



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Escuela de Agricultura

**DOS CICLOS DE SELECCION MASAL PARA LA
REGION DE ZAPOPAN EN COMPUESTO II CELAYA**

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO ORIENTACION EN FITOTECNIA

PRESENTA:
RAYMUNDO VELASCO NUÑO

GUADALAJARA, JAL.

1972

Maestro De Tesis

Ing. Jose Mauricio Muñoz

Consultores

Ing. Ramón Covarrubias Celis

Biol. Rodolfo Meza Arrona

M E M O R I A

A MI MADRE:

Quién con todo el sacrificio y
anhelo siempre tuvo la ilusión
de verme formado.

A MI PADRE:

Quién supo guiarme.

A MIS QUERIDOS HERMANOS:

Quienes con su ejemplo y
empeño me estimularon para
realizar mis estudios.

A G R A D E C I M I E N T O

Al Ing. Ramón Covarrubias Celis ,

Por la dirección del presente trabajo, sus valiosos consejos y confianza que depositó en mí.

A mis Compañeros de Trabajo ,

Por su colaboración y entusiasmo en los trabajos de campo.

A mis Maestros ,

Que supieron transmitirme sus valiosos conocimientos.

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara ,

Que me dió los medios para este fin.

Al Ing. Benjamín Ponce Romero ,

Por toda su ayuda desinteresada en el desarrollo de este trabajo.

C O N T E N I D O

	Pag.
I.- INTRODUCCION -----	1
II.- ANTECEDENTES -----	3
III.- MATERIALES Y METODOS -----	15
A) Localización -----	15
B) Climatología del Municipio -----	15
C) Descripción de los Híbridos H-309 y H-352 ----	16
D) Origen y Descripción del Compuesto II Celaya --	17
E) Método de Selección Aplicado -----	18
F) Diseño Experimental -----	22
G) Datos Tomados en el Experimento -----	23
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION -----	25
Análisis de Variación -----	27
V.- CONCLUSIONES -----	33
VI.- RESUMEN -----	35
VII.- BIBLIOGRAFIA -----	37
VIII.- APENDICE -----	41

I INTRODUCCION

Es muy grande la importancia que dentro de la Agricultura de México tiene el cultivo del maíz. No hay otro pueblo o nación en la que este cultivo sea tan venerado y su influencia es definitiva en la cultura, tradiciones y costumbres. El mexicano común lo consume tres veces al día, 365 días al año. Por tal motivo el maíz es y ha sido desde tiempo inmemorial la planta alimenticia básica de todos los mexicanos, aunque ahora tienen otros cereales (trigo, arroz, cebada, sorgo).

De aquí el grado en que el pueblo mexicano utiliza todo el terreno disponible para el cultivo de maíz, en toda su extensión.

Jalisco es el Estado que siembra la mayor superficie de este cultivo en el país. En el año de 1971, se sembraron 1'180,000 Has. y solamente en el Municipio de Zapopan contiguo a Guadalajara se siembran 45,000 Has.

Para la siembra de esta superficie en el municipio de Zapopan, se utiliza en su mayor parte semilla de híbridos, como el H-309, H-352 y H-366 o de sus generaciones avanzadas. Estos híbridos provienen de los trabajos de mejoramiento en maíz que realiza el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas en la región del Bajío.

Es preciso mencionar que en estos híbridos la altura de la mazorca y de la planta son muy elevados, por lo que se dificulta la cosecha y están mas expuestos al acame.

El presente trabajo se encamina a la obtención de una variedad cuyas características sean la reducción de la altura, de la mazorca y planta con un rendimiento aceptable, provocando por esto un ahorro en tiempo, esfuerzo y dinero al facilitar así la cosecha al campesino de esta región, así como a evitar al máximo el acame.

II ANTECEDENTES

La selección masal es un método de selección recurrente muy simple que según la información disponible se ha venido aplicando en el mejoramiento de las especies desde tiempo inmemorial. Cayó en desuso por un período de tiempo más o menos largo, por el interés de los investigadores de desarrollar nuevos métodos de mejoramiento que aunque más complejos fueran más eficientes y en particular por la espectacularidad de los resultados obtenidos en hibridación, la desilusión del uso de la selección masal, llegó a su máximo tal vez, cuando Sprague (1955) al hacer un análisis crítico de los métodos de mejoramiento concluye: "La efectividad de la selección masal fue limitada para caracteres cualitativos o de herencia simple y además de fácil evaluación visual. Sin embargo para caracteres de herencia compleja o cuantitativa, como el rendimiento, ha sido poco efectiva o al menos hay pocos datos para poder confirmar la eficiencia de ésta".

A pesar de eso, poco después, con la evolución de las ideas en mejoramiento que separan la variación genética de la variación ambiental y con el desarrollo de técnicas que ayudan en el campo a minimizar el efecto del medio ambiente y que permiten identificar los individuos de mayor genotipo; el método de selección masal vuelve por sus fueros; así tenemos que aproximadamente de 1960 a

la fecha se viene una avalancha de información sobre este método de mejoramiento, con resultados generalmente positivos.

En seguida presentamos una relación en orden cronológico de los resultados o conclusiones que han tenido un número de científicos que han experimentado sobre este método de selección masal, principalmente en maíz:

WILLIAMS y WELTON, (1915).- Presentaron datos sobre la efectividad de la selección masal para varios caracteres de la mazorca, como longitud de la mazorca en la variedad *clamage*.

HULL F. H., (1945).- Encontró que los genes que contribuyen a la porción aditiva de la varianza genética se habían fijado y, por lo consiguiente, el mejoramiento posterior mediante selección masal era imposible.

SPRAGUE, (1955).- La efectividad de la selección masal fue limitada para caracteres cualitativos o de herencia simple y además de fácil evaluación visual. Sin embargo, para caracteres de herencia compleja o cuantitativa, como el rendimiento, ha sido poco efectiva o al menos hay pocos datos para poder confirmar la eficiencia de ésta.

JOHNSON, (1959).- Concluyó que mediante la selección masal parece que se puede conseguir considerable progreso en el

mejoramiento del rendimiento con poco trabajo y usando este procedimiento bien simple como lo es la selección masal.

Este método de selección puede sugerirse para uso de programas de mejoramiento de maíz en aquellas partes del mundo en las que se tienen limitaciones de medios y personal técnico.

ALLARD R. W., (1960).- Señala que con la selección masal se incrementan las frecuencias genéticas de caracteres que son fácilmente mediables, siendo posible desarrollar variedades que difieran en el color del grano, altura de la planta, forma y posición de la mazorca, madurez, porcentaje de aceite y proteínas mediante la selección masal.

LONNQUIST, J. H. Y GARDNER, C. O., (1960).- La selección masal, es un procedimiento de selección recurrente. De un grupo de individuos se escogen los más sobresalientes los cuales se cruzan entre sí libremente y de su descendencia se escogen otros individuos con características fenotípicas deseables, para formar otra población y así sucesivamente el progreso continúa por tiempo indefinido.

MERINO, (1960).- Obtuvo la variedad mejorada Amarillo Salvadoreño No. 1, resultante de aplicar selección masal a la proge-

nie híbrida de la cruza varietal, Hawaiian Yellow X PA (MS) 6, usó una población mínima de 1,000 plantas y la ganancia promedio por ciclo fué de 5%.

SPRAGUE, G. F., (1960).- En realidad la selección masal según se practicó en el maíz, nunca progresó mucho mas allá de este estado. Mazorcas individuales eran escogidas con base en sus características y las de la planta que las produjo. Estas mazorcas eran mezcladas para la siembra siguiente. La práctica de mezclar la semilla impidió toda información sobre el comportamiento de la progenie, y por lo cual reduce la eficiencia de la selección practicada.

ANGELES, (1961).- Señala que la selección masal en el pasado se efectuó con fallas importantes como son: La deficiencia técnica en el campo y métodos poco adecuados de mejoramiento, añade también que los estudios sobre la naturaleza del vigor híbrido o heterosis y los tipos de acción de genes en la herencia de caracteres cuantitativos como el rendimiento, condujeron al descubrimiento de que en las variedades de la faja maicera de los Estados Unidos de Norteamérica había considerable variabilidad genética aditiva. Esta variabilidad genética es el requisito indispensable para alcanzar progreso en selección masal.

FALCONER, (1961).- Define la selección masal como un procedimien-

to mediante el cual se seleccionan individuos de una población en base a su valor fenotípico. Posteriormente, son inter cruzados libremente para dar origen a la población que será base del ciclo siguiente.

GARDNER, (1961).- Informó sobre la obtención de 4% de ganancias por ciclo en la variedad Hays Golden, después de 4 años de selección.

WELLHAUSEN, (1962).- Opina que no existe método más simple para el mejoramiento del maíz que la selección masal, e indica que este método es altamente efectivo en poblaciones con considerable variación genética aditiva, cuando se emplean técnicas especiales que permiten la separación efectiva de los efectos genéticos y ambientales en el rendimiento de las plantas individuales de una población.

GUEVARA, (1963).- Menciona la posibilidad de que el mejoramiento del rendimiento y otras características deseables pueden continuarse indefinidamente mediante selección masal, si se introduce nuevo germoplasma en la población básica para provocar mayor variabilidad a medida que el caso lo amerite.

MOLINA y JOHNSON, (1963).- Seleccionando sobre la variedad V-520 de la raza Tuxpeño, después de 3 ciclos de selección habían logrado aumentos de rendimientos sobre la misma variedad de 33%, o sea un promedio de 11% por ciclo de

selección y con ello alcanzar los rendimientos del H-507, una de las mejores variedades híbridas tropicales de México.

LONNQUIST, H. J., (1963-65).- Menciona que, recientemente, se han obtenido evidencias que indican aún la posibilidad de un mayor y más rápido progreso en el mejoramiento del rendimiento a través de la selección fenotípica por prolificidad; carácter correlacionado al rendimiento y menos sujeto a la variación ambiental.

WELLHAUSEN, (1963).- Señala que de los métodos de mejoramiento

Selección masal (1870-1925)

Selección masal por surco (1895-1917)

Hibridación intervarietal (1875-1920)

Formación de líneas y desarrollo de híbridos comerciales de alto rendimiento (1920 al presente)

La selección masal, es el método de mejoramiento de maíz más viejo y simple. Que fué usada por la población indígena de México y Centro América, desde aproximadamente 7,000 años atrás y con este método desarrollaron consciente o inconscientemente, miles de diferentes variedades con diferentes niveles de productividad.

BRAUER, (1964).- Señala que el método de selección masal, es particularmente aplicable en las poblaciones que tienen gran variabilidad genética y sería recomendable para lograr au-

mentos de producción rápidos y baratos.

COVARRUBIAS y BRAUER, (1965). - En la selección indicada por Brauer y continuada por Covarrubias en una variedad de la raza Chalqueño, después de 4 ciclos de selección se había logrado un aumento de rendimiento sobre la variedad original de 19.5% o sea casi 5% por ciclo.

ELIZONDO, (1965). - Logró ganancias en el rendimiento, promedios por ciclo estimadas en 7.7% y 6% en las variedades PD (MS)6 y sintético Nicaragua-2 respectivamente. Otras observaciones hechas en estos materiales indican que la precocidad y el tipo de planta no fueron afectados por la selección.

JOHNSON, (1965). - Menciona cuatro puntos de importancia con respecto a la selección masal:

- 1.- La tendencia es clara de que la selección masal es efectiva para mejorar los rendimientos.
- 2.- El hecho de que el promedio de tantas poblaciones probadas en zonas diferentes muestran la misma tendencia, es muy importante.
- 3.- No se puede dar una conclusión basada en datos de un solo año.
- 4.- Se debe mejorar la precisión al comparar variedades, y deben mejorarse todos los aspectos básicos como són, mejor control de malas hierbas y plagas, obtención de buena población, etc.

REYES y GUTIERREZ, (1965).- Obtuvieron después de 3 ciclos de selección sobre la variedad Carmen, un aumento en el rendimiento de maíz de aproximadamente 8%.

DE LA LOMA, (1966).- Menciona que la única ventaja que ofrece la selección masal es la sencillez, el mismo autor señala que por medio de la selección masal es muy difícil llegar a obtener genotipos homocigotos, de manera que al elegir una muestra de plantas uniformes y con atributos favorables, su descendencia será muy heterogénea por la intervención de polen diverso que no es posible controlar.

RAMONFAUR, R. R. E., (1966).- Comprobó la efectividad del método de mejoramiento por medio de la selección masal para rendimiento, así como también la efectividad para mejorar las características agronómicas; como precocidad, acame y sanidad de mazorca.

SARRIA, (1966) y SANDOVAL, (1964).- Mencionados por Tapia Barquero, reportan que, de los caracteres independientes más íntimamente asociados con el rendimiento en orden de importancia son el número de mazorcas, longitud y diámetro de mazorcas y número de hileras por mazorca.

TAPIA, B. F., (1966).- La selección masal resulta ser un procedimiento efectivo para mejorar el rendimiento en variedades de polinización libre de maíz.

Y seleccionando en base a solo rendimiento es posible

modificar aquellos caracteres que se encuentran más asociados a éste, y subraya que aunque el procedimiento de selección masal es muy sencillo de verificar para un aprovechamiento de éste, es conveniente partir de compuestos para lograr ganancias razonables por ciclo.

GARDNER y LONNQUIST, (1967).- Informaron haber obtenido un promedio de aumento de rendimiento de 2.85% por ciclo, que se ha mantenido más o menos igual en la muestra de población usada como testigo.

AYALA, A. M., (1968).- Indica que la selección resulta más fácil cuando se trata de aislar individuos con caracteres morfológicos visibles, pues se cuenta con la ventaja de poder observar el carácter deseado, y que además la mayor importancia de la selección en el mejoramiento del maíz es precisamente cuando se combina con el cruzamiento.

MUÑOZ OROZCO, ABEL. (1968).- Concluyó que la selección tuvo efectos sobre la altura de la planta en la primera mitad del ciclo vegetativo de la primera generación de los sintéticos seleccionados; ya que ésta generación mostró menor altura en esa primera mitad del ciclo en relación con los maíces no seleccionados.

BRAUER, (1969).- Indica que la selección masal es característica -mente un método de selección aplicable a las plantas algamas y el resultado de dicha selección masal depende de lo eficiente que sea el sistema de seleccionar.

Cuando la selección se lleva a cabo mediante la observación de caracteres que son poco afectados por el medio ecológico y fácilmente visible, la selección masal puede ser sumamente efectiva.

POEHLMAN, M. J., (1969).- Menciona que la selección masal ha sido eficaz para modificar el tipo de planta, precocidad, las características del grano y la composición química, tanto para adaptación de variedades como para la creación de variedades para propósitos especiales. Pero no ha sido eficaz para aumentar el rendimiento de una variedad adaptada debido a:

A) La incapacidad del fitomejorador para reconocer las plantas de rendimiento superior.

B) Las plantas sobresalientes pueden ser polinizadas por plantas superiores o inferiores, de tal manera que el alto rendimiento potencial de una planta no se reproduce en todos sus descendientes.

C) El hecho de que una selección rigurosa para características específicas de la planta conduce con frecuencia a una cierta consanguinidad, produciendo por ello reducción en el rendimiento.

BETANCOURT V. A., (1970).- Señala que mediante el método de selección masal existe cierta ventaja sobre el método clásico de líneas autofecundadas; desde el punto de vista

del logro obtenido en un periodo determinado, aunque en ganancia obtenida en rendimiento sean semejantes. Cabe recordar que agregando costo y grado de dificultad de cada sistema. La selección masal parece ser el sistema más sencillo, efectivo y económico.

CALZADA MARRUFO J. J., (1970).- Define la selección masal como un procedimiento de selección recurrente que consiste en la selección fenotípica de mazorcas y de la planta que las produjo. La semilla obtenida de las mazorcas se mezclan y se siembran en el siguiente ciclo para una selección similar, y así se continúa el proceso por el tiempo deseado, y concluye que mediante la selección masal moderna para rendimiento no modifica indirectamente caracteres vegetativos como floración, altura de planta e índice de prolificidad.

RIVERA GOMEZ J. A., (1970).- Encontró que en el método de selección masal la selección divergente para altura de mazorca en las variedades Criollo de Ixtacalco y V7, fue altamente efectiva, en modificar el carácter en variedades originales y además encontró correlación positiva altamente significativa entre los caracteres altura de mazorca, altura de planta y días a floración femenina.

VISCOVICH, R. I., (1970).- Estudiando una variedad de maíz bajo 2 niveles de nitrógeno y 2 niveles de población, encontró

que el tamaño de la parcela óptimo para selección masal varía de 2 a 5 surcos de 10 mts. de longitud con coeficientes de variación de 13.5% y 11.66% respectivamente.

GONZALEZ, D. L., (1971).- Informa que el método de selección masal moderno ha sido efectivo para incrementar el rendimiento en el compuesto cónico intermedio² ya que él obtuvo un incremento medio de 17.09% sobre el compuesto original por ciclo o sea 51.26% en 3 ciclos. Y con base a estos resultados obtenidos se puede inferir que la población utilizada tiene una variabilidad genética muy amplia.

RAMIREZ CHAVOLLA, M., (1971).- La variabilidad de los ciclos de selección en conjunto fue superior a la variedad original probablemente debido a que la selección se ha efectuado en favor de los heterocigotes. Esto implica que una fracción importante de la varianza genética corresponde a varianza debida a sobre dominancia, y a los efectos epistáticos.

IIT MATERIALES Y METODOS

Los trabajos de este programa de selección masal, se llevaron a cabo en terrenos del Campo Experimental de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, sobre los cuales se presenta la información siguiente:

A) LOCALIZACION:

Latitud 20° 43'
 Longitud 103. 23
 Altitud 1,700 mts.

B) CLIMATOLOGIA 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 = Semi-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.

✓ C) DESCRIPCION DE LOS HIBRIDOS, H-309 Y H-352

H-309 Según la Productora Nacional de Semillas, es un híbrido de maíz para alturas medias de 1,200 - 1,900 m.s.n.m., el grano es de forma alargada y de color blanco.

Planta con altura de 2.5 - 3.5 mts., con hojas de color verde claro y en ocasiones moradas, con un buen sistema radicular, espiga bien ramificada de color verde rojizo, la mazorca se inserta en promedio de los 2 mts. de altura; el totomoxtle cubre bien la mazorca, la que se inclina un poco en la madurez.

Su período vegetativo es de 125 - 135 días ocurriendo la floración entre los 70 a 80 días de nacida la planta; es resistente al acame, a las enfermedades en general y a los excesos de humedad pero susceptible a la sequía, a las heladas, al ataque del pulgón y al gusano elotero.

H-352 Para alturas medias de 1,200 - 1,900 m.s.n.m., grano de forma dentada de 14 mm. de largo en promedio, y de color blanco ligeramente opaco.

Planta con altura de 2.6 - 3.0 mts., con hojas de color verde oscuro y algunas veces morado; tallos vigorosos de color verde morado; espiga bien ramificada de color amarillo y algunas veces morado; la mazorca se inserta entre 1.60 - 1.80 mts., el totomoxtle

cubre bien la mazorca la que tiene una longitud de 23 - 25 cms. y se inclina durante la madurez; tiene una marcada tendencia al cuarteo, pudiendo producir dos mazorcas el 40% de las plantas, según la fertilidad del suelo y las condiciones del clima.

Su período vegetativo es de 135 - 150 días, ocurriendo la floración entre los 70 - 75 días; es resistente al acame, pero susceptible al ataque de plagas en general (se pueden hacer siembras tempranas bajo riego, en regiones de clima similar al Bajío).

D) ORIGEN DEL COMPUESTO II CELAYA

El material utilizado para el presente trabajo o estudio fue proporcionado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Este compuesto proviene de mezclas de distintas variedades pertenecientes a una misma raza que es precisamente Celaya, la cual podría ofrecer muy buenas posibilidades de adaptación para el área de Jalisco.

La Genealogía de este compuesto es el siguiente:

Gto.	Grupo	3	X	Gto.	Grupo	4
Gto.	"	3	X	Qro.	"	4
Qro.	"	13	X	Gto.	"	4

Las tres cruces de estos grupos se mezclaron para formar el llamado "Compuesto II Celaya", con el cual se han efectuado los

siguientes trabajos:

- En 1966. Se efectuó una selección visual para planta y mazorca baja en Roque, Gto.
- En 1967. Se aplicó un segundo ciclo de selección visual en la Granja Miravalle Km. 28 Carretera a Chapala, Jal.
- En 1969. Se llevó a cabo el primer ciclo de selección masal moderna en los Campos Experimentales de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. De este ciclo de selección resultó el Compuesto II Celaya Sint. I.
- En 1970. Se llevó a cabo el segundo ciclo de selección masal moderna en los Campos Experimentales de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. De este ciclo de selección resultó el Compuesto II Sint. II.

✓ E) METODO DE SELECCION APLICADO

- El 1er. Paso: Consistió en seleccionar el material básico, siendo preferible una población de comportamiento altamente satisfactorio con considerable variación genética aditiva. Para el presente trabajo según ya se mencionó, se utilizó el Compuesto II Celaya, proporcionado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.
- 2o. Paso: Selección del área de terreno para siembra, procurando que fuera lo más uniforme posible y aislado de otros cam-

pos de maíz, con el objeto de evitar la contaminación con polen extraño de otras variedades.

Para nuestro caso se prefirió retardar la siembra hasta temporal, ya que en la zona generalmente se hacen siembras de humedad, y de esta manera se evitaron las contaminaciones por fecha de floración.

3er. Paso: Consistió en hacer una preparación óptima del terreno a sembrar, haciendo labores necesarias como barbechos, cruza, rastreo, limpia, etc.

En seguida se procedió a efectuar la siembra, habiendo surcado a 75 cm. y colocando una semilla cada 33 cm. dentro de los surcos.

Al mismo tiempo que se realizó la siembra en el campo, se hizo una siembra de laboratorio, en vasos de cartón encerados, con el fin de tener plantas de reserva para controlar al máximo las fallas debidas a germinación y ataque de insectos o roedores en el campo.

Una vez emergida la siembra se hizo una revisión en el campo con el objeto de detectar las fallas y proceder a trasplantar las plantas de reserva.

4o. Paso: Consistió en el cuidado de la parcela durante el período de crecimiento, es decir, efectuar todas las labores culturales como son las escardas, fertilización, combate de plagas, hierbas, etc.

En nuestros lotes de selección se realizaron las siguientes prácticas culturales:

FERTILIZACION: Se aplicó la fórmula 140-80-0, utilizando como fuente de Nitrógeno Nitrato de Amonio, y como fuente de Fósforo Super Fosfato Triple; aplicando la mitad de Nitrógeno y todo el Fósforo a la siembra, y la otra mitad en la segunda escarda.

COMBATE DE PLAGAS: Gusano Cogollero. Se combatió con Telodrin granulado, con dosis de 8-12 Kg. por Ha.

COMBATE DE MALAS HIERBAS: El control fue hecho a base de Gesaprin 50, a razón de 3 Kgs. por Ha. en dos aplicaciones; una al momento de la siembra y la otra después de la segunda escarda.

5o. Paso: Comprendió la selección de las mejores plantas, mediante la secuela que en seguida se expone:

A) Se marcó la mejor área (con cal), siendo ésta de 37.5 x 50 mts., dándonos una superficie de 1,875 m² del interior de la parcela, con el objeto de eliminar cualquier efecto de orilla.

B) Se subdividió en esta área en 25 bloques o sub'parcelas de 10 surcos de 10 mts. de largo. En caso de no tener fallas, debe haber 300 plantas por bloque; estos bloques se numeraron de 1 a 25 para su mejor identificación.

C) Se cosechó colocando el producto de cada planta al pie. En seguida se seleccionaron visualmente las mejo-

res tres plantas de cada surco dentro de una parcela para dar un total por bloque de 30 plantas y un total en la parcela de selección de 750 plantas.

En esta selección se tomó en cuenta lo siguiente:

- 1) Selección de plantas con competencia completa, lo que quiere decir que se escogieron plantas que tenían a los lados otras plantas.
- 2) Que fueran plantas sanas, lo cual indica que se desecharon las plantas que presentaron ataque de plagas y enfermedades.
- 3) Que las plantas tuvieran el mayor número de mazorcas y a baja altura.

Todas las mazorcas de cada planta seleccionada, se colectaron en bolsas de papel previamente numeradas para su identificación, indicando el número de sub'parcela, número de surco dentro de la sub'parcela y número de planta dentro del surco. Todo este material se guardó en un lugar seguro y ventilado, para que alcanzara un porcentaje de humedad uniforme y posteriormente hacer la selección por peso. Una vez seco el material, se procedió a pesar el producto de cada una de las plantas seleccionadas por separado. Teniendo todos los pesos, se procedió a seleccionar un 33% del total de la población seleccionada visualmente, o sean, las mejores 250 plantas.

Seleccionadas las mejores 250 plantas por su producción en peso, se hizo un compuesto tomando 40 granos de cada una, para así tener una mezcla del mejor material para volverlo a sembrar en el ciclo siguiente. Se hizo una duplicación del compuesto para guardarlo como reserva o para evaluación.

✓ F) DISEÑO EXPERIMENTAL

En 1971. Se realizó un ensayo de comparación con los ciclos I y II de selección, el Compuesto Original y los híbridos comerciales H-309 y H-352.

Para este ensayo se utilizó un diseño con la modalidad del Cuadrado Latino, con 5 repeticiones por ser de 5 tratamientos o variedades.

El tamaño de la parcela experimental fue surcos de 10 mts. de largo.

La fecha de siembra, 1° de junio.

Lugar: Escuela de Agricultura, Los Belenes, Zap.

Distancia de los surcos: 10 mts.

Separación entre surcos: 75 cm.

Distancia entre mata y mata: 50 cm., depositando cuatro semillas por mata y aclarando después a dos plantas por mata.

Parcela útil: Dos surcos centrales de 8 mts. cada uno.

LABORES. Se efectuaron todas las labores necesarias, como son fertilización 140-80-0 en dos aplicaciones, aclareos, aplicación de herbicidas Gesaprin dos aplicaciones, dosis 2-3 Kgs./Ha. manteniéndose limpio de malas hierbas, además se hizo un buen control de plagas por lo cual el cultivo se mantuvo en buenas condiciones desde la siembra hasta la cosecha.

G) EN EL EXPERIMENTO SE TOMARON LOS DATOS SIGUIENTES:

1 RENDIMIENTO: Este dato se obtuvo pesando la producción por parcela, en base al número de plantas existentes en los dos surcos centrales, tomando únicamente 8 mts., ya que se eliminó un metro de cada lado para evitar así el efecto de orilla.

Se pesaron las mazorcas y se desgranaron, después de haber sido secadas al sol, se volvió a pesar el maíz desgranado, habiéndose corregido por fallas por medio de regla de tres simple. Ejm:

2 fallas

32 plantas rindieron 7.575 Kgs. maíz desgranado

34 plantas X rendirán de maíz desgranado

$$X = \frac{34 \times 7.575}{32} = 8.048 \text{ Kg.}$$

2 FECHA DE FLORACION. Se tomó cuando aproximadamente el 50% de las plantas presentaban dehiscencia en las espigas.

3 ALTURA DE LA PLANTA. Se tomó en promedio de 12 plantas, tomadas al azar de cuatro surcos, tomada desde la base de la planta a la punta de la espiga con el estadal.

4 ALTURA DE LA MAZORCA. Se tomó en base al promedio de 12 plantas tomadas al azar de cuatro surcos, tomada desde la base a la parte media de la mazorca principal.

5 ACAME. Este dato se tomó, tomando en cuenta la intensidad o el porcentaje de plantas acamadas, calificándolas en la parcela con una escala de:

1 a 3 siendo:	1 = Resistente
	2 = Regular
	3 = Acamada

6 CALIFICACION DE PLANTAS. Se tomó visualmente de acuerdo al comportamiento de la planta en el campo y de acuerdo con la resistencia a enfermedades; siguiendo también una escala de:

1 a 3 :	1 = Sana
	2 = Regular
	3 = Enferma

7 CALIFICACION DE MAZORCA. Este dato se tomó visualmente de igual manera que en el caso anterior usando la misma escala de 1 a 3.

8 NUMERO DE PLANTAS QUE CUATEARON. Se obtuvo contando el número de plantas que tuvieron más de dos mazorcas dentro de cada parcela.

IV RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el ciclo vegetativo de las variedades de maíz en estudio, fueron tomadas las observaciones de campo, referentes a las características agronómicas determinantes para el logro de una mejor interpretación de los resultados finales, obtenidos para el análisis de las diferentes variables en estudio, presentándose en este capítulo los resultados y la discusión de las variantes.

Los rendimientos obtenidos se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro Núm. 1

RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS EN ENSAYO

	1	2	3	4	5	Total Hileras
1	9.895	8.155	8.820	8.255	9.381	44.506
2	11.430	6.841	7.119	7.628	10.890	43.962
3	10.330	8.470	10.400	8.605	10.725	48.530
4	9.960	7.470	8.645	8.720	11.895	46.690
5	8.560	8.048	6.718	9.505	8.435	41.266
Total Columnas	50.175	38.948	41.702	42.767	51.326	224.954

T O T A L

Los resultados aquí presentados nos muestran que en el terreno existen franjas de fertilización, esto se podrá observar mas adelante al interpretar los resultados en el análisis estadístico que

a continuación se presenta.

Cuadro Núm. 2

ANALISIS DE VARIACION - CUADRO LATINO

Factor De Variación	Ex ²	G-L	S ²	F.C.
Variedades	11.693	4	2.923	5.89 **
Hileras	6.116	4	1.529	3.08
Columnas	23.770	4	5.942	11.98 **
Error Exp.	5.953	12	0.496	
T o t a l	47.532	24		

De acuerdo al análisis estadístico podremos aseverar que existe una diferencia altamente SIGNIFICATIVA en el rendimiento de las VARIEDADES, ya que el valor de la \underline{F} calculada es mayor que la \underline{F} de tablas para las probabilidades de 1%.

Además, podremos decir que no hay diferencia SIGNIFICATIVA entre HILERAS, ya que la \underline{F} calculada para este factor de variación resultó menor a la encontrada en los valores de la \underline{F} de tablas para las mismas probabilidades de 5%.

En lo que respecta a COLUMNAS, se puede asegurar que hay una diferencia ALTAMENTE SIGNIFICATIVA, ya que el valor obtenido para la \underline{F} calculada es muy superior al que corresponde a la \underline{F} de

tablas para las probabilidades de 1%. De esto podemos decir asimismo, que en el terreno existían franjas de fertilidad, lo cual se podrá observar en el cuadro (1) antes expuesto.

Considerando los rendimientos obtenidos cuadro (3) podremos suponer lo siguiente:

Debido a que se efectuó demasiada presión para reducir la altura de la mazorca al formar el Sintético II, esto hizo que disminuyera el rendimiento en un 2.59% por lo que será conveniente no ejercer tanta presión al seleccionar para mazorca baja en los siguientes ciclos de selección. Actualmente la altura de la mazorca en el Sintético II ya es bastante comoda, es decir a 1.60 mts. por lo consiguiente, será mas conveniente tratar de aumentar el rendimiento en los próximos ciclos de selección. Esto se comprenderá más facilmente observando el cuadro (3).

Cuadro Núm. 3

RENDIMIENTO Y % DE LOS 5 TRATAMIENTOS
EN COMPARACION

Tratamientos	Rend. x Parcela	Media Kg/Ha.	%Sobre					
H-352	50.120	10.120	6.906	100				
H-309	47.953	9.591	6.618	95.60	100			
Sint. I	43.953	8.649	5.968	86.04	90.18	100		
Sint. II	42.129	8.426	5.814	84.05	87.86	97.41	100	
Original	41.505	8.301	5.728	82.81	86.78	95.97	98.51	100

Comparando los rendimientos encontramos que en el primer ciclo se obtuvo una ganancia de un 4.03% con respecto al original, pero en el segundo ciclo o sea el Sintético II disminuyó en un 2.59% con respecto al Sintético I, manteniendo aún una ganancia de un 2% con relación al Compuesto Original, debido a las causas antes mencionadas.

Por su parte, los Sintéticos I y II son inferiores en el RENDIMIENTO, en un 9.82% y 12.15%, en comparación con el H-309 respectivamente, por lo cual, se considera que efectuando 3 ó 4 ciclos más de selección masal con incrementos promedios de 3% en el Sintético II para aumentar el RENDIMIENTO, podremos obtener rendimientos semejantes a los obtenidos con el H-309, pero con la ventaja que el Sintético así formado tendrá una altura de planta y mazorca muy cómoda para cosechar, provocando un ahorro en tiempo y dinero al agricultor.

Otro factor muy importante de estos Sintéticos, es que son más precoces que los híbridos H-309, H-352 recomendados en esta región, por lo que, se podrán recomendar para siembras de TEMPORAL durante el mes de junio en esta región, asegurando con ello un buen comportamiento. †

En lo que se refiere a la FECHA DE FLORACION, que se tomó cuando las plantas presentaban aproximadamente un 50% de espigas dehicentes, se obtuvieron los resultados siguientes.

Cuadro Núm. 4

DIAS A FLORACION DE LOS SINTETICOS I, II
ORIGINAL Y LOS HIBRIDOS H-309, H-352

Genealogía	R e p e t i c i o n e s					Promedio
H-352	78	76	75	76	76	=76
H-309	76	77	77	76	77	=76
Sínt. I	70	70	69	71	71	=70
Sínt. II	70	70	70	69	69	=70
Original	72	71	70	70	71	=70

Dichos resultados nos demuestran que los Sínteticos así obtenidos son más precoces de 6 - 10 días que los híbridos, lo cual podrá ser una gran ventaja como ya se ha mencionado anteriormente.

La ALTURA DE PLANTA que presentan estos Sínteticos es muy aceptable, según se observa en los datos que se presentan en el Cuadro Núm. 5.

Cuadro Núm. 5

ALTURA DE PLANTA DE LOS SINTETICOS I, II,
EL COMPUESTO ORIGINAL Y LOS HIBRIDOS
H-309, H-352

Genealogía	R e p e t i c i o n e s					Promedio
H-352	3.47	3.40	3.49	3.39	3.69	3.48
H-309	3.04	3.49	3.48	3.61	3.28	3.38
Sint. I	3.04	3.32	3.06	3.42	3.39	3.24
Sint. II	3.01	3.24	3.06	3.33	3.38	3.20
Original	3.21	3.26	3.22	3.12	3.20	3.28

En el cual, podremos observar que la altura de la planta de los Sintéticos I y II, disminuyeron 4 cm. por ciclo y a su vez éstos Sintéticos, son más bajos que los híbridos en comparación. Esta disminución en altura de planta expone menos a los Sintéticos al ACAME.

ALTURA DE MAZORCA. Esta se midió en base al promedio de varias plantas tomadas al azar, obteniéndose los siguientes resultados. Esto se puede observar más fácilmente al interpretar el cuadro Núm. 6 que a continuación se presenta.

Cuadro Núm. 6

ALTURA DE MAZORCA DE LOS SINTETICOS I, II,
EL COMPUESTO ORIGINAL Y LOS HIBRIDOS
H-309, H-352

Genealogía	R e p e t i c i o n e s					Promedio
H-352	1.64	1.85	1.90	1.64	1.86	1.77
H-309	1.64	1.81	1.71	1.89	1.75	1.78
Sint. I	1.70	1.74	1.74	1.56	1.63	1.67
Sint. II	1.28	1.80	1.58	1.61	1.74	1.60
Original	1.75	1.51	1.56	1.56	1.75	1.62

Este cuadro nos indica las ganancias obtenidas en cada ciclo, en altura de mazorca, además la relación en comparación con los híbridos H-309, H-352 y las ventajas que presenta esta altura tan comoda como la obtenida en el ciclo II.

En lo que respecta a ENFERMEDADES DE PLANTA Y MAZORCA, puede decirse en general, que la sanidad para planta, como para mazorca en el lote es buena, ya que en el experimento se obtuvo buena calificación, por lo cual no se detectaron diferencias entre las variedades, obteniéndose valores de 1 que corresponde el mayor grado de sanidad para las plantas.

Lo mismo sucedió en lo que respecta al ACAME en general se estimó que tanto los Sintéticos como los híbridos presentan resistencia al acame.

V CONCLUSIONES

La SELECCION MASAL MODERNA resulta ser un procedimiento efectivo para mejorar algunas características deseables en variedades de polinización libre de maíz.

Aunque el procedimiento de SELECCION MASAL es muy sencillo de efectuar, para su mejor aprovechamiento es conveniente partir de poblaciones con amplia variabilidad genética para lograr mejores avances.

De nuestra discusión anterior, podemos derivar las siguientes conclusiones:

Del ANALISIS de VARIANZA se concluye que existen diferencias significativas para VARIEDADES y COLUMNAS, no así para HILERAS.

Observando los datos de RENDIMIENTO y ALTURA para el 1er. y 2o. ciclo, se puede inferir que el 1er. ciclo de selección fue efectivo para incrementar el rendimiento, ya que se obtuvo un incremento de 4.03% sobre el Compuesto Original.

En el 2o. ciclo de selección no se logró incremento alguno en el rendimiento, debido tal vez a que se puso mucho énfasis al efectuar la selección, con el propósito de conservar baja la altura de la mazorca.

Siendo el INCREMENTO en RENDIMIENTO nuestro principal objetivo, se sugiere no ejercer demasiada presión sobre la altura de la mazorca en los próximos ciclos de selección; si consideramos que se han obtenido incrementos de hasta 5% como el 1er. ciclo de selección, y sosteniendo ese ritmo necesitaremos de 3 a 4 ciclos de selección para igualar en rendimiento al H-309 el cual siendo un 12.14% más que el 2o. ciclo de selección, por lo cual el Sintético obtenido mediante selección masal tendrá una gran ventaja sobre los híbridos H-309 y H-352 que sería la altura de la mazorca en una posición muy cómoda para el agricultor o cualquier persona de estatura media pueda efectuar la cosecha con gran facilidad.

Otra gran ventaja de estos Sintéticos obtenidos, es que son muy precoces lo cual se puede asegurar su mejor comportamiento para siembra de temporal en junio en esta zona. Ya que son más precoces que los híbridos recomendados en esta región, como el H-309 y H-352.

Los resultados aquí presentados pueden ser no muy precisos debido a que solamente se analizaron datos para una sola localidad y un solo ciclo de siembra, por lo que se sugiere continuar con el programa de selección masal.

✓
VI R E S U M E N

En este resumen se informa sobre los resultados de los dos ciclos de selección, en el programa de selección masal moderna que se lleva a cabo en la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.

El material original en el cual se efectuó este trabajo es el Compuesto II Celaya. Este material fue proporcionado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Este material anteriormente ya había sido sujeto a selecciones en el año (1967). En esta Escuela se aplica el método de selección masal moderna con las siguientes modificaciones.

- A) Sin haber ninguna conexión para el rendimiento de las plantas seleccionando simplemente las mejores.
30 mejores plantas de cada una de las 25 sub'parcelas.

- B) Eliminando desde la cosecha aquellas plantas en las que no era posible alcanzar la mazorca comodamente por una persona de estatura normal.

Respecto al análisis de varianza mostró que existían diferencias significativas tanto para VARIEDADES como para COLUMNAS no así para HILERAS.

Del análisis estadístico podremos decir que la ventaja en rendimiento del H-309 con respecto a los Sintéticos I y II fue de 982 y 1214 respectivamente, con lo cual bastarían de 3 ó 4 ciclos de selección más para igualar a este híbrido en su rendimiento, ya que se a visto que se pueden obtener hasta 4.03% de aumento en rendimiento como sucedió en el primer ciclo con respecto al Original, donde se obtuvo esta ganancia.

Considerando lo anterior podemos aseverar que la selección masal moderna fue efectiva para aumentar el rendimiento y reducir la altura de la mazorca y planta, ya que en la actualidad se tiene el Sintético II, que tiene una altura de la mazorca bastante comoda, es decir de 1.60 mts.

De lo anterior se sugiere lo siguiente:

- 1° Aumentar el rendimiento en los ciclos de selección siguientes.
- 2° Debido a la precocidad de estos Compuestos, se pueden recomendar para siembras de temporal de junio en la zona de Zapopan, ya que se asegura más su comportamiento.

VII BIBLIOGRAFIA

- ALLARD, R. W. (1960).- Principles of plant breeding. John Wiley & Sons. Inc. N. Y.
- ANGELES, H. H. (1961).- Comentarios sobre la selección masal en el pasado y sus posibilidades en los programas de mejoramiento de maíz. Tegucigalpa, Honduras. PCCMM.
- _____ (1968).- El maíz y el sorgo y sus programas de mejoramiento genético en México, 1er. Simposio Nacional de Fitomejoramiento, Chapingo, Méx. (Sin publicar).
- AYALA, A. M. (1968).- Métodos de mejoramiento del maíz y su aplicación práctica en México, (Tesis) Chapingo, México.
- BETANCOURT, V. A. (1970).- Selección masal moderna e hibridación en una variedad de maíz de riego en la región de Pabellón, Ags., Chapingo, Méx. (Tesis) E.N.A.
- BRAUER, O. H. (1964).- Bases estadísticas y genéticas de la selección masal en maíz. Antigua, Guatemala. PCCMM 10 Pp. 18-25.
- _____ (1969).- Fitogenética Aplicada, Edit. Limusa Wiley S. A. Primera Edición. Pp. 246-268, México, D. F.
- CALZADA, M. J. J. (1970).- Selección masal moderna por rendimiento en la variedad mejorada de maíz Celaya II. Chapingo, Méx. (Tesis) E.N.A.
- COVARRUBIAS, C. R. y BRAUER, O. H. (1965).- Cuatro ciclos de selección masal para rendimiento en una variedad de la raza Chalqueño. Colegio de Post-Graduados, E.N.A. Chapingo, Méx. (Sin publicar).
- DE LA LOMA, J. L. (1966).- Genética General Aplicada II Editorial Uteha. Pp. 391-405-535. México, D. F.
- ELIZONDO, M. R. (1965).- Selección masal para rendimiento en dos variedades de maíz en Nicaragua. Tesis Profesional E. N. A. Managua, Nicaragua (Sin publicar).
- FALCONER, D. S. (1961).- Introduction to quantitative genetics 2nd. Edition the Ronald Press Co. N.Y., U.S.A.

- MUÑOZ, O. A. (1968).- Estudio preliminar sobre un Método de Selección para Resistencia a Sequía en Maíz. Chapingo, Méx. (Tesis) E.N.A.
- PALACIOS, B. L. R. G. (1964).- Mejoramiento del maíz en México. Chapingo, Méx. (Tesis) E.N.A.
- POEHLEMAN, J. M. (1969).- Mejoramiento Genético de las cosechas la. Edit. Limusa Wiley. México Pp. 267-268.
- REYES, C. P. y GUTIERREZ, P. M. (1965).- Efectividad de la selección masal en maíz. Soc. Mex. de Fitogenética Memoria del Primer Congreso, Chapingo, Méx. Pp. 77-87.
- RAMIREZ, CH. M. (1971).- La varianza fenotípica en siete ciclos de Selección Masal de las Variedades de Maíz. México 208, con dos densidades de siembra y dos niveles de fertilización, Chapingo, Méx. Tesis E.N.A.
- RAMONTAUR, R. R. E. (1966).- Formación de sintéticos en maíz por la Selección Masal Modificada como Método de Mejoramiento. (Tesis).
- RIVERA, G. J. A. (1970).- Efecto de la selección masal para altura de la mazorca sobre otros caracteres en dos variedades de maíz. Chapingo, Méx. Tesis E.N.A.
- SARRIA y SANDOVAL (1966).- (Mencionados por Tapia Barquero).- Efecto de la Selección en dos variedades de maíz E.N.A. Chapingo, Méx. (Tesis).
- SPRAGUE, G. F. (1955).- Corn and Corn Improvement. Academic - Press Inc. Publishers. N.Y., U.S.A. Pp. 241-292.
- _____ (1960).- Mejoramiento del maíz. Traducción al español del Cap. V. del libro Corn and Improvement hecha por Angel Salazar B. y Alberto C. Q. Pp. 56.
- TAPIA, B. F. H. (1966).- Efecto de la Selección en dos variedades de maíz, Colegio de Post-Graduados E.N.A. Chapingo, Méx. (Tesis).
- VISCOVICH, R. I. (1970).- Respuesta de una variedad de maíz a la Selección bajo dos niveles de nitrógeno y dos niveles de población, Chapingo, Méx. (Tesis).
- WILLIAMS y WELTON, F. A. (1915).- Recessive defects and yield in

- FREYTAG, G. F. (1963).- Selección de maíz amarillo Guatemala 142 56 en Honduras, San Salvador, El Salvador. PCCMM q: Pp. 39-40.
- GARDNER, C. O. (1961).- An evaluation of effects of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons on yield of corn (Rop Sci) 1: Pp. 241-245.
- GARDNER & LONHQUIST, A. J. (1967).- Fitogenética Aplicada de O. H. Brauer. Ed. Limusa Wiley S. A. 1a. Edición. México, D. F.
- GUEVARA, C. J. (1963).- Plan para el mejoramiento progresivo del maíz en cooperación con los agricultores. Panorama Agrícola Nacional 6: Pp. 38-41.
- GONZALEZ, D. L. (1971).- Selección Masal Moderna en un Compuesto de maíz de Temporal, E.N.A. Chapingo, México. (Tesis).
- HULL, F. H. (1945).- Recurrent Selection and specific combining ability in corn J. Am. Soc. Agron. 37: Pp. 134-145.
- JOHNSON, E. C. (1961).- El mejoramiento del maíz en México. Tegucigalpa, Honduras. PCCMM 7: Pp. 22-25.
- _____ (1965).- Selección Masal en Poblaciones de maíz. Panamá. PCCMM 11: Pp. 27-28.
- LONHQUIST, H. J. y C. O. GARDNER (1960).- El mejoramiento de las poblaciones de maíz, Managua, Nicaragua. PCCMM 6: Pp. 14-22.
- LONHQUIST, H. J. (1961).- Progress of recurrent selection procedures for the improvement of corn populations. Neb. Agric. Exp. Sta. Res. Bull.
- _____ (1965).- A program for maize improvement. Supplement Mimeo Corn Breeding. Univ. of Nebraska. College of Agriculture.
- MERINO, A. J. (1960).- Descripción de los métodos de mejoramiento usados en el Salvador para obtener variedades mejoradas de maíz. Tegucigalpa, Honduras. PCCMM 7: Pp. 37-38.
- MOLINA Y JOHNSON (1963).- Efecto de la selección masal sobre rendimiento de una variedad tropical de maíz. San Salvador, El Salvador. PCCMM 9: Pp. 56-57.

corn J. Agr. Research 38: 505-510.

WELLHAUSEN, E. J. (1962).- Plan para el mejoramiento progresivo del maíz en cooperación con los agricultores, San José Costa Rica. PCCMM 8: Pp. 10-12.

(1963).- Un nuevo enfoque a los viejos métodos de mejoramiento de maíz. San Salvador, El Salvador. PCCMM Pp. 63-66.

VIII A P E N D I C E

TABLA NUM. 1

DISEÑO Y RENDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

No. Parc.	Genealogía	Variedad.	Peso en Humedo	% Humedad	Grano 12% H.	Peso Seco Corregido x Fallas.
574	Sint. II	5	12.750	26.76	8.560	8.560
575	H-309	1	11.785	24.98	7.575	8.048
576	Original	3	9.350	25.17	6.125	6.718
577	H-352	2	14.025	26.25	9.505	9.505
578	Sint. I	4	12.' 50	24.89	8.435	8.435
579	H-352	2	17.620	29.10	11.895	11.895
580	H-309	1	13.425	28.30	8.720	8.720
581	Sint. I	4	12.890	25.03	8.645	8.645
582	Sint. II	5	11.150	26.30	7.470	7.470
583	Original	3	14.500	25.40	9.960	9.960
584	Sint. I	4	15.350	27.30	10.330	10.330
585	H-352	2	12.700	25.26	8.470	8.470
586	H-309	1	15.275	30.75	10.400	10.400
587	Original	3	12.675	27.32	8.605	8.605
588	Sint. II	5	15.260	25.83	10.095	10.725
589	H-309	1	16.300	26.85	10.890	10.890
590	Sint. I	4	10.300	25.45	7.230	7.628
591	Sint. II	5	10.525	24.38	6.910	6.910
592	Original	3	9.750	26.76	6.640	6.841
593	H-352	2	17.525	27.08	11.430	11.430
594	H-309	1	15.350	31.00	9.895	9.895
595	Sint. I	4	11.175	26.15	7.435	8.155
596	H-352	2	13.750	26.92	8.820	8.820
597	Sint. II	5	12.775	26.85	8.255	8.255
598	Original	3	14.000	25.78	9.105	9.381

TABLA NUM. 2
DISEÑO Y ALTURA DEL EXPERIMENTO

No. Parc.	Genealogía	Variedad.	Días a Floración	Altura Planta	Altura Mazorca	Acame
574	Sint. II	5	70	3.01	1.28	1
575	H-309	1	76	3.04	1.64	1
576	Original	3	72	3.21	1.75	1
577	H-352	2	78	3.47	1.64	1
578	Sint. I	4	70	3.12	1.70	1
579	H-352	2	77	3.40	1.85	1
580	H-309	1	77	3.49	1.81	1
581	Sint. I	4	70	3.32	1.74	1
582	Sint. II	5	70	3.24	1.80	1
583	Original	3	71	3.26	1.51	1
584	Sint. I	4	69	3.06	1.74	1
585	H-352	2	75	3.49	1.90	1
586	H-309	1	77	3.48	1.75	1
587	Original	3	70	3.22	1.56	1
588	Sint. II	5	70	3.06	1.56	1
589	H-309	1	76	3.61	1.89	1
590	Sint. I	4	70	3.42	1.57	1
591	Sint. II	5	72	3.33	1.61	1
592	Original	3	70	3.12	1.56	1
593	H-352	2	76	3.39	1.64	1
594	H-309	1	77	3.28	1.75	1
595	Sint. I	4	71	3.39	1.63	1
596	H-352	2	75	3.69	1.86	1
597	Sint. II	5	69	3.38	1.74	1
598	Original	3	71	3.20	1.75	1

TABLA NUM. 3

DISEÑO Y DATOS DEL EXPERIMENTO

No. Parc.	Genealogía	Variedad.	Planta	Mazorca	Fallas	Cuateo	Fecha Floración
574	Sint. II	5	1	1	0	20	09-08-71
575	H-309	1	1	1	1	22	15-08-71
576	Original	3	1	1	3	17	11-08-71
577	H-352	2	1	1	0	35	17-08-71
578	Sint. I	4	1	1	0	28	09-08-71
579	H-352	2	1	1	0	45	16-08-71
580	H-309	1	1	1	0	21	16-08-71
581	Sint. I	4	1	1	0	18	09-08-71
582	Sint. II	5	1	1	0	18	09-08-71
583	Original	3	1	1	0	17	10-08-71
584	Sint. I	4	1	1	0	18	08-08-71
585	H-352	2	1	1	0	13	14-08-71
586	H-309	1	1	1	0	27	16-08-71
587	Original	3	1	1	0	12	09-08-71
588	Sint. II	5	1	1	1	16	09-08-71
589	H-309	1	1	1	0	32	15-08-71
590	Sint. I	4	1	1	1	10	09-08-71
591	Sint. II	5	1	1	1	9	11-08-71
592	Original	3	1	1	1	10	09-08-71
593	H-352	2	1	1	0	30	15-08-71
594	H-309	1	1	1	0	18	16-08-71
595	Sint. I	4	1	1	3	14	10-08-71
596	H-352	2	1	1	0	11	14-08-71
597	Sint. II	5	1	1	0	25	08-08-71
598	Original	3	1	1	1	23	10-08-71

TABLA NUM. 4

ALTURA DE PLANTA DADA EN CENTIMETROS

No. Parcela	L e c t u r a s													Total Prom.
<u>574</u>	295	260	260	304	270	340	380	296	252	344	320	300	=	381
<u>575</u>	292	300	305	320	290	295	305	328	320	292	321	280	=	304
<u>576</u>	310	300	330	380	289	366	350	270	340	318	272	327	=	321
<u>577</u>	332	350	330	360	375	334	350	370	340	365	340	318	=	347
<u>578</u>	376	308	295	290	270	281	294	321	255	352	290	320	=	312
<u>579</u>	341	290	241	298	380	372	350	380	365	380	368	390	=	340
<u>580</u>	320	358	335	392	358	332	345	376	338	322	338	380	=	349
<u>581</u>	340	340	320	350	364	340	345	308	315	330	306	332	=	332
<u>582</u>	339	335	302	318	320	310	340	341	274	342	322	346	=	324
<u>583</u>	305	324	321	357	338	318	350	325	320	320	292	345	=	326
<u>584</u>	320	322	325	300	298	292	284	295	280	310	350	310	=	306
<u>585</u>	345	320	305	368	385	384	367	324	400	338	315	343	=	349
<u>586</u>	384	374	354	380	340	325	390	330	320	315	340	332	=	348
<u>587</u>	302	350	352	306	315	330	300	280	359	295	348	332	=	322
<u>588</u>	328	320	288	285	338	306	315	346	278	297	296	280	=	306
<u>589</u>	335	390	336	380	340	360	345	389	325	400	366	378	=	361
<u>590</u>	330	328	400	360	320	342	320	300	340	374	338	362	=	342
<u>591</u>	388	304	330	350	340	342	340	364	380	360	343	390	=	333
<u>592</u>	284	290	200	335	340	309	308	340	265	353	266	286	=	306
<u>593</u>	266	300	370	284	355	355	345	363	335	383	345	377	=	339
<u>594</u>	326	305	292	315	410	345	349	391	300	236	392	375	=	328
<u>595</u>	320	356	350	298	327	369	316	358	339	338	344	365	=	339
<u>596</u>	353	398	318	341	305	408	381	373	360	415	415	362	=	369
<u>597</u>	344	382	385	373	377	331	323	385	341	319	408	345	=	338
<u>598</u>	292	341	324	343	346	258	259	309	338	319	336	333	=	320

TABLA NUM. 5

ALTURA DE MAZORCA DADA EN CENTIMETROS

No. Par- cela	L e c t u r a s												Total Prom .	
<u>574</u>	128	168	163	166	147	175	170	173	140	177	150	134	=	128
<u>575</u>	174	204	176	163	175	143	146	162	136	170	162	161	=	164
<u>576</u>	145	175	183	205	171	200	175	173	158	163	157	195	=	175
<u>577</u>	163	152	163	157	165	190	158	147	187	140	180	170	=	164
<u>578</u>	138	165	176	175	164	147	165	188	165	172	186	205	=	170
<u>579</u>	145	150	146	158	215	200	195	235	215	215	193	163	=	185
<u>580</u>	166	192	186	166	162	142	205	197	169	164	198	235	=	181
<u>581</u>	155	193	198	195	190	207	137	195	170	150	151	155	=	174
<u>582</u>	163	232	165	187	160	157	158	185	185	175	220	176	=	180
<u>583</u>	116	102	143	145	143	188	177	118	132	197	166	192	=	151
<u>584</u>	163	187	158	152	182	183	156	243	155	189	172	152	=	170
<u>585</u>	205	160	181	169	200	205	224	174	187	205	205	165	=	190
<u>586</u>	193	183	170	162	123	158	208	165	138	162	177	215	=	171
<u>587</u>	173	210	118	145	136	148	149	148	196	160	150	142	=	156
<u>588</u>	158	143	153	152	175	155	165	150	162	153	149	190	=	158
<u>589</u>	190	205	200	195	197	180	177	193	172	190	176	197	=	189
<u>590</u>	185	143	147	163	170	155	147	190	134	150	145	150	=	157
<u>591</u>	142	165	193	185	175	161	153	174	128	166	142	151	=	161
<u>592</u>	140	140	140	200	136	127	161	190	143	140	200	157	=	156
<u>593</u>	172	158	168	178	167	225	163	138	147	132	150	170	=	164
<u>594</u>	210	193	180	197	155	158	202	187	165	120	183	156	=	175
<u>595</u>	190	168	155	178	165	126	160	150	149	166	210	143	=	163
<u>596</u>	190	199	170	163	195	172	171	178	180	175	250	190	=	186
<u>597</u>	199	206	147	216	188	178	162	166	156	137	165	170	=	174
<u>598</u>	169	190	154	159	208	204	174	151	140	185	189	185	=	175

TABLA NUM. 6
 NUMERO DE PLANTAS QUE CUATEARON

No. Parcela	L e c t u r a s				Total Promedio
574	4	6	7	3	20
575	7	8	4	3	22
576	5	5	4	3	17
577	8	10	11	6	35
578	6	4	7	11	28
579	14	10	10	11	45
580	1	6	2	12	21
581	4	7	0	0	11
582	4	3	5	6	18
583	0	6	7	4	17
584	5	3	3	2	18
585	3	2	5	3	13
586	12	7	3	5	27
587	2	3	4	3	12
588	5	3	2	6	16
589	21	6	1	4	32
590	1	2	3	4	10
591	3	1	2	3	9
592	1	5	2	2	10
593	7	6	5	12	30
594	7	6	4	1	18
595	4	4	4	2	14
596	1	3	1	6	11
597	4	6	2	3	15
598	4	5	6	8	23