

*Antonio Alvarez G.*

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**ESCUELA DE AGRICULTURA**



**Diferentes Niveles de Presión de  
Selección en un Sintético de Maíz**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**Ingeniero Agrónomo**

**p r e s e n t a :**

**SERGIO RAMIREZ VEGA**

A mis Padres:

Por su esfuerzo y sacrificio para verme un día formado en el camino de la vida; por su comprensión y fe depositada en mí.

A mis Hermanos:

*Con el mayor de mis respetos.*

A Martha Elena.

Quiero expresar mi agradecimiento al Sr. Ing. M.C. Ramón Covarrubias Celis Consejero de la presente por su valiosa ayuda y desinteresada colaboración así como al Ing. M.C. Maximino Luna Flores.

A mis compañeros de campo por su valiosa ayuda.

A mis Maestros:  
aquellos que supieron guiarme.

A la Escuela de Agricultura de  
la Universidad de Guadalajara.

Comité Particular:

Maestro de Tesis

Ing. Bonifacio Zarazua Cabrera

Consultores

Ing. Valeriano Garza García

Ing. Antonio Alvarez González

## C O N T E N I D O

	<u>Pág.</u>
I      I N T R O D U C C I O N .	1
II     A N T E C E D E N T E S .	4
III    M A T E R I A L E S Y M E T O D O S .	7
IV     R E S U L T A D O S Y D I S C U S I O N .	14
V      C O N C L U S I O N E S .	20
VI     R E S U M E N .	21
VII    B I B L I O G R A F I A .	23
VIII   A P E N D I C E .	25

## I I N T R O D U C C I O N .

En México, como en otros países es difícil determinar con precisión cuántos agricultores se desenvuelven dentro de una economía de subsistencia, pero se ha estimado que el 30% de los agricultores producen el 70% de los alimentos. Si ésto es cierto, entonces el 70% de los agricultores están - aún produciendo únicamente lo necesario para satisfacer sus propias necesidades.

Se estima que ésta gran masa de pequeños agricultores, junto - con el enorme grupo de trabajadores agrícolas y las familias que dependen de ellos, representa unos 20 millones de personas, equivalente al 40% de la población total del país.

En México, se estima que el 45% de la mejor tierra actualmente en cultivo está en manos de agricultores comerciales. Aún cuando la tasa de - crecimiento se reduzca drásticamente, se estima que la población se incrementará de 50 a 110 millones en el año 2000.

Aún muy conservadoramente, ésto significa que la producción de maiz deberá más que duplicarse dentro de los próximos 30 años. Esto será muy difícil de lograr, si no se eleva la productividad de los agricultores de subsistencia.

La agricultura de subsistencia constituye un enorme potencial no utilizado en la mayor parte de las naciones en desarrollo.

El desarrollo acelerado de este potencial estimularía una gran demanda de artículos industriales y rápidamente fortalecería a la economía general. Los beneficios podrían ser muy grandes.

Por lo anterior es obvio que ningún país puede darse el lujo de ignorar a sus pequeños agricultores, los que sólo producen para subsistir.

La incógnita es: ¿cómo puede alentarse a éstos pequeños agricultores; cómo puede ayudárseles para que adopten la nueva tecnología, basada en conocimientos científicos, que les permita liberarse de la continua preocupación de poder producir lo suficiente para satisfacer sus necesidades de subsistencia familiar y los haga pensar en lograr producciones que los libere de la miseria?

Es urgente encontrar una solución rápida y económica a esta incógnita. Las parcelas no van a crecer ni tampoco va a disminuir el número de pequeños agricultores. Por el contrario es de esperarse que la relación hombre-tierra disponible se haga más crítica, agudizando el problema y que el número de pequeños propietarios se haga más numeroso a medida que la población continúe su crecimiento (1).

Este gran núcleo de pequeños agricultores se muestran todavía reacios a la tecnología. A su vez éstos grupos cultivan maíz, ya sea por costumbre, tradición o simplemente como el único medio de mitigar un poco su hambre.

Estos agricultores inconsciente o conscientemente han desarrollado métodos de mejoramiento genético y principalmente practican la selección masal.

El siguiente estudio tiene por objeto, buscar genéticamente alguna estrategia para incrementar la producción con una tecnología que pueda ser captada por el nivel cultural de este sector agrícola.

Es decir, el método es sencillo, ya que utilizan poblaciones de maíz que ellos han utilizado por cientos de años, únicamente con la modalidad

dad de presionar a cierto grado a dichas poblaciones para buscar y evaluar -  
sus efectos benéficos o nocivos.



## II ANTECEDENTES.

Reyes (7) menciona que la efectividad de la selección masal, - como método de mejoramiento, ha sido discutida por muchos investigadores, poniendo en duda la efectividad de la misma.

En cambio otros la consideran efectiva para caracteres cuantitativos, porque consideran que el avance de la selección depende de:

- 1).- Intensidad de selección.
- 2).- Variación genética en el material básico inicial.
- 3).- Técnica experimental empleada para seleccionar los fenotipos y evaluar progenies.

En últimos años la selección masal modificada se considera como un método de selección recurrente, con intercruzamientos de líneas lo que permite concentrar genes favorables para un carácter deseable, manteniendo - una población heterocígota.

Loma J.L. de la (3) los caracteres cuantitativos son el resultado de la acción de un gran número de genes correspondientes a pares independientes.

Como regla general en éstos genes la dominancia es incompleta y por esta razón una  $F_2$  es intermedia entre los progenitores y además, la intensidad con que se manifiesta el carácter de un individuo, aumenta con el nú

mero de genes dominantes con que cuenta el individuo.

Los genes que intervienen en los caracteres cuantitativos son al menos en parte de efectos acumulativos, es decir, al efecto producido por otro gene dominante es agregado al producido por otro gene dominante y de esta manera la intensidad del carácter depende de el mayor o menor grado del número de genes dominantes con que cuenta el individuo.

La segregación determinada por los genes de efectos aditivos - puede ser alterada por la acción de pares de genes con dominancia completa, - sobre dominancia, por la acción de genes epistáticos, o por efectos ecológicos.

Lonnquist (5) los fenotipos de los caracteres cuantitativos - son distribuidos en una curva normal de frecuencia y los métodos para medir - la intensidad de la selección para éstos caracteres son muy difíciles de efectuarse y analizarse.

Robinson (8) el término de variación genotípica, es usado como sinónimo de la aditividad genética o de la variación heredable, que es la porción de la variación heredable responsable de los progresos de la selección.

Wellhausen (10) afirma que una condición indispensable en la - selección de individuos superiores es el conocimiento de la varianza genética aditiva y una vez que se haya logrado disminuir ésta, los procesos al seleccionar por el método de la selección masal serán muy lentos.

Angeles (1) cuando revisó la efectividad de la selección masal vió que aún cuando la media de la población es baja, si la porción aditiva es alta, los progresos para aislar combinaciones de factores favorables, también serán altos.

Al efectuar la selección masal, en una población pretendemos - cambiar la frecuencia de los genes que afectan al carácter en cuestión siendo este cambio en la media y es proporcional a la varianza genética presente en la población, este tipo de selección se opera exclusivamente en los progenito

res y de ellos se predice el comportamiento que va a tener su descendencia.

Robinson (8) define heredabilidad como la variación genética - aditiva en porcentaje con relación a la varianza del carácter en estudio.

Heredabilidad puede entonces definirse en términos más precisos a medida que se pueden ir conociendo los diferentes componentes de varianza para reducirlos de la varianza genética.

Allard (2) La heredabilidad indica que los genes no pueden demostrar un carácter a menos que tengan un ambiente apropiado y por consiguiente si el medio es desfavorable para la demostración fenotípica de ese carácter, traerá como resultado que no se presentan progresos al seleccionar.

La heredabilidad de un carácter cuantitativo es una de las características más importantes. Esta expresa la porción del total de la variación que es atribuida al efecto genético y puede ser expresado cuantitativamente.

Angeles (1) el conocimiento de la heredabilidad de un carácter es importante al mejorador porque indica la posibilidad y el alcance que puede obtener en el mejoramiento de una población a través de la selección.

Allard (2) aunque la intensidad de la selección, puede medirse con éxito, como la diferencia entre el significado de las plantas seleccionadas, para ser los padres de la nueva generación y el significado de su propia generación. Entonces la selección diferencial será: La diferencia de la media de población original con relación a la media de la muestra seleccionada y esta selección diferencial conviene expresarla como la desviación standard porque así dará una idea de la variación que presentó el carácter en estudio.

Sánchez (9) comenta que en la selección masal, el tamaño de la muestra seleccionada es de suma importancia, ya que una selección, muy intensa favorecerá a un efecto de consanguinidad entre la muestra seleccionada y puede llevarla a una disminución del vigor en la población.

### III MATERIALES Y METODOS.

MATERIALES:- El presente trabajo fue realizado en los campos experimentales de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, como uno de los primeros trabajos de investigación.

El material principal para este trabajo, fue derivado del Compuento II Celaya, el cual está formado por una mezcla de tres cruza pertenecientes a la raza Celaya.

Se inició en mayo de 1969, con el primer ciclo de selección masal, del cual fueron seleccionadas las mejores mazorcas respecto a rendimiento, ya que fueron pesadas en balanza de precisión.

En las cruza fraternales realizadas en cada uno de los niveles de selección en 1970, se emplearon bolsas tanto para cubrir los jilotes como las espigas. Fue necesario el empleo de insecticidas, fertilizantes y herbicidas para el buen desarrollo del cultivo.

INSECTICIDAS.- Para controlar las plagas del suelo se aplicó Aldrin a razón de 30 kg. por hectárea; se utilizó Telodrin granulado en dosis de 8 kg. por ha. para el control de gusano cogollero.

HERBICIDAS.- Para combatir las malas hierbas se empleó Gesaprim 50 en dosis de 3 kg. por hectárea, en dos aplicaciones una al momento de la siembra y la otra después de la segunda escarda.

FERTILIZACION.- La fórmula empleada fue la recomendada para la zona, o sea 120-40-0, como fuentes se utilizó Nitrato de Amonio para Nitrógeno y Super-fosfato triple para fósforo.

Se realizaron tres aplicaciones: la primera fue al momento de la siembra con todo el fósforo y una tercera parte del nitrógeno.

La segunda fue al momento de la segunda escarda y se aplicó - otra tercera parte del nitrógeno.

La última tercera parte de nitrógeno se aplicó cuando las plantas se encontraban en banderilla.

Como testigos fueron utilizados cuatro híbridos americanos de fórmula genealógica cerrada como lo son Pioneer 515, Pioneer 516, W-061, W-065 y dos híbridos mexicanos recomendados para la zona en estudio como lo son -- H-309 y H-352 que tienen como geneología lo siguiente:

H-309.- El H-309 es el resultado de la combinación de las mejores líneas resultantes de las variedades criollas del bajío correspondiente a la raza Celaya.

Su fórmula geneológica es:

HEMBRAS:	MACHOS:
( C 90 x C 243)	( C 123 x M 30 - 60)

H-352.- Formado por dos líneas avanzadas de las variedades Celaya y dos líneas avanzadas del Estado de Michoacán. Siendo una de ellas procedente del maíz argentino de la Ciénega de Chapala.

Su fórmula geneológica es la siguiente:

HEMBRAS:	MACHOS:
(C-110-1-5 x C-123)	(Bl-82-2-3 x Mich 30-60-3)

Como último testigo se incluyó el segundo ciclo de selección - masal sobre el Compuesto II Celaya.

MÉTODOS:- Para eliminar al máximo los efectos de la fertilidad del suelo, las producciones fueron corregidas por la fórmula dada por Angeles (1).

$$Y = \bar{X}G + (Pp - \bar{X}p)$$

En donde:

Y = Peso seco corregido del grano por la planta seleccionada.

$\bar{X}G$  = Media general de la población seleccionada.

Pp = Producción de grano de cada planta seleccionada.

$\bar{X}p$  = Producción media por planta de cada parcela.

Esta fórmula está basada en el siguiente modelo lineal.

$$Pp = M + E_h + E_g \text{ - - - - 1}$$

En donde:

Pp = Producción por planta.

M = Producción media por planta de la población, sin ajustar estimada por  $\bar{X}G$ .

$E_h$  = Efecto de la heterogeneidad del suelo estimada por  $(Pp - E_h) = Y$

$E_g$  = Efecto genético estimado por la desviación  $(Pp - \bar{X}p)$

Sustituyendo la ecuación 1.

$$Pp = M + E_h + E_g \text{ - - - - 1}$$

$$Pp - E_h = M + E_g \text{ - - - - 2}$$

$$Y = M + E_g - - - - 3$$

$$Y = \bar{X}_G + (P_p - \bar{X}_p) - - 4$$

Con los anteriores cálculos, podemos tener una apreciación más correcta del potencial genético de cada una de las plantas seleccionadas.

Del primer ciclo de selección masal realizado sobre el compuesto II Celaya se seleccionaron 750 plantas en cuanto a rendimiento correspondiendo un 10% de selección sobre la población original.

De las 750 plantas se escogieron las mejores 50 plantas que corresponden a un 6.66% de presión de selección y de .66 respecto a las 7,500 primeras.

Después se procedió a la formación de diferentes niveles en una tercera selección que se formaron de lo siguiente:

A).- PRIMER NIVEL DE LA TERCERA SELECCION.

La mazorca más productiva es la base de este nivel, y del cual fueron seleccionadas 100 granos o individuos, correspondiendo un porcentaje de presión de selección de .013, con respecto a la población original y de .13 con respecto a la primera selección y se le designó el nombre de:

Zapopan-Sintético - I - I

B).- SEGUNDO NIVEL DE LA TERCERA SELECCION.

Este nivel lo formaron las mejores 5 mazorcas incluyendo a la mejor dentro de este grupo.

Para su formación se procedió de la siguiente manera:

De cada una de las mazorcas se tomaron 20 granos o individuos para que totalizaran 100 individuos, en porcentaje de selección corresponde a un .066 con respecto a la población original y de .66 para la primera selección.

ción, quedando formado el:

Zapopan-Sintético - I - 5

C).- TERCER NIVEL DE LA TERCERA SELECCION.

Se tomaron las mejores 10 mazorcas incluyendo las anteriores, de las cuales se tomaron 10 granos o individuos y como en los anteriores niveles fueron mezclados homogéneamente, también para totalizar 100 individuos, con lo cual quedó integrado el:

Zapopan-Sintético - I - 10

Correspondiendo en presión de selección a lo siguiente:

0.13% para la original y de 1.3 para la primer selección.

D).- CUARTO NIVEL DE LA TERCERA SELECCION.

Este nivel está formado por granos o individuos de las mejores 20 mazorcas incluyendo los anteriores niveles. Se tomaron 5 granos para conservar nuestra población de 100 individuos y se le designó:

Zapopan-Sintético - I - 20

En por ciento de presión de selección corresponde a un .26 con respecto a la población original y de 2.66 a la primer selección.

E).- QUINTO NIVEL DE LA TERCERA SELECCION.

Lo formaron 4 granos de las mejores 25 mazorcas, como en las anteriores fueron mezcladas para tener un grupo de 100 individuos, en cuanto a porcentaje de presión de selección corresponde a .33 para la población original y de 3.33 para la primera selección, así se formó:

Zapopan-Sintético - I - 25



F).- SEXTO NIVEL DE LA TERCERA SELECCION.

El último grupo quedó integrado por 2 granos de las 50 mejores plantas y por lo tanto fue el grupo más heterogéneo de todos los formados.

La presión de selección correspondiente a la población original es de .66 y la de la primera selección es de 6.66

El presente nivel corresponde al:

Sintético-Zapopan - I - 50

Una vez formados los anteriores sintéticos fueron almacenados para ser utilizados al siguiente ciclo agrícola. Durante el verano de 1970 el material obtenido fue sembrado el 5 de mayo y fue manejado de la siguiente manera con el objeto de recombinar el potencial genético de cada nivel por medio de cruzamientos fraternales.

Cada grupo o nivel fue sembrado en parcelas de 5 surcos con una separación de 0.76 m. y una longitud de 6 m.

Durante su ciclo vegetativo fueron realizadas todas las labores culturales recomendadas para esta zona. Conforme se sucedía la floración, se procedía diariamente a cubrir los jilotes para asegurar que no fueron polinizados por polen extraño.

Se cubrieron todos los jilotes posibles para el cruzamiento.

Una vez que la producción de polen era aceptable para hacer la polinización se realizaron las cruza fraternales dentro de cada nivel independientemente uno de otro.

Las polinizaciones se realizaban de las 9 a.m. a las 3 p.m. para reducir posibles fallas de viabilidad del polen.

Con lo anterior se obtuvieron compuestos de 1, 5, 10, 20, 25 y 50 plantas.

La evaluación del anterior material se realizó durante el verano de 1971, sembrando con punta de riego, es decir como el año anterior.

Los datos estadísticos fueron analizados en un Análisis de Variación.

#### DATOS OBTENIDOS:

- a).- Días a germinación.- Contados a partir de la fecha de siembra, ya que se sembró en punta de riego.
- b).- % de Germinación.- Se hizo referencia a toda la parcela experimental.
- c).- Altura de Planta.- Se tomó la lectura de la base del tallo a la punta terminal de la espiga.
- d).- Altura de Mazorca.- De la base de la planta a la unión de la mazorca en el tallo.
- e).- Sistema Radicular.- Se hizo referencia al buen anclaje y a la no existencia de raíces fulcantes.
- f).- Días a la floración.- Los días que duraron en aparecer las flores estaminadas, ya que sobre la aparición de las flores pistiladas no se tomó nota.
- g).- No. de hojas por planta.- Se tomó este dato a cada planta madre únicamente.
- h).- Enfermedades de la planta y mazorca.- Se calificó en escala de 1 a 3, siendo 1 = Bueno; 2 = Regular; 3 = Malo, tomando 5 décimas de aproximación.
- i).- Peso húmedo y seco.- De todos los datos anteriores, corresponde a éstos datos la de mayor importancia.

La cosecha se realizó el 25 de Octubre de 1971.

#### IV RESULTADOS Y DISCUSION.

Los datos obtenidos en el presente estudio, fueron sometidos a un Análisis de variación el cual nos reporta los siguientes resultados:

ANALISIS DE VARIANZA							
Fuente de Variación	S.C.	G.L.	C.M.	F <sub>c</sub>	.05 F <sub>t</sub>	.01	
Variedades	42.742	12	3.561	3.353	2.05	2.76*	
Repeticiones	6.629	3	2.209	2.080	3.88	4.42	
Error experimental	38.266	36	1.062				
T O T A L	87.637	51			C.V. = 9.41 %		

CUADRO No. 1

Analizando los resultados que se presentan en el siguiente cuadro, se puede ver que respecto a repeticiones no hay significancia, ya que  $F_c$  es menor que  $F_t$ , lo que se traduce como una buena selección del terreno para la evaluación del material ya que fue homogéneo.

Respecto a la variación causada por las variedades se obtuvo una  $F_c$  mayor que la  $F_t$ , siendo significativa. Como dicha significancia no es muy sobresaliente, la identificación de aquellas variedades buenas, regulares o malas se hacen menos identificables, por lo que será necesario continuar el Análisis a la prueba modificada de  $t$  para el estudio de la significación de las diferencias.

*Antonio Alvarez G.*

ferencias entre los promedios de los tratamientos, es decir recurriremos a la prueba de Duncan.

PRUEBA DE DUNCAN.

En el experimento de evaluación se compararon 13 variedades - con 4 repeticiones, y los promedios obtenidos son los que presenta el siguiente cuadro:

G E N E A L O G I A		Kg./Parcela
A	Sintético - I - 1	8.742
B	" " - 1 - 5	10.983
C	" " I - 10	10.408
D	" " - I - 20	11.963
E	" " - I - 25	10.822
F	" " - I - 50	10.806
G	H - 309	11.005
H	H - 352	11.714
I	W - 061	11.133
J	W - 065	12.276
K	Pioneer - 515	12.471
L	Pioneer - 516	11.266
M	Comp.IICelaya 2do.C.S.M.	11.391

CUADRO No. 2

Con una varianza del error experimental y sus respectivos grados de libertad conocidos, estamos en posibilidades de calcular un error típico.

Error típico de una muestra X, en donde:

Ve = Varianza del error experimental.

K = No. de repeticiones del experimento.

Entonces tenemos:

$$E.T. (mx) = \sqrt{\frac{VE}{K}}$$

$$E.T. (mx) = \sqrt{\frac{1.062}{4}}$$

$$E.T. (mx) = .514$$

Para determinar hasta que grado hay significación se calcula la siguiente tabla de límites de significancia.

$$L.S. = T.05 \times \sqrt{(2 VE) / K}$$

$$L.S. = 1.960 \times \sqrt{\frac{2 \times .514}{4}}$$

$$L.S. = .989$$

No. de Promedios	Valores de Tabla .05	L.S.D. ÷ P
2	2.86	2.828
3	3.01	2.976
4	3.10	3.065
5	3.17	3.135
6	3.22	3.184
7	3.27	3.234
8	3.30	3.263
9	3.33	3.273
10	4.41	4.361
11	4.43	4.381
12	4.46	4.410
13	4.48	4.430

CUADRO No. 3

Una vez obtenido el límite de significación de las diferencias entre los promedios se procederá a la ordenación de los rendimientos obtenidos en las parcelas de una manera decreciente para iniciar las comparaciones.

G E N E A L O G I A		Kg. / Parcela
K	Pioneer - 515	12.471
J	W - 065	12.276
D	Sintético - I - 20	11.963
H	H-352	11.714
M	Comp. II Celaya 2do. C.S.M.	11.391
L	Pioneer - 516	11.266
I	W - 961	11.133
G	H - 309	11.005
B	Sintético - I - 5	10.983
E	" " - I - 25	10.822
F	" " - I - 50	10.806
C	" " - I - 10	10.408
A	" " - I - 1	8.742

CUADRO No. 4

Tomando los extremos para la primera comparación es decir -- aquella variedad que resultó más productiva, con la de más bajo rendimiento -- tenemos:

$$K - A = 12.471 - 8.742 = 3.729 < 4.430$$

Si la diferencia entre dos promedios más o menos alejados, dentro de una serie formada por orden de magnitud, no resulta significativa, no es necesario hacer el estudio de significación de las diferencias entre los promedios intermedios, por lo que podemos decir, que ya con este tipo de prueba no hay significación porque la diferencia entre el mayor y menor rendimiento fue inferior al límite de significación de la diferencia entre los promedios.

Con los anteriores resultados estadísticos, se puede decir que la forma en que fueron seleccionados los individuos del presente estudio fue altamente satisfactoria, ya que dicho procedimiento ha sido comparado con un sistema de mejoramiento muy perfeccionado como lo es la hibridación.

Aunque debe recalcarse, que este material continúa en ensayos de rendimientos para tener un margen de comparación más amplio.

Así mismo será necesario probarlos en diferentes zonas ecológicas y edáficas por lo menos 2 años, con lo cual se iniciaría una segunda etapa, en lo cual se enfocará a predecir cual será la ganancia de selección por este procedimiento, y hasta que punto es conveniente realizar dicha presión de selección sin conducir el material a una homocigosis y como consecuencia a una reducción del rendimiento.

La ganancia esperada por selección es función de dos factores:

- 1).- Heredabilidad.
- 2).- Selección Diferencial.

Que puede quedar expresada en la siguiente fórmula:

$$G_s = H (\bar{P} - \bar{p})$$

La diferencia de valores de la media de la población con la media del grupo seleccionado es la selección diferencial que también la podemos representar con (ps).

Entonces tenemos:

$$G_s = H ps$$

La anterior fórmula nos conduce a profundizar más en el problema ya que heredabilidad puede ser expresada como el % de la varianza genética aditiva sobre la varianza total.

Heredabilidad puede entonces definirse en términos más precisos a medida que se puedan ir conociendo los diferentes componentes de varianza para deducirlos de la varianza genética.

Por lo tanto:

$$H = \frac{0_g^2}{0_g^2 + 0_d^2 + 0_v^2 + 0_E^2} \times 100$$

En donde:

$0_g^2$  = Varianza genética aditiva.

$0_d^2$  = Varianza debida a desviaciones de dominancia de la porción aditiva.

$0_v^2$  = Varianza debida a desviaciones epistáticas de la porción aditiva.

$0_E^2$  = Varianza del efecto ambiental más interacciones.

El conocimiento de la heredabilidad de un carácter es importante porque indica la posibilidad y el alcance que puede obtenerse en el mejoramiento de una población a través de la selección. También nos expresa cuando se trata de un carácter cuantitativo, la porción del total de la variación que es atribuida al efecto genético y puede ser expresado cuantitativamente por la anterior fórmula.

El presente estudio está en condiciones de poder calcular la selección diferencial, no así la heredabilidad, que correspondería a la segunda etapa ya mencionada.

En el apéndice se muestra la distribución de frecuencia de 750 plantas.



## V CONCLUSIONES.

Se pueden mencionar como principales las siguientes:

- 1.- Por medio de este procedimiento se lograría aumentar los rendimientos a corto plazo.
- 2.- Del Análisis de Varianza realizado se concluye que no existe ninguna diferencia significativa entre variedades.
- 3.- El procedimiento es lo suficientemente expedito para ser captado por los agricultores de subsistencia.
- 4.- La tendencia hacia la homocigosis se ha presentado únicamente en el sintético proveniente de la mejor planta.
- 5.- No se ha notado ninguna relación de homocigosis o heterocigosis entre los sintéticos superiores a las mejores 5 plantas seleccionadas.
- 6.- Se ha podido calcular la selección diferencial para cada uno de los sintéticos y necesaria para el cálculo de la heredabilidad.

Este tipo de material continúa en estudio, por lo tanto, las Conclusiones que anteriormente se han mencionado pueden ser reafirmadas o modificadas.

## VI RESUMEN.

Ha medida que aumenta la tasa de población se hace más necesaria la obtención de alimento básico por lo que es necesario una investigación dinámica y efectiva.

El anterior trabajo fue derivado del 1er. Ciclo de Selección - Masal del Compuesto II Celaya, seleccionando las mejores 750 plantas realizando así una primera selección. Una segunda corresponde a la obtención de las 50 mejores plantas de las anteriores 750.

La formación de los diferentes niveles de Presión de Selección representada por los 6 grupos de sintéticos quedan agrupados en una tercera selección con distinta intensidad.

En cada nivel se realizaron cruza fraternales para realizar buenas recombinaciones genéticas.

El anterior material fue evaluado en un bloque al azar con cuatro repeticiones y de cuyo Análisis de Varianza resultó ser No Significativa para Variedades, lo cual significa que este tipo de mejoramiento fue efectivo

El trabajo continúa en investigación para seguir observando los efectos que se produzcan.

Es necesario que se obtengan más y mejores cosechas de maíz, esto no quiere decir que únicamente mejorando el potencial genético se incre-

mentará la producción, sino que irá ligada con prácticas culturales adecuadas fertilizantes, créditos, y todos los insumos necesarios de la empresa agrícola.

## VII BIBLIOGRAFIA.

- |  |  |
|--|--|
| 1.- ANGELES A., H.H. (1961)                            | COMENTARIOS SOBRE LA SELECCION MASAL Y SUS POSIBILIDADES EN LOS PROGRAMAS ACTUALES DE MEJORAMIENTO DE MAIZ.<br>P.C.C.M.M. 5a. REUNION TEGUCIGALPA, HONDURAS. |
| 2.- ALLARD, R.W. (1960)                                | PRINCIPLES OF PLANT BREEDING 1o. ED. PAG. 83, 109, 114, 175, 176.  |
| 3.- LOMA, J.L. DE LA (1954)                            | GENETICA GENERAL Y APLICADA PAG. 391, 406, 426, 302.<br>U.T.E.H.A. MEXICO.   |
| 4.- (1966)   | EXPERIMENTACION AGRICOLA PAG. 174, 150. U.T.E.G.A. MEXICO.   |
| 5.- LONNQUIST. J.H. Y C.O. GARNER (1960)               | EL MEJORAMIENTO DE LAS POBLACIONES DE MAIZ P.C.C.M.M. 6a. REUNION MANAGUA NICARAGUA, PAG. 14-22.   |
| 6.- PANSE, V.G. AND SUKHATME, P.V.(1963)               | METODOS ESTADISTICOS PARA INVESTIGADORES AGRICOLAS. II ED.<br>FONDO DE CULTURA ECONOMICA, MEXICO   |
| 7.- REYES C.P. Y M. GUTIERREZ (1964)                   | EFFECTIVIDAD DE LA SELECCION MASAL. PRIMER CONGRESO DE FITOGENETICA. MEXICO, D.F.  |
| 8.- ROBINSON, H.F., R.E. COMSTOCK Y P.H. HARVEY (1951) | GENOTIPIC AND PHENOTIPYC CORRELATIONS IN CORN AND THEIR IMPLICATIONS IN SELECTION.<br>AGRON. JOUR. 43: 282-287   |

- 9.- SANCHEZ-MONGE P; E. (1952) GENETICA GENERAL Y AGRICOLA.  
SALVAT EDITORES, S.A. BARCELONA  
1ra. EDICION PAG.78-81, 197, 199,  
204, 206.
- 10.- WELLHAUSEN, E.J. (1970) ESTRATEGIAS PARA AUMENTAR LA PRODUC  
TIVIDAD AGRICOLA EN ZONAS DE MINU--  
FUNDIO.  
CONFERENCIA INTERNACIONAL, PUEBLA  
MEXICO, PAG. 10, 11, 12.
- 11.- (1951) EL MAIZ HIBRIDO Y SU UTILIZACION EN  
MEXICO. FOLLETO No. 6  
O.E.E., S.A.G. MEXICO.

VIII A P E N D I C E

Valores de las 750 mazorcas seleccionadas (expresadas en gramos)

Block No.1		Block No.2		Block No.3	
Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado
328.30	312.58	319.90	304.36	207.60	203.90
374.70	358.98	247.70	232.10	255.00	251.30
277.40	261.68	294.20	278.60	225.00	221.30
329.40	313.68	314.00	298.40	277.00	273.30
292.70	276.98	265.00	249.40	299.00	295.30
266.40	250.68	405.50	389.90	269.00	265.30
263.20	247.48	284.20	268.60	248.00	294.30
257.20	241.48	255.80	240.20	281.00	277.30
294.70	278.98	319.10	303.50	255.00	251.30
246.70	230.98	274.40	258.80	259.00	255.30
223.10	207.38	221.60	206.00	291.00	287.30
248.00	232.28	231.30	215.70	280.00	276.30
319.30	303.58	222.40	206.80	321.00	317.30
435.80	420.08	278.90	263.30	321.00	317.30
395.00	379.28	279.90	264.30	289.00	285.30
319.70	303.58	296.60	281.00	259.00	255.30
247.70	232.08	270.20	254.60	234.00	235.30
245.90	230.28	373.70	358.10	260.00	256.30
417.20	401.48	286.00	270.40	287.00	283.30
275.00	259.38	270.90	255.30	279.00	275.30
271.00	255.28	257.50	241.90	305.00	301.30
309.00	293.28	280.20	264.60	239.00	235.30
206.00	180.28	320.20	304.60	263.00	259.30
213.00	197.28	271.30	255.70	300.00	296.30
265.90	250.18	212.20	196.60	244.00	240.30
338.30	322.58	227.80	212.20	251.00	247.30
290.50	274.78	278.00	262.40	276.00	272.30
234.50	218.78	266.30	250.70	286.00	282.30
282.50	266.78	290.50	274.90	255.00	251.30
251.50	235.78	352.00	336.40	292.00	288.30

Block No. 4		Block No. 5		Block No. 6	
Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado
291.60	282.70	366.70	357.21	231.00	244.00
256.40	247.50	228.90	219.41	276.50	289.50
265.20	265.30	274.90	265.41	243.60	256.60
426.00	417.10	265.00	255.51	270.00	283.00
291.50	282.60	277.00	267.51	236.30	249.30
290.00	281.10	301.50	292.01	280.40	293.40
283.00	274.10	233.60	224.11	333.00	346.00
358.00	349.10	276.80	267.31	236.40	249.40
231.00	222.10	257.10	247.51	248.80	261.80
253.80	244.90	269.00	259.51	232.90	245.90
219.90	211.00	269.20	259.31	254.00	267.00
248.50	239.60	275.40	265.91	196.70	209.70
228.00	219.10	419.80	409.31	274.40	287.90
304.00	295.10	248.10	238.61	287.20	300.20
248.20	239.20	238.20	228.71	336.70	349.70
291.00	282.10	244.00	234.51	238.70	251.70
288.50	279.60	247.60	238.11	179.10	192.10
380.80	371.90	274.40	264.91	178,90	191.90
222.80	213.90	240.60	231.11	269.90	282.90
221.00	212.10	298.30	288.81	252.40	265.40
247.30	238.40	333.80	324.31	249.70	262.70
285.90	277.00	210.30	200.81	286.90	299.90
216.20	207.30	270.10	260.61	258.30	271.30
215.00	206.10	323.70	314.21	218.90	231.90
319.30	310.40	256.00	246.51	264.30	277.30
276.50	267.60	202.60	193.16	252.20	265.20
305.00	296.10	218.20	208.71	293.70	308.70
284.00	275.10	289.60	280.11	231.90	244.90
268.20	259.30	293.00	283.51	207.80	220.80
245.50	236.60	256.40	246.91	284.60	297.60

Block No. 7		Block No. 8		Block No. 9	
Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado
218.20	218.21	223.60	241.35	357.20	366.97
350.60	350.61	224.00	241.75	217.70	227.47
220.80	220.81	242.90	260.65	261.40	271.17
289.00	289.01	220.50	238.25	233.20	242.97
256.10	256.11	269.60	287.35	290.90	300.67
258.30	258.31	266.10	283.85	348.60	358.57
217.50	217.51	283.50	301.25	306.80	316.57
275.30	275.31	225.40	243.15	294.70	304.47
222.00	222.01	214.40	232.15	257.10	266.87
219.00	219.01	233.10	250.85	271.70	281.47
295.30	295.31	294.80	312.55	222.00	231.77
304.50	304.51	252.50	270.25	219.60	229.37
267.40	267.41	246.70	264.45	180.60	190.37
221.90	221.91	232.30	250.05	226.40	236.17
239.50	239.51	242.90	260.65	256.30	266.07
258.00	258.01	285.10	302.85	262.40	272.17
376.20	376.21	241.00	258.75	215.80	225.57
233.10	233.11	287.00	304.75	269.80	279.57
255.40	255.41	203.40	221.15	221.60	231.37
258.20	258.21	203.50	221.25	289.50	299.27
245.90	245.91	235.20	252.95	311.50	321.27
278.50	278.51	261.30	279.05	275.70	285.47
260.70	260.71	267.70	285.45	259.60	269.37
326.70	326.71	197.00	214.75	215.20	224.97
276.60	276.61	229.80	247.55	278.40	288.17
239.10	239.11	348.70	366.45	264.10	273.87
265.90	165.91	288.10	305.85	218.80	228.57
308.30	308.91	255.90	273.65	225.20	234.97
291.11	291.11	237.70	255.45	240.50	250.27
265.11	265.11	249.00	266.75	259.70	269.47



Block No. 10		Block No. 11		Block No. 12	
Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado
182.10	211.41	299.60	301.67	300.50	304.27
163.80	193.11	324.70	326.77	224.10	227.87
225.60	254.91	265.80	267.87	258.70	262.47
256.5-	285.81	246.20	248.27	279.40	283.17
209.10	238.41	242.70	244.77	249.30	253.07
260.60	235.91	268.50	270.57	294.98	298.67
239.80	269.11	293.90	295.97	229.50	233.27
246.20	275.51	234.50	236.57	290.90	294.67
150.60	179.91	239.90	241.97	288.00	291.77
212.80	242.11	289.50	291.57	280.30	284.07
280.90	310.21	244.00	246.07	246.00	249.77
227.00	256.31	263.00	265.07	235.60	239.37
226.20	255.51	211.80	213.87	341.30	345.07
212.60	241.91	233.00	235.07	265.50	269.27
213.80	243.11	256.40	258.47	270.00	273.77
266.20	295.51	219.40	221.47	275.60	279.37
262.30	291.61	261.10	263.17	251.40	255.17
269.70	299.01	235.80	237.85	281.30	285.07
290.60	319.91	222.00	224.07	260.30	264.07
318.40	347.71	328.30	330.37	266.30	270.07
145.40	174.71	263.80	265.87	219.00	222.77
237.80	267.11	290.40	292.47	199.40	203.17
238.00	267.31	266.80	268.87	204.50	208.27
235.80	265.11	290.20	292.27	264.60	268.37
303.80	333.11	260.40	262.47	272.00	275.77
248.40	277.71	264.50	266.57	271.80	275.57
244.20	273.51	296.90	298.97	233.40	237.17
248.40	277.71	226.50	228.57	277.00	280.77
205.40	134.71	284.20	286.27	236.70	240.47

Block No. 13		Block No. 14		Block No. 15	
Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado
247.00	257.84	238.00	245.64	270.50	272.33
268.00	278.84	266.00	273.64	304.90	306.73
221.00	231.84	211.00	218.64	238.70	240.53
268.00	278.84	264.00	271.64	298.70	300.53
253.00	263.84	378.00	385.64	195.90	197.73
332.00	342.84	257.00	264.64	279.20	281.03
260.00	270.84	286.00	293.64	207.20	209.03
237.00	247.84	205.00	212.64	264.80	266.63
288.00	298.84	284.00	291.64	300.00	301.83
215.00	225.84	254.00	266.64	230.00	331.83
299.00	309.84	201.00	208.64	230.20	232.03
232.00	242.84	244.00	251.64	187.80	189.63
228.00	238.84	216.00	223.64	247.00	248.83
309.00	319.84	272.00	279.64	252.00	253.83
280.00	290.84	238.00	245.64	172.40	174.23
240.00	250.84	274.00	285.64	230.60	232.43
235.00	245.84	277.00	284.64	293.90	295.73
258.00	268.84	321.00	328.64	264.00	265.83
287.00	297.84	257.00	264.64	291.20	293.03
185.00	195.84	228.00	235.64	286.50	288.33
210.00	220.84	253.00	260.64	274.00	275.83
261.00	271.84	229.00	236.64	223.50	225.33
284.00	294.84	268.00	275.64	258.60	260.33
227.00	237.84	152.00	159.64	329.60	331.43
290.00	300.84	272.00	279.64	225.60	227.43
265.00	275.84	255.00	262.64	219.90	221.73
250.00	260.84	325.00	332.64	307.90	309.73
257.00	267.84	322.00	329.64	424.00	425.83
223.00	233.84	220.00	227.64	404.70	406.53
261.00	271.84	299.00	306.64	227.00	228.83

Block No. 16		Block No. 17		Block No. 18	
Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado
280.40	270.75	227.50	224.31	320.50	331.34
252.80	243.15	294.00	290.81	190.70	201.54
430.50	420.85	282.70	279.51	289.60	300.44
365.00	355.35	299.10	295.91	321.00	331.84
251.00	241.35	237.40	234.21	279.40	290.24
275.00	265.35	275.50	272.21	260.60	271.44
250.80	241.15	276.10	272.91	209.60	220.44
300.70	291.05	257.80	254.61	275.50	286.34
307.80	298.15	242.30	239.11	240.00	250.84
268.70	259.05	221.10	217.91	292.00	302.84
247.20	237.55	285.10	281.91	384.30	395.14
243.80	234.15	272.50	269.31	265.40	276.24
326.00	316.35	269.60	366.41	254.40	265.24
281.00	271.35	265.00	261.81	231.80	242.64
248.00	238.35	239.10	235.91	247.50	258.34
257.40	247.75	255.10	251.91	271.00	281.84
340.00	330.35	274.80	271.61	262.60	272.84
297.50	287.85	258.40	255.21	235.30	246.14
215.70	206.05	262.90	259.71	356.30	367.14
241.40	231.75	317.60	314.41	270.00	280.84
197.00	187.35	277.30	274.11	255.10	265.94
264.40	254.75	350.10	346.91	282.40	293.24
268.50	258.85	270.00	266.81	281.90	292.74
254.60	244.95	227.00	223.81	268.70	279.54
261.00	251.35	294.70	290.81	304.50	315.34
259.20	249.55	212.50	209.31	265.40	276.24
288.30	278.65	220.30	217.11	232.50	243.34
262.80	253.15	272.00	268.81	289.50	300.34
249.00	239.35	363.40	360.21	229.40	240.24
299.00	289.35	290.00	286.81	232.80	243.64

Block No. 19		Block No. 20		Block No. 21	
Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado
256.00	249.73	205.20	206.21	245.80	242.71
283.80	277.53	262.00	263.01	279.20	276.11
280.40	274.13	279.70	280.71	343.10	340.01
298.30	292.03	266.70	267.71	240.00	236.91
250.20	243.93	312.80	313.81	233.60	230.51
256.90	250.63	261.10	262.11	309.70	306.61
256.00	249.73	283.60	284.61	222.90	219.81
317.90	311.63	316.00	317.01	293.80	290.71
293.50	287.23	240.70	241.71	274.90	271.81
257.00	250.73	219.20	220.21	258.90	255.81
249.70	243.43	240.00	241.01	242.90	239.81
280.50	274.23	231.20	232.21	283.80	280.71
248.50	242.23	223.00	224.01	242.30	239.21
303.80	297.53	283.50	284.51	251.30	248.21
229.30	223.03	287.20	288.21	246.20	243.11
272.20	265.93	239.70	240.71	221.20	218.11
326.40	320.13	284.40	285.41	201.00	197.91
361.40	355.13	258.80	259.81	254.50	251.41
242.30	236.03	288.00	289.01	319.20	316.11
251.20	244.93	277.80	278.81	354.10	351.01
243.70	237.43	260.00	261.01	312.60	309.51
285.80	279.53	229.60	230.61	260.00	256.91
219.00	212.73	224.80	225.81	259.70	255.91
277.70	270.73	249.30	250.31	252.30	249.21
269.70	263.43	256.60	257.61	279.20	276.21
236.80	230.53	249.20	250.21	360.30	357.21
321.80	315.53	298.40	299.41	219.10	216.01
302.60	296.33	393.60	394.61	264.30	261.21
254.00	247.73	243.80	244.81	273.30	270.21
256.70	250.43	298.90	299.91	288.60	285.51

Block No. 22		Block No. 23		Block No. 24		Block No. 25	
Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado	Obtenido	Calculado
243.10	250.18	229.80	215.48	272.60	268.40	305.00	296.22
210.80	217.88	226.00	211.68	299.60	295.40	230.30	221.52
280.60	287.68	219.90	205.58	272.00	267.80	289.60	280.82
264.90	271.98	381.00	366.68	294.50	290.30	244.60	235.82
289.40	296.48	272.60	258.28	231.90	227.70	261.50	252.72
262.70	269.78	213.40	199.08	254.00	249.80	232.60	223.82
251.60	258.68	348.00	333.68	251.10	246.90	252.80	244.02
262.50	269.58	280.30	265.98	271.40	267.20	258.60	249.82
218.40	225.48	259.30	244.98	260.60	256.40	265.00	256.22
254.00	261.08	237.00	222.68	284.00	279.80	305.70	296.92
292.90	299.98	360.50	346.18	237.20	233.00	205.50	196.72
287.90	294.98	274.90	260.58	412.70	408.00	272.10	263.32
271.10	278.18	361.70	347.38	278.80	274.60	279.40	270.62
222.80	228.88	273.30	258.98	276.20	272.00	265.40	256.62
237.30	244.38	280.70	266.38	282.50	278.30	225.10	216.32
276.20	283.28	271.00	256.68	351.00	346.80	222.00	213.22
290.90	297.98	337.30	322.98	301.20	297.00	251.70	242.92
253.10	260.18	266.60	252.28	246.90	242.70	274.60	265.82
213.40	220.48	280.20	265.88	233.40	229.20	259.50	250.72
190.90	197.98	276.50	262.18	201.70	197.50	442.90	434.14
249.00	256.08	336.90	322.58	220.70	216.50	232.00	223.22
277.50	284.58	282.90	268.58	241.80	237.60	291.50	282.72
259.33	266.38	248.80	234.48	224.70	220.50	246.20	237.42
271.50	278.58	280.60	266.28	293.40	289.20	344.00	335.22
202.50	209.58	248.00	233.68	251.80	247.60	253.30	244.52
217.10	224.18	256.40	242.08	237.20	233.00	238.40	229.62
412.10	419.18	260.30	245.98	346.80	342.60	224.40	215.62
263.30	270.38	364.50	350.18	277.80	273.60	343.90	335.12
289.80	296.88	274.60	260.28	237.60	233.40	371.40	362.62
266.10	273.18	221.70	207.38	276.10	271.90	324.60	315.82

Rendimiento Promedio de las Parcelas

Block 1	=	282.22
Block 2	=	282.10
Block 3	=	270.20
Block 4	=	275.40
Block 5	=	271.99
Block 6	=	253.50
Block 7	=	266.49
Block 8	=	248.75
Block 9	=	256.73
Block 10	=	237.19
Block 11	=	264.43
Block 12	=	262.73
Block 13	=	255.66
Block 14	=	258.86
Block 15	=	264.67
Block 16	=	276.15
Block 17	=	269.69
Block 18	=	270.06
Block 19	=	272.77
Block 20	=	265.49
Block 21	=	269.59
Block 22	=	259.42
Block 23	=	280.82
Block 24	=	270.70
Block 25	=	275.28

Promedio de Población: 266.50 gramos.

No. de Parcela	Genealogia	Peso Humano	Peso Seco	Porcentaje humanidad	Mazorca	Planta	Floración	Altura	Acame.
470	Sint-I-20	16.400	13.849	15.55	2.0	1.5	60	2.98 m.	1
471	Pioneer-515	15.300	12.780	16.47	2.0	2.0	63	3.41	1
472	2do. C.S.M.	13.600	11.290	17.00	2.0	1.5	63	3.29	1
473	Sint-I-25	10.400	8.720	16.15	1.5	1.5	65	2.97	1
474	H-309	12.700	10.260	19.16	1.0	1.0	69	3.07	1
475	Pioneer-516	12.450	10.265	17.55	4.0	1.5	64	3.50	1
476	H-352	13.350	11.772	17.07	2.0	1.5	70	3.57	1
477	W-065	15.175	12.400	17.60	2.0	1.5	68	3.36	1
478	Sint-I-50	13.150	11.100	15.50	2.0	1.0	65	3.45	1
479	Sint-I-10	11.150	9.275	16.81	1.5	1.5	65	3.39	1
480	W-061	11.000	9.065	17.55	2.0	1.5	68	3.37	1
481	Sint-I-I	9.000	7.400	17.60	2.0	1.5	65	3.15	1
482	Sint-I-5	11.650	9.570	17.77	2.5	1.0	65	3.17	1
483	Sint.-I-10	12.500	10.395	16.80	2.0	1.0	65	3.11	1
484	H-309	13.450	10.870	19.16	2.0	1.0	70	3.33	1
485	H-352	13.850	11.485	17.07	2.0	1.0	68	3.60	1
486	W-061	13.525	11.190	17.55	2.5	1.0	67	2.99	1
487	Sint-I- 50	12.825	10.835	15.50	2.0	1.0	64	3.16	1
488	W-065	14.850	12.235	17.60	2.0	1.0	68	3.28	1
489	Sint.-I-25	13.100	10.985	16.15	1.0	1.0	64	3.32	1
490	Sint-I-I	11.300	9.290	17.60	1.5	1.5	64	3.30	1
491	Pioneer-516	11.550	9.524	17.55	3.0	1.5	63	2.86	1
492	Sint-I-20	14.300	12.075	15.55	2.5	1.5	62	3.35	1
493	Sint-I-5	13.125	10.740	17.77	2.0	1.0	65	3.37	1
494	2do. C.S.M.	14.150	11.745	17.00	1.5	1.0	64	3.19	1
495	Pioneer 515	16.100	13.445	16.47	1.5	1.5	65	2.92	1
496	Sint-I-3	14.425	11.860	17.77	2.0	1.0	65	3.13	1
497	Sint-I-50	12.850	10.855	15.50	2.0	1.0	62	3.12	1
498	2do. C.S.M.	14.750	12.240	17.00	2.0	1.5	64	3.23	1
499	Pioneer-515	14.600	12.195	16.77	1.5	1.0	66	3.20	1
500	Sint-I-20	12.300	10.385	15.55	1.5	1.5	63	3.15	1
501	Pioneer-516	14.800	12.200	17.55	3.0	1.0	64	3.09	1
502	H-352	13.875	11.500	17.07	2.0	1.0	68	3.62	1
503	W-061	13.950	11.500	17.55	2.0	1.5	67	3.18	1
504	Sint-I-I	11.150	9.185	17.60	2.0	1.5	62	3.24	1
505	Sint-I-25	12.850	10.975	16.15	1.0	1.5	65	3.02	1
506	W-065	13.850	11.410	17.60	2.0	1.5	70	3.03	1
507	Sint-I-10	13.850	11.525	16.81	1.5	1.5	65	3.30	1
508	H-309	13.700	11.070	19.16	1.0	1.0	69	3.05	1
509	Pioneer-516	15.775	13.075	17.55	3.5	1.5	65	3.26	1
510	Sint-I-20	13.675	11.545	15.55	2.5	1.5	63	3.10	1
511	2do. C.S.M.	12.400	10.290	17.00	2.0	1.5	65	3.39	1
512	Pioneer-515	13.725	11.465	16.47	2.0	1.5	67	3.23	1
513	Sint-I-10	12.550	10.440	16.81	2.0	1.0	66	3.22	1
514	H-309	14.625	11.820	19.16	1.5	1.0	69	2.80	1
515	H-352	14.600	12.100	17.07	2.0	1.0	68	3.73	1
516	W-065	15.850	13.060	17.60	2.0	1.0	67	3.03	1
517	Sint-I-5	14.250	11.715	17.77	2.0	1.0	66	2.88	1
518	W-061	15.550	12.820	17.55	2.0	1.0	65	3.26	1
519	Sint-I-50	12.350	10.435	15.50	1.5	1.0	63	2.58	1
520	Sint-I-25	15.050	12.610	16.15	1.5	1.0	62	2.92	1
521	Sint-I-I	10.800	9.095	17.60	2.0	1.0	64	3.28	1

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

Clase	x	f	f.x	d	d <sup>2</sup>	fd <sup>2</sup>
130 - 150	140	1	140	- 128	16,384	16,384
150 - 170	160	1	160	- 108	11,664	11,664
170 - 190	180	6	1,080	- 88	7,744	46,464
190 - 210	200	32	6,400	- 68	4,624	147,968
210 - 230	220	75	16,500	- 48	2,304	172,800
230 - 250	240	145	34,800	- 28	784	113,680
250 - 270	260	169	43,940	- 8	64	10,816
270 - 290	280	142	39,760	+ 12	144	20,448
290 - 310	300	87	26,100	+ 32	1,024	89,088
310 - 330	320	33	10,560	+ 52	2,704	89,232
330 - 350	340	24	8,160	+ 72	5,184	124,416
350 - 370	360	17	6,120	+ 92	8,464	143,888
370 - 390	380	5	1,900	+ 112	12,544	62,720
390 - 410	400	6	2,400	+ 142	20,164	120,984
410 - 430	420	5	2,100	+ 162	26,244	131,220
430 - 450	440	2	880	+ 182	33,124	66,248
		750	201.000			1'368,020

Cálculo de la Media:

$$\mu = \frac{sf.x}{n}$$

$$\mu = \frac{201.000}{750}$$

$$\mu = 268.00 \text{ grs.}$$

Cálculo de la Desviación

$$\sigma = \sqrt{\frac{sf.d^2}{n}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1,824.02}{750}}$$

$$\sigma = 42.70 \text{ grs.}$$

Cálculo de la Varianza:

$$\sigma^2 = \frac{sf.d^2}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{1'368,020}{750}$$

$$\sigma^2 = 1,824.02$$

Cálculo del Coeficiente de Variación:

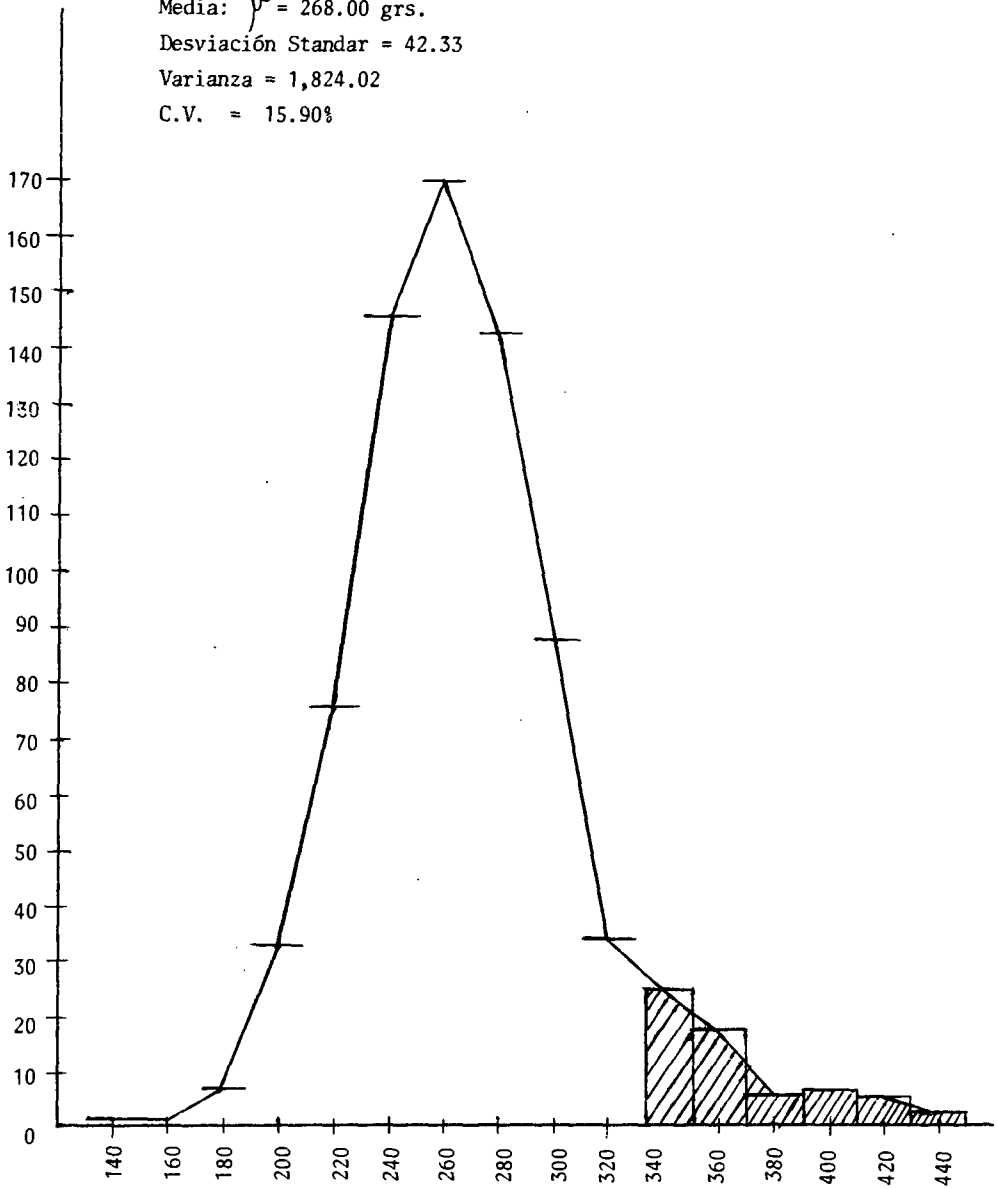
$$C.V. = \frac{\sigma}{\mu} \times 100$$

$$C.V. = \frac{42.70}{268.00} \times 100$$

$$C.V. = 15.9$$



Media:  $\bar{y} = 268.00$  grs.  
Desviación Standar = 42.33  
Varianza = 1,824.02  
C.V. = 15.90%



Valores expresados en gramos.

Valores calculados de las mazorcas, ordenados crecientemente.

1.- 134.71	31.- 206.21	61.- 217.88	91.- 223.81	121.- 230.98
2.- 159.64	32.- 206.80	62.- 217.91	92.- 223.82	122.- 231.11
3.- 174.23	33.- 207.30	63.- 218.11	93.- 224.01	123.- 231.37
4.- 174.71	34.- 207.38	64.- 218.21	94.- 224.07	124.- 231.75
5.- 179.91	35.- 207.60	65.- 218.64	95.- 224.11	125.- 231.77
6.- 180.28	36.- 208.27	66.- 218.78	96.- 224.18	126.- 231.84
7.- 187.35	37.- 208.64	67.- 219.01	97.- 224.31	127.- 231.90
8.- 189.63	38.- 208.71	68.- 219.10	98.- 224.97	128.- 232.03
9.- 190.37	39.- 209.03	69.- 219.41	99.- 225.33	129.- 232.08
10.- 191.90	40.- 209.58	70.- 220.21	100.- 225.48	130.- 232.10
11.- 192.10	41.- 209.70	71.- 220.44	101.- 225.57	131.- 232.15
12.- 193.11	42.- 211.00	72.- 220.48	102.- 225.81	132.- 232.21
13.- 193.16	43.- 211.41	73.- 220.50	103.- 225.84	133.- 232.28
14.- 195.84	44.- 211.68	74.- 220.80	104.- 227.43	134.- 232.43
15.- 196.60	45.- 212.10	75.- 220.81	105.- 227.47	135.- 233.00
16.- 196.72	46.- 212.20	76.- 220.84	106.- 227.64	136.- 233.00
17.- 197.50	47.- 212.64	77.- 221.15	107.- 227.70	137.- 233.11
18.- 197.28	48.- 212.73	78.- 221.25	108.- 227.87	138.- 233.27
19.- 197.73	49.- 213.22	79.- 221.30	109.- 228.57	139.- 233.40
20.- 197.91	50.- 213.87	80.- 221.47	110.- 228.57	140.- 233.68
21.- 197.98	51.- 213.90	81.- 221.52	111.- 228.71	141.- 233.84
22.- 199.08	52.- 214.75	82.- 221.73	112.- 228.83	142.- 233.84
23.- 200.81	53.- 215.02	83.- 221.91	113.- 228.88	143.- 234.15
24.- 201.54	54.- 215.48	84.- 222.01	114.- 229.20	144.- 234.21
25.- 203.17	55.- 215.70	85.- 222.10	115.- 229.37	145.- 234.48
26.- 203.90	56.- 216.01	86.- 222.68	116.- 229.62	146.- 234.51
27.- 205.58	57.- 216.32	87.- 222.77	117.- 230.28	147.- 234.97
28.- 206.00	58.- 216.50	88.- 223.03	118.- 230.51	148.- 235.07
29.- 206.05	59.- 217.11	89.- 223.22	119.- 230.53	149.- 235.30
30.- 206.10	60.- 217.51	90.- 223.64	120.- 230.61	150.- 235.30

151.- 235.34	181.- 239.37	211.- 243.11	241.- 247.48	271.- 250.70
152.- 235.78	182.- 239.51	212.- 243.15	242.- 247.50	272.- 250.72
153.- 235.82	183.- 239.60	213.- 243.15	243.- 247.51	273.- 250.73
154.- 235.91	184.- 239.81	214.- 243.34	244.- 247.55	274.- 250.84
155.- 235.91	185.- 240.20	215.- 243.43	245.- 247.73	275.- 250.84
156.- 236.03	186.- 240.24	216.- 243.64	246.- 247.75	276.- 250.85
157.- 236.17	187.- 240.30	217.- 243.93	247.- 247.60	277.- 251.30
158.- 236.57	188.- 240.47	218.- 244.00	248.- 247.84	278.- 251.30
159.- 236.60	189.- 240.53	219.- 244.02	249.- 248.21	279.- 251.30
160.- 236.64	190.- 240.71	220.- 244.38	250.- 248.27	280.- 251.35
161.- 236.94	191.- 241.01	221.- 244.52	251.- 248.83	281.- 251.41
162.- 237.17	192.- 241.15	222.- 244.77	252.- 249.21	282.- 251.64
163.- 237.42	193.- 241.35	223.- 244.81	253.- 249.30	283.- 251.70
164.- 237.43	194.- 241.35	224.- 224.90	254.- 249.40	284.- 251.91
165.- 237.55	195.- 241.71	225.- 244.90	255.- 249.40	285.- 252.28
166.- 237.60	196.- 241.75	226.- 244.93	256.- 249.55	286.- 252.72
167.- 237.84	197.- 241.90	227.- 244.95	257.- 249.73	287.- 252.95
168.- 237.87	198.- 241.91	228.- 244.98	258.- 249.73	288.- 253.07
169.- 238.11	199.- 241.97	229.- 245.64	259.- 249.77	289.- 253.15
170.- 238.25	200.- 241.98	230.- 245.64	260.- 249.80	290.- 253.83
171.- 238.35	201.- 242.08	231.- 245.84	261.- 249.82	291.- 254.60
172.- 238.40	202.- 242.11	232.- 245.90	262.- 250.05	292.- 254.61
173.- 238.41	203.- 242.23	233.- 245.91	263.- 250.18	293.- 254.75
174.- 238.61	204.- 242.64	234.- 245.98	264.- 250.18	294.- 254.91
175.- 238.84	205.- 242.70	235.- 246.07	265.- 250.21	295.- 255.17
176.- 239.11	206.- 242.71	236.- 246.14	266.- 250.27	296.- 255.21
177.- 239.11	207.- 242.84	237.- 246.51	267.- 250.31	297.- 255.28
178.- 239.21	208.- 242.92	238.- 246.90	268.- 250.43	298.- 255.30
179.- 239.30	209.- 242.97	239.- 246.91	269.- 250.63	299.- 255.30
180.- 239.35	210.- 243.11	240.- 247.30	270.- 250.68	300.- 255.30

301.- 255.41	331.- 258.98	361.- 262.64	391.- 265.93	421.- 268.81
302.- 255.41	332.- 259.05	362.- 262.70	392.- 265.94	422.- 268.84
303.- 255.45	333.- 259.28	363.- 263.01	393.- 265.98	423.- 268.87
304.- 255.51	334.- 259.30	364.- 263.17	394.- 266.07	424.- 269.11
305.- 255.70	335.- 259.30	365.- 263.30	395.- 266.28	425.- 269.27
306.- 255.81	336.- 259.31	366.- 263.32	396.- 266.38	426.- 269.31
307.- 255.91	337.- 259.51	367.- 263.43	397.- 266.38	427.- 269.37
308.- 256.08	338.- 259.71	368.- 263.84	398.- 266.57	428.- 269.47
309.- 256.11	339.- 259.81	369.- 264.07	399.- 266.63	429.- 269.58
310.- 256.22	340.- 260.18	370.- 264.30	400.- 266.64	430.- 269.78
311.- 256.30	341.- 260.28	371.- 264.45	401.- 266.75	431.- 270.07
312.- 256.30	342.- 260.33	372.- 264.60	402.- 266.78	432.- 270.21
313.- 256.31	343.- 260.58	373.- 264.64	403.- 266.81	433.- 270.25
314.- 256.40	344.- 260.61	374.- 264.64	404.- 266.87	434.- 270.38
315.- 256.60	345.- 260.64	375.- 264.91	405.- 267.00	435.- 270.40
316.- 256.62	346.- 260.65	376.- 265.07	406.- 267.11	436.- 270.57
317.- 256.68	347.- 260.65	377.- 265.11	407.- 267.25	437.- 270.62
318.- 256.91	348.- 260.71	378.- 265.11	408.- 267.31	438.- 270.73
319.- 257.61	349.- 260.84	379.- 265.20	409.- 267.31	439.- 270.75
320.- 257.84	350.- 261.01	380.- 265.24	410.- 267.41	440.- 270.84
321.- 258.01	351.- 261.08	381.- 265.30	411.- 267.51	441.- 271.17
322.- 258.21	352.- 261.21	382.- 265.35	412.- 267.60	442.- 271.30
323.- 258.28	353.- 261.68	383.- 265.40	413.- 267.71	443.- 271.35
324.- 258.31	354.- 261.80	384.- 265.41	414.- 267.80	444.- 271.44
325.- 258.34	355.- 261.81	385.- 265.82	415.- 267.84	445.- 271.61
326.- 258.47	356.- 262.11	386.- 265.83	416.- 267.87	446.- 271.64
327.- 258.68	357.- 262.18	387.- 265.87	417.- 268.37	447.- 271.81
328.- 258.75	358.- 262.40	388.- 265.88	418.- 268.40	448.- 271.84
329.- 258.80	359.- 262.47	389.- 265.91	419.- 268.58	449.- 271.84
330.- 258.85	360.- 262.47	390.- 265.91	420.- 268.60	450.- 271.90

451.- 271.98	481.- 275.83	511.- 279.57	541.- 284.07	571.- 289.50
452.- 272.00	482.- 275.84	512.- 279.60	542.- 284.51	572.- 290.24
453.- 272.17	483.- 276.11	513.- 279.64	543.- 284.58	573.- 290.30
454.- 272.21	484.- 276.21	514.- 279.64	544.- 284.61	574.- 290.71
455.- 272.30	485.- 276.24	515.- 279.80	545.- 284.64	575.- 290.81
456.- 272.33	486.- 276.24	516.- 280.11	546.- 285.07	576.- 290.81
457.- 272.84	487.- 276.30	517.- 280.71	547.- 285.30	577.- 290.84
458.- 272.91	488.- 276.61	518.- 280.71	548.- 285.41	578.- 291.05
459.- 273.18	489.- 276.98	519.- 280.77	549.- 285.45	579.- 291.11
460.- 273.30	490.- 276.98	520.- 280.82	550.- 285.47	580.- 291.57
461.- 273.51	491.- 277.00	521.- 280.84	551.- 285.51	581.- 291.61
462.- 273.60	492.- 277.30	522.- 281.00	552.- 285.81	582.- 291.64
463.- 273.64	493.- 277.30	523.- 281.03	553.- 286.27	583.- 291.77
464.- 273.65	494.- 277.53	524.- 281.10	554.- 286.34	584.- 292.01
465.- 273.77	495.- 277.71	525.- 281.47	555.- 286.81	585.- 292.03
466.- 273.87	496.- 277.71	526.- 281.64	556.- 287.23	586.- 292.27
467.- 274.11	497.- 278.18	527.- 281.84	557.- 287.30	587.- 292.47
468.- 274.13	498.- 278.30	528.- 281.91	558.- 287.35	588.- 292.74
469.- 274.23	499.- 278.51	529.- 282.10	559.- 287.68	589.- 293.03
470.- 274.60	500.- 278.58	530.- 282.30	560.- 287.85	590.- 293.24
471.- 274.78	501.- 278.60	531.- 282.60	561.- 287.90	591.- 293.28
472.- 274.90	502.- 278.65	532.- 282.70	562.- 288.17	592.- 293.40
473.- 275.10	503.- 278.81	533.- 282.72	563.- 288.21	593.- 293.64
474.- 275.20	504.- 278.84	534.- 282.90	564.- 288.30	594.- 294.30
475.- 275.30	505.- 278.84	535.- 283.00	565.- 288.33	595.- 294.67
476.- 275.31	506.- 279.05	536.- 283.17	566.- 288.81	596.- 294.84
477.- 275.51	507.- 279.37	537.- 283.28	567.- 289.01	597.- 294.98
478.- 275.57	508.- 279.51	538.- 283.30	568.- 289.01	598.- 295.10
479.- 275.64	509.- 279.53	539.- 283.51	569.- 289.20	599.- 295.30
480.- 275.77	510.- 279.54	540.- 283.85	570.- 289.35	600.- 295.31

601.- 295.40	631.- 300.44	661.- 311.37	691.- 329.64	721.- 357.21
602.- 295.51	632.- 300.53	662.- 311.63	692.- 330.35	722.- 357.21
603.- 295.73	633.- 300.67	663.- 312.35	693.- 330.37	723.- 358.10
604.- 295.91	634.- 300.84	664.- 312.58	694.- 331.43	724.- 358.67
605.- 295.97	635.- 301.25	665.- 313.68	695.- 331.34	725.- 358.98
606.- 296.10	636.- 301.30	666.- 313.81	696.- 331.83	726.- 360.21
607.- 296.22	637.- 301.67	667.- 314.21	697.- 331.84	727.- 362.62
608.- 296.30	638.- 301.85	668.- 314.41	698.- 332.64	728.- 366.41
609.- 296.48	639.- 302.84	669.- 315.34	699.- 333.11	729.- 366.45
610.- 296.53	640.- 302.85	670.- 315.53	700.- 333.68	730.- 366.68
611.- 296.88	641.- 303.50	671.- 315.82	701.- 335.12	731.- 366.97
612.- 296.92	642.- 303.58	672.- 316.11	702.- 335.22	732.- 367.14
613.- 297.00	643.- 303.58	673.- 316.35	703.- 336.40	733.- 371.90
614.- 297.53	644.- 304.27	674.- 316.57	704.- 340.01	734.- 376.21
615.- 297.60	645.- 304.36	675.- 317.01	705.- 342.60	735.- 379.28
616.- 297.84	646.- 304.47	676.- 317.30	706.- 342.24	736.- 385.64
617.- 297.98	647.- 304.51	677.- 317.30	707.- 345.07	737.- 389.90
618.- 298.15	648.- 304.60	678.- 318.57	708.- 346.00	738.- 394.61
619.- 298.24	649.- 304.75	679.- 319.84	709.- 346.08	739.- 395.14
620.- 298.40	650.- 305.85	680.- 319.91	710.- 346.80	740.- 401.48
621.- 298.67	651.- 306.61	681.- 320.13	711.- 346.91	741.- 406.53
622.- 298.97	652.- 306.64	682.- 321.27	712.- 347.38	742.- 408.50
623.- 299.01	653.- 306.73	683.- 322.58	713.- 347.71	743.- 409.31
624.- 299.27	654.- 308.70	684.- 322.58	714.- 349.10	744.- 417.10
625.- 299.41	655.- 308.91	685.- 322.98	715.- 349.75	745.- 419.18
626.- 299.90	656.- 309.51	686.- 323.21	716.- 350.18	746.- 420.08
627.- 299.91	657.- 309.73	687.- 324.31	717.- 350.61	747.- 420.85
628.- 299.28	658.- 309.84	688.- 326.71	718.- 351.01	748.- 425.03
629.- 300.20	659.- 310.21	689.- 326.72	719.- 355.13	749.- 434.14
630.- 300.34	660.- 310.40	690.- 328.64	720.- 355.35	750.- 440.00