UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
20-4-01
BIBLIOTECA

Universidad Nacional de Ucayali

Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela Profesional de Agronomía

Selección de Maíz Amarillo duro (Zea Maíz L.) de la variedad M-28-T entre y dentro de familias de medios hermanos en un entisols

Tesis para Optar el Título de:
Ingeniero Agronomo

Por: Juan Carlos De Souza Bartolomé

Región Ucayali
Pucallpa - Perú
2000

14928

A Carlos, mi padre por
su apoyo para lograr mi
carrera.

A Josefa, mi madre por su comprensión,
cariño y amor.

A mi hermano, Jorge, por su
apoyo y comprensión

AGRADECIMIENTO

- El presente trabajo se desarrolló gracias al financiamiento otorgado por el Programa Nacional de Investigación de Maíz y Arroz (PNIMA) del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) – Estación Experimental Pucallpa.

- Al Ing. Mack Pinchi Ramírez, asesor del presente trabajo.

- Al Ing Hector Arbildo Paredes, co-asesor del presente trabajo.

- Al Ing. Eliel Sánchez y Giraldo Almeyda por su colaboración.

- Al Bach. Jorge de Souza Bartolomé, por su apoyo en las evaluaciones.

- Al Bach. Giovanni Hidalgo Hernández, por el apoyo en la elaboración del presente trabajo.

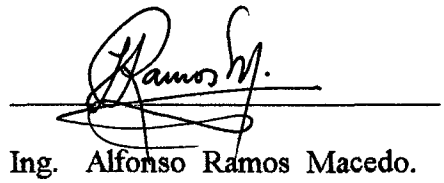
- A la Sres. Dionisio Huaccho Sifuentes y Jorge Tello Muñoz, por su apoyo incondicional.

- A todos los docentes de la Universidad Nacional de Ucayali en especial a los de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por sus enseñanzas recibidas durante mi formación profesional y su alto espíritu de colaboración.

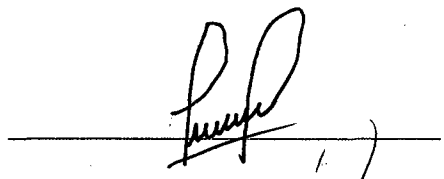
- A todas las personas que de alguna u otra manera apoyaron en la ejecución y culminación del presente trabajo.

ACTA DE APROBACION

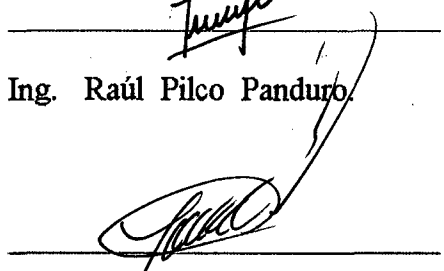
Esta tesis fue aprobada por el jurado de tesis de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali.



Ing. Alfonso Ramos Macedo. Presidente.



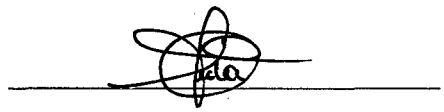
Ing. Raúl Pilco Panduro. Secretario.



Ing. Javier Amasifuen Vigo. Miembro.



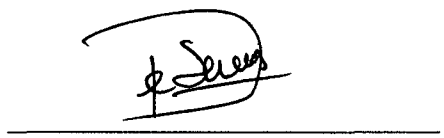
Blgo. Ildefonso Ayala Ascencio. Miembro.



Ing. Rita Riva Ruiz. Miembro.



Ing. Mack Pinchi Ramírez. Asesor.



Bach. Juan Carlos De Souza Bartolomé. Graduado.

INDICE

Pagina

I. INTRODUCCION.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. Clasificación taxonómica del maíz. 3

B. Morfología y estructura. 3

1. Raíz. 3

2. Tallo. 3

3. Hojas. 4

4. Flores. 5

a. Inflorescencia masculina. 5

b. Inflorescencia femenina. 5

C. Factores edafoclimáticos del maíz. 6

1. Clima. 6

2. Temperatura. 6

3. Humedad. 6

4. Agua. 7

5. Suelo. 7

D. Métodos de mejoramiento. 7

1. Selección masal. 7

2. Selección mazorca por surco. 8

3. Selección fenotípica recurrente. 8

4. Selección recurrente por aptitud combinatoria general. 9

5. Selección mazorca hilera modificada: medios hermanos. 9

E. Trabajos realizados en mejoramiento por el método de selección de medios hermanos. 12

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. Campo experimental. 14

1. Ubicación y duración del experimento. 14

B. Condiciones climáticas y edáficas. 14

1. Clima. 14

2. Suelo. 15

C. Historia del terreno. 16

D. Materiales. 16

1. Material genético. 16

2. Tratamientos en estudio. 16

E. Descripción del experimento. 20

1. Preparación del terreno. 20

2. Demarcación del terreno. 20

3. Muestreo de suelo. 20

4. Semilla. 20

5. Preparación de semillas machos y hembras. 21

6. Tratamiento de semillas. 21

7. Siembra. 21

F. Labores culturales. 21

1. Control de malezas. 21

2. Abonamiento. 22

3. Desahíje. 22

4. Control de plagas. 22

5. Etiquetado. 22

6. Despanojamiento. 23

G. Cosecha. 23

H. Pesada. 23

I. Análisis estadístico. 24

J. Diseño experimental. 24

K. Disposición experimental. 25

L. Variables evaluadas. 27

1. Rendimiento en grano. 27

2. Altura de planta. 27

3. Altura de mazorca. 27

4. Número de plantas a la cosecha. 28

5. Números de mazorcas totales. 28

M. Observaciones registradas. 28

1. Días a la floración. 28

2. Acame planta. 28

3. Número de plantas. 28

4. Porcentaje de mazorca podridas. 28

5. Aspecto de la mazorca. 29

IV. R E S U L T A D O S.

A. Rendimiento en grano (t/ha). 30

B. Número de plantas a la cosecha. 36

C. Altura de planta. 36

D. Altura de la mazorca. 36

E. Número de mazorca total. 36

V. D I S C U S I O N.

A. Rendimiento en grano. 37

B. Número de plantas a la cosecha. 39

C. Altura de planta. 40

D. Altura de mazorca. 40

E. Números de mazorcas totales. 40

VI. CONCLUSIONES

VII. RECOMENDACIONES

VIII. B I B L IO G R A F I A

IX. ANEXO

LISTA DE CUADROS EN EL TEXTO

		Página
Cuadro 1	Características físicas y químicas del lugar experimental	15
Cuadro 2	Tratamientos en estudio	16
Cuadro 3	Rendimiento de las 60 mejores familias seleccionadas	30
Cuadro 4	Análisis de las familias de acuerdo al rendimiento obtenido utilizando promedio, varianza y coeficiente de variabilidad	32
Cuadro 5	Análisis de las familias de acuerdo a la altura de la planta, altura de mazorca, número de plantas a la cosecha y número de mazorcas totales	34
Cuadro 6	Resumen de las variables	35

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Características climáticas del lugar donde se desarrolló el experimento	15
Figura 2	Rendimiento de las familias agrupadas	33
Figura 3	Resultados máximos obtenidos en tres ciclos de selección	39
Figura 4	Croquis de distribución del campo experimental	51

LISTA DE CUADROS EN EL ANEXO

		Página
Cuadro A	Otras variables evaluadas	48
Cuadro B	Datos climáticos durante la fase del experimento 1999	50
Cuadro C	Escala de calificación por aspecto de planta y mazorca	50

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo de mayo a octubre de 1999, en suelos de restinga de la isla Parahuashá, situado a 3 Km de la ciudad de Pucallpa aguas arriba Río Ucayali, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo de la región Ucayali; Geográficamente esta ubicado a 74° 31' 09" de longitud oeste, 8°22'25" de latitud sur y a una altitud de 154 m.s.n.m. Se sembró el núcleo de semilla genética de la variedad M-28-T en su tercer ciclo de selección por el método de mejoramiento de medios hermanos, utilizando las pruebas de los promedios, desviación estándar y coeficiente de variabilidad; con el objetivo de mantener la variabilidad genética, elevar el rendimiento y lograr una variedad uniforme con características agronómicas deseables.

Anteriormente se realizó el primer (1997) y segundo (1998) ciclo de selección en estos suelos denominados entisoles que son profundos, ricos en nutrientes y buen contenido de materia orgánica; condiciones que son favorables para el cultivo. Todo el experimento incluye 300 familias (01 familia por surco), que fueron evaluadas como hembras y 90 surcos de machos que sirvieron como polinizadores a razón de 04 hembras por 01 macho.

Se seleccionaron las 60 mejores familias, de las cuales se obtuvieron rendimientos de 9,06 y 6,60 t/ha; la familia 227-2-2-3 alcanzó el mayor rendimiento con 9,06 t/ha, demostrando que en cada ciclo de selección los resultados se incrementaron con un 10,93% en comparación al segundo ciclo de selección. Cada una de las 60 familias aportó 5 mazorcas para reconstituir la población original y empezar otro nuevo ciclo de selección. Los días a la floración tuvieron una frecuencia de 62 a63 días y la mayoría de familia no superaron los 2,20mt de altura de planta y 1,20mt de altura de mazorca, sugeridos para condiciones de selva.

Se ha seleccionado familias de maíz de la variedad M-28-T, mediante el método de mejoramiento de medios hermanos, logrando incrementar el rendimiento y encontrando características agronómicas deseables.

I. INTRODUCCION

El maíz (Zea maíz L.) es un cereal originario de América, considerado como la base de la alimentación en las poblaciones americanas, constituyéndose entre uno de los tres cereales más importantes que el hombre utiliza para su Alimentación y de los animales ya sea en forma directa o transformada.

Con el aprovechamiento de la heterosis en 1908, se han logrado grandes incrementos en los rendimientos, consiguiéndose así, elevar la disponibilidad de mayores cantidades de granos para alimentar a la humanidad. Estos incrementos últimamente vienen siendo mejorados en cuanto a la calidad nutricional del maíz, gracias al descubrimiento de los genes que modifican la calidad de proteína del endosperma; especialmente por la zeína, por el incremento de la lisina (1.7 a 4.2%) y del triptofano (0.4 - 0.8%), valores que eran exclusivo de la carne, leche, huevos considerados como alimentos de alta calidad nutricional.

En 1983 se inicia el mejoramiento poblacional de la variedad marginal 28 tropical (M-28-T), esta variedad es el resultado de 422 familias que fueron seleccionadas de tres variedades experimentales: ACROSS 7728, FERKE7928 y la MAQUINA7928, donde se obtuvieron altos rendimientos y buenas características agronómicas. Para llegar a esta variedad se realizaron ensayos en 32 localidades en el que se empleó el método de selección de medios hermanos.

En nuestro pais se realizan grandes esfuerzos para mejorar los niveles de rendimientos en el cultivo de maíz, uno de ellos es emprendida por la estación experimental del instituto Nacional de Investigación Agraria de Pucallpa (INIA), para seleccionar familias a partir del núcleo de semilla genética de maíz amarillo

duro de la variedad M-28-T, contar con semillas de alto valor genético solo será posible mediante el manejo adecuado de sistemas de mejoramiento. Uno de ellos el método de selección de medios hermanos que se caracterizan por su bajo costo, facilita el control de las progenies e incrementa mediante ciclos de selección el rendimiento del cultivo.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivos:

- Seleccionar familias de maíz de la variedad marginal 28 tropical para recomponer la población original.
- Mantener la variabilidad genética a través de un manejo poblacional mediante el sistema de mejoramiento de medios hermanos.
- Identificar familias de maíz con mayor rendimiento y otras características agronómicas deseables.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. Clasificación taxonómica del maíz

El maíz pertenece a la:

Clase	:	Monocotiledonea
Orden	:	Graminales
Familia	:	Poaceae
Tribu	:	Maydeae
Género	:	Zea
Especie	:	Mays
N.C.	:	Zea mays L. Var. M-28-T.

(Nomenclatura dado por Linneo en 1737)

B. Morfología y estructura

1. Raíz.

El sistema radicular es fibroso, la mayor área es superficial y esta localizada alrededor de unos 30 cm de profundidad, en un radio de 40 cm, una menor área llega hasta 1,80 m de profundidad. (Manrique 1997).

2. Tallo.

Cuando las plántulas tienen de 40 a 60 cm. de altura, el punto de crecimiento alcanza el nivel del suelo, con 8 a 10 hojas. En este estado el tallo presenta la forma de un pequeño cilindro piramidal terminado en punta, de 3 cm de longitud y 2,5 cm de diámetro aproximadamente. Este pequeño tallo esta formado por nudos y entrenudos muy comprimidos, terminado en la panoja

embrional. A partir de esta etapa el tallo comienza a alargarse rápidamente, iniciándose el periodo de crecimiento, formando una estructura longitudinal y cilíndrica muy frágil, con 20 a 25 nudos, entrenudos y sus correspondientes hojas, yemas axilares y la panoja perfectamente formada. El máximo desarrollo vegetativo de la planta se alcanza cuando la panoja a emergido completamente, después de una semana comienza a desarrollarse la mazorca a la altura del séptimo nudo aproximadamente. En este periodo la planta a alcanzado su máxima altura de desarrollo con 1.5 a 3.0 mt. (Manrique, 1997).

3. Hojas.

Generalmente son largas y angostas, envainadoras, formadas por la vaina y el limbo, con nervaduras lineales y paralelas a la nervadura central. En las axilas de las hojas se encuentran las yemas axilares, los que en su mayoría no llegan a desarrollarse bien logrando solo una, dos o tres yemas localizadas en la parte media del tallo, dando origen a la inflorescencia femenina o espiga, mas conocida como mazorca, formada por un eje central grueso o coronta donde se asienta las flores y constituye la porción más importante de la planta. En ella se van desarrollando los frutos o cariópside que forma los granos (Manrique, 1997)

Los granos están cubiertos por la cutícula y el pericarpio que forman una envoltura delgada y seca, cuyo color varía entre blanco, amarillo y rojo. En el interior del pericarpio se encuentra el embrión y el endospermo. Siendo este ultimo el almacén de reservas de carbohidratos, proteínas y vitaminas, etc. recubriendo el embrión se encuentra el escutelum; tejido rico en compuestos grasos (Jugenheimer, 1988).

4. Flores.

El maíz es una planta monoíca por tener las flores masculinas y femeninas separadas en la misma planta, con una polinización cruzada (Poehlman, 1983).

a. Inflorescencia masculina ("panoja "o"penacho").

La panoja esta localizada en la parte terminal del tallo, formada por un eje principal y que es la prolongación del tallo y termina en una borla, presenta ramas primarias, secundarias y terciarias. Los primeros están localizados en el eje principal.

La dehiscencia del polen es el tipo valvar y comienza por la borla del eje principal y continúa a las ramas inferiores a este período se llama "antesis" y la producción del polen va en aumento del primer al 8° día, para luego declinar rápidamente al 9° día. La dehiscencia se inicia generalmente, por las mañanas, alcanzando su máxima producción entre las 10 y 11 de la mañana.

La cantidad de polen producido por la planta es de, aproximadamente 20 millones de granos de polen. (Manrique, 1994).

b. Inflorescencia femenina (Mazorca o espiga).

Constituida por una espiga modificada, situada en la axila de la hoja en la parte superior del nudo, localizada en la parte media del tallo.

Weatherwax, mencionado por Manrique 1997, considera que la mazorca se origina por desarrollo de la yema axilar, la cual tiene una estructura similar a la del tallo, pero que debido a un fenómeno de raquitismo (poco desarrollo de la planta), se acortan al máximo los entrenudos formando

el pedúnculo. A su vez las ramas de la panoja se unen en una estructura maciza para formar la coronta. De igual manera las hojas han perdido el limbo y las vainas de las hojas constituirán las pancas que cubren las mazorcas.

C. Factores edafoclimáticos en el cultivo de maíz

1. Clima.

El maíz es un cereal que se encuentra ampliamente distribuido en nuestro territorio debido a que existe una extraordinaria diversidad de tipos, con adaptación a todas las condiciones climáticas, cultivándose en costa, sierra y selva desde el nivel del mar hasta altitudes de 4000 m.s.n.m.

2. Temperatura.

Durante el período de siembra y germinación la temperatura cumple un papel muy importante activando el proceso metabólico del embrión en la semilla, iniciándose la multiplicación celular en las plantas de crecimiento, tanto apical en el epicotilo, como en la radícula del hipocótilo (Manrique, 1994).

La temperatura para el desarrollo del cultivo está entre 13°C y 30°C, temperaturas que se encuentran en la mayoría de las áreas de cultivo del maíz (Manrique, 1994).

3. Humedad.

Cuando hay escasez de humedad, fertilidad inadecuada e intensidad de luz, las condiciones de siembra se hacen intensamente difíciles. (Sprague y Larson, 1972

4. Agua.

En principio, el maíz precisa de 25°C de suma integral promedio y 2 millones de litros de agua como mínimo por hectárea para una buena cosecha (Martínez y Tico, 1974).

Si la falta de agua ocurre en el período de floración, se reduce el número de granos por mazorca, el número de mazorcas por planta y el tamaño de los granos, hay también un retraso en la salida de los estigmas con la consiguiente falta de fertilización. La falta de agua o stress por sequía, ocurre durante el periodo de llenado de granos, el efecto principal es la reducción en el peso de los gramos (Sevilla, 1989).

5. Suelo.

El maíz se adapta a distintos tipos de suelos, sin embargo desarrolla mejor en suelos de textura media, bien drenados, aireados y profundos. Prefiere suelos neutros en su rango de pH de 5.5 hasta 8; tolera la salinidad hasta 8 mm (Manrique, 1994)

Las raíces llegan a más de 2.50 m. de profundidad si el suelo y la humedad lo permiten, la profundidad media del suelo destinado al cultivo de maíz debe ser en lo posible de 0.60 a 1.0 m. si se quieren obtener buenos rendimientos (Manrique, 1997).

D. Métodos de mejoramiento

1. Selección masal.

La selección masal es el método más antiguo y simple para mejorar el maíz. Consiste en seleccionar mazorcas deseables de las mejores plantas y

sembrar en masa la semilla seleccionada. El éxito de la selección masal depende en gran medida de las cambiantes frecuencias genéticas y de la precisión en la selección de los tipos deseados. (Jenkins, 1936)

La selección masal no solo incrementa el rendimiento de grano, si no que también dio resultados importantes tales como: mayor prolificidad, menos plantas sin mazorca, menos acame, mayor precocidad y plantas más altas (Gardener, 1969).

Se utilizó la selección masal para seleccionar por rendimiento una variedad tropical de maíz. Obteniéndose un incremento del rendimiento de 33% en tres ciclos de selección masal de las variedades tropicales. (Jhonson, 1963).

2. Selección mazorca por surco.

Lonnquist (1964), Webel y Lonnquist (1967), mencionado por Manrique 1997, evaluaron la selección mazorca por surco modificada en una población de maíz. Se realizaron cuatro ciclos de selección a la variedad con polinización libre. El objetivo era evaluar la efectividad de la selección para rendimiento de grano.

Andrew (1969) utilizó la selección mazorca surco para la madurez temprana en maíz dulce.

3. Selección fenotípica recurrente.

La selección recurrente es para incrementar la frecuencia de genes y combinaciones génicas deseables. (López, 1995).

Se aplica en los casos de evaluación fenotípica de una característica cualitativa, que depende de pocos genes, que generalmente no están afectados por el medio ambiente y por autofecundación se asegura una fijación rápida de ellas.

Este tipo de selección se practica en el mejoramiento de caracteres como: porcentaje de aceite en el grano, porcentaje de proteínas, porcentaje de aminoácidos, así como resistencia a plagas y enfermedades. (Manrique, 1994)

4. Selección recurrente por aptitud combinatorio general.

Este método es utilizado mayormente en la evaluación de líneas para la formación de variedades sintéticas, así como la identificación de líneas superiores para ser utilizados como cruces dialelicos en la formación de híbridos simples.

Se caracteriza por utilizar como probador común del grano de líneas una variedad o población estable, heterocigoto y de amplia base genética, formando familias de medios hermanos. (Manrique, 1994).

5. Selección mazorca hilera modificada: medios hermanos.

La efectividad del método de mazorca por hilera modificado es para incrementar el rendimiento de las poblaciones de maíz, por que es un sistema de selección entre y dentro de familias de medios hermanos sin cruzamiento de prueba. (Vega, 1988)

La selección de medios hermanos nos sirve con el fin de corregir las deficiencias mazorca-hilera, propuesto por Hopkins en 1 896, se introdujeron una serie de modificaciones, siendo la de mayor importancia la sugerida por

Lonnquist en 1 964, cuyos resultados mostraron ganancias del 9,94 % por generación en cuatro ciclos de selección en la variedad "Hays golden" en Nebraska.

Paterniani en Brasil, en tres ciclos de selección, reportó un promedio de 3.6% en la variedad "paulista", en Guatemala, en tres ciclos de selección, obtuvo un promedio de 10,30% por ciclo. Manrique en tres ciclos de selección reporta ganancias de 7% por ciclo, en el sintético perla PMS-263 y 9% en dos ciclos de selección en el sintético cubano PMS-264. (Manrique, 1997)

Metodología:

a. Primer ciclo; para realizar esta selección lo primero es obtener una variedad de amplia base genética (variedad M-28-T), que nos servirán como progenitores.

Una vez obtenida la variedad y dentro de ellas las denominadas, se comienza a sembrar de la siguiente forma:

1. Se utiliza 300 familias de maíz para el método de selección en el cual se procede a sembrar en la parcela una hilera de semillas denominadas "machos" por 4 familias hembras.

2. Las familias hembras se despanojan a medida que se produzca la emisión de la flor masculina (panojas o penachos) con la finalidad de que reciban solo el polen de los denominados machos.

3. A parte que los machos participan como polinizadores también son

los que servirán para comparar si las denominadas hembras superan al promedio o mayor rendimiento de los machos.

Luego se realiza la selección entre familias, teniendo en cuenta el promedio de los machos y se toma el 20% de las 300 familias.

4. Finalmente se realiza la selección dentro de las familias, seleccionando las mejores plantas y tomando por cada familia seleccionada 5 mazorcas, como también teniendo en cuenta otras características como sanidad, mayor peso, altura de mazorcas entre otros.

5. La semilla proveniente del macho constituye la mezcla de las mejores mazorcas, y por lo tanto puede ser multiplicada como la semilla del ciclo anterior.

b) Segundo ciclo; en este ciclo y en los sucesivos, proseguir la selección siguiendo la misma metodología del primer ciclo utilizando 300 mazorcas y seleccionando el 20% que viene hacer 60 familias. Continuar por varios ciclos y siempre partiendo de 300 mazorcas seleccionadas del ciclo anterior.

Evaluar los ciclos en cuanto a rendimiento, utilizando como testigo y criterio el promedio mayor de rendimiento de los machos con el fin de determinar una adecuada selección (Jugenheimer, 1988).

E. Trabajos realizados en mejoramiento por el método de selección de medio hermanos.

Tratando de obtener el método más conveniente se recomendó el empleo de selección de espigas por hileras modificadas que era el método mas utilizado y muy aceptado por mostrar eficiencia satisfactoria, este método trata de dar un impulso convincente ya que se trataba de la selección de progenies de medios hermanos en la cual se seleccionaron las mejores; que eran Across 7728, Freke 7928 y Maquina mediante un estudio de variedades experimentales (Lonnquist, 1964).

Después de realizar varios ensayos con este método de progenie llegaron a denominarlo selección entre y dentro de medios hermanos (Paternianni, 1987).

Los investigadores Scheuch y Narrow (1983), mencionado por Paterniani (1987), llegaron a formar la variedad M-28-T que es proveniente de 422 familias, que fueron seleccionadas de 3 variedades experimentales como: Across 7728, Ferke 7928 y Maquina; en la cual tuvieron altos rendimientos y buenas características agronómicas. Para llegar a esta variedad M-28-T se realizaron ensayos en 32 localidades en la cual se emplearon el método de selección de medio hermanos.

A pesar de que se utilizaron métodos de selección como el recurrente que es para mejorar el potencial del maíz, siempre se utilizó el método de selección de medios hermanos que es el más antiguo ya que ha mostrado confiabilidad en obtener buenos resultados en cuanto a selección de maíz y en adquirir

condiciones agronómicas deseables; además es el método que más se ajusta a pruebas estadísticas en las cuales son más simples de manejar (Freyre, 1998).

En la E.E Porvenir (San Martín) se condujo dos núcleos de semilla genética con la finalidad de mantener la pureza de las variedades mediante programas como: M-28-T y Nutrimaiz-INIA; pero siempre realizando la selección con el método de medios hermanos en la cual se obtuvieron 500 familias dando buenos resultados agronómicos (Freyre, 1998).

Se realizaron ensayos en la E.E baños del Inca (Cuzco); en la cual se condujeron cuatro núcleos genéticos de variedades comerciales, en la cual se seleccionaron 300 familias por cada variedad por el método de selección de medios hermanos (Freyre, 1998).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Campo experimental

1. Ubicación y duración del experimento.

El presente trabajo se realizó en el terreno de la Estación Experimental INIA en la Isla Parahuashá - Pucallpa, geográficamente ubicado a 74°31´09´´ longitud oeste, 8°22´25´´ latitud sur y a una elevación de 154 m.s.n.m.

El experimento se llevó a cabo en los meses de mayo a octubre de 1999

B. Condiciones climáticas y edáficas.

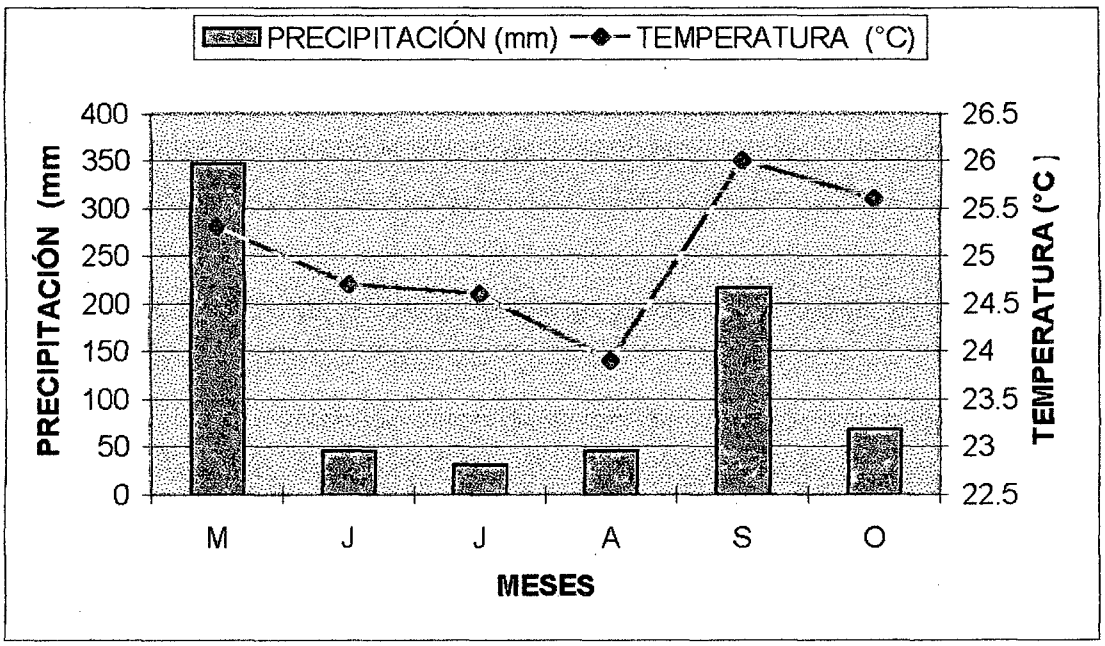
La clasificación ecológica del lugar corresponde al ecosistema de bosque tropical semi siempre verde estacional (Cochrane, 1982).

1. Clima

El clima de la región se caracteriza por ser cálido húmedo con temperatura máxima de 30,6 °C y mínima de 19,6 °C, siendo la temperatura media anual de 25,1°C, presentando una precipitación anual de 1778 mm (promedio de 25 años).

Durante el período experimental del trabajo, la temperatura media en el mes de mayo fue de 25,3 °C, en el mes junio de 24,7 °C, en el mes de julio 24,0 °C, en el mes de agosto de 23,9 °C, en el mes de setiembre de 26,0 °C, y 25,6 °C en el mes de octubre; haciendo un promedio de 24,9 °C. (Anexo)

La precipitación mensual más baja fue de 31,7 mm en el mes de julio y la mas alta 346,9 mm en el mes de mayo, con una precipitación total de mayo a octubre de 754,2 mm, (Figura 01).



Fuente: Estación meteorológica U.N.U

Figura 1. Características climáticas del lugar donde se desarrollo el experimento.

2. Suelo

Los suelos de restinga son de origen aluvial, profundos y ricos en nutrientes con un Ph 7.0 y clasificados como typic acuit fluvenstscon un suelo de taxonomía entisols y teniendo como principal característica la alta fertilidad natural (Guerrero 1987).

Cuadro No 1. Características físico química del suelo donde se realizó el experimento. Pucallpa, Perú, 1999.

PH	Acidez meq/100 ml	Ca meq/100 ml	Mg meq/100 ml	K meq/100 ml	P Ppm	M.O %	N %	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Text
7,7	0,5	13,08	2,48	0,15	10,08	2,13	0,09	13,8	67,12	19,04	Franco limoso

En el cuadro No 1. Se observa que el suelo donde se realizó el experimento tiene una textura franco limoso, pH ligeramente alcalino, buen contenido de materia orgánica, calcio y magnesio; mediano contenido de fósforo y bajo en nitrógeno, y potasio.

C. Historia del terreno

El experimento se desarrolló en un terreno que el río Ucayali inunda cada año entre los meses de diciembre a marzo; y que al disminuir su caudal presenta gran cantidad de malezas.

Anteriormente (1998), se llevó a cabo en este mismo terreno el segundo ciclo de selección del núcleo de semilla genética de la variedad M - 28 - T.

D. Materiales

1. Material genético

Los componentes en estudio fueron 300 familias de maíz de la variedad M-28-T

2. Tratamientos en estudio

Cuadro No 2. Tratamientos en estudio

N° de orden	Genealogía	Entrada
1	13 – 3 – 4 – 1	1
2	13 – 3 – 4 – 2	2
3	36 – 2 – 1 – 1	3
4	36 – 2 – 1 – 2	4
5	36 – 2 – 1 – 3	5
6	36 – 2 – 3 – 1	6
7	36 – 2 – 3 – 2	7
8	36 – 2 – 3 – 3	8
9	36 – 2 – 3 – 4	9
10	36 – 2 – 3 – 5	10

N° de orden	Genealogía	Entrada
151	196 – 3 – 4 – 1	151
152	196 – 3 – 4 – 2	152
153	196 – 3 – 4 – 3	153
154	196 – 3 – 4 – 4	154
155	196 – 3 – 4 – 5	155
156	209 – 4 – 5 – 1	156
157	209 – 4 – 5 – 2	157
158	209 – 4 – 5 – 3	158
159	209 – 4 – 5 – 4	159
160	221 – 3 – 1 – 1	160

11	53 – 3 – 3 – 1	11
12	53 – 3 – 3 – 2	12
13	53 – 3 – 3 – 3	13
14	53 – 3 – 3 – 4	14
15	53 – 3 – 3 – 5	15
16	53 – 4 – 1 – 1	16
17	53 – 4 – 1 – 2	17
18	53 – 4 – 1 – 3	18
19	53 – 4 – 1 – 4	19
20	53 – 4 – 1 – 5	20
21	53 – 4 – 5 – 1	21
22	53 – 4 – 5 – 2	22
23	53 – 4 – 5 – 3	23
24	53 – 4 – 5 – 4	24
25	53 – 4 – 5 – 5	25
26	69 – 1 – 1 – 1	26
27	69 – 1 – 1 – 2	27
28	69 – 1 – 1 – 3	28
29	69 – 1 – 1 – 4	29
30	69 – 1 – 1 – 5	30
31	69 – 1 – 2 – 1	31
32	69 – 1 – 2 – 2	32
33	69 – 1 – 2 – 3	33
34	69 – 1 – 2 – 4	34
35	69 – 1 – 2 – 5	35
36	69 – 1 – 5 – 1	36
37	69 – 1 – 5 – 2	37
38	69 – 1 – 5 – 3	38
39	69 – 1 – 5 – 4	39
40	69 – 1 – 5 – 5	40
41	69 – 4 – 4 – 1	41
42	69 – 4 – 4 – 2	42
43	79 – 4 – 2 – 1	43
44	79 – 4 – 2 – 2	44
45	79 – 4 – 2 – 3	45
46	79 – 4 – 2 – 4	46
47	79 – 4 – 2 – 5	47
48	79 – 4 – 3 – 1	48
49	79 – 4 – 3 – 2	49
50	79 – 4 – 3 – 3	50
51	79 – 4 – 3 – 4	51
52	79 – 4 – 3 – 5	52
53	92 – 2 – 1 – 1	53
54	92 – 2 – 1 – 2	54
55	92 – 2 – 1 – 3	55
56	92 – 2 – 1 – 4	56
57	92 – 3 – 3 – 1	57
58	92 – 3 – 3 – 2	58
59	92 – 3 – 3 – 3	59
60	92 – 3 – 3 – 4	60
61	92 – 3 – 3 – 5	61
62	96 – 5 – 2 – 1	62
63	96 – 5 – 2 – 2	63
64	96 – 5 – 2 – 3	64
65	96 – 5 – 2 – 4	65
66	96 – 5 – 2 – 5	66
67	96 – 5 – 5 – 1	67
68	96 – 5 – 5 – 2	68

161	221 – 3 – 1 – 2	161
162	221 – 3 – 1 – 3	162
163	221 – 3 – 1 – 4	163
164	221 – 3 – 1 – 5	164
165	221 – 3 – 3 – 1	165
166	221 – 3 – 3 – 2	166
167	221 – 3 – 3 – 3	167
168	221 – 3 – 3 – 4	168
169	221 – 3 – 3 – 5	169
170	223 – 4 – 1 – 1	170
171	223 – 4 – 1 – 2	171
172	223 – 4 – 1 – 3	172
173	223 – 4 – 1 – 4	173
174	223 – 4 – 1 – 5	174
175	223 – 4 – 2 – 1	175
176	223 – 4 – 2 – 2	176
177	223 – 4 – 2 – 3	177
178	223 – 4 – 2 – 4	178
179	223 – 4 – 2 – 5	179
180	223 – 4 – 4 – 1	180
181	223 – 4 – 4 – 2	181
182	223 – 4 – 4 – 3	182
183	223 – 4 – 4 – 4	183
184	227 – 2 – 2 – 1	184
185	227 – 2 – 2 – 2	185
186	227 – 2 – 2 – 3	186
187	227 – 2 – 2 – 4	187
188	227 – 2 – 4 – 1	188
189	227 – 2 – 4 – 2	189
190	227 – 2 – 4 – 3	190
191	227 – 2 – 4 – 4	191
192	227 – 3 – 3 – 1	192
193	227 – 3 – 3 – 2	193
194	227 – 3 – 3 – 3	194
195	227 – 3 – 3 – 4	195
196	227 – 3 – 3 – 5	196
197	228 – 3 – 2 – 1	197
198	228 – 3 – 2 – 2	198
199	228 – 3 – 2 – 3	199
200	228 – 3 – 2 – 4	200
201	228 – 3 – 2 – 5	201
202	228 – 3 – 3 – 1	202
203	228 – 3 – 3 – 2	203
204	228 – 3 – 3 – 3	204
205	228 – 3 – 3 – 4	205
206	228 – 3 – 3 – 5	206
207	229 – 1 – 3 – 1	207
208	229 – 1 – 3 – 2	208
209	229 – 1 – 3 – 3	209
210	229 – 1 – 3 – 4	210
211	229 – 1 – 3 – 5	211
212	233 – 4 – 3 – 1	212
213	233 – 4 – 3 – 2	213
214	233 – 4 – 3 – 3	214
215	233 – 4 – 3 – 4	215
216	233 – 4 – 3 – 5	216
217	233 – 5 – 2 – 1	217
218	233 – 5 – 2 – 2	218

69	96 – 5 – 5 – 3	69
70	96 – 5 – 5 – 4	70
71	96 – 5 – 5 – 5	71
72	124 – 3 – 5 – 1	72
73	124 – 3 – 5 – 2	73
74	124 – 3 – 5 – 3	74
75	124 – 3 – 5 – 4	75
76	124 – 3 – 5 – 5	76
77	137 – 3 – 2 – 1	77
78	137 – 3 – 2 – 2	78
79	175 – 1 – 5 – 1	79
80	175 – 1 – 5 – 2	80
81	175 – 1 – 5 – 3	81
82	175 – 1 – 5 – 4	82
83	175 – 1 – 5 – 5	83
84	175 – 3 – 1 – 1	84
85	175 – 3 – 1 – 2	85
86	175 – 3 – 1 – 3	86
87	175 – 3 – 1 – 4	87
88	175 – 3 – 1 – 5	88
89	175 – 3 – 3 – 1	89
90	175 – 3 – 3 – 2	90
91	175 – 3 – 3 – 3	91
92	175 – 3 – 3 – 4	92
93	175 – 3 – 3 – 5	93
94	175 – 5 – 4 – 1	94
95	175 – 5 – 4 – 2	95
96	175 – 5 – 4 – 3	96
97	177 – 1 – 4 – 1	97
98	177 – 1 – 4 – 2	98
99	177 – 3 – 4 – 1	99
100	177 – 3 – 4 – 2	100
101	177 – 3 – 4 – 3	101
102	181 – 1 – 2 – 1	102
103	181 – 1 – 2 – 2	103
104	181 – 1 – 2 – 3	104
105	181 – 1 – 2 – 4	105
106	181 – 3 – 3 – 1	106
107	181 – 3 – 3 – 2	107
108	181 – 3 – 3 – 3	108
109	181 – 3 – 3 – 4	109
110	181 – 1 – 4 – 1	110
111	181 – 1 – 4 – 2	111
112	181 – 1 – 4 – 3	112
113	181 – 1 – 4 – 4	113
114	181 – 1 – 4 – 5	114
115	181 – 1 – 5 – 1	115
116	181 – 1 – 5 – 2	116
117	181 – 1 – 5 – 3	117
118	181 – 1 – 5 – 4	118
119	181 – 5 – 1 – 1	119
120	181 – 5 – 1 – 2	120
121	181 – 5 – 1 – 3	121
122	181 – 5 – 1 – 4	122
123	181 – 5 – 3 – 1	123
124	181 – 5 – 3 – 2	124
125	181 – 5 – 3 – 3	125
126	181 – 5 – 3 – 4	126

219	233 – 5 – 2 – 3	219
220	233 – 5 – 2 – 4	220
221	233 – 5 – 2 – 5	221
222	239 – 1 – 3 – 1	222
223	239 – 1 – 3 – 2	223
224	239 – 1 – 3 – 3	224
225	239 – 1 – 3 – 4	225
226	239 – 1 – 3 – 5	226
227	239 – 1 – 4 – 1	227
228	239 – 1 – 4 – 2	228
229	239 – 1 – 4 – 3	229
230	239 – 1 – 4 – 4	230
231	239 – 1 – 4 – 5	231
232	245 – 2 – 5 – 1	232
233	245 – 2 – 5 – 2	233
234	245 – 2 – 5 – 3	234
235	260 – 3 – 4 – 1	235
236	260 – 3 – 4 – 2	236
237	272 – 1 – 3 – 1	237
238	272 – 1 – 3 – 2	238
239	272 – 1 – 3 – 3	239
240	272 – 1 – 3 – 4	240
241	272 – 1 – 3 – 5	241
242	280 – 2 – 4 – 1	242
243	280 – 2 – 4 – 2	243
244	280 – 2 – 4 – 3	244
245	280 – 2 – 4 – 4	245
246	280 – 2 – 4 – 5	246
247	282 – 4 – 1 – 1	247
248	282 – 4 – 1 – 2	248
249	282 – 4 – 1 – 3	249
250	282 – 4 – 1 – 4	250
251	282 – 4 – 1 – 5	251
252	282 – 5 – 2 – 1	252
253	282 – 5 – 2 – 2	253
254	282 – 5 – 2 – 3	254
255	282 – 5 – 2 – 4	255
256	282 – 5 – 2 – 5	256
257	290 – 2 – 5 – 1	257
258	290 – 2 – 5 – 2	258
259	290 – 2 – 5 – 3	259
260	290 – 2 – 5 – 4	260
261	290 – 2 – 5 – 5	261
262	290 – 4 – 4 – 1	262
263	290 – 4 – 4 – 2	263
264	290 – 4 – 4 – 3	264
265	290 – 4 – 4 – 4	265
266	290 – 4 – 4 – 5	266
267	290 – 4 – 5 – 1	267
268	290 – 4 – 5 – 2	268
269	290 – 4 – 5 – 3	269
270	290 – 4 – 5 – 4	270
271	290 – 5 – 3 – 1	271
272	290 – 5 – 3 – 2	272
273	290 – 5 – 3 – 3	273
274	290 – 5 – 3 – 4	274
275	290 – 5 – 3 – 5	275
276	290 – 5 – 4 – 1	276

127	183 – 3 – 2 – 1	127
128	183 – 3 – 2 – 2	128
129	183 – 3 – 2 – 3	129
130	183 – 3 – 2 – 4	130
131	183 – 3 – 3 – 1	131
132	183 – 3 – 3 – 2	132
133	183 – 3 – 3 – 3	133
134	183 – 3 – 3 – 4	134
135	183 – 3 – 3 – 5	135
136	193 – 1 – 1 – 1	136
137	193 – 1 – 1 – 2	137
138	193 – 1 – 1 – 3	138
139	193 – 1 – 1 – 4	139
140	193 – 1 – 1 – 5	140
141	193 – 1 – 2 – 1	141
142	193 – 1 – 2 – 2	142
143	193 – 1 – 2 – 3	143
144	193 – 1 – 2 – 4	144
145	193 – 1 – 2 – 5	145
146	196 – 3 – 2 – 1	146
147	196 – 3 – 2 – 2	147
148	196 – 3 – 2 – 3	148
149	196 – 3 – 2 – 4	149
150	196 – 3 – 2 – 5	150

277	290 – 5 – 4 – 2	277
278	290 – 5 – 4 – 3	278
279	290 – 5 – 4 – 4	279
280	290 – 5 – 4 – 5	280
281	293 – 1 – 1 – 1	281
282	293 – 1 – 1 – 2	282
283	293 – 1 – 1 – 3	283
284	293 – 1 – 1 – 4	284
285	293 – 1 – 1 – 5	285
286	293 – 3 – 1 – 1	286
287	293 – 3 – 1 – 2	287
288	293 – 3 – 1 – 3	288
289	293 – 3 – 1 – 4	289
290	293 – 3 – 2 – 1	290
291	293 – 3 – 2 – 2	291
292	293 – 3 – 2 – 3	292
293	293 – 3 – 2 – 4	293
294	293 – 3 – 2 – 5	294
295	295 – 1 – 2 – 1	295
296	295 – 1 – 2 – 2	296
297	295 – 1 – 2 – 3	297
298	295 – 1 – 2 – 4	298
299	295 – 1 – 2 – 5	299
300	295 – 4 – 1 – 1	300

E. Descripción del experimento.

El experimento incluyó 300 familias (01 familia por surco), que fueron evaluadas como hembras y 90 surcos de machos que sirvieron como polinizadores a razón de 04 hembras por 01 macho.

1. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó de forma tradicional empleando machetes y palas.

2. Demarcación del terreno

Se procedió a la demarcación usando estacas, winchas y cordeles de acuerdo al croquis que se muestra en el anexo No. 1.

3. Muestreo de suelo

El muestreo se realizó con el "tubo muestreador" antes de la siembra, recorriendo el área en forma de zigzag, de la cual se extrajeron 10 muestras de 1Kg., Con una profundidad de 30 cm, luego se mezcló y homogenizó para enviar 1 Kg. de muestra al laboratorio.

4. Semilla

Se obtuvieron las semillas de la campaña anterior del segundo ciclo de selección del núcleo de semilla genética, producida en el INIA-Pucallpa, especialmente por el Programa Nacional de Investigación de Maíz y Arroz (PNIMA).

5. Preparación de semillas machos y hembras

Para formar los componentes de machos, se utilizó 38 semillas de cada una de las 300 familias y se mezclaron; estas semillas fueron utilizadas como polinizadores para las semillas hembras.

Para preparar las semillas hembras se escogieron 124 semillas de cada una de las 300 familias, teniendo cuidado de no mezclarlas entre sí.

6. Tratamiento de semillas.

Con la finalidad de proteger las semillas del gusano de tierra, se aplicó un insecticida llamado Orthene 75 PS, de acción de contacto, utilizando 10 gr/bolsista.

7. Siembra.

Se realizó el 24 de mayo de 1999, después del estiaje del río; depositando 4 semillas / golpe, de 3 a 5 cm de profundidad, a un distanciamiento de 0,80m entre surco y 0,50m entre planta

F. Labores culturales.

Se procedió a realizar teniendo en cuenta el ciclo vegetativo del cultivo.

1. Control de malezas.

El control de malezas se realizó en forma manual cada 30 días hasta después de la floración para esto se utilizaron machetes y azadones. Las malezas que predominaron fueron: "cuna del niño" (*Cynodon dactylon*), "gramalote" (*Paspalum virgatum*), "marco sacha" (*Ambrocia peruviana*).

2. Desahíje.

Se hizo a los quince días después de la siembra en todas las parcelas, donde se eliminaban plantas mal formadas y raquíticas, con la finalidad de dejar dos plantas por hoyo y obtener un buen desarrollo de éstas.

3. Abonamiento.

Se realizó un abonamiento nitrogenado que consistió en aplicar 174 Kg./ha. de urea (46 % de Nitrógeno) en forma fraccionada, el 50 % a los 25 días después de la siembra y el restante a los 75 días después de la siembra.

4. Control de plagas.

Durante el periodo vegetativo del cultivo, las plagas que se presentaron fueron:

(Spodoptera frugiperda) "cogollero". Se hizo el control cuando se observaron los primeros ataques que fueron a los 20 días, después de la siembra, utilizando 2 Lt del insecticida llamado: **"S-Kemata"** (Metamidofos), 600 Sl con 45 ml/15lt de agua, empleando 5 bombas de mochila/block, haciendo un total de 25 mochilas en todo el experimento. Posteriormente a los 30 días del primer control, se aplicó otro insecticida denominado: **"PARACOGOLLERO"**(Cypermetrina) agregando a razón de 10Kg/ha con la finalidad controlar el ataque del insecto.

5. Etiquetado.

Se procedió a etiquetar las plantas cuando tenían 50 días establecidas, y solamente se etiquetó a las plantas hembras, mas no así a los machos, con la

finalidad de poder diferenciar las plantas hembras de los machos, como también facilitar el despanojado o "castración".

Para las etiquetas se empleó material del papel de cartulina con tinta indeleble y pitas de plástico, en el fondo de la cartulina llevaba un número que identificaba a las plantas denominadas hembras.

6. Despanojamiento.

Consistía en eliminar en forma manual la flor masculina de todas las plantas denominadas hembras con la finalidad de permitir que reciban el polen solo de los machos. Este método se denomina "selección familiar de medios hermanos".

Esta labor se inició desde la emisión de las flores masculinas en las plantas hembras es decir entre los 57 y 65 días después de la siembra.

G. Cosecha.

Se realizó el 5 de octubre de 1999, en forma manual, cuando alcanzaron su madurez fisiológica.

Las mazorcas previamente identificadas se depositaron en sacos de polipropileno, donde posteriormente se procedió a seleccionar a las mejores familias de acuerdo a las variables en estudio.

H. Pesada.

Inmediatamente después de la cosecha, se realizó la pesada; utilizando para esta labor una balanza de 10 Kg de capacidad.

I. Análisis estadístico.

El análisis estadístico se empleó en las variables: números de plantas cosechadas, altura de planta, altura de mazorca, acame de planta, número de mazorca totales y rendimiento en t/ha.

J. Diseño experimental.

En el experimento se utilizó un ajuste de medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

a. Medidas de tendencia central

Se utilizó el promedio aritmético o media:

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n}$$

Donde :

X = Promedio

$\sum xi$ = Suma de muestras

n = Número de muestras

b. Medidas de dispersión.

Se utilizó la varianza y el coeficiente de variabilidad.

b.1. Varianza

$$S^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum xi)^2}{n}}{n - 1}$$

Donde:

S^2 = Varianza estadística

$\sum X_i^2$ = Suma de cuadrados corregidos

$(\frac{\sum xi}{n})^2$ = Término de corrección

n - 1 = Grados de libertad

b.2. Coeficiente de variabilidad

$$C.V = \frac{S}{X} \times 100$$

Donde:

C.V = Coeficiente de variabilidad

S = Desviación estándar

X = Promedio

100 = Constante

K. Disposición experimental.

1. Campo experimental

Largo : 79.0 m

Ancho : 61.60 m

Área : 4866.4 m^2

2. Bloque

Número	:	5
Número de parcelas hembras	:	60
Número de parcelas macho	:	18
Número total de parcelas	:	78
Separación / block	:	1,5 m

3. Block

Largo	:	61.60 m
Ancho	:	15 m
Área	:	924.0 m^2

4. Parcela

Largo	:	15 m
Ancho	:	0.80 m
Área	:	12.0 m^2
N° de surcos/parcela	:	1
N° de golpes/surco	:	31
N° de plantas /golpe	:	2
Distanciamiento entre surco	:	0.80 m
Distanciamiento entre golpe	:	0.50 m

* Croquis del experimento (Anexo)

L. Variables evaluadas.

1. Rendimiento en grano.

Se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{10\,000\ m^2}{\text{A.P.N}} \times \text{RPNCM} \times \%D$$

Donde:

A.P.N. = Área de la parcela neta

R.P.N.C.M = Rendimiento de la parcela corregida al 14% H° en mazorca.

10 000 m^2 = Área de una hectárea

% D = Porcentaje de desgrane (0,8)

2. Altura de planta.

Para evaluar la altura de la planta en metros se tomaron 5 plantas al azar por parcela, midiéndolas desde la base del tallo hasta la panoja, utilizando una regla de madera de 3m de largo.

3. Altura de mazorca.

Se midió la altura de la mazorca en cinco plantas seleccionadas al azar por parcela experimental, desde la base del tallo hasta el primer nudo de la primera mazorca.

4. Número de plantas a la cosecha.

Se registró el número de plantas una semana antes de la cosecha contando todas las plantas firmes y caídas por parcelas.

5. Números de mazorcas totales.

Se evaluaron sobre el 20% del total de las familias estudiadas, en este caso 60 familias seleccionadas.

M. Observaciones registradas.

1. Días a la floración.

La floración femenina tuvo una frecuencia de 62 a 63 días comportándose como una variedad de maduración normal de 120 días.

2. Acame planta.

Se consideró cuando la planta sé inclinada en un ángulo de 45° ó totalmente, desde la base del tallo o por debajo de la primera mazorca.

3. Número de plantas a los 20 días.

Se realizó después del deshije, donde se contaron el total del número de plantas por parcela.

4. Porcentaje de mazorca podridas.

La observación se realizó durante la cosecha considerando mazorcas podridas aquellas que tenían más del 80% de granos dañados.

5. Aspecto de la mazorca.

Para esta características se utilizó el método de clasificación dado por el CIMMYT, considerando mazorcas uniformes grandes y sanas.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de las variables evaluadas se presentan a continuación:

A Rendimiento en grano (t/ha).

En el cuadro No 3. Se muestran los resultados de rendimiento de las 60 mejores familias seleccionadas

Cuadro No 3. Rendimiento de las 60 familias seleccionadas en t/ha

No.	No. de Entrada	Pedigree	Rendimiento t/ha
01	186	227 – 2 – 2 – 3	9,06
02	98	177 – 1 – 4 – 2	9,00
03	263	290 – 4 – 4 – 2	8,93
04	23	53 – 4 – 5 – 3	8,80
05	85	175 – 3 – 1 – 2	8,33
06	93	175 – 3 – 3 – 5	8,26
07	15	175 – 3 – 3 – 5	8,20
08	198	228 – 3 – 2 – 2	8,13
09	129	183 – 3 – 2 – 3	7,86
10	144	193 –1 – 2 – 4	7,86
11	245	280 – 2 – 4 – 4	7,86
12	139	193 – 1 – 1 – 4	7,80
13	157	209 – 4 – 5 – 2	7,80
14	169	221 – 3 – 3 – 5	7,80
15	29	69 – 1 – 1– 4	7,60
16	228	239 – 1 – 4 – 2	7,60
17	105	181 – 1 – 2 – 4	7,53
18	86	175 – 3 – 1 – 3	7,46
19	07	36 – 2 – 3 – 2	7,33
20	46	79 – 4 – 2 – 4	7,33
21	260	290 – 2 – 5 – 4	7,26
22	45	79 – 4 – 2 – 3	7,20
23	87	175 – 3 – 1 – 4	7,20
24	14	53 – 3 – 3 – 4	7,13
25	91	175 – 3 – 3 – 3	7,13
26	183	223 – 4 – 4 – 4	7,13
27	207	229 – 1 – 3 – 1	7,13
28	231	239 – 1 – 4 – 5	7,13
29	227	239 – 1 – 4 – 1	7,06
30	251	282 – 4 – 1 – 5	7,06

31	225	239 – 1 – 3 – 4	7,00
32	248	282 – 4 – 1 – 2	7,00
33	88	175 – 3 – 1 – 5	6,93
34	124	181 – 5 – 3 – 2	6,93
35	246	280 – 2 – 4 – 5	6,93
36	249	282 – 4 – 1 – 3	6,93
37	252	282 – 5 – 2 – 1	6,93
38	92	175 – 3 – 3 – 4	6,86
39	94	175 – 5 – 4 – 1	6,86
40	200	228 – 3 – 2 – 4	6,86
41	247	282 – 4 – 1 – 1	6,86
42	03	36 – 2 – 1 – 1	6,80
43	48	79 – 4 – 3 – 1	6,80
44	62	96 – 5 – 2 – 1	6,80
45	18	53 – 4 – 1 – 3	6,73
46	194	227 – 3 – 3 – 3	6,73
47	203	228 – 3 – 3 – 2	6,73
48	250	282 – 4 – 1 – 4	6,73
49	262	290 – 4 – 4 – 1	6,73
50	271	290 – 5 – 3 – 1	6,73
51	44	79 – 4 – 2 – 2	6,66
52	99	177 – 3 – 4 – 1	6,66
53	242	280 – 2 – 4 – 1	6,66
54	255	282 – 5 – 2 – 4	6,66
55	261	290 – 2 – 5 – 5	6,66
56	10	36 – 2 – 3 – 5	6,60
57	28	69 – 1 – 1 – 3	6,60
58	38	69 – 1 – 5 – 3	6,60
59	96	175 – 5 – 4 – 3	6,60
60	112	181 – 1 – 4 – 3	6,60

La familia que obtuvo mayor rendimiento es la 227 – 2 – 2 – 3 con 9,06 t/ha, seguido de la familia 177 – 1 – 4 – 2 con 9,00 t/ha; 6 familias alcanzaron rendimiento en un rango de 8,13 a 8,93 t/ha, 24 familias obtuvieron rendimiento entre los 7,00 y 7,86 t/ha y 28 familias entre los 6,00 y 6,93 t/ha; es decir el 54% de las familias tuvieron rendimiento superiores a las 7 t/ha (cada uno de las 60 familias seleccionadas aportó 5 mazorcas para formar las 300 mazorcas que viene a ser la nueva población de la variedad M-28-T e iniciar otro nuevo ciclo de selección). En cuanto a la variabilidad en promedio se obtuvo un coeficiente de variabilidad de 10,48 %, lo que nos indica que los grupos de familias seleccionadas son estables en cuanto a rendimiento.

Cuadro No 4. Análisis de las familias de acuerdo al rendimiento obtenido; utilizando promedio, varianza y coeficiente de variabilidad

No.	No. de Entrada	Pedigree	Rendimiento t/ha	X	S^2	C.V. (%)
01	186	227 – 2 – 2 – 3	9,06			
02	98	177 – 1 – 4 – 2	9,00	9,03	0,05	0,53
03	263	290 – 4 – 4 – 2	8,93			
04	186	53 – 4 – 5 – 3	8,80			
05	85	175 – 3 – 1 – 2	8,33	8,44	0,34	3,99
06	93	175 – 3 – 3 – 5	8,26			
07	15	175 – 3 – 3 – 5	8,20			
08	198	228 – 3 – 2 – 2	8,13			
09	129	183 – 3 – 2 – 3	7,86			
10	144	193 –1 – 2 – 4	7,86			
11	245	280 – 2 – 4 – 4	7,86			
12	139	193 – 1 – 1 – 4	7,80			
13	157	209 – 4 – 5 – 2	7,80			
14	169	221 – 3 – 3 – 5	7,80			
15	29	69 – 1 – 1– 4	7,60			
16	228	239 – 1 – 4 – 2	7,60			
17	105	181 – 1 – 2 – 4	7,53			
18	86	175 – 3 – 1 – 3	7,46			
19	07	36 – 2 – 3 – 2	7,33	7,39	0,31	4,22
20	46	79 – 4 – 2 – 4	7,33			
21	260	290 – 2 – 5 – 4	7,26			
22	45	79 – 4 – 2 – 3	7,20			
23	87	175 – 3 – 1 – 4	7,20			
24	14	53 – 3 – 3 – 4	7,13			
25	91	175 – 3 – 3 – 3	7,13			
26	183	223 – 4 – 4 – 4	7,13			
27	207	229 – 1 – 3 – 1	7,13			
28	231	239 – 1 – 4 – 5	7,13			
29	227	239 – 1 – 4 – 1	7,06			
30	251	282 – 4 – 1 – 5	7,06			
31	225	239 – 1 – 3 – 4	7,00			
32	248	282 – 4 – 1 – 2	7,00			
33	88	175 – 3 – 1 – 5	6,93			
34	124	181 – 5 – 3 – 2	6,93			
35	246	280 – 2 – 4 – 5	6,93			
36	249	282 – 4 – 1 – 3	6,93			
37	252	282 – 5 – 2 – 1	6,93			
38	92	175 – 3 – 3 – 4	6,86			
39	94	175 – 5 – 4 – 1	6,86			
40	200	228 – 3 – 2 – 4	6,86			
41	247	282 – 4 – 1 – 1	6,86			
42	03	36 – 2 – 1 – 1	6,80			

43	48	79 – 4 – 3 – 1	6,80			
44	62	96 – 5 – 2 – 1	6,80			
45	18	53 – 4 – 1 – 3	6,73			
46	194	227 – 3 – 3 – 3	6,73			
47	203	228 – 3 – 3 – 2	6,73			
48	250	282 – 4 – 1 – 4	6,73	6,76	0,12	1,74
49	262	290 – 4 – 4 – 1	6,73			
50	271	290 – 5 – 3 – 1	6,73			
51	44	79 – 4 – 2 – 2	6,66			
52	99	177 – 3 – 4 – 1	6,66			
53	242	280 – 2 – 4 – 1	6,66			
54	255	282 – 5 – 2 – 4	6,66			
55	261	290 – 2 – 5 – 5	6,66			
56	10	36 – 2 – 3 – 5	6,60			
57	28	69 – 1 – 1 – 3	6,60			
58	38	69 – 1 – 5 – 3	6,60			
59	96	175 – 5 – 4 – 3	6,60			
60	112	181 – 1 – 4 – 3	6,60			
TOTAL				31,62	0,82	10,48

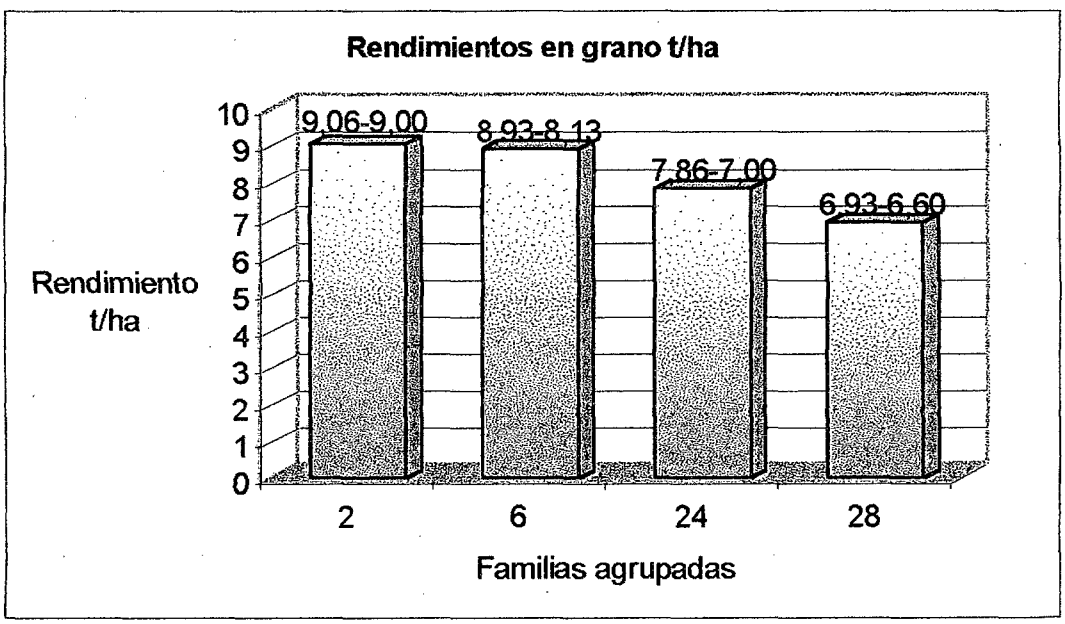


Figura 2. Rendimiento de las familias agrupadas en t/ha.

Cuadro No 5. Análisis de las familias de acuerdo a la altura de la planta, altura de mazorca, No de plantas a la cosecha y No de mazorca totales

No.	No. de Entrada	Familias seleccionadas	Altura de planta	Altura de mazorca	No. de Plantas a La cosecha	No. de mazorca Total
01	186	227 – 2 – 2 – 3	2,28	1,23	55	60
02	98	177 – 1 – 4 – 2	2,25	1,12	59	62
X			2,27	1,18	57	61
S^2			0,02	0,08	2,83	1,41
C.V (%)			0,94	6,62	4,96	2,32
03	263	290 – 4 – 4 – 2	2,34	1,34	62	66
04	186	53 – 4 – 5 – 3	2,01	1,07	62	61
05	85	175 – 3 – 1 – 2	2,11	1,16	62	66
06	93	175 – 3 – 3 – 5	2,22	1,15	60	62
07	15	175 – 3 – 3 – 5	2,10	1,08	53	54
08	198	228 – 3 – 2 – 2	2,25	1,17	49	50
X			2,17	1,16	58	59,83
S^2			0,12	0,10	5,62	6,52
C.V (%)			5,52	8,35	9,69	10,90
09	129	183 – 3 – 2 – 3	2,21	1,04	48	48
10	144	193 –1 – 2 – 4	2,35	1,24	61	61
11	245	280 – 2 – 4 – 4	2,31	1,20	53	56
12	139	193 – 1 – 1 – 4	2,04	1,04	47	50
13	157	209 – 4 – 5 – 2	2,17	1,16	54	60
14	169	221 – 3 – 3 – 5	2,24	1,20	51	57
15	29	69 – 1 – 1– 4	2,27	1,22	53	54
16	228	239 – 1 – 4 – 2	2,29	1,23	50	54
17	105	181 – 1 – 2 – 4	2,16	1,14	55	57
18	86	175 – 3 – 1 – 3	2,04	0,99	52	56
19	07	36 – 2 – 3 – 2	1,96	1,00	49	52
20	46	79 – 4 – 2 – 4	2,09	1,03	49	49
21	260	290 – 2 – 5 – 4	2,41	1,31	59	59
22	45	79 – 4 – 2 – 3	2,12	1,01	52	52
23	87	175 – 3 – 1 – 4	2,23	1,25	52	50
24	14	53 – 3 – 3 – 4	2,21	1,20	45	48
25	91	175 – 3 – 3 – 3	2,25	1,21	49	53
26	183	223 – 4 – 4 – 4	2,17	1,18	47	50
27	207	229 – 1 – 3 – 1	2,28	1,22	53	53
28	231	239 – 1 – 4 – 5	2.27	1,24	48	53
29	227	239 – 1 – 4 – 1	2,19	1,17	47	48
30	251	282 – 4 – 1 – 5	2,32	1,26	57	55
31	225	239 – 1 – 3 – 4	2,19	1,10	48	48
32	248	282 – 4 – 1 – 2	2,24	1,24	56	55
X			2,21	1,16	51,46	53,25
S^2			0,10	0,09	4,09	3,91
C.V (%)			4,75	8,15	7,94	7,35
33	88	175 – 3 – 1 – 5	2,20	1,17	50	50
34	124	181 – 5 – 3 – 2	2,19	1,12	44	47
35	246	280 – 2 – 4 – 5	2,31	1,26	57	58
36	249	282 – 4 – 1 – 3	2,26	1,21	54	50
37	252	282 – 5 – 2 – 1	2,09	1,11	60	56

38	92	175 – 3 – 3 – 4	2,26	1,23	51	50
39	94	175 – 5 – 4 – 1	2,15	1,09	52	54
40	200	228 – 3 – 2 – 4	2,22	1,18	51	50
41	247	282 – 4 – 1 – 1	2,34	1,24	53	53
42	03	36 – 2 – 1 – 1	2,06	1,12	43	45
43	48	79 – 4 – 3 – 1	2,15	1,10	49	49
44	62	96 – 5 – 2 – 1	2,19	1,13	46	46
45	18	53 – 4 – 1 – 3	2,02	1,03	48	46
46	194	227 – 3 – 3 – 3	2,20	1,17	45	45
47	203	228 – 3 – 3 – 2	2,18	1,17	51	49
48	250	282 – 4 – 1 – 4	2,22	1,21	58	53
49	262	290 – 4 – 4 – 1	2,25	1,23	56	52
50	271	290 – 5 – 3 – 1	2,11	1,06	47	48
51	44	79 – 4 – 2 – 2	2,09	1,14	51	49
52	99	177 – 3 – 4 – 1	2,14	1,02	51	49
53	242	280 – 2 – 4 – 1	2,12	1,06	49	48
54	255	282 – 5 – 2 – 4	2,27	1,25	61	63
55	261	290 – 2 – 5 – 5	2,21	1,17	54	50
56	10	36 – 2 – 3 – 5	2,16	1,05	47	45
57	28	69 – 1 – 1 – 3	2,10	1,14	46	49
58	38	69 – 1 – 5 – 3	2,00	0,99	48	47
59	96	175 – 5 – 4 – 3	2,24	1,25	52	50
60	112	181 – 1 – 4 – 3	2,11	1,15	48	48
X			2,17	1,14	50,79	49,96
S^2			0,08	0,08	4,64	4,08
C.V. (%)			3,83	6,62	9,13	8,16

Cuadro No 6. Resumen de las variables

TOTAL

Variables registradas	X	S^2	C.V. (%)
No. de plantas cosechadas	54,31	4,29	7,93
Altura de planta	2,20	0,08	3,76
Altura de mazorca	1,16	0,09	7,43
No. de mazorca total	56,01	3,98	7,18

B. Número de plantas a la cosecha.

En el cuadro No 6, se muestran los resultados de las familias seleccionadas.

Al realizar la operación de la medida de tendencia central y dispersión, se encontraron que las familias tenían un número de 54,31 plantas en promedio total con 4,29 de varianza y coeficiente de variabilidad de 7,93%.

C. Altura de planta.

Se observa en el cuadro No. 6 el análisis correspondiente donde se encontró que las familias presentaron una altura de planta de 2,20mt. en promedio total con una varianza de 0,08 y 3,76% de coeficiente de variabilidad.

D. Altura de la mazorca.

El cuadro No. 6 muestra los resultados sobre altura de mazorca con un promedio total de 1,16mt. 0,09 de varianza y un coeficiente de variabilidad de 7,43%.

E. Número de mazorca total.

De igual manera se observa en el cuadro No. 6 el número de mazorca total, con un promedio de 56,01 una varianza de 3,98 y 7,18% de coeficiente de variabilidad.

V. DISCUSION

A. Rendimiento en grano.

En el análisis de medida de tendencia central y dispersión se encontró diferencia significativa entre las familias seleccionadas de acuerdo al rendimiento (cuadro No. 3). El coeficiente de variabilidad fue de 10,48 %, lo que significa un buen manejo agronómico para las familias seleccionadas los resultados de rendimientos de las familias 227 – 2 – 2 – 3 y 177 – 1 – 4 – 2, fueron de 9,06 y 9,00 t/ha en suelos denominados entisols, conocidos con el nombre de restinga inundable que son de origen aluvial, profundos y de buena fertilización que permiten la expresión del potencial genético de la variedad Marginal 28 Tropical.

Sin embargo Cansino (1997) y Freyre (1998) obtuvieron en la localidad de Pucallpa (Isla Parahuashá) rendimientos de 7,61 y 8,74 t/ha en el primer y segundo ciclo de selección respectivamente, coincidiendo con lo dicho por Manrique (1997) quien afirma que en cada ciclo de selección mediante la metodología de mejoramiento genético de medios hermanos se logra ganancias de rendimiento por ciclo, (Figura No. 3). Asi mismo Lonnquist en cuatro ciclos de selección mostró ganancias de 9,94% por generación, Paterniani, en tres ciclos de selección reporto un promedio de 13,6% y Romero en tres ciclos de selección obtuvo un promedio de 10,3%. De igual forma en el presente trabajo utilizando el método de selección de medios hermanos se obtuvieron en el tercer ciclo de selección un promedio de 10,93% con la variedad Marginal 28 Tropical. Esta variación en el rendimiento se debe principalmente al haber seleccionado fenotipos superiores en el primer y segundo ciclo de selección, así como la influencia de ciertos factores favorables como puede ser: La fertilidad de los suelos, el factor genético (semilla), la adecuada

humedad en el suelo, control de plagas, control de malezas y una adecuada fecundación. No obstante, a todos estos factores se ha tenido problemas en cuanto a la poca precipitación y altas temperaturas en etapa de floración afirmando lo mencionado por Sevilla (1989), que si la falta de agua ocurre en el período de floración se reduce el tamaño del grano, el número de granos por mazorca y el número de mazorcas por planta, eso indica que el agua no debe faltar en los períodos vegetativos de la planta para obtener buenos resultados.

En el cuadro No. 1, se aprecia el análisis físico – químico del suelo, en el cual nos indica que el pH es ligeramente alcalino; el calcio, magnesio y fósforo; así como la materia orgánica son adecuadas para el desarrollo del cultivo de maíz. Sprague y Larson (1972) afirman que las condiciones favorables del suelo acortan también el intervalo de tiempo de la siembra a la espigación y que esta relacionada con la temperatura y la humedad del suelo. Por consiguiente los rendimientos obtenidos en maíz amarillo en suelos entisols no deben ser comparados con suelos pobres (ultisols), ya sea por su composición química y otros nutrientes que lo constituyan en una muy buena proporción. Sin embargo un rendimiento de 9,06 t/ha obtenidas en el tercer ciclo de selección con el método de mejoramiento de medios hermanos en un suelo entisols es un indicador que por cada ciclo de selección se van a incrementar los rendimientos siempre que exista variabilidad genética.

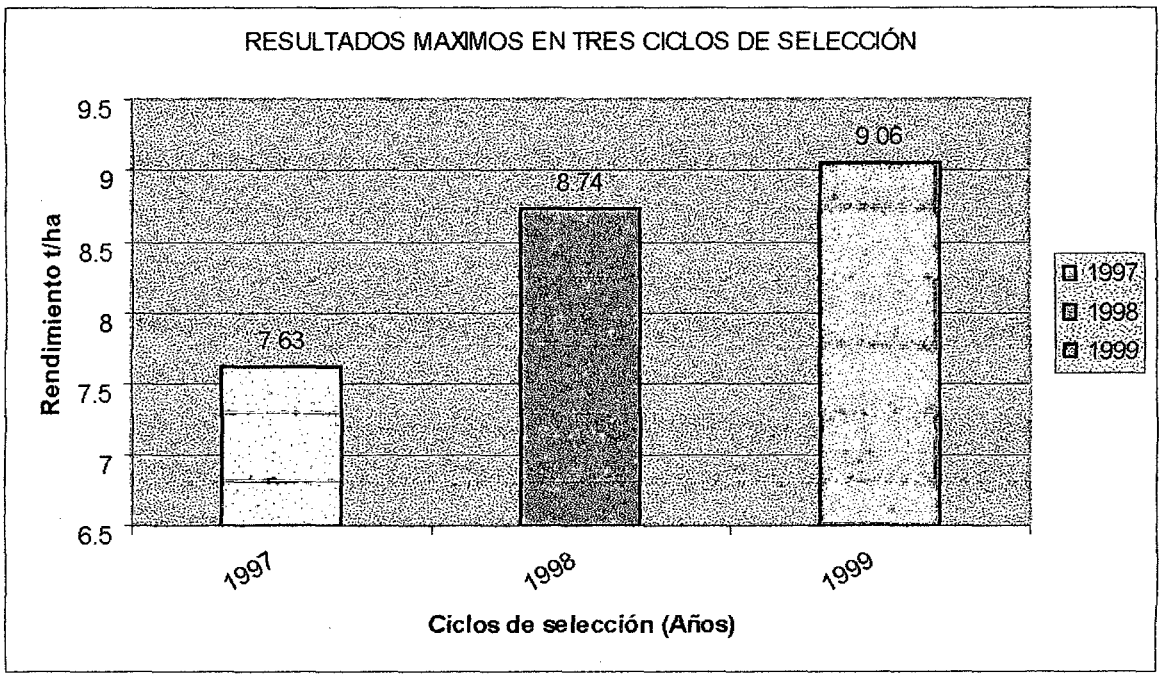


Figura 3: Resultados máximos obtenidos en los tres ciclos de selección de las familias de maíz de la variedad M-28-T.

B. Número de plantas a la cosecha.

En el análisis de medida de tendencia central y dispersión se encontró diferencias entre las familias seleccionadas con respecto al número de plantas a la cosecha. Este aspecto está sujeto a una buena elección, manejo post cosecha y conservación de las semillas para mantener su poder y energía germinativa, como también un manejo adecuado del cultivo desde su germinación hasta la cosecha y un control de plagas y enfermedades eficientes desde la semilla hasta la planta adulta.

C. Altura de planta.

De acuerdo al análisis de la altura de la planta se observó que no existen diferencias con respecto a las familias seleccionada, mostrando promedio de 2,17 a 2,27m en el tercer ciclo de selección. Sin embargo Freyre (1998), en el segundo ciclo de selección mostró promedios de 1,86 a 2,.32m esto quizás se debe a la variabilidad genética y al vigor híbrido del cultivo, que en cada ciclo son seleccionados presentando características propias de cada familia.

Manejar la altura de planta en trópicos es fundamental para evitar el acame; por lo que debemos seleccionar en lo posible plantas con menos de 2,20m de altura.

D. Altura de mazorca.

De igual manera en el análisis de la altura de mazorca no se encontraron diferencias entre las familias seleccionadas con promedio de 114 a 118cm en el tercer ciclo de selección; encontrándose así diferencias con los promedios de Freyre (1998), en el segundo ciclo de selección que fueron de 100 a 148 cm. Según Sprague y Larson (1972), el crecimiento de altura de mazorca es debido a diferentes factores, pero la más importante es la característica genética de la planta.

E. Números de mazorcas totales.

Esta variable esta determinada por las características genéticas propias de la planta, encontrándose diferencias entre las plantas seleccionadas.

La calidad y cantidad de mazorcas por planta esta influenciado a una adecuada selección de semillas, una buena inflorescencia femenina; además a factores climatológicos; teniendo en cuenta que en el momento de la floración se ha presentado pocas precipitaciones y altas temperaturas, confirmando lo mencionado

por Sevilla (1989) que si la falta de agua ocurre en el periodo de floración se reduce el tamaño de granos/mazorca y número de mazorca/planta

VI. CONCLUSIONES

De los resultados del presente trabajo se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Se han seleccionado 60 familias de la variedad M-28-T, donde las que alcanzaron los más altos rendimientos fueron: 227-2-2-3 y 177-1-4-2, con 9.06 y 9.00 t/ha respectivamente.

2. Más del 50% de las familias seleccionadas alcanzaron rendimientos superiores a las 7 t/ha lo que demuestra el incremento de la producción en cada ciclo de selección.

3. En cuanto a la altura de planta y mazorca fueron mínimas las familias que superaron las 2,20m de altura de planta y 1,20m de altura de mazorca, condiciones favorables para evitar él acame de plantas.

4. Las familias de la variedad M-28-T tienen un alto potencial de rendimiento y adaptabilidad para las condiciones de suelos de restinga de la región de Ucayali.

VII. RECOMENDACIÓNES

En base a las conclusiones del presente trabajo se dan las siguientes recomendaciones:

1. Continuar trabajando con las 60 familias seleccionadas, otro ciclo de selección por el método de mejoramiento de medios hermanos.

2. Realizar trabajos de investigación en otras localidades con las 60 familias seleccionadas, para probar su adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas y edáficas.

3. Comparar las mejores familias en diferentes localidades para poder proporcionar como material mejorado a los agricultores.

4. Debido a los rendimientos obtenidos con las familias 227–2–2–3 y 177–1–4–2, se recomienda realizar una selección masal que mejoraría las características agronómicas deseables.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. CALZADA, J. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. Editorial Milagro. Lima, Perú 643 p.

2. CANCINO, L. M. 1997. Informe anual. Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz. INIA. EEP. Pucallpa, Perú.

3. COCHRANE, F. E. 1982. Recursos de tierras, suelos y su manejo en la región amazónica. Informe a cerca del conocimiento en amazónico CIAT. Cali – Colombia. Ing Gr. UNAP. 52 p.

4. FREYRE, L. W. 1998. Selección de maíz amarillo duro (Zea maíz L.) variedad M – 28 – T por el método de mejoramiento de medios hermanos. Tesis Ing. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa, Perú. 44 p.

5. GARDENER, G. O. 1969. An evaluation of effects of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons of yield of corn. Crop Sci. 1969 : 1: 241-245.

6. JENKINS, M. T. 1936. Correlations studie with inbred and cron bred strains of corn. J. Agron. Research 39 677-721.

7. JHONSON, R. 1963. Statistical concepts and methods. John Wiley and Soun. U. S. A. 639 p.

8. JUGENHEIMER, R. 1988. Maíz: Variedades mejoradas, Métodos de cultivo y producción de semillas. Editorial Limusa. S.A. Balderas, México. 87 p.

9. LONNQUIST, J. H. 1964. Modification of the ear-to-row procedure for the improvement of maize populations. Crop Science 4 : 227-228.

10. LOPEZ, M. 1995. Fitomejoramiento. Trillas, México. 172 p.

11. MANRIQUE, CH. A. 1994. El maíz en el Perú. Ediciones Edigraf. Lima S.A. Fondo del Banco Agrario del Perú. Lima – Perú. 326 p.

12. MANRIQUE, CH. A. 1997. El maíz en el Perú. Ediciones Edigraf. S.A. Fondo del Banco Agrario del Perú. Lima, Perú. 362 p.

13. MARTINEZ, A. G. Y TICO, G. T. 1974. Informe anual del programa cooperativo de investigación en maíz. Proyecto de mejoramiento de maíz tropical UNALM. Lima-Peru. 38 p.

14. PATERNIANI, E. 1987. Mejoramiento y producción de maíz. Fundación Cargill. Vol. II. Sao Paulo, Brasil. 795 p.

15. POHELMAN, J. M. 1983. Mejoramiento genético de las cosechas. Limusa, México. 453 p.

16. SEVILLA, R. 1989. Resultados de cuatro ciclos selección de mazorcas – hilera modificada en un compuesto de maíz de la sierra del perú. En la IV Conferencia de Maíz en la Zona Andina, Lima.

17. SPRAGUE Y LARSON. 1972. Corn and corn improvement. New York. Academy Press Inc. Publishers.

18. VEGA, U. 1988. Mejoramiento genético de plantas. Editorial América, C. A. Maracay, Venezuela. 200 p.

ANEXO

Cuadro A. Otras variables evaluadas

No.	No. de Entrada	Familias seleccionadas	Numero de plantas a los 20 días	Aspecto de mazorca	Numero de maíz podrido
01	186	227 – 2 – 2 – 3	55	1	-
02	98	177 – 1 – 4 – 2	59	1	-
03	263	290 – 4 – 4 – 2	62	2	-
04	186	53 – 4 – 5 – 3	62	2	-
05	85	175 – 3 – 1 – 2	62	2	-
06	93	175 – 3 – 3 – 5	60	1	-
07	15	175 – 3 – 3 – 5	53	1	-
08	198	228 – 3 – 2 – 2	49	2	-
09	129	183 – 3 – 2 – 3	49	1	-
10	144	193 –1 – 2 – 4	61	1	-
11	245	280 – 2 – 4 – 4	53	1	-
12	139	193 – 1 – 1 – 4	47	1	-
13	157	209 – 4 – 5 – 2	54	1	-
14	169	221 – 3 – 3 – 5	51	2	-
15	29	69 – 1 – 1– 4	53	1	-
16	228	239 – 1 – 4 – 2	50	2	-
17	105	181 – 1 – 2 – 4	56	2	
18	86	175 – 3 – 1 – 3	52	2	-
19	07	36 – 2 – 3 – 2	49	1	-
20	46	79 – 4 – 2 – 4	50	2	
21	260	290 – 2 – 5 – 4	59	2	-
22	45	79 – 4 – 2 – 3	52	2	-
23	87	175 – 3 – 1 – 4	52	1	-
24	14	53 – 3 – 3 – 4	46	2	-
25	91	175 – 3 – 3 – 3	50	1	-
26	183	223 – 4 – 4 – 4	49	1	-
27	207	229 – 1 – 3 – 1	53	2	-
28	231	239 – 1 – 4 – 5	48	1	-
29	227	239 – 1 – 4 – 1	48	2	-
30	251	282 – 4 – 1 – 5	57	1	-
31	225	239 – 1 – 3 – 4	50	2	-
32	248	282 – 4 – 1 – 2	56	1	-
33	88	175 – 3 – 1 – 5	50	1	-
34	124	181 – 5 – 3 – 2	45	2	-
35	246	280 – 2 – 4 – 5	57	1	-
36	249	282 – 4 – 1 – 3	54	2	-
37	252	282 – 5 – 2 – 1	60	1	-
38	92	175 – 3 – 3 – 4	51	2	-
39	94	175 – 5 – 4 – 1	52	1	-
40	200	228 – 3 – 2 – 4	51	1	-
41	247	282 – 4 – 1 – 1	53	1	-
42	03	36 – 2 – 1 – 1	45	2	-
43	48	79 – 4 – 3 – 1	49	2	-
44	62	96 – 5 – 2 – 1	46	2	-
45	18	53 – 4 – 1 – 3	48	2	-
46	194	227 – 3 – 3 – 3	45	2	-
47	203	228 – 3 – 3 – 2	51	2	-

48	250	282 – 4 – 1 – 4	58	1	-
49	262	290 – 4 – 4 – 1	57	1	-
50	271	290 – 5 – 3 – 1	47	2	-
51	44	79 – 4 – 2 – 2	51	2	-
52	99	177 – 3 – 4 – 1	51	2	-
53	242	280 – 2 – 4 – 1	49	2	-
54	255	282 – 5 – 2 – 4	61	1	-
55	261	290 – 2 – 5 – 5	54	1	-
56	10	36 – 2 – 3 – 5	48	2	-
57	28	69 – 1 – 1 – 3	46	2	-
58	38	69 – 1 – 5 – 3	49	2	-
59	96	175 – 5 – 4 – 3	52	1	-
60	112	181 – 1 – 4 – 3	48	2	-

Cuadro B. Datos climatológicos durante la fase del experimento

MESES	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITACIÓN
	Máx	Min	Med	(mm)
MAYO	30,6	19,9	25,3	346,9
JUNIO	30,6	18,8	24,7	45,2
JULIO	30,4	17,6	24,6	31,7
AGOSTO	31,2	16,5	23,9	45,2
SETIEMBRE	32,7	19,3	26,0	216,3
OCTUBRE	31,9	19,2	25,6	68,9

Fuente: Estación meteorológica U.N.U

Cuadro C. Escala de calificación por aspecto de planta y de mazorca

GRADO DE ESCALA	CARACTERISTICAS	
	Aspecto de planta	Aspecto de mazorca
1	Muy bueno	Muy bueno
2	Bueno	Bueno
3	Regular	Regular
4	Moderado regular	Moderado regular
5	Malo	Malo

Fuente: Centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT)

Figura 4. Croquis de distribución del campo experimental.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA
U. N. U.

79m

15m

61,6m

X1.....X1 X2.....X2 X3.....X3 . . . . X60..... X60	X120... X120 . . . . X61.....X61	X121.... X121 X180.....X180	X240.....X240 X181.... X181	X241.. X241 X300..... X300

Detalle de un bloque

15m

61,6m

$0_1 0_2 0_3 0_4$	0_{31}
$0_1 0_2 0_3 0_4$	0_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$0_1 0_2 0_3 0_4$	0_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$0_1 0_2 0_3 0_4$	0_{31}
.	.
.	.
.	.
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$X_1 X_2 X_3 X_4$	X_{31}
$0_1 0_2 0_3 0_4$	0_{31}
$0_1 0_2 0_3 0_4$	0_{31}

LEYENDA	
0_n	Macho
X_n	Hembra

14928