y profunda; riqueza de clorofi  
piga muy ramificada y con buena dehiscencia; número de ji-  
por planta; resistencia a algunas enfermedades, como Usti-  
mays y pudriciones del tallo y la raíz; resistencia a algu-  
agas, como pulgones; resistencia al acame; resistencia a -  
guía; precocidad (ciclo vegetativo); número de hijos; canti  
raíces adventicias; altura de la planta; longitud del to-  
le, y otros caracteres más que se aprecian en la práctica;  
pecto, influye mucho en una selección el buen criterio del  
duo.- Como se vé son muchos los caracteres a considerar, y  
mayor o menor intensidad en la manifestación de cada uno,-  
e el mayor o menor rendimiento.

pues, se seleccionan los individuos que posean los carac-  
enunciados; o los que se deseen, de acuerdo con la locali-  
ues en algunos lugares se buscará la resistencia a la sequía  
os la resistencia al exceso de humedad, etc.- En lugares --

seleccionarán las que ahijen menos, para obtener mazorcas desarrolladas; en regiones de heladas se buscarán los individuos precoces; en regiones sin heladas o en que éstas no son muy frías, se buscarán los individuos tardíos, los que son más precoces que los precoces; etc. Así pues, de acuerdo con la localización se tenderá a la mayor o menor intensidad de tal o cual carácter.

Una vez seleccionados se procederá a polinizarlos. Al que funja como padre se le cubrirá con una bolsa especial la espiga, en caso de que se note la salida del polen (el cual es viable por unas horas), procurando que la bolsa sea de buena calidad para evitar que se deteriore con la lluvia y el viento, y procurando así mismo, que quede bien colocada, de manera que no se derrame el polen. - A la planta que funja como madre, en cuanto aparezcan los primeros estigmas del jilote, se hará un corte para disponer un mayor número de estigmas, y para que su longitud sea casi idéntica para la fecha en que se efectúe la fecundación. Se procurará que el corte no llegue al olote, y se usará de preferencia el jilote superior en caso de haber dos o más, suprimiendo los inferiores que hubiere. - A las 24 o 48 horas de efectuado el corte, los estigmas tienen buen tamaño, (desarrollanse alrededor de 2.5 cms. diarios), y se tiene suficiente polen para efectuar la cruce o polinización. En seguida se cubre el jilote polinizado con su bolsa y colocando además la bolsa de la espiga, de manera que se cubra doblemente el jilote; se asegura bien dicha cubierta y además se le coloca una etiqueta con un cordón o alambro.

cuáles más tardíos, para desecharlos el año siguiente, si -  
diere, los no deseables en cuanto a ciclo vegetativo), y las  
observaciones que se consideren pertinentes.

#### b).- PRUEBA DE RENDIMIENTO.

hizo una prueba de rendimiento con el propósito de desechar  
aproximadamente el 90% de los progenitores, utilizando solamente  
% de los seleccionados, con lo cual, como debe comprenderse -  
cuerdo con un porcentaje desechado tan alto), obtenemos o -  
zamos los individuos más sobresalientes dentro de los selec-  
dos.- Dicha selección tan rigurosa debe ser motivo de que la  
anza que brindemos a este sistema sea mayor.

#### c).- MEZCLAS DE PROGENITORES.

el caso de las plantas alogamas parece que la heterozigosi-  
roduce una heterosis o valor híbrido más alto que en las au-  
as. A ello se debe en parte el descenso de vigor en las lí-  
autofecundadas, en plantas alógamas como el maíz, puesto que  
llo tenderemos a la obtención de homocigotes.- Por lo tanto,  
bemos incurrir en el error de obtener una población de cada  
amiento, pues ello nos llevaría a la homocigosidad y por en-  
bajo rendimiento.- Podríamos recordar y objetar con razón,  
ficada que cuando efectuamos el análisis teórico de las pob-  
nes y llegamos a la conclusión, dijimos que tendíamos a la  
igosidad, pero ello lo expresamos en un sentido relativo, ya  
ambien dije que la herencia era muy compleja y más en las a-  
as, y que la homocigosidad no es factible obtenerla en una -  
absoluta en las líneas autofecundadas muy avanzadas; mucho



zaciones haciéndolo en todos los jilotes nuevos, y en los ya  
nizados los volví a polinizar pues quedan muchos estigmas-  
polinizar.- Dentro de cada tipo hice el mismo trabajo, poli-  
ndo todo el tipo cada vez que recogía polen, y en esa forma  
nemos mayor mezcla y más óvulos fecundados, por lo que fué  
ble obtener algunas mazorcas tan completas como si la polini-  
ón hubiera sido natural; (artificialmente, por lo general,  
an óvulos sin fecundar).

UARTO AÑO.- PRUEBA DE RENDIMIENTO EN COMPARACION CON EL TIPO  
INAL.- Esta prueba es la que se va a efectuar en 1948 y nos  
servir para conocer prácticamente si se logró algun mejora-  
o de cada uno de los 7 tipos con que se está trabajando.

#### OBSERVACIONES.

uí expongo algunas observaciones personales sobre algunos  
enitores de cada tipo, las que considero de interés pues son  
reámbulo halagador del sistema en cuestión; aunque debo asen-  
que dichas observaciones no implican que el sistema sea posi-  
mente bueno, pues eso sólo nos los ratificará o rectificará  
ueba de Rendimiento que se hará en 1948.

e presentaron algunos progenitores más precoces que otros,  
dentro de un mismo progenitor el ciclo vegetativo fué rela-  
mente homogéneo, lo cual nos indica que se pueden obtener po-  
lones sin mucha diferencia en el ciclo vegetativo; y por lo  
o puede cosecharse todo junto; claro que ello no indica que  
can al mismo tiempo, pero sí que la madurez tiende a ser más  
génea.

al seleccionar al siguiente año, no se tomó en consideración el carácter "precocidad" (ciclo vegetativo).- Si se hubiera dado dicha fecha, se hubiera podido también anotarla en el presente año en que se hizo la selección, de acuerdo con la edad de los progenitores, y así se habría manifestado más homogénea la población.- Sin embargo, dicha omisión nos sirvió en cierto punto, pues así pudimos apreciar que el mejoramiento puede obtener también en precocidad, puesto que dentro de un mismo progenitor se presentó más homogeneidad que en relación de unos con otros.

Entre un progenitor a otro (dentro del tipo) hubo otras diferencias además de la precocidad, y así, pude observar que algunos presentaron más homogéneos que otros en altura, otros en vigor, etc., otros fueron menos altos, con menos vigor, etc. pero dentro del progenitor. En consecuencia eso nos indica que si el primer año se efectúan más apareamientos que los siguientes, al hacer la prueba de rendimiento (para desechar) habrá más probabilidades de escoger progenitores más parecidos en sus caracteres y por lo tanto la población que tratamos de obtener será así mismo más probabilidades de uniformidad.

Si esto que contaríamos con más apareamientos la selección se hiciera más rigurosa, con tendencia a mayor uniformidad de los caracteres; sin embargo, a medida que aumentamos el número de apareamientos el trabajo va siendo mayor; así que, al

## OTRAS FORMAS DE MEJORAMIENTO RAPIDO. -

1.- Utilización de líneas de generaciones avanzadas.- Consiste en escoger las mejores líneas autofecundadas que tenga un Campesino y cruzarlas con el maíz criollo.- A esta práctica le pondría las siguientes objeciones:

- Eso es propiamente la formación de mestizos en un Campo y sabemos que no todos los mestizos son más productivos que el original; así que tendrían que localizar primero las líneas apropiadas, lo que se lleva tiempo.

- Dichas líneas sólo son útiles para la región en que se producen; recordemos lo que pasó con las líneas importadas; y por lo tanto, no benefician a otras regiones diferentes.

- No tiene caso proporcionarles líneas a los agricultores de una región para que formen mestizos, puesto que el Campo de que ellos producen los produce.

- La evaluación de mestizos requiere conocimientos y amplio estudio agronómico, lo que está lejos de la mayoría y un individuo que no tiene esas cualidades no puede saber si un mestizo conviene o no.

2.- Sugerión personal.- Considerando que el sistema "Cruzas sucesivas dentro del Tipo" requiere que se verifique una prueba preliminar en el segundo año, (para desechar);

Considerando que el tercer año se hace una mezcla de todos los factores para aumentar la heterosis; o en otras palabras para evitar la formación de líneas puras;

ote. Recoger el polen, mezclarlo y polinizar.

gundo año.- El mismo proceso.

rcer año.- El mismo proceso.

Con ello eliminamos la prueba de rendimiento y además tam  
excluimos la mezcla, puesto que desde el primer año se mez  
odo lo mejor.

í que/ con el mismo tiempo y con menos trabajo obtenemos -  
en una población mejor que la original.

de luego lo mejor sería poner bajo experimentación a di--  
listemas y conocer prácticamente los resultados de cada uno  
decir así con seguridad, tal sistema nos conviene, y es el  
debemos enseñar a los agricultores.

primera.- Es necesario aumentar nuestra producción Nacional de maíz. Dicho aumento en la producción puede lograrse - sin recurrir a la apertura de más tierras y sin muchos - gastos.- Nuestro rendimiento promedio por hectárea es de 600 kilogramos, por lo que urge aumentarlo.

segunda.- Posiblemente de todos los factores responsables - del bajo rendimiento el que implique menos inversión de capital, así como el que se puede aplicar en todas partes, es el mejoramiento de la semilla criolla.

Considero que el mejoramiento debe ser rápido porque urge aumentar la producción de maíz.

tercera.- Dicho mejoramiento sólo debe ser un medio emergente en la actualidad; al menos mientras no se produzca el maíz híbrido.

cuarta.- Propongo que se estudie o experimente más en nuestros Campos Agrícolas Experimentales respecto de los sistemas de mejoramiento rápido que existen, para experimentalmente decir, cuál es el sistema que dá mejores resultados.

quinta.- Aún cuando no se tienen datos experimentales comparativos, creo que las CRUZAS FRATERNALES DENTRO DEL TIPO tiene buenas perspectivas de ser el mejor método de mejoramiento rápido.

sexta.- El sistema de CRUZAS FRATERNALES DENTRO DEL TIPO es accesible en todos sentidos a nuestros agricultores.

séptima.- Sugiero que para mayor sencillez del mejoramiento y para que lo practique con más eficacia el agricultor se puede seguir el proceso que indiqué precedentemente.

octava.- La prueba final de rendimiento que se verifique en el año de 1948 será la que nos indique hasta qué punto -- puede lograrse el mejoramiento por medio de las CRUZAS -- FRATERNALES DENTRO DEL TIPO.

#### BIBLIOGRAFIA

- .- GENETICA, de Sinnot & Dunn.
- .- Genética General y Aplicada, Ing. J. L. de La Loma.
- .- Informe de Labores de la Secretaría de Agricultura y Fomento por el Ing. Marte R. Gómez.

emas	Pags.
roducción . . . . .	1
ificación botánica; distribución y origen. . . . .	2
ripción de la planta . . . . .	3
rtancia del maiz en Mexico . . . . .	5
as de bajo rendimiento . . . . .	5
1).-Factores responsables de la carestia a- gricola. . . . .	5
3).- Causas de bajo rendimiento estadística- mente . . . . .	8
2).- Causas de bajo rendimiento agronómica- mente . . . . .	8
as fraternales dentro del tipo (Sistema ori- ginal del Campo Agrícola Experimental de León Guajuato. . . . .	12
Consideraciones breves sobre diversos trabajos genéticos . . . . .	13
1).-Selecciones. . . . .	13
2).-Introducciones . . . . .	13
3).-Hibridaciones. . . . .	14
Clases de las Cruzas Fraternales dentro del - tipo . . . . .	14
Estudios someros sobre la Herencia. . . . .	16
Síntesis de tres pares de genes. . . . .	19
1).-Sin controlar ningun progenitor. . . . .	20
2).-Controlando el progenitor femenino . . . . .	24
3).-Control de los dos progenitores. . . . .	29
Síntesis de los tres casos . . . . .	31
Procedimiento a seguir en las Cruzas fraternales den- tro del tipo. . . . .	32
1).-Apareamientos. . . . .	33
2).-Prueba de rendimiento. . . . .	35
3).-Mezcla de progenitores . . . . .	35
4).-Prueba de rendimiento. . . . .	37
Selecciones y mutaciones . . . . .	37
Formas de mejoramiento rápido. . . . .	39
1).-Utilizar líneas de generaciones avanza- das . . . . .	39
2).-Sugestión personal . . . . .	39
Referencias / . . . . .	41
Bibliografía . . . . .	41

