

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Evaluación de Mestizos para la Prueba de Aptitud Combinatoria General en Líneas S_3 en el Valle de Zapopan

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTA

ARTURO GONZALEZ CASILLAS

GUADALAJARA, JALISCO. 1974

MEMORIAS

A mi Padre,

Vicente González Torres,

Que con su ejemplo de rectitud y honradez me ha guiado en la vida y solo podre hacerlo minimamente al llevar una existencia dedicada al trabajo y a servir a mis semejantes.

A mi Abuela,

Issac Torres Vda. de González,

Que con su noble esfuerzo hizo posible la culminación de mi carrera.

A la Memoria de Mi Madre,
Adela Casillas.

A mis Hermanos.

A mis Tios.

AGRADECIMIENTOS:

Mi sincero agradecimiento para las siguientes personas:

Ing. Ramón Padilla Sánchez,

Por sus consejos, dirección y ayuda durante mi carrera profesional.

Ing. José Mauricio Muñoz,

Por la proposición y planeación de esta tesis.

Ing. Bonifacio Zarazúa Cabrera y

Biól. Rodolfo Meza Arrona,

Por las sugerencias y revisión de esta tesis.

A todas aquellas Personas que directa o indirectamente colaboraron en la realización de este trabajo.

I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION.	1
1.1.- Descripción del problema.	1
1.2.- Objetivos.	2
II. REVISION DE LITERATURA.	3
2.1.- Obtención de líneas puras y efectos de la endogamia.	3
2.2.- Metodología y conclusiones obtenidas en pruebas de mestizos ó top-cross en la aptitud combinatoria general.	10
III. MATERIALES Y METODOS.	16
3.1.- Localización geográfica del sitio experimental.	16
3.2.- Clima del área de estudio.	16
3.3.- Origen del material en estudio.	17
3.4.- Trabajo de campo.	19
3.4.1.- Diseño experimental.	21
3.4.2.- Preparación del terreno.	21
3.4.3.- Establecimiento del experimento.	22
3.4.4.- Siembra y labores culturales.	22
3.4.5.- Observaciones de campo.	22
3.4.6.- Cosecha	23
3.4.7.- Análisis estadístico de los resultados.	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.	30
4.1.- Rendimiento en grano.	31
4.2.- Metodología utilizada.	32
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	45
VI. RESUMEN.	48
VII. BIBLIOGRAFIA.	51
VIII. APENDICE.	53

I. INTRODUCCION.

1.1.- Descripción del Problema.

El incremento constante de la población, precisa de la producción de alimentos para sostenerla, - llegará un momento en que la tierra disponible - para la actividad agrícola, sea insuficiente y - entonces la producción limitada no se podrá au- - mentar recurriendo al empleo de nuevas extensio- nes.

Es necesario y urgente buscar mediante investiga- ciones bien diseñadas, como poder producir más y mejor por unidad de superficie y cuales son las- variedades nuevas o híbridos que con más eficacia nos ayuden a resolver el problema de la carencia de alimentos para la humanidad que en forma de- - senfrenada y sin control se multiplica.

No obstante que el Estado de Jalisco es muy im- - portante en la producción maicera, no solo para - satisfacer la demanda local, sino para contri- - buir en alta proporción a la nacional, los cen- - tros de investigación no han creado variedades - ni híbridos específicos para el Estado, las que - actualmente se acostumbran sembrar, son materia- - les creados para otras zonas ecológicas del - -

país, que circunstancialmente, han tenido respuestas favorables en las condiciones de suelo y clima de los Valles Jaliscienses.

1.2.- Objetivos.

Ante la necesidad de no depender del material mejorado que se genere para otras partes del país, y con el deseo de contribuir modestamente al desarrollo agrícola del Valle Zapopano, proporcionando algún material que supere al que llega de - - otras partes, se ha conducido este trabajo cuyo objetivo fundamental es crear un híbrido en las condiciones locales que pueda desarrollar y producir rendimientos satisfactorios con cierta ventaja respecto a los importados.

La meta que se ha señalado no es fácil ni se encuentra inmediatamente al principio del camino, - ello requiere esfuerzo y dedicación así como tiempo necesario, los resultados que se presentan en el cuerpo de este trabajo solamente son parciales, y como tales ruego que se consideren, sobre estas bases se seguirán otras investigaciones que seguramente culminarán con el encuentro de la meta señalada.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1.- Obtención de líneas puras y efectos de la endogamia.

El maíz es una planta monoica de origen americano (*Zea Mayz. L.*) pertenece a la familia de las gramíneas, tribu de las Maideas.

Es una de las plantas cultivadas de más antigüedad, monoica de tallo macizo que puede alcanzar hasta cuatro metros de altura y por lo regular tiene un diámetro que fluctúa entre tres y cuatro centímetros, los nudos inferiores contienen raíces verticiladas que nacen de los otros, las hojas, que se caracterizan por tener entre seis y diez centímetros de anchura, son rectinervias, ásperas en los bordes y con una lígula corta y "pestañosá", la inflorescencia masculina es terminal y se encuentra dispuesta formando una panoja de espigas compuestas, largas, siendo sus espiguillas bifloradas, con tres estambres cada flor, cuando se efectúa la dehiscencia las anteras son forzadas hacia afuera debido al alargamiento de los filamentos, desprendiéndose así los granos de polen.

Cada flor masculina esta formada y protegida por-

un par de brácteas o glumas.

Las flores femeninas forman una espiga axilar compacta que se origina como ramificación en los nudos, aproximadamente a la mitad del tallo, sin ser esto una regla.

Las espiguillas se forman por pares produciendo cada una de ellas solamente un óvulo, que generalmente no se desarrolla, exceptuando en algunas ocasiones como puede ser el caso de cierta variedad, el desarrollo de este segundo óvulo produce agrupamientos irregulares de grano en la mazorca. El elote se haya protegido por varias brácteas foliáceas, cada pistilo es poseedor de un estilo largo y filiforme que funciona a la vez como estigma y que puede ser receptivo para el polen en toda su longitud.

Todos estos estilos se reúnen formando una especie de penacho que cuelga del extremo de la espiga femenina.

Los frutos son cariopsides, casi globosos o arriñonados cuyo grosor se puede aproximar al de los garbanzos.

En cuanto a polinización se refiere, es el maíz una planta alógama, aproximadamente el 95% de los óvulos de un elote sufren polinización cruzada y-

solo el 5% es autopolinizada.

De lo anterior podemos deducir que los granos de una mazorca son medios hermanos, ya que tienen una madre en común y un padre diferente.

El polen es arrojado hacia el exterior aproximadamente uno o tres días antes que los estigmas hayan emergido, este puede mantenerse viable durante 18 a 24 horas, teniendo en consideración que las altas temperaturas y los vientos cálidos y secos en extremo pueden impedir que se mantenga con vida.

La fertilización del óvulo se lleva a cabo en un tiempo que fluctúa entre las 18 a 28 horas después de haberse efectuado la polinización.

En cuanto a su mejoramiento genético podemos enumerar una gran cantidad de aportaciones y de métodos logrados, incluyendo la obtención de líneas puras y pruebas tempranas para detectar las mejores líneas y su aptitud combinatoria general.

Ayala (1948), las líneas puras autofecundadas son poblaciones homocigóticas que se obtienen en el maíz después de varias fecundaciones controladas a través de las cuales ha ocurrido la segregación de los caracteres mendelianos, lo que faci-

lita desechar las plantas con caracteres indeseables.

Molina (1971), la endogamia es un fenómeno que se produce al aparear individuos genéticamente correlacionados, es decir el apareamiento entre parientes, este tipo de apareamiento aumenta el porcentaje de homocigosis y consecuentemente reduce el vigor de los individuos de la población; además desde tiempos remotos los efectos de la endogamia se han asociado con la aparición de caracteres biológicamente indeseables.

Shull (1904), realizó experimentos de autofecundaciones en líneas de maíz, continuó estos trabajos para observar y establecer, que el vigor disminuyó al principio con cada generación sucesiva resultado de la autofecundación.

East (1908), presentó datos sobre los efectos de endocria y el cruzamiento en maíz, fué de la opinión que mientras el método de la línea pura era bueno teóricamente, no era comercialmente practicable ni conveniente.

East y Shull (1908-1909), de sus trabajos realizados en líneas de maíz concluyeron:

- 1.- Un alto número de caracteres letales y subletales aparecen en las primeras generaciones de autofecundación.
- 2.- El material autofecundado pronto se separó -

- en las líneas bien diferenciadas respecto a altura, precocidad, longitud de mazorca etc.
- 3.- Muchas de las líneas autofecundadas decrecen en vigor y fertilidad al grado de no poder -- ser mantenidas ni aún en las mejores condicio nes de cultivo.
 - 4.- Las líneas sobrevivientes muestran una marcada reducción en tamaño y vigor.
- Skull (1910), concluyó lo siguiente en lo relativo a la endocría y exocría:
- 1.- La descendencia de cada planta de maíz autofe cundada es inferior en tamaño, vigor y produc tividad, cuando se les compara con una planta de fecundación libre del mismo origen.
 - 2.- La disminución en tamaño y vigor que acompaña a la autofecundación es mayor en la primera - autofecundación y va siendo cada vez menor en cada generación sucesiva, hasta que alcanza - un estado en el que las pérdidas por vigor -- son pequeñas, casi insignificantes.
 - 3.- Las familias endocriadas de origen común, difieren entre sí en sus caracteres morfológi-- cos hereditarios definidos.
 - 4.- Se ha observado que se produce la regresión - de los caracteres fluctuantes alejándose de -

la media común en lugar de acercarse a la mis-
ma.

5.- Un cruzamiento entre hermanos dentro de la --
misma familia endocriada presenta una mejora--
muy pequeña o ninguna, sobre la autofecunda--
ción de la misma familia.

6.- Un cruzamiento entre las plantas que pertene--
cen a dos familias endocriadas produce una --
progenie de vigor, productividad y tamaño tan
grande como los poseidos por las familias que
nunca han sido autofecundadas.

7.- Los cruzamientos recíprocos, entre dos dife--
rentes familias endocriadas, son iguales y po-
seen las características del maíz original, -
de donde provienen las mismas.

8.- El rendimiento y calidad de las cosechas pro-
ducidas son funciones de la combinación espe-
cial de las líneas endocriadas progenitoras y
esas condiciones se mantienen las mismas cada
vez que se repita el experimento.

Hayes (1912), describe los efectos de la endo-
crista y la selección:

1.- Como consecuencia de la endocrista y la selec-
ción continuada, se ha producido una reduc- -
ción en el vigor vegetativo de todas las lí--

neas de maíz.

- 2.- Las líneas endocriadas se diferencian con respecto a numerosos caracteres.
- 3.- Algunas líneas endocriadas son diferentes con respecto a otros en su vigor.
- 4.- Algunas líneas endocriadas carecen de vigor - que no es posible propagarlas por ningún modo.
- 5.- La endocria continuada conduce a la purificación del tipo.

El desarrollo de las líneas endocriadas presentan problemas igual en complejidad a los involucrados en la evaluación final aún de las líneas más cuidadosamente seleccionadas debe basarse en su comportamiento.

Por algún tiempo fué costumbre producir y probar tantos cruzamientos F_1 dentro o entre grupos de líneas como fueran posible. Las líneas eran eliminadas o preservadas con base en su comportamiento promedio. Este sistema de prueba llegó a ser completamente inadecuada conforme el número de líneas fué mayor.

En las pruebas tempranas, los métodos de mejoramiento precedentes que han sido discutidos, pospo

nen cualquier cruzamiento de prueba para evaluación de línea, hasta que se adquiere un alto grado de homocigosis.

2.2.- Metodología y conclusiones obtenidas en pruebas de mestizos ó top-cross en la aptitud combinatoria general.

En el esquema de pruebas tempranas.- La endocria y los cruzamientos de prueba ocurren simultáneamente, las razones para asumir que las pruebas tempranas son ventajosas han sido presentadas por varios investigadores:

Jones (1922), Presentó información sobre cruzamientos de líneas por una variedad, pero su interés fué mas bien con respecto al comportamiento relativo que como un método de evaluar líneas.

Davis (1927), informa sobre cruzamiento de líneas por variedad, usando procedimiento para estimar la aptitud combinatoria general de las líneas en So.

Lindstron (1931), presenta la información de cruzamiento de línea por variedad, él remarco que ciertas líneas fueron muy prepotentes en tipo de mazorca, resistencia, enfermedades, uniformidad y sugirió el uso comercial de tales híbridos.

Jenkins y Brunson (1932), presentaron el informe más extenso sobre el comportamiento de línea por variedad, se calcularon correlaciones entre el comportamiento promedio de líneas en una serie de cruzamientos simples y el comportamiento de las mismas líneas en cruzamientos de línea por variedad, las correlaciones entre los dos tipos de cruzamientos tuvieron variación de 0.53 a 0.90, para los diferentes grupos, la correlación conjunta para los dos grupos incluyendo 77 líneas fué de 0.77, con base en este estudio ellos concluyeron que sería conveniente eliminar el 50% de las líneas de más bajo rendimiento, sin riesgo alguno de perder material valioso, el 50% restante sería probado luego en cruzamientos simples.

Jhonson y Hayes (1936), presentaron datos sobre el comportamiento de las cruza de línea por variedad, de un cierto número de líneas derivadas de una variedad determinada, algunas de estas líneas fueron probadas en todas las combinaciones posibles en cruzamientos simples, las líneas que exhibieron baja aptitud combinatoria medida en el cruzamiento de la línea por variedad, con base en estos datos, ellos concluyeron que los cruzamientos de línea por variedad nos proporciona-

un método rápido y satisfactorio para una evaluación preliminar de las líneas endocriadas.

Sprage (1939) en datos obtenidos en pruebas de mazorcas por hilera, se indica que mazorcas individuales seleccionadas de una variedad de polinización libre exhibieron marcadas diferencias en la habilidad del rendimiento de sus progenies. Una identificación temprana de estos genotipos de alto rendimiento durante el curso de la endocrifa, podría permitir descartar completamente el material inferior y concentrar todo el esfuerzo en los materiales deseables en la fase de la endocrifa cuando se espera que la selección sea más efectiva.

Sprage (1946), presentó datos del comportamiento de una serie de cruzamientos de prueba en plantas S_0 , también del comportamiento de cruzamiento de prueba con plantas S_1 , representando una muestra seriada de la distribución original. En ambos casos hubo marcadas diferencias aparentes en aptitud combinatoria. Una serie de líneas usadas extensamente en la producción de híbridos comerciales, el comportamiento promedio, en cruza simples de las líneas derivadas mediante pruebas tempranas, fue consistentemente superior al de las líneas derivadas mediante el método estándar.

Wellhausen (1952), ha presentado una amplia información sobre el comportamiento de cruzamientos de pruebas en líneas S_1 y ha mostrado que la identificación temprana de la aptitud combinatoria superior puede jugar un papel importante en un programa de mejoramiento.

De una forma más general se ha comprobado en muchos casos, que durante las primeras generaciones de autofecundación conviene hacer pruebas tempranas para medir la aptitud combinatoria de las líneas desde que empiezan a autofecundarse puesto que se ha encontrado una correlación alta entre la aptitud combinatoria general de las líneas en las primeras autofecundaciones con respecto a la aptitud combinatoria de líneas altamente homocigóticas.

Poehlman (1969), indica que en un principio los fitomejoradores del maíz cruzaron sistemáticamente las nuevas líneas producidas por ellos, probando el comportamiento de cada combinación en cruce simple y cruce doble, pronto se vió que este procedimiento era muy laborioso cuando el número de líneas era considerable, se sugirió el método de la línea por variedad o cruzar regresiva que consiste en lo siguiente:

- 1.- Una prueba de la cruce entre una línea auto

fecundada y una variedad de polinización libre, ya sea polinizado o mano o en un campo aislado.

- 2.- En el siguiente ciclo se prueba el comportamiento de las progenies en ensayos de rendimiento.
- 3.- Solamente se conservan para cruzamientos -- posteriores, las líneas autofecundadas que - produjeron una progenie de comportamiento - sobresaliente. La línea por la variedad, en la cruza; determina la aptitud combinatoria general de las líneas autofecundadas sometidas a prueba.

Brauer (1960), menciona que la formación de las líneas homocigóticas tienen como objetivo final; encontrar combinaciones altamente homocigóticas y eficientes para producir variedades híbridas - comerciales, la prueba final para decidir que líneas han de usarse comercialmente, es decir la - aptitud combinatoria, medida através de la mayor-productividad.

Las pruebas para aptitud combinatoria corresponden a pruebas de mestizos o top-cross y tienen - la siguiente metodología:

- 1.- Cruza de cada una de las líneas por una va--

riedad de polinización libre en el campo don
de se siembran.

- 2.- En el momento que se aproxima la poliniza- -
ción, las plantas que van a actuar como pro-
genitores femeninos se habrán emasculado por
desespigamiento y entonces la variedad poli-
nizadora será la que produce el polen para -
todas ellas.
- 3.- Los mestizos así producidos, se someten a - -
pruebas de rendimiento, de modo que la pro--
ducción de grano de cada uno de ellos, sea --
una medida de la aptitud combinatoria gene--
ral de la línea de que se trata.

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1.- Localización geográfica del sitio experimental.

Los trabajos de este programa de evaluación de mestizos, se llevaron a cabo en Terrenos del Campo Experimental de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, sobre las cuales se presenta la siguiente información:

Localización:

Latitud $20^{\circ}43'$

Longitud $103^{\circ}23'$

Altitud 1 700 mts.

3.2.- Clima del área de estudio.

Climatología del municipio:

1.- Temperaturas

Temperatura mínima 11.0°C

Temperatura media 23.5°C

Temperatura máxima 36.1°C

2.- Clima (según Tornwhite) modificado por Contreras Arias.

C (oip)

B A

C = semí-seco

oip = con otoño, invierno y primavera seco.

B = semi-cálido

A = sin cambio térmico invernal bien definido.

3.- Precipitación media anual

906.1 m.m.

3.3.- Origen del material en estudio.

El material básico que sirvió para iniciar el presente trabajo, se obtuvo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) este se originó formando una mezcla con la semilla resultante de tres cruces que se hicieron entre cuatro compuestos pertenecientes a la raza Celaya, cuya genealogía es la siguiente:

Guanajuato grupo 3 X Guanajuato grupo 4

Guanajuato grupo 3 X Querétaro grupo 4

Querétaro grupo 13 X Guanajuato grupo 4

A este material mezclado se le llamó Compuesto II Celaya, dentro del cual se realizaron varios trabajos de selección tomando en cuenta determinadas características.

Dentro de este Compuesto II Celaya, se tuvo la idea de provocar una amplia variabilidad genética, como base indispensable para los trabajos de fitomejoramiento.

Los trabajos al respecto se iniciaron en Roque --

Gto. en el año de 1966.

En 1967 se obtuvo ya el ciclo de selección masal.

En 1968 se realizó un segundo ciclo de selección masal, en terrenos de la Granja Miravalle localizada en el kilómetro 28 de la carretera-Guadalajara-Chapala, Jal.

En el año de 1969, este compuesto se sembró en los Campos Experimentales de la Escuela de - - Agricultura de la Universidad de Guadalajara, - para tratar de mejorarlo mediante la selección moderna y en segundo, para realizar una serie de cruza cripticas dobles, de donde surgió la idea de formar un grupo de líneas puras.

Como ya sabemos una línea pura es aquella que debe ser completamente homocigote y para propósitos prácticos, en una especie alógama como - es el maíz, esta debe de tener cuando menos -- cinco autofecundaciones sucesivas.

Este trabajo es a largo plazo, y debe ejecutarse en forma escalonada, por las circunstancias de la Escuela, en el sentido de que los alumnos que egresan, habiendo tenido alguna responsabilidad en el trabajo, lo tienen que dejar -

para cederlo a otros alumnos que siguen.

Los primeros pasos dados en la obtención de las líneas S_1 , S_2 , S_3 fueron debidas al Ing. Salvador Hurtado y de la Peña, Ex-alumno de la Escuela quién en el último ciclo de estancia en el Plantel obtuvo la semilla S_3 , y nos mostró la metodología conveniente a seguir para lograr la semilla S_4 , y paralelamente a este trabajo, obtener los Top-Cross, o cruzas para formar los mestizos, y probar la aptitud combinatoria de las líneas.

La genealogía de los mestizos que se han desarrollado, se simboliza convencionalmente empleando una letra mayúscula, acompañada de números arábigos, las letras usadas son A y B, porque en la formación de las cruzas dobles crípticas, así se les designó a los pares de plantas que en el momento de la floración se emplearon para efectuar la cruce críptica.

Los números arábigos indican las autofecundaciones efectuadas en ellas, y la cruce por el material que dió origen a las líneas o sea el Compuesto II Celaya.

3.4.- Trabajo de campo.

Métodos de trabajo.- Las líneas autofecundadas-

en el verano de 1972 produjeron la semilla S_4 . Paralelamente, se sembró un lote por separado de líneas S_3 , para la formación de mestizos, intercambiando en el campo entre cada cinco líneas dos surcos de Compuesto II Celaya, que fué el probador o reactivo que se usó.

Durante la época de floración, se desespigaron todas las líneas, dejando solamente los surcos del Compuesto II Celaya, que se sembró en diferentes fechas para tener polen también en fecha escalonada, durante el mayor tiempo posible.

La siembra en general, se adelantó un mes con el objeto de librarla de polen extraño de las plantas en siembras comerciales, que pudieran provocar contaminación.

Se cruzaron 350 líneas con el probador, de ellas se seleccionaron las 90 mejores cruza, tomando en cuenta su calificación por sí mismas (PERSE).

La semilla de cada una se guardó en bolsitas numeradas, con el mismo número con que se registra en el libro de campo el mestizo correspondiente. Para evitar el ataque de hongos y plagas de almacén se puso en cada bolsa un poco de Delsan.

Ya ordenado el material, se registró en el libro de campo, en el que además de la información que-

se ha señalado, deben anotarse otra serie de datos tales como: enfermedades, acame, cosecha, vigor, uniformidad etc.

3.4.1.- Diseño Experimental.

En el verano de 1973, paralelamente a la obtención de semilla S_5 por separado sembró la semilla de los 90 mestizos seleccionados, como era necesario evaluar el mayor número de líneas, se empleó como diseños dos látices simples de 7 X 7- con 45 mestizos cada uno y cuatro probadores, las repeticiones en cada experimento fueron cuatro, dos para el grupo X y dos para el grupo Y.

Los probadores o reactivos fueron: H-366 H-352, Compuesto Interracial tardío y el Compuesto II Celaya, los dos primeros de la PRONASE y los dos últimos del CIMMYT.

3.4.2.- Preparación del Terreno.

La preparación del terreno se efectuó en forma ordinaria, es decir, con barbecho-rastra y cruza, posteriormente se hizo una aplicación de Aldrin de 50 kilogramos por hectárea, con el objeto de combatir las plagas del suelo, dicho insecti-

cida fué incorporado con un paso de rastro.

3.4.3.- Establecimiento del Experimento.

Cuando ya el suelo tuvo la humedad requerida para la siembra se hicieron los surcos, y esta se realizó en la parte alta de los mismos el día dos de Julio de - - 1973, en Terrenos de la Escuela de Agricultura.

3.4.4.- Siembra y Labores Culturales.

Las labores culturales posteriores a la siembra, fueron también las que se acostumbra en la región: dos escardas, una aplicación de herbicidas y varias de insecticida para el control de plagas comunes al cultivo.

3.4.5.- Observaciones de Campo.

Durante la época de desarrollo de las -- plantas, se tomó la información planeada con anterioridad, misma que serviría para evaluar la capacidad del material en estudio, vigor, enfermedades, acame, altura de planta etc.

Los datos numéricos se tomaron conforme a una escala previamente conocida, por ejemplo en el caso de la uniformidad de-

la parcela la escala es de 1 a 5, en la cual la más uniforme es 1, y la menos uniforme es 5.

Todas estas observaciones cuantificadas servirán posteriormente como auxiliares para interpretar correctamente los resultados finales del experimento.

3.4.6.- Cosecha.

La cosecha se realizó el 14 de Diciembre, las mazorcas se secaron, se desgranaron, por separado se pesó el grano y oloote, registrando en seguida lo correspondiente a cada cruce, según su producción en Kgs. lo cual fué la base para el análisis estadístico correspondiente.

3.4.7.- Análisis Estadístico de los Resultados.

En los cuadros que siguen se consignan los rendimientos de cada crusa, en cada grupo y repetición, indicando la ubicación en que cada uno quedó en el campo.

Cuadro No. 1

		L A T I C E No. 1								
		Grupo X Rep. 1						Produc. en kgs.		
		1	5	4	6	7	3	2		
(1)	1.03	1.57	1.15	1.33	1.35	1.21	1.56	9.20		
	30	34	31	35	32	29	33			
(2)	1.28	1.49	1.05	1.23	1.67	1.14	1.26	9.12		
	48	49	46	43	44	47	45			
(3)	1.93	1.36	1.86	1.51	1.23	1.61	1.55	11.01		
	12	14	11	8	13	9	10			
(4)	1.80	1.56	1.64	1.45	1.31	1.07	1.47	10.30		
	26	24	27	25	28	22	23			
(5)	1.30	1.30	1.37	1.34	1.27	1.10	1.34	9.02		
	15	21	18	20	17	19	16			
(6)	1.24	1.38	1.40	1.34	1.40	1.22	1.18	9.16		
	41	42	39	38	40	36	37			
(7)	0.93	0.66	0.71	0.67	0.85	0.51	0.78	5.12		
								62.92		

Cuadro No. 5

Grupo X (Repetición I + II)								Producción en kgs.
1.64	2.76	1.97	2.52	2.70	2.61	2.36	16.56	
2.74	2.90	2.61	2.78	2.73	2.34	2.56	17.96	
2.51	2.56	2.95	2.75	2.57	2.58	2.48	18.43	
2.58	2.64	2.93	2.81	2.65	2.67	2.74	19.03	
2.22	2.06	1.72	2.24	2.41	2.46	2.19	15.30	
1.36	2.25	1.90	1.72	2.32	2.41	1.97	13.73	
3.15	2.47	3.09	3.48	3.12	3.28	2.78	21.37	
16.20	16.64	17.17	18.30	18.50	18.15	17.08	122.37	

Cuadro No. 6

Grupo Y (Repetición III+IV)								Producción en kgs.
1.88	2.08	2.62	1.50	1.28	1.21	1.68	12.25	
1.21	1.56	1.58	1.30	1.65	1.22	1.34	9.86	
0.02	1.55	1.93	2.26	2.02	1.70	1.55	13.03	
1.84	2.12	2.09	2.59	2.08	2.77	2.08	15.48	
2.14	1.56	2.43	1.49	2.06	1.52	1.64	12.84	
1.77	1.46	1.52	2.09	1.79	1.11	1.36	11.10	
1.26	1.47	1.61	2.03	1.25	2.10	1.27	11.37	
12.12	11.80	13.78	13.17	12.13	11.93	11.30	85.93	

Cuadro No. 7

Producción total de cada Cruz Doble Látice No. 1							
3.52	3.97	3.99	4.36	4.84	4.84	3.62	28.68
4.82	4.46	4.16	4.90	4.26	3.80	4.03	30.46
5.13	4.14	4.88	4.84	5.00	4.10	4.10	32.19
4.08	3.94	5.19	5.31	4.14	4.76	4.77	32.19
3.50	3.71	3.74	4.32	4.47	4.25	3.44	27.47
2.57	3.47	3.60	4.49	3.84	3.32	4.07	25.32
4.87	3.81	4.64	5.56	4.76	4.64	4.05	32.29
28.45	27.50	30.20	33.78	31.34	29.25	28.08	208.60

ANALISIS DE VARIACION

Factor de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Independencia	Cuadrado Medio	F calc.
Cruzas dobles	3.69	48	0.076	1.08
Repeticiones	8.61	3	2.87	41
Error Exp.	10.55	144	0.07	
T o t a l	22.85	195		

Los límites al 5% y al 1% son:

Cruzas Dobles	1.48	1.73
Repeticiones	2.70	3.98

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Los valores de F obtenidos en el análisis del látice No. 1, indican que la variabilidad debida a las repeticiones es altamente significativa y que la variabilidad entre cruzas no lo es, lo que quiere decir que no hay diferencia sustancial entre ellas, en cuanto a su capacidad de rendimiento, y que el suelo donde se puso el experimento es muy heterogéneo. En el análisis, dentro del error experimental, está incluida la variabilidad que origina la heterogeneidad de los bloques incompletos de los grupos X y Y , su cuantificación, reduce más el error experimental y se aumenta la precisión del experimento, y por consiguiente el valor de F para cruzas dobles aumenta.

Para estudiar esta variabilidad, es preciso calcular la suma de cuadrados de desviaciones atribuible a ella. Esta suma de cuadrados puede considerarse integrada por dos componentes, que llamaremos componente a y componente b .

La componente a esta constituida por dos grupos de diferencias entre bloques apareados, uno relativo al grupo X y otro al grupo Y . Los pares de bloques se forman con una cada repetición del grupo, integrados por el mismo conjunto de cruzas dobles, por ejemplo:

El bloque (1) de la repetición (1) contiene las cruzas 1, 5, 4, 6, 7, 3, 2, y el bloque (6) de la repetición -

(2) del mismo grupo X, contiene las mismas cruzas aún cuando en diferente orden. Estos dos bloques formarán un par y de igual modo se establecerán los demás pares, tanto en el grupo X como en el grupo Y.

A continuación quedan indicadas las diferencias entre los dos pares de grupos.

4.1.- Rendimiento en Grano.

Repetición 1		Repetición 2		<u>Diferencias</u>
<u>Bloques</u>	<u>Rendimientos</u>	<u>Bloques</u>	<u>Rendimientos</u>	
1	9.20	6	7.36	+ 1.84
2	9.12	7	6.18	+ 2.94
3	11.01	3	10.32	+ 0.64
4	10.30	5	7.66	+ 2.64
5	9.02	2	10.00	- 0.98
6	9.16	4	9.27	- 0.11
7	5.11	1	8.62	- 3.51
	62.92		59.41	3.51

Repetición 3		Repetición 4		<u>Diferencias</u>
<u>Bloques</u>	<u>Rendimientos</u>	<u>Bloques</u>	<u>Rendimientos</u>	
1	5.55	1	5.82	- 0.27
2	5.40	3	5.70	- 0.30
3	6.58	5	8.90	- 2.32
4	7.55	7	2.31	+ 5.24
5	7.03	2	6.00	+ 1.03
6	5.36	4	6.89	- 1.53
7	5.69	6	7.15	- 1.46
	43.16		42.77	0.39

4.2.- Metodología Utilizada.

La suma de cuadrados de las desviaciones de estos dos grupos de diferencias dá la varianza para los bloques apareados, los divisores para el cálculo de dichas sumas son: $2K = 2 \times 7 = 14$

$$2K^2 = 2 \times 49 = 98$$

Suma de cuadrados para el grupo X será:

$$\frac{(1.84)^2 + (2.94)^2 + (0.64)^2 + \dots + (3.51)^2 - (3.51)^2}{14} = \frac{\quad}{98} = 2.08$$

Suma de cuadrados para el grupo Y será:

$$\frac{(0.27)^2 + (0.30)^2 + (2.52)^2 + \dots + (1.46)^2 - (0.39)^2}{14} = \frac{\quad}{98} = 2.75$$

Resumen para la componente a

<u>Grupo</u>	<u>Suma de Cuadrados</u>	<u>Grados de Independencia</u>
X	2.08	6
Y	2.75	6
Total para la componente <u>a</u>	4.83	12

Por medio de la componente a hemos estudiado así la variabilidad entre los bloques incompletos del mismo grupo. La determinación de los datos correspondientes a la componente b nos va a permitir tener en cuenta la variabilidad entre bloques incompletos de distinto grupo asignados al mismo conjunto de tratamientos. Para ello, estableceremos también dos series de diferencias utilizando los cuadros 5 y 6, expuestos al principio, en --

los que se encuentran concentrados los rendimientos entre bloques con el mismo conjunto de cruzas dobles, en las dos repeticiones de cada grupo X ó Y, así la primera fila horizontal del cuadro 5, contiene las sumas de rendimientos en las repeticiones 1 y 2, pertenecientes al Grupo X de las cruzas incluidas en los bloques 1 y 6, de ambas repeticiones. Su total es 16.56. Las cruzas incluidas son las 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7. Estas mismas cruzas se encuentran en el grupo Y, distribuidas en otra forma, y la suma de los rendimientos de todas ellas en la repetición 3 y 4, se encuentran en la primera columna vertical del cuadro número 6, con un total de 12.12.

La diferencia entre los dos totales citados dará una indicación de la variabilidad del grupo X al grupo Y. Haciendo lo mismo para las demás columnas del cuadro Y y las demás filas del cuadro 5, obtendremos una primera serie de diferencias en la siguiente forma:

<u>Totales de las columnas</u> <u>del cuadro 6 (Grupo Y)</u>	<u>Totales de las filas</u> <u>del cuadro 5 (Grupo X)</u>	<u>Diferencias</u>
12.12	16.56	- 4.44
11.80	18.66	- 6.86
13.78	18.41	- 4.63
13.17	19.02	- 5.85
12.13	15.30	- 3.17
11.63	13.73	- 2.1
10.92	21.37	-10.45
Total suma de diferencias		-37.50

Una segunda serie de diferencias, para completar el estudio de la variabilidad que estamos considerando, se obtendrá restando de los totales de las columnas del cuadro 5, y los totales de las filas, con iguales cruza dobles, del cuadro 6 en la siguiente forma.

<u>Totales de las columnas del cuadro 5 (Grupo X)</u>	<u>Totales de las filas del cuadro 6 (Grupo Y)</u>	<u>Diferencias</u>
16.20	12.25	3.95
16.64	9.86	6.78
17.17	13.03	4.14
18.30	15.48	2.82
18.50	12.84	5.66
18.15	10.10	8.05
17.09	10.99	6.01
Total suma de diferencias		37.50

La suma de cuadrados de estas dos series de diferencias - dará una estimación de la variabilidad entre bloques. Los divisores son: 28, para la suma de cuadrados de las diferencias y 196, para el factor de corrección.

$$\frac{(-4.4)^2 + (-6.86)^2 + (-4.63)^2 + \dots + (8.05)^2}{28} - \frac{(37.5)^2 + (37.5)^2}{196} = 2.27$$

Este es la Componente b.

El número de grados de independencia serán $7-1 = 6$ por dos igual a 12.

Con todos los datos que se tienen se forma el cuadro general de análisis de variación.

Factor de Variación	S.C. Suma de cuadrados	G.L. Grados de libertad	C.M. Cuadrado medio	F.C. F. calculada	1%	5%
Repeticiones	8.61	3	2.87	102.5	3.98	2.70
Componente <u>a</u>	4.83	12				
Componente <u>b</u>	2.27	12				
Bloques (Eliminando las Variedades)	7.10	24	0.405	14.4		
Cruzas dobles	3.69	48	0.076	2.71	1.73	1.48
Error Experimental	3.45	120	0.028			
Total ó General	22.85	195				

El análisis de variación que precede, en el que se ha separado de la variabilidad general, la correspondiente al efecto de los bloques incompletos en sus dos componentes, - ha permitido reducir notablemente la variabilidad debida al error experimental o al azar, es decir la precisión del experimento ha aumentado. Al disminuir la varianza del error experimental el valor de F para las cruza tambien se ha hecho mayor, haciendo la diferencia significativa, por lo que es preciso llevar el análisis más adelante. Para ello se -- comparan los promedios de rendimiento de las diferentes cruza dobles tomados dos a dos, pero como las observaciones - de cada una corresponden a bloques incompletos diferentes, - es necesario hacer una corrección a dichos promedios, para tener en cuenta tal variabilidad.

Los promedios ya corregidos son los siguientes, tomando en cuenta los 7 más productivos que son cuatro mestizos y tres reactivos.

H-366	1.84 Kgs.
H-309	1.71
61	1.61
105	1.60
209	1.59
50	1.58
C.H.C.O.	1.56

Los valores de t para el caso de variantes pertene--

cientes al mismo bloque incompleto es: E.T.D. = $0.12 \times 2 = 0.24$.

Los valores de \underline{t} para el caso de variantes pertenecientes a diferente bloque incompleto es: E.T.D. = $0.14 \times 2 = 0.28$.

De lo anterior podemos deducir que el H-366 es significativamente superior a las demás cruzas de más alta producción, y el Compuesto II Celaya Original no tiene diferencia significativa con respecto a las cruzas dobles del látice número 1.

Cuadro No. 1

L A T I C E No. 2

Grupo X Rep. I							Produc. en kgs.
14	12	8	11	13	9	10	
1.27	1.46	1.03	1.50	1.22	1.55	1.30	9.33
22	27	23	24	28	25	26	
1.60	1.55	1.11	1.21	1.35	1.75	1.60	9.97
15	49	43	46	47	44	48	
1.21	1.55	1.25	1.80	1.37	1.54	1.76	10.48
17	21	16	20	18	1	19	
1.20	2.00	1.55	1.36	1.61	1.27	1.62	10.94
7	2	3	6	4	33	5	
1.15	1.54	1.40	1.00	1.25	0.97	1.53	9.14
30	32	34	35	29	39	31	
1.32	1.05	1.05	1.17	1.01	1.05	0.80	7.37
36	40	41	36	37	39	24	
1.19	1.37	1.34	1.25	1.38	1.55	1.05	8.23
							65.46

Cuadro No. 2

L A T I C E No. 2

Grupo X Rep. II							Produc. en kgs.
13	11	12	14	10	9	8	
1.00	1.33	1.20	1.27	1.28	1.44	1.33	8.85
5	6	1	2	7	3	4	
1.67	1.52	1.44	1.48	1.41	1.48	1.40	10.30
36	40	37	42	41	38	39	
1.30	1.51	1.18	1.76	2.09	1.35	1.50	10.69
17	20	21	15	19	16	18	
1.32	1.42	1.15	1.35	1.34	1.31	1.24	9.13
44	47	46	43	49	45	48	
1.28	1.14	1.38	1.35	1.39	0.41	1.08	8.48
24	22	25	28	27	23	26	
1.28	0.87	1.62	1.06	1.30	0.25	1.38	8.76
32	33	31	34	30	33	29	
1.48	1.10	1.10	0.72	1.07	0.94	0.40	7.31
							63.52

Cuadro No. 3

L A T I C E No. 2

Grupo Y Rep. III							Produc. en kgs.
36	22	15	1	8	43	29	
0.47	0.87	1.00	0.56	0.56	0.85	1.39	5.62
41	27	20	6	13	34	48	
0.93	0.58	0.73	0.84	0.95	1.00	0.73	5.26
3	38	17	31	10	24	45	
0.58	0.90	0.85	0.62	1.41	1.03	0.98	6.37
23	9	37	30	2	16	44	
0.82	1.44	1.58	0.98	1.07	1.39	0.70	7.98
4	39	46	25	11	32	18	
1.47	1.16	1.00	0.84	0.95	0.43	0.97	6.82
12	47	19	40	33	5	26	
0.74	1.12	0.69	0.61	0.67	1.08	1.18	6.69
28	14	35	21	49	7	42	
0.86	0.65	1.13	0.78	0.60	1.16	1.03	6.21
							44.35

Cuadro No. 4

L A T I C E No. 2

Grupo Y Rep. IV							Produc. en kgs.
40	19	33	47	5	12	26	
0.60	0.90	0.65	1.05	0.87	0.92	1.14	6.13
6	13	41	27	20	38	34	
1.05	1.04	0.63	0.61	0.74	0.97	1.11	6.15
15	8	29	22	1	36	43	
1.11	0.56	0.90	1.08	0.86	1.09	1.38	6.98
9	37	44	30	23	16	2	
1.33	1.20	1.72	1.10	1.50	1.22	0.75	9.12
18	39	42	25	46	11	4	
1.16	0.53	0.68	0.61	1.22	0.76	0.92	5.88
24	3	31	10	48	45	17	
0.67	0.75	0.90	0.37	1.22	1.00	0.87	6.14
7	42	49	28	35	21	14	
1.08	0.82	0.99	0.99	0.86	0.29	0.64	6.27
							46.67

Cuadro No. 5 L A T I C E No. 2

Grupo X (Repetición I + II) Producción en kgs.

2.71	3.02	2.78	2.65	3.20	2.52	2.56	19.44
2.36	2.99	2.58	2.83	2.66	2.22	2.54	18.18
2.65	2.86	2.52	2.85	2.96	2.78	3.15	19.77
2.47	2.36	2.49	3.17	2.98	2.85	2.41	18.73
1.91	2.39	1.90	1.53	2.07	2.77	2.11	14.68
2.55	2.56	2.54	2.55	2.88	3.03	2.81	18.92
2.60	2.82	2.12	3.18	2.51	2.84	2.89	18.96
17.25	19.00	16.93	19.76	19.26	18.10	18.47	128.68

Cuadro No. 6 L A T I C E No. 2

Grupo Y (Repetición III + IV) Produc. en kgs.

1.42	1.12	2.11	1.95	2.21	1.56	2.23	12.60
1.82	2.77	2.61	2.32	2.08	3.08	2.43	17.10
1.33	2.14	1.72	1.70	1.52	1.87	1.98	12.26
2.39	1.71	2.13	1.45	1.11	1.69	2.22	12.70
1.95	1.38	1.59	2.32	1.32	1.21	2.17	11.94
1.89	1.99	1.47	1.19	2.11	1.06	1.95	11.66
2.24	1.29	1.67	1.85	1.99	1.85	1.59	12.48
12.60	17.10	12.26	12.70	11.94	11.66	12.48	90.74

Cuadro No. 7 L A T I C E No. 2

Producción total de cada Cruza Doble.

4.13	4.84	4.11	5.02	5.15	4.14	4.80	32.48
3.48	5.76	4.72	4.54	4.04	4.21	3.83	30.58
4.76	5.47	4.24	4.98	4.55	4.25	4.82	33.07
4.22	4.68	4.19	4.66	5.30	4.08	4.26	31.51
4.12	4.47	3.32	3.64	3.39	3.88	4.10	27.02
4.11	5.64	4.41	4.24	4.09	4.09	4.66	31.24
4.83	5.24	4.10	5.40	4.68	4.79	4.48	33.52
29.85	36.10	24.19	32.44	31.20	29.67	30.95	219.40

ANALISIS DE VARIACION

<u>Factor de Variación</u>	<u>Suma de Cuadrados</u>	<u>Grados de Independencia</u>	<u>C.M.</u>	<u>F</u>
Cruzas Dobles	4.23	48	0.80	1.6
Repeticiones	8.75	3	2.91	57.0
Error Experimental	7.75	144	0.05	
Total ó General	20.73	195		

Teniendo ya el análisis de varianza del látice No. 2 y - cuya F calculada para cruzas dobles es significativa al 5% pero no lo es al 1% y altamente significativa para repeticiones, pro seguimos el estudio para reducir más el error experimental, mediante el cálculo de la variabilidad debida a los bloques incom pletos, de esta manera se reduce la varianza del error experi-- mental y por consiguiente el valor de F para cruzas dobles se - hace más significativa.

Los pasos para llegar al cuadro final son los mismos que en el látice No. 1, y de ahí, por medio de la prueba de t y ya-correctados nuestros valores para las producciones tenemos el si guiente orden para cuatro mestizos y tres probadores en la si-- guiente escala:

H-366	1.45 kgs.
304	1.39 "
292	1.37 "
H-309	1.35 "
239	1.30 "
256	1.21 "
C.I.I.C.O.	1.18 "

Los valores de \underline{t} para el caso de variantes pertenecientes al mismo bloque incompleto es: $0.12 \times 2 = 0.24$.

Los valores de \underline{t} para el caso de variantes pertenecientes a diferentes bloques incompletos es: $0.13 \times 2 = 0.26$.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1.- En el análisis de varianza del látice No. 1, se -- concluye que sí hay diferencia significativa para la variabilidad de las cruzas dobles a los dos niveles de probabilidad, 5% y 1%.
- 2.- Respecto a la diferencia altamente significativa -- entre las repeticiones, ésta fué debida a la alta heterogeneidad del terreno, que se reflejó en el -- valor obtenido de F , al respecto es conveniente -- aclarar que no fue posible disponer de otro terreno más homogéneo.
- 3.- Teniendo como meta probar estos materiales, y po-- der evaluarlos conforme a su producción, y habien-- do comprobado que en este experimento influyó la -- heterogeneidad, lo estoy repitiendo en terrenos -- más homogéneos para verificar los datos que se pre-- sentan en este estudio.
- 4.- En el análisis de varianza del látice No. 2, hay -- diferencia significativa al 5% y al 1%, esto debe-- interpretarse, que en las cruzas dobles hay dife-- rencias significativa a los dos niveles de probabi-- lidad.
- 5.- La diferencia entre repeticiones es altamente sig-- nificativa, como en el látice número 1 debido tam--

bién, a la heterogeneidad que demostró tener el suelo.

- 6.- En los dos látices se redució el error experimental, y en el látice No. 1, el híbrido H-366 fué significativamente más alto que todas las cruas dobles, mientras que el Compuesto II Celaya Original que fué de donde se originaron las líneas no tienen diferencia significativa de acuerdo a la prueba de t, y haciendo corrección de promedios en los rendimientos.
- 7.- En el látice No. 2, no alcanzó el H-366 a tener diferencia significativa con las cruas dobles, y el Compuesto II Celaya Original se mantuvo al mismo nivel en producción de las mejores cruas de los mestizos.
- 8.- Como conclusión final, se infiere que tomando en cuenta la producción de los mestizos más altos, estos deben de pasar a formar parte de la prueba de Aptitud Combinatoria Específica, y con los resultados que se obtengan en este ciclo en dos localidades diferentes, y probando las mejores cruas con los reactivos como son: H-366, H-309, y el -- Compuesto II Celaya Original, tendremos bases para proseguir los trabajos y llegar a la meta señalada; por lo tanto me permito sugerir a las auto-

ridades de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, presten su ayuda y estímulo a los alumnos interesados en proseguir este trabajo que es a largo plazo y en la actualidad se encuentra en su etapa intermedia.

VI. RESUMEN.

El presente estudio se realizó en el Campo Experimental de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara ubicado dentro del Valle de Guadalajara, estando geográficamente el paralelo $20^{\circ}43'$ de latitud norte y al meridiano $103^{\circ}23'$ de longitud oeste.

El estudio se llevó a cabo en los años de 1973-1974 en sus respectivos ciclos de temporal, tomándose como idea fundamental la evaluación de mestizos provenientes de líneas S_3 derivadas del Compuesto II Celaya.

El diseño utilizado fué látice ciple 7×7 , y contenía 45 mestizos y cuatro probadores o reactivos, para tratar de evaluar el mayor número de mestizos fueron dos diseños con un total de 90 mestizos, que previamente fueron seleccionados los 350 existentes.

Los probadores ó reactivos fueron el Compuesto II Celaya Original, fué el material que dió origen a las líneas que se están probando y además los híbridos H-366, H-309, y el Compuesto Interracial Tardío.

La fuente de nutrientes son: Sulfato de Amonio - - - (20.5% N) y además Super Fosfato Triple (46.0% P), contenidos en la fórmula 140-80-0, aplicándose en dos partes, en la primera escarda se aplicó la mitad del nitrógeno y la totalidad del fósforo, en la segunda escarda el resto del nitrógeno.

El fertilizante se pesó y se aplicó en chorrillo a 10 cms. de distancia de la planta antes de cada labor de cultivo o escarda.

La siembra se realizó cuando el temporal se había establecido y por lo tanto existía suficiente humedad.

Se realizaron visitas periódicas al campo para tomar datos como: ataque de plagas, altura de planta, altura de ma zorca, enfermedades y otras.

La parcela experimental fué de dos surcos de 10 m. de longitud y con una separación entre surcos de .80 mm.

Al llegar el cultivo a su madurez fisiológica se cosechó siendo la parcela útil los dos surcos establecidos y un metro menos de cada orilla escogiendo 10 plantas al azar.

Los rendimientos de grano se sometieron al análisis estadístico.

En el año de 1972 se obtuvieron los mestizos, evaluán dose en 1973, de los cuales en el primer látice hay diferencia significativa a los 2 niveles de 5% y 1% en cruzas dobles, en el segundo látice tiene también diferencia significativa al 5% y 1%, en cruzas dobles.

Respecto a las repeticiones, la diferencia es altamente significativa debido a que el terreno donde se sembró era heterogéneo, se trató de reducir en el estudio estadístico lo más posible el error debido a heterogeneidad del suelo.

El estudio de estos mestizos se están evaluando de --

nuevo en este ciclo de 1974, para comprobar datos, ya que esto representa un trabajo a largo plazo y este trabajo es una fase media de dicha meta, ruego a las autoridades de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara presten su ayuda y estímulo a los alumnos interesados en proseguirlo.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

- Ayala Amaro, Manuel (1964) Tesis Profesional " Método de Mejoramiento del Maíz y su Aplicación Práctica en México " Chapingo México.
- Brauer H., Oscar (1969) Fitogenética Aplicada. Editorial - Limusa Wiley S. A. (364-367).
- Davis, R. L. (1937) Report of the Plant Breeder, Rept. Puerto Rico Agro. Expt. Sta. 1927, P.p 14-15.
- East E. M. (1919) A pure line method corn breeding. Am Breed - Assoc. Rept 5 (51-59).
- Jenkins, M. T. (1932) Methods of Testing In Bred Lines of - - Maize In Crossbred Combinations. S. Am. - Soc. Agron. 24(523-530).
- Jones D. F. (1922) The Productives of Single and Double Cross First Generation Hybrids J. Am. Soc. - - Agron. 14 (241-252).
- Molina, G. J. D. Dr. (1971) Mejoramiento Genético del Maíz y su Aplicación en el Trópico de México.
- Lindstron E. W. (1939) Analysis of Modern Maize Breeding Principles And Methods. Proc 7TH Int. Genet.- Congr. Edimburg Scot. P.p. 191-196.
- Poelman, M. J. Mejoramiento Genético de las Cosechas (271-272)
- Sprague, G. F. (1939) An Estimación of the Number of Top-Cross Plants Required for Adequate Representa- -

- tion of A Corn Variety J. Am Soc Agron.
31 (11-16).
- Shull, G. H. (1909) A pure line method corn breeding. Am - -
Breed-Assoc Rept 5 (51-59).
- Shull, G. H. (1909) The Composition of a Field of Maize. Am
Breed-Assoc. Rept 4 (296-301).
- Wellhausen, E. J. (1952) Heterosis in a New Population. In-
"Heterosis", Chapter 27, p.p. 418-450 -
Iowa State College Press Ames. Iowa.

VIII. A P E N D I C E .

Mestizos utilizados en el Látice No. 1

Orden numérico	Número de mestizo	Genealogía
1	5	59A-3-1
2	11	67A-4-2
3	13	70A-3-1
4	17	75A-5-3
5	23	85A-2-2
6	25	85A-4-1
7	27	85A-5-2
8	28	85A-5-3
9	29	88A-1-1
10	31	93A-2-2
11	32	93A-2-3
12	38	94A-4-1
13	41	110A-2-2
14	49	269A-1-2
15	50	269A-5-1
16	53	263A-3-1
17	56	257A-1-2
18	57	257A-1-3
19	61	257A-1-7
20	72	153A-1-2
21	77	170A-2-2
22	98	195A-4-1
23	102	198A-2-1
24	105	198A-2-4
25	106	209A-2-1
26	108	209A-3-1

L A T I C E No. 1

Orden numérico	Número de mestizos	Genealogía
27	114	221A-2-2
28	126	284A-3-1
29	128	284A-3-3
30	132	332A-2-2
31	133	332A-2-3
32	135	340A-2-2
33	140	354A-1-1
34	142	354A-1-3
35	145	362A-1-3
36	151	362A-3-2
37	152	362A-3-3
38	154	362A-3-5
39	157	362A-4-3
40	159	372A-3-1
41	160	372A-3-2
42	168	431A-1-2
43	169	431A-2-1
44	171	1B-2-1
45	174	1B-3-3
46	-	H-366
47	-	H-309
48	-	Compuesto Interracial Tardío
49	-	Compuesto II Celaya Original.

L A T I C E No. 2

Orden numérico	Número de mestizo	Genealogía
1	182	9B-1-3
2	186	9B-2-1
3	190	48B-1-1
4	203	59B-4-5
5	217	76B-3-1
6	230	81B-4-1
7	232	81B-5-1
8	235	85B-3-1
9	239	88B-1-1
10	240	88B-3-1
11	241	88B-3-2
12	248	93B-1-1
13	249	93B-1-2
14	254	99B-4-2
15	256	115B-3-1
16	259	135B-2-1
17	260	135B-4-1
18	262	135B-4-3
19	266	149B-1-2
20	268	153B-1-1
21	269	153B-1-2
22	272	153B-1-5
23	277	205B-1-1
24	283	208B-1-2
25	285	208B-4-1
26	292	221B-3-1
27	293	221B-3-2

L A T I C E No. 2

Orden numérico	Número de mestizo	Genealogía
28	298	275B-2-1
29	299	275B-3-1
30	304	283B-2-2
31	305	283B-2-3
32	313	289B-3-2
33	315	303B-2-2
34	321	341B-1-4
35	326	343B-1-1
36	328	368B-3-1
37	331	391B-5-1
38	338	426B-3-4
39	341	426B-3-4
40	343	Puebla Grupo 1 - I - 1
41	348	Puebla Grupo 1 - XII - 2
42	22	85A-2-1
43	37	93A-2-8
44	109	209A-3-2
45	134	340A-2-1
46	-	H-366
47	-	H-309
48	-	Compuesto Interracial Tardío
49	-	Compuesto II Celaya Original.