

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION AGRONOMICA DE 25 LINEAS DE GÜICOY (Cucurbita pepo L.),
PARA PRODUCCION DE FRUTO INMADURO, EN SAN BARTOLOME MILPAS
ALTAS, SACATEPEQUEZ, GUATEMALA.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

VICTOR SAMUEL SIMON SON

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA SEPTIEMBRE DE 2,000

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

ING. AGR. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

| | |
|-----------------------|---|
| DECANO: | Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera |
| VOCAL PRIMERO: | Ing. Agr. Walter Estuardo García Tello |
| VOCAL SEGUNDO: | Ing. Agr. William Roberto Escobar López |
| VOCAL TERCERO: | Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa |
| VOCAL CUARTO: | Prof. Jacobo Bolvito Ramos |
| VOCAL QUINTO: | Br. José Baldomero Sandoval Arreaza |
| SECRETARIO: | Ing. Agr. Edil René Rodríguez Quezada |

Guatemala, Septiembre de 2,000.

Honorable junta directiva
Honorable tribunal examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

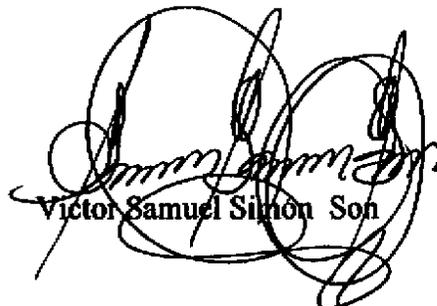
Respetables miembros:

En cumplimiento con lo establecido en la Ley Orgánica de la de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

**EVALUACION AGRONOMICA DE 25 LINEAS DE GÜICOY (*Cucurbita pepo* L),
PARA PRODUCCION DE FRUTO INMADURO, EN SAN BARTOLOME MILPAS
ALTAS, SACATEPEQUEZ, GUATEMALA.**

Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Produccion Agrícola, en el grado academico de Licenciado.

Atentamente,



Víctor Samuel Simón Son

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Fuente de sabiduría, por su iluminación al permitirme alcanzar una meta más en mi vida.

MIS PADRES

Mateo Simón Miza
Felipa Son de Simón
Como un regalo y reconocimiento por haberme dado la vida y su ineludable apoyo, siempre.

MI ESPOSA

Edna Yulissa Sagastume Peralta
Por su apoyo y comprensión, con quien comparto este triunfo

MIS HIJOS

Roberto Carlos y Estefany Yulissa
Como ejemplo de sacrificio y perseverancia para alcanzar el triunfo

MIS HERMANOS

Juana Agripina (QEPD), Juan, María Victoria, Angela, Julia y Feliciano
Con cariño fraternal

MIS TIOS Y PRIMOS

Con respeto y cariño

MIS SUEGROS

Por su apoyo y confianza hacia mi familia

MI FAMILIA EN GENERAL

MIS COMPADRES

Flavio Antonio Velásquez González
Hortencia Simón Caná
Con cariño y aprecio

MIS CUÑADOS

Reconocimiento especial

TESIS QUE DEDICO

A:

DIOS

MI PATRIA GUATEMALA

EL ALTIPLANO CENTRAL DE GUATEMALA

SAN JUAN COMALAPA, CHIMALTENANGO

LA COOPERATIVA AGRICOLA INTEGRAL *CUNA DE LA

PERA* DE SAN BARTOLOME MILPAS ALTAS, SACATEPEQUEZ.

GLORIOSA Y TRICENTENARIA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

**FACULTAD DE HUMANIDADES: COMO MIEMBRO EGRESADO
DE DICHA UNIDAD ACADEMICA Y PERMITIRME
CONTRIBUIR A ERRADICAR EL EMPIRISMO DOCENTE**

FACULTAD DE AGRONOMIA

**PROFESIONALES, TECNICOS, AGRICULTORES Y
CAMPEÑINOS**

**BRAZO MOTOR DE LA INVESTIGACION Y PRODUCCION
AGRICOLA DEL PAIS.**

**COMPAÑEROS DE TRABAJO: Agr. Adolfo V. Acevedo, Lic. Milton A.
Torres, Erwin Ruiz S. Roger L. Pérez, Dr. Mario Godoy, Br. William
Martínez, Br. German Illescas y T.S. Erika N. De la Roca
Como un grato recuerdo**

COMPAÑEROS DE ESTUDIO Y AMIGOS

**ESPECIALMENTE A: Edgar Rolando Chiro, Julio Fredy Simón,
Rafael E. Ralón, Salvador Rodríguez, Edgar Yool Rosales, Norvin
A. Ramos, Erwin A. Rodríguez Meyer.**

**Asimismo a Paola Callejas, Irma Gabriela Hernández, Diana W. Del
Aguila, César A. Varela, Roberto W. Miranda, Erick E. Bolaños,
Selvin Antonio Maldonado y Erika N. Shadhina Carrillo.**

**Con quienes compartimos momentos especiales y que dejaron huella a
través del tiempo.**

**TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON A
MI FORMACION PROFESIONAL**

AGRADECIMIENTOS

A: **Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez**, por su valiosa e incondicional colaboración en el análisis y asesoría del presente trabajo.

Ing. Agr. Marco Antonio Nájera, por su orientación y apoyo permanente durante la fase de Ejercicio Profesional Supervisado y realización de esta tesis.

Ing. Agr. Eduardo Pretzanzin y Vicente Martínez, por su aporte valioso y oportuno para la culminación de este trabajo.

Ing. Agr. William R. Escobar, por su aporte profesional durante mi carrera

Enrique Rayo, Elsa Beatríz Son y Juan Carlos Simón. Quienes desinteresadamente aportaron sus conocimientos y equipo técnico para el levantado de texto de este trabajo

A los Señores: David Clemente Aspuac, Reginaldo Aspuac y Eduardo Solíz, por facilitar y apoyar todo lo relacionado al trabajo de campo de la presente investigación.

A todas las personas que de una o de otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

INDICE

| Contenido | Pagina |
|---|---------------|
| INDICE DE CUADROS | iii |
| INDICE DE FIGURAS | iv |
| RESUMEN | v |
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 2 |
| 3. MARCO TEORICO | 3 |
| 3.1 Marco Conceptual | 3 |
| 3.1.1 Generalidades | 3 |
| 3.1.2 Importancia de las Cucurbitaceas | 3 |
| 3.1.3 Contenido nutritivo y usos | 3 |
| 3.1.4 Genética y mejoramiento | 4 |
| 3.1.5 Diversidad | 5 |
| 3.1.6 Definición de línea | 5 |
| 3.1.7 Método de línea pura | 5 |
| 3.1.8 La autofecundación | 6 |
| 3.1.9 Significación genética del método de polinización | 6 |
| 3.1.10 Clasificación botánica del cultivo | 8 |
| 3.1.11 Distribución ecogeográfica | 10 |
| 3.1.12 producción de minigüicoyes | 10 |
| 3.2 Marco Referencial | 13 |
| 3.2.1 Estudios realizados en Guatemala | 13 |
| 4. OBJETIVOS | 15 |
| 4.1 Objetivo general | 15 |
| 4.2 Objetivo específico | 15 |
| 5. HIPOTESIS | 16 |
| 6. METODOLOGIA | 17 |
| 6.1 Material genético utilizado | 17 |
| 6.2 Descripción del área de estudio | 19 |
| 6.3 Metodología experimental | 20 |
| 6.4 Modelo estadístico | 21 |
| 6.5 Registro de la información | 21 |
| 6.6 Variables de respuesta | 22 |
| 6.6.1 Variables cuantitativas | 22 |
| 6.6.2 Variables cualitativas | 22 |
| 6.6.3 Descripción de variables | 22 |

| | |
|---|----|
| 6.7 Manejo del experimento | 24 |
| 6.8 Análisis de la información | 26 |
| 6.8.1 Análisis estadístico | 26 |
| 6.8.2 Análisis sensorial | 26 |
| 7. RESULTADOS Y DISCUSION | 27 |
| 7.1 Rendimiento de fruto inmaduro | 30 |
| 7.1.1 Número de frutos por hectárea | 30 |
| 7.1.2 Peso en kilogramos por hectárea | 31 |
| 7.1.3 Frutos por planta | 32 |
| 7.1.4 Peso promedio del fruto | 33 |
| 7.1.5 Periodo productivo | 34 |
| 7.1.6 Días a floración femenina | 34 |
| 7.1.7 Días a floración masculina | 35 |
| 7.1.8 Tasa de crecimiento del fruto | 35 |
| 7.2 Correlaciones | 35 |
| 7.3 Análisis sensorial | 38 |
| 7.4 Presencia de enfermedades | 42 |
| 7.4.1 Registros de diagnóstico | 42 |
| 7.4.1.1 Incidencia | 43 |
| 7.4.1.2 Severidad | 43 |
| 8. CONCLUSIONES | 45 |
| 9. RECOMENDACIONES | 46 |
| 10. BIBLIOGRAFIA | 47 |
| 11. APENDICE | 49 |

INDICE DE CUADROS

| CUADRO No. | Pagina |
|------------|--|
| 1 | Datos de las características de 8 variables cuantitativas de 10 líneas S4 que originaron las líneas S5, evaluadas en el CEDA en 1996 según Vásquez. 17 |
| 2 | Datos de identificación de 25 líneas de Güicoy (<u>Cucurbita pepo</u> L.), evaluado en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, Guatemala 1998. 18 |
| 3 | Medias de los resultados generales de las variables cuantitativas evaluados, en 25 materiales genéticos de güicoy (<u>Cucurbita pepo</u> L.) en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, 1998. 28 |
| 4 | Resumen de análisis de varianza de 25 líneas de güicoy (<u>Cucurbita pepo</u> L.), en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, Guatemala, 1998. 29 |
| 5 | Resumen de la prueba de Tukey para la variable rendimiento de frutos por hectárea, de 25 líneas de güicoy (<u>Cucurbita pepo</u> L.), en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, Guatemala, 1998. 30 |
| 6 | Resumen de la prueba de Tukey para la variable rendimiento en kilogramos por hectárea, de 25 líneas de güicoy (<u>Cucurbita pepo</u> L.), en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, Guatemala, 1998. 31 |
| 7 | Resumen de la prueba de Tukey para la variable número de frutos por planta, de 25 líneas de güicoy (<u>Cucurbita pepo</u> L.), en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez Guatemala, 1998. 32 |
| 8 | Resumen de la prueba de Tukey para la variable rendimiento de frutos por hectárea de 25 líneas de güicoy (<u>Cucurbita pepo</u> L.), en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, Guatemala, 1998. 34 |
| 9 | Matriz de correlación para 8 variables cuantitativas correspondientes a la evaluación de 25 materiales genéticos de güicoy en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas Sacatepéquez, Guatemala, 1998. 37 |
| 10 | Resultado de aceptabilidad organoléptica de fruto inmaduro, expresado en porcentaje de la mayor frecuencia por productores, en 25 líneas de güicoy, (<u>Cucurbita pepo</u> L.) en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, Guatemala, 1998. 41 |
| 11 | Grado de incidencia y severidad del hongo (<u>Erisiphe cichoracearum</u>), en 25 materiales genéticos de güicoy (<u>Cucurbita pepo</u> L.), evaluados en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, Guatemala, 1998. 43 |
| 12 A | De acuerdo a las características de la muestra presentada, favor de marcar una X en una de las opciones que aparecen a la derecha? 50 |
| 13 A | Matriz de resultados de campo, obtenidos en la evaluación de 25 líneas de güicoy en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, 1998. 52 |
| 14 A | Análisis de varianza para la variable rendimiento de frutos en kilogramos por hectárea obtenidos en 25 líneas de güicoy durante 1998. 53 |
| 15 A | Análisis de varianza para la variable número de frutos por hectárea, obtenidos en 25 líneas de güicoy durante 1998. 53 |
| 16 A | Análisis de varianza para la variable peso promedio de frutos por planta, obtenidos en 25 líneas de güicoy durante 1998. 53 |

| | | |
|------|--|----|
| 17 A | Análisis de varianza para la variable período productivo, obtenidos en 25 líneas de güicoy durante 1998. | 54 |
| 18 A | Análisis de varianza para la variable número de frutos por planta, obtenidos en 25 líneas de güicoy durante 1998. | 54 |
| 19 A | Análisis de varianza para la variable, días a floración femenina, obtenidos en 25 líneas de güicoy, durante 1998. | 54 |
| 20 A | Análisis de varianza para la variable, días a floración masculina, obtenidos en 25 líneas de güicoy durante 1998. | 55 |
| 21A | Análisis de varianza para la variable tasa de crecimiento del fruto después de la floración, obtenidos en 25 líneas de güicoy durante 1,998. | 55 |

INDICE DE FIGURAS

| FIGURAS | | PAGINAS |
|---------|---|---------|
| 1 | Significación Genética del Método de polinización. Diagrama que ilustra la sucesión de las autofecundaciones. | 7 |
| 2 A | Escala comparativa para la evaluación del porcentaje de área foliar atacada por (<u>Erisiphe cichoracearum</u>), de acuerdo a Dixon (11). | 51 |

EVALUACION AGRONOMICA DE 25 LINEAS DE GÜICOY (Cucurbita pepo L.), PARA PRODUCCION DE FRUTO INMADURO EN SAN BARTOLOME MILPAS ALTAS, SACATEPEQUEZ, GUATEMALA

AGRONOMIC EVALUATION OF 25 LINES OF SQUASH (Cucurbita pepo L.), FOR INMATURE FRUIT PRODUCTION IN SAN BARTOLOME MILPAS ALTAS, SACATEPEQUEZ, GUATEMALA.

RESUMEN.

En Guatemala el güicoy (Cucurbita pepo L.) es un cultivo que tiene importancia para el país, tanto por su consumo interno (tierno y sazón) como por su exportación a algunos países de Centro América. Dicho cultivo ha sido generador de ingresos para los agricultores dedicados a la producción hortícola en general. En la actualidad se tienen limitaciones de información para producción de güicoy en estado inmaduro, así como las características deseables que garanticen altos rendimientos y mejor calidad.

El municipio de San Bartolomé Milpas Altas es una región con condiciones climáticas similares a otras regiones del altiplano central, donde también se cultiva el güicoy, lo que hace factible la transferencia de información obtenida para su utilización de parte de pequeños y medianos productores. Considerando lo anterior, se hizo necesaria la realización de ésta investigación de campo, con el objetivo de determinar los mejores materiales en rendimiento y calidad organoléptica, para producción de fruto inmaduro. Se utilizó el diseño de látice simple y los materiales genéticos de güicoy evaluados fueron 25 líneas S5 en total, entre los cuales se incluyó un material de la localidad como testigo.

Los resultados obtenidos demuestran que de los materiales genéticos de güicoy evaluados los mejores en rendimiento y calidad fueron los identificados como 12 ald5q, 19m1d6n y 12 ald1k, asimismo los materiales 12ald5a, 11a2c1f, 11a2c3f y 19k2c4a resultaron ser los mas preferidos o aceptados de parte de consumidores locales de acuerdo al análisis sensorial realizado. Asimismo los términos de aceptación para las líneas evaluadas en general, fueron de regular a buena para la mayoría de las características cualitativas consideradas para tal efecto.

Respecto a la precocidad de los materiales, se manifestaron como tales, las líneas 12ald5c, 12ald5e, y 19m1d6d que reportaron menor tiempo en días para la iniciación de la floración masculina y femenina, con valores de 55, 56 y 57 días respectivamente. Por otra parte los materiales que reportaron mayor tiempo de producción fueron en su orden, 19m1d6p con 48 días; 12ald5m, 12ald1d y 19m1d2b con 46 días. En relación a la presencia de enfermedades, se diagnosticó Mildiu polvoriento o cenicilla y de acuerdo a los registros de porcentaje de plantas afectadas y grado de daño sobre las mismas indican que entre los materiales que no presentaron efectos del hongo sobresalen: 19m1d6n, 12ald1k, 19m1d2b, 19k2c4a y 6a3e4g.

La presencia de plagas no tuvo marcada influencia en la plantación, debido a que se realizó un adecuado programa de aplicación preventiva de biosidas en la fase de campo del experimento realizado. Con estos resultados, se recomienda evaluar los mejores materiales en rendimiento y calidad, para producción de fruto inmaduro y formar híbridos.

1. INTRODUCCION

Guatemala es parte de la región mesoamericana, centro de origen de diversidad de muchas especies vegetales cultivadas, dentro de las cuales se encuentran varias especies del género Cucurbita.

Los trabajos de evaluación y caracterización son indispensables para iniciar una secuencia metódica de investigación tendientes a incorporar a los cultivares nativos sobresalientes, como alternativa de diversificación de cultivos.

El estudio se realizó en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, utilizándose el diseño de látice simple. El análisis estadístico se realizó en el centro de estadística y Cálculo de la Facultad de Agronomía y el análisis sensorial se efectuó en la sede de la Cooperativa Agrícola Integral "Cuna de la Pera", participando en la misma, panelistas asociados.

El presente trabajo tuvo como fin obtener información sobre el comportamiento de 25 líneas de güicoy (Cucurbita pepo L.), para rendimiento de fruto inmaduro y sus características agronómicas y organolépticas. Los materiales evaluados fueron líneas S5 obtenidos de trabajos de mejoramiento genético realizados en la Facultad de Agronomía, el que se inició en el año de 1994. La información obtenida se sometió a análisis estadístico que incluyó análisis de varianza, comparación múltiple de medias Tukey, análisis organoléptico y análisis de correlaciones.

Los resultados obtenidos demuestran que las líneas evaluadas manifestaron variabilidad en términos de rendimiento, identificando como los mejores materiales: 19m1d6n, 12a1d5q y 12a1d1k. Asimismo en el análisis sensorial indica que la preferencia de los panelistas consumidores para estas líneas a través de color, olor, sabor, brillo, forma y textura fue sobre los materiales: 12a1d5a, 11a2c1f y 19k2c4a respectivamente. Se obtuvo además datos de días a floración masculina y femenina, resaltando la precocidad de los materiales 12a1d5c, 12a1d5e y 6a3e4f con 56, 58 y 59 días respectivamente. La tasa relativa de crecimiento del fruto después de la floración, presentó valores muy similares aunque osciló entre 0.6 y 0.16 mm/día. En relación al periodo productivo, sobresalieron los materiales: 19m1d6p, 12a1d5m y 19m1d2b. En cuanto a la enfermedad con mayor incidencia, se diagnosticó Mildiu polvoriento causado por el hongo Erisiphe cichoracearum y de los materiales que no presentaron efectos de ataque sobresalen :19m1d6n, 12a1d1k, 19k2c4a y 6a3e4g.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El güicoy (*Cucurbita spp.*), es una especie nativa con gran potencial alimenticio, la planta se utiliza casi en su totalidad. Se consumen guías apicales tiernas, flores, semillas y frutos maduros e inmaduros. El fruto tierno se consume cuando posee un diámetro aproximado de 5 a 8 centímetros, el fruto maduro se consume generalmente en cocción y como alimento para lactantes, su pasta también se usa en repostería.

En Guatemala existe variabilidad genética para este especie nativa, por lo que es necesario conocer mejor este recurso en sus características agronómicas, productivas y de aceptación con el fin de identificar los materiales rendidores y sobre ellos generar, en lo sucesivo, la tecnología adecuada de producción (17).

La problemática básicamente se resume como la falta de información sobre el güicoy especialmente para producción de fruto inmaduro. En la actualidad, los materiales utilizados por los productores del altiplano, en su mayoría, se pueden considerar como cultivares primitivos, debido a que se ha manejado el cultivo de generación en generación sin que exista innovaciones de mejoramiento genético que puedan incrementar calidad y rendimiento en sus cosechas. Se tiene información sobre la composición bromatológica de fruto maduro de algunos materiales genéticos con alto contenido de Betacarotenos de provitamina "A". Por otra parte es común en los mercados de la capital y algunos departamentos, la demanda por fruto inmaduro para consumo local, lo que hace relevante el aspecto económico.

Las características deseables en una planta con fines de producción de fruto inmaduro corresponden a una planta vigorosa, hábito arbustivo, altamente productora, frutos de color verde claro a oscuro, precoces, sabor agradable y resistentes al transporte.

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 MARCO CONCEPTUAL.

3.1.1 Generalidades

Guatemala posee una variabilidad de especies vegetales nativas, por lo que es reconocido como uno de los más importantes centros de origen y variabilidad de germoplasma de plantas alimenticias, medicinales y otros (6).

Las Cucurbitas figuran entre las plantas de cultivos más antiguo de América. Ofrecieron al hombre primitivo un alimento abundante, de propagación fácil y rápida, que podía crecer óptimamente en los sitios abiertos, ricos en desechos orgánicos, que rodeaban las primeras viviendas (2).

El término castellano calabaza se aplica en algunos países colectivamente a las diferentes especies de Cucurbita: sin embargo fue usado primero para la calabaza común, Lagenaria siceraria, que se conocía en Europa antes del descubrimiento de América (2).

3.1.2 Importancia de las Cucurbitaceas

La familia Cucurbitacea está entre las más importantes familias de plantas que proporcionan al hombre más productos comestibles y fibras. Las cucurbitaceas cultivadas poseen un lugar dentro de la dieta como fuente de carbohidratos al cocinar ayotes, güicoyes, calabazas, güisquiles; como frutos de postre para desayuno sandía y melón; como ingredientes de ensalada: pepino y pashte tierno (3).

3.1.3 Contenido Nutritivo y Usos

El consumo de fruto inmaduro de güicoy es común en Guatemala y la demanda se puede apreciar en los mercados locales. Vásquez (22), indica que la parte comestible lo constituye el fruto el cual lo consumen como hortaliza ya sea en estado maduro o inmaduro. En estado maduro se han efectuado análisis bromatológicos y se han encontrado contenidos de provitamina "A" expresados en betacarotenos de 13.3 a 250 µg/100 g. de muestra fresca. Por otro lado Castillo (5) indica que la especie Cucurbita pepo L. se consumen sus frutos como verdura en estado tierno, en cambio cuando los frutos

ya han alcanzado su madurez completa, entonces se consumen cocidos en dulce o bien se preparan en encurtidos. Las semillas se consumen después de haber sido tostadas y saladas.

3.1.4 Genética y Mejoramiento

Las especies estudiadas de Cucurbita sp. son alotetraploides, todas tienen un número diploide, de 40 cromosomas en sus células somáticas. Existen cuatro especies anuales cultivadas: C. pepo, mixta, moshata y máxima. Las especies primitivas de Sur América C. andreana tienen los mismos genomas: AABB, los genomas para C. ficifolia son AACC y para la C. lundelliana AAWW, por lo tanto las especies tienen un AA común de los genomas. En Cucurbita pepo L. el hábito de la planta puede ser mas ó menos rastrero, carácter poligénico sin ninguna dominación señalada. Existe en C. maxima un gene dominante que produce el moteado de las hojas (20). Por otra parte, Vásquez (22), en relación a los programas de mejoramiento indica que se inició un proyecto de cooperación entre el Instituto de Investigaciones Agronómicas (IIA) de Facultad de Agronomía, la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos (DIGI) y el Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá. Dicho trabajo planteó como objetivo principal, la obtención de variedades de güicoy (Curbita pepo) de buen rendimiento, frutos con características aceptables para los consumidores y al mismo tiempo que contengan aceptables contenidos de provitamina "A". La investigación se desarrolló durante tres años (de 1,994, a 1,996). En el primer año se colectaron 20 cultivares genéticos de güicoy. Estos cultivares fueron caracterizados y se estudiaron tanto sus contenidos de provitamina "A" así como otras características agronómicas basados en el descriptor del género Cucurbita. Estos cultivares constituyeron la población base para iniciar la investigación. Durante el segundo año se evaluaron las líneas S1 y se formaron las líneas S3 y S4 y, en el año 1,996, se formaron líneas S5, así como algunos híbridos, los que se evaluaron en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango.

Para realizar cruzamientos es preciso aislar las flores femeninas unas 24 horas antes de su apertura, lo cual puede hacerse por medio de bolsas de papel, impidiendo de este modo, la llegada del polen indeseable. Las flores masculinas se aíslan de la misma manera. Al día siguiente se efectúan la polinización y se vuelve aislar la flor femenina durante unos días, pues si se le deja libre y recibe polen extraño, éste puede ser de crecimiento más rápido que el depositado a mano y realizar una fecundación no esperada o deseada (20).

3.1.5 Diversidad

La diversidad de los cultivos guatemaltecos de güicoy es grande, por lo que se encuentran frutos largos, cortos, lisos arrugados o costillados, con cicatriz de corola grande y conspicua o pequeña deprimida; precoces, tardíos. Al madurar son verdes o se pigmentan de amarillo (2).

La distribución geográfica del güicoy en Guatemala esta confinada casi exclusivamente al altiplano oriental, central y occidental, entre los 1,000 y 2,000 msnm. Se desarrolla mejor en un ambiente fresco con temperaturas que oscilen entre los 12° y 30° C y no soporta heladas (2, 10).

3.1.6 Definición de línea

Según Poelhman (19), Línea es un grupo de individuos descendientes de un ancestro común. El mismo autor define línea pura como aquella línea en la que todos sus miembros se han originado por autofertilización de un individuo homocigotico simple. Por su parte Allard (1) menciona que las líneas puras quedaron definidas en los trabajos de Johansen, al indicar que es la descendencia proveniente de la primera autofecundación de un individuo. Su uso es importante en la obtención de líneas puras e híbridos.

3.1.7 Método De Línea Pura

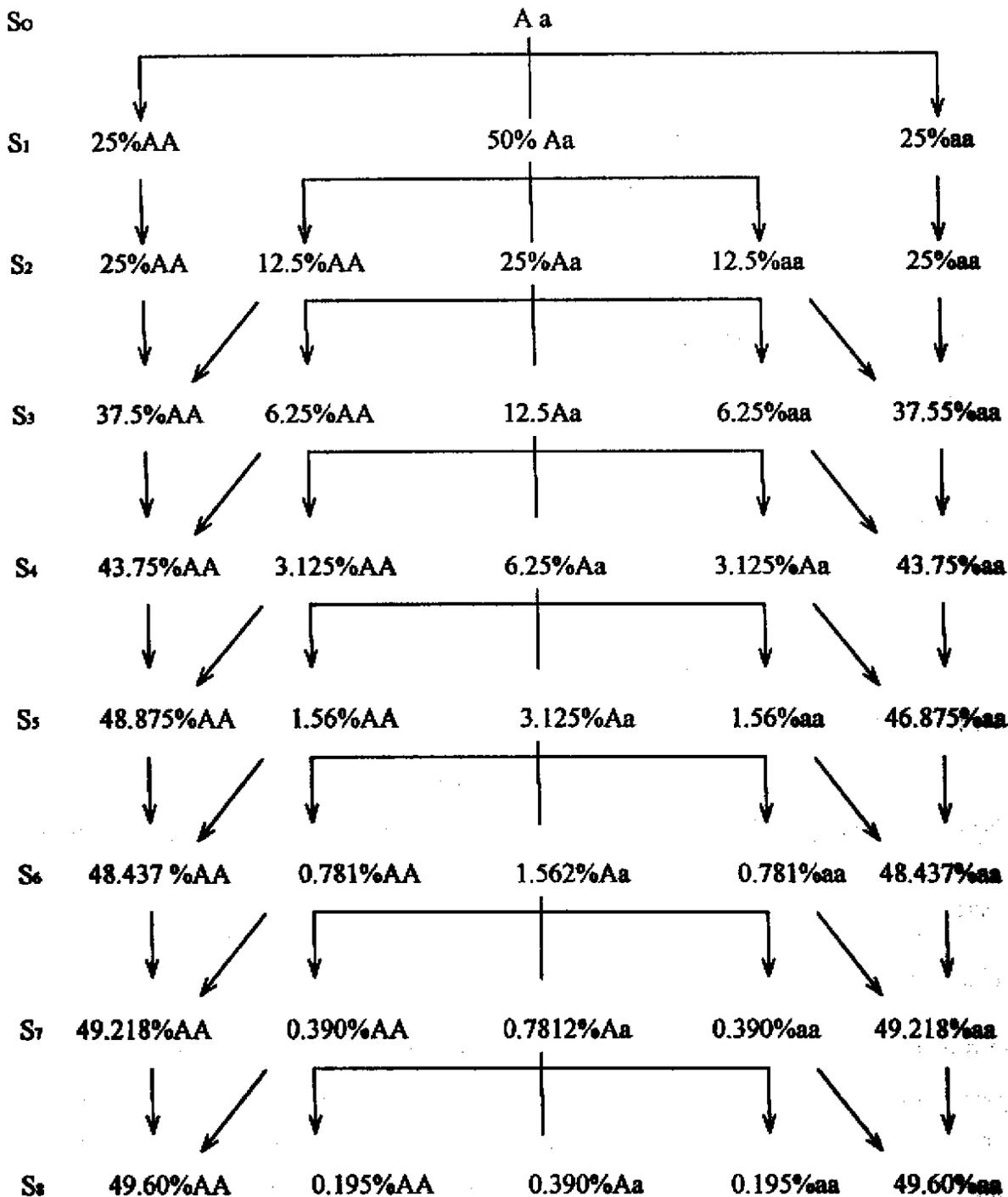
El método de la línea pura tiene su origen en los estudios teóricos realizados por Vilmori, Mendel, Johanssen y numerosos investigadores de épocas más recientes. Estos estudios juntamente con la experiencia de los fitotécnicos, han llevado a la conclusión de que los cultivos autógamos, la progenie o descendencia, de una planta individual, se comportará de inmediato como genéticamente uniforme, por lo menos, en la mayoría de los casos. La teoría de la línea pura proporciona una base teórica para aislar tipos que difieren visiblemente en sus caracteres hereditarios. La progenie de las plantas individuales en los cultivos autógamos, se comporta como relativamente pura. Se producen mutaciones, siendo relativamente frecuentes las micromutaciones del tipo no defectuoso, que carecen de mayor importancia para la selección, pues, por lo general, no son tan marcadas como para que pudieran ser descubiertas (13).

3.1.8 Efecto de La Autofecundación

Cuando las plantas se reproducen por autofecundación se forman líneas puras que reproducen fielmente sus caracteres a través de las semillas, es decir, que dentro de una línea pura no hay variación. Cuando las diferencias entre las líneas son grandes, la variación total no puede aparecer en las primeras generaciones segregantes, ni tampoco en poblaciones pequeñas aún después de varias generaciones (4).

3.1.9 Significación Genética del Método de Polinización

Las plantas que normalmente se autofecundan difieren en su composición genética de las plantas que normalmente son de polinización cruzada. Es normal que las plantas de las especies con autofecundación sean homocigotes. Esta suposición puede hacerse debido a que: a) Los pares homocigóticos (AA o aa) permanecen homocigóticos después de la autofecundación, b) los pares de genes heterocigóticos (Aa) segregan produciendo genotipos homocigóticos y heterocigóticos en iguales proporciones. Mediante las autofecundaciones, la heterosis disminuye en una mitad en cada autofecundación, en lo sucesivo (4). Después de varias generaciones sucesivas de autofecundación, la proporción de plantas heterocigotes que permanece en la población es muy reducida. Aún cuando la homocigosis completa para los caracteres cuantitativos es prácticamente inalcanzable, el fitomejorador logra cuando menos desde el punto de vista teórico un estado práctico de homocigosis después de 6 a 8 autofecundaciones. Lo anterior se ilustra en la figura 1.



S₀ = Planta autofecundada original
 S₁ = Primera autofecundación
 S₂ = Segunda autofecundación, etc.
 Fuente: Poelhman (20)

Figura 1. Significación Genética del Método de Polinización.
 Diagrama que ilustra la sucesión de las autofecundaciones.

3.1.10 Clasificación botánica de la planta

Con relación a la clasificación taxonómica del güicoy de acuerdo con Cronquist (9) es la siguiente:

| | |
|----------|---------------|
| Reino | Plantae |
| Subreino | Embryobionta |
| División | Magnoliophyta |
| Clase | Magnoliopsida |
| Subclase | Dilleniidae |
| Orden | Violales |
| Familia | Cucurbitacea |
| Género | Cucurbita |
| Especie | Pepo |

Morfología de la familia Cucurbitaceae

Plantas: Rastreras, trepadoras o algunas veces de hábito subarborescente, anuales. Partes vegetativas con indumento áspero, hirsuto a hispido-aculeolado o espiculado, con las bases de los tricomas persistentes.

Raíces: Fibrosas.

Tallos: Angulosos, sulcados.

Hojas: Sobre pecíolos de 20-30 cm. de largo; láminas de consistencia herbácea a cartácea, anchamente ovado-cordadas a triangular-cordadas, 20-30 cm. de largo, 20-35 cm. de ancho, con o sin manchas blancas o plateadas a lo largo o en la intersección de las venas con la superficie axial, 3-5-lobadas a profundamente lobuladas o septadas, lóbulos triangulares a rómbico-elípticos, generalmente angostados hacia abajo, el lóbulo central usualmente pinnatífidos, más grande que los laterales y éstos a menudo sublobados o márgenes denticulados a serrado-denticulados o incisos. Zarcillos 2-6-ramificados a simples y poco desarrollados en los tipos subarborescentes (16).

Flores estaminadas: No aromáticas. Estaminadas sobre pedicelos de 6 a 25 cm. de largo; receptáculo campanulado, de 9 a 12 mm. de largo, de 6 a 15 mm. de ancho, ligeramente constreñido por debajo de los sépalos, pubescente; sépalos lineares a subulados, raramente furcados debajo de los sépalos, pubescente; sépalos lineares a subulados, raramente furcados o foliáceos, de 12 a 35 mm. de largo, de 1 a 3 mm. de ancho; corola de color anaranjado, de 6 a 9 cm. de largo, 5 divididos hasta casi la mitad de su longitud total, los lóbulos agudos a acuminados, algunas veces obtusos, con los márgenes enteros aunque ondulados y doblándose hacia adentro; filamentos gradualmente angostándose de la base hacia el ápice, de 7 a 16 mm. de largo, libres a más o menos coherentes, glabros; columna de las anteras de 8 a 16 mm. de largo, 3-6 mm. de ancho (16).

Flores pistiladas: Sobre pedicelos robustos, sulcados, 2-5 cm. de largo; ovario de muy diversas formas (globoso, oblado, ovoide, cilíndrico a raramente piriforme o, más o menos turbaniforme), liso, costado o verrucoso, pubescente, glabrescente con la edad; perianto como en las estaminadas, pero el receptáculo muy reducido; columna de los estilos engrosadas, 8-15 de largo; estigmas 3, bilabiados. Frutos de tamaño muy variable y usualmente conservando la forma del ovario, ligera a fuertemente costado-angulosos, raramente lisos, cáscara rígida y durable a suave y perecedera, lisa o algunas veces, verrucosa, de coloración diversa, totalmente verde claro a oscuro, o diminutamente moteada en crema o, en un tono de verde constante, a amarillo, anaranjado o bicolor verde con amarillo; pulpa de color crema a amarillento o algunas veces anaranjado pálido, normalmente ligeramente fibrosa y no amarga a fibrosa y amarga en algunos cultivares ornamentales; pedúnculo robusto, rígido, anguloso, sulcado, con costillas agudas algunas veces tendiendo a extenderse o escurrirse hacia el ápice del fruto, ensanchado en la unión con el fruto; semillas, angosta o anchamente elípticas a raramente casi orbiculares, planas a raramente muy ligeramente tumescentes, 8-20 mm. de largo, 4-12 mm. de ancho, el centro liso de color blanco o blanco opaco a crema o pardo claro, los márgenes bien diferenciados, del mismo color que el centro de la semilla, simples o con un borde o surco doble, dando el aspecto de ser dos márgenes, uno externo redondeado u obtuso y más engrosado y otro interno muy delgado, ápice obtuso-truncado, ligeramente oblicuo (16).

3.1.11 Distribución Ecogeográfica

Esta especie es cultivada preferentemente en zonas altas con climas templados y fríos, aunque algunas razas locales también se cultivan en zonas cálidas de baja altitud. La difusión de "Cucurbita pepo" hacia varias regiones del Viejo Mundo inició muy tempranamente y actualmente es tal vez la especie cultivada más ampliamente distribuida. Sin embargo, aunque como consecuencia de lo anterior su variación abarca numerosos grupos cultivares comerciales con gran diversidad de rasgos morfológicos y agronómicos, sólo algunos de ellos (v. gr. Cocozelle y Zucchini) son cultivados a gran escala en todo el mundo y con seguridad corresponden a los representantes del género más ampliamente difundidos (16).

3.1.12 Producción de minigüicoyes

Reportes del manual de agricultura de la FAO (12) establecen que en los trópicos se cultivan muchas variedades nativas de la calabaza y calabacín. Generalmente, estas variedades poseen cierta resistencia a los insectos y a las enfermedades y por lo tanto deben seguirse cultivando, a menos que se tengan otras más satisfactorias. La variedad Butternut se da bien en América Central, así que debe experimentarse con ella más extensamente en la región del Caribe. Los frutos de cualquier tipo de calabaza pueden consumirse en estado tierno, aunque sale contraproducente usar los tipos de fruto grande para consumirse en aquel estado. Las calabazas de verano (calabacín) se cultivan precisamente para consumirse tiernas. Las plantas son más prolíficas y continuarán produciendo durante periodos prolongados, si se cortan los frutos tan pronto como han llegado a su tamaño apropiado.

3.1.13 Variedades

Según Gudiel (13), la especie Cucurbita pepo agrupa a las variedades de güicoyes cuyos frutos se consumen en estado tierno o sazón y tienen forma cilíndrica, alargada o piriforme. Su piel es de un color que va del verde claro al oscuro, llegando hasta el amarillo. Entre estos tenemos los siguientes tipos:

- a) Tipo Zuchinis
- b) Tipo aconchado o scapollines
- c) Tipo Squash
- d) Tipo cuello curvo
- e) Tipo kabocha o calabacín.

La descripción de algunos materiales corresponde a la siguiente:

- a) **Caserta:** Variedad de güicoy muy popular, buena para el consumo fresco y resistente al transporte. De hábito arbustivo y muy productora. Se obtienen frutos de 8 cm. de diámetro y de 19 cm. de largo. La piel es de color verde claro con venas de color verde oscuro. Se cosecha entre 50 y 60 días después de la siembra.
- b) **Jade:** Híbrido de alto rendimiento, frutos alargados casi cilíndricos de 13-15 centímetros de largo, jaspeados. La planta es vigorosa y abierta lo cual facilita su cosecha. Produce a los 52 días después de la siembra.
- c) **Zuchini:** Variedad con características similares a Caserta, con la diferencia de que los frutos son de color verde oscuro y llegan a medir hasta 20 centímetros de largo por 8 a 10 centímetros de diámetro. Se cosecha a 60 días después de la siembra.
- d) **Criolla de Guatemala:** Variedad denominada comúnmente cuarentefío. Planta rastrera, produce frutos que pueden cosecharse tiernos a 60 días después de la siembra y maduros entre 90 y 100 días. Los frutos tiernos son de color verde claro y maduros, verde oscuro; redondos de 15 a 20 centímetros (13).

3.1.15 Normas exigibles por las empresas agro-exportadoras

Las Características deseables en minigüicoyes según Villela (23), se definen de la siguiente manera:

- a) **Tipo Zuchinis y cuello Curvo:** El largo del Zuchini debe ser de 7 centímetros. Este largo comprende de la punta en donde estuvo la flor al pedúnculo. El Largo del pedúnculo permitido es de 1 pulgada para todo tipo de calabacín.
- b) **Tipo Aconchado o Scallopines:** Se mide por su diámetro y el exigible es que debe cosecharse cuando tenga de 4 a 5 centímetros. Si no se tiene prácticas en la cosecha, se recomienda, que a cualquier tipo de calabacín se le deje en el campo de 3 centímetros de largo del pedúnculo. Para luego corregirlo en la empacadora.

3.1.16 Manejo de post-cosecha de los minigüicoyes

Durante la cosecha y el traslado a la empacadora se debe:

1. Acondicionar las canastas plásticas con esponja en el fondo y a los lados, si es posible. Esto para no golpear los frutos.
2. Al efectuarse la cosecha, colocar con cuidado los frutos dentro de la canasta. Evitar tirarlos pues se dañan y pierden calidad.
3. Las canastas no deben llenar a tumbarse, con la idea de bajar el costo de transporte. Llenarlas hasta $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad, con el fin de que la fruta no se dañe por el exceso de peso y no se raspe por el movimiento y el roce.
4. Tener en la finca un lugar apropiado para el acopio del producto con las siguientes características:
 - a) Que tenga sombra para que la fruta no lleve sol
 - b) Que sea limpio
 - c) Que no tenga polvo
 - d) Que este alejado de la entrada de insectos
 - e) Que las canastas estén lavadas o limpias

- f) El personal que realice la cosecha debe tener las manos limpias y las uñas recortadas para no dañar la fruta. De preferencia deben usarse guantes de hule.
- g) El transporte de la fruta a la empacadora debe ser a diario y el transporte debe reunir cualidades, como ser limpio y hermético para que no entren insectos o basura.
- h) Al fruto hay que darle el mejor manejo manipuleo posible con el fin de evitar daños que permitan la entrada de enfermedades. Un fruto bien manejado garantiza más días de vida para estar disponible a la venta. Para un producto de exportación, su presentación de empaque es muy importante, pues su fin es el mercadeo (13, 23).

3.2 Marco Referencial

3.2.1 Estudios realizados en Guatemala

En 1989 Castillo (5) realizó un estudio sobre la evaluación de algunas características agronómicas de 10 materiales de güicoy sazón (Cucurbita pepo variedad Aurantia) en los municipios de San José Pinula, Guatemala y Sumpango, Sacatepéquez. Los resultados obtenidos para el rendimiento, días a la maduración total y color de la pulpa, indicaron que los materiales Pinula, Palencia son los que mejor comportamiento presentaron en la localidad de San José Pinula, mientras que en la localidad de Sumpango fueron los materiales 498, 669 y 693. Identificándose éstos, como los más aconsejables para ser difundidos en cada lugar. Las características agronómicas cuantitativas que se evaluaron mostraron diferencias altamente significativas entre tratamientos, por lo que fue necesario someterlas a prueba de medias.

En 1995 Barrientos (3) realizó la caracterización de 20 cultivares de güicoy (Cucurbita spp) y formación de líneas S1, en el municipio de Guatemala. De los resultados obtenidos se establece que existen diversidades entre los cultivares estudiados, principalmente en los caracteres cuantitativos. En los cualitativos la uniformidad predominó entre los materiales estudiados. Sobre la base de la caracterización agromorfológica y los resultados del análisis del contenido de provitamina "A" a frutos de 20 cultivares se considera que los cultivares estudiados: tres cultivares de Palencia, dos de San Antonio Aguas Calientes y uno procedente de Patzicía, son los que presentan la mayoría de las características de interés como son las siguientes: Frutos de forma aplanada con costillas profundas de tamaño mediano a grande, con buen contenido de Provitamina "A" y con mesocarpio de color

naranja; areola grande con textura lisa, materiales de buen rendimiento y tolerancia, a virosis.

En 1996 Morales (18) realizó evaluación agronómica y organoléptica de 11 cultivares nativos de güicoy (*Cucúrbita spp*) para producción de fruto inmaduro en el Valle central de Guatemala. En dichos estudios se evaluaron las variables relacionadas con la fenología de los cultivares siendo estas: Días de emergencia, días a floración, días a cosecha, periodo de cosecha y ciclo del cultivo. Asimismo el número de ramas, longitud de la guía principal, números de nudos en la guía principal y las variables relacionados con el rendimiento: Número de frutos por hectáreas y peso de fruto inmaduro en kg./ha. Los resultados que se obtuvieron en dicho estudio indican que los cultivares evaluados fueron estadística y significativamente diferentes en cuanto a rendimiento de fruto inmaduro clasificado por tamaño y medida por el número de peso de los frutos por hectárea. Los cultivares Santa Lucía Utatlán y Santo Domingo Xenacoj II produjeron los mayores rendimientos de fruto inmaduro en número y peso, en tanto que los cultivares que produjeron los menores rendimientos fueron el cultivar Santo Domingo Xenacoj, San Antonio Aguas Calientes III y Palencia I. Los cultivares Palencia I, Santo Domingo Xenacoj y Santo Domingo II presentaron mayor aceptabilidad para las características organolépticas (forma, textura, sabor, brillo, olor, color y apariencia general) del fruto inmaduro en general, en tanto que el de menor aceptabilidad fue los de San Antonio Aguas Calientes I, Santa Lucía Utatlán, San Antonio Aguas Calientes II y Patzicía. Los cultivares que presentaron una mayor rentabilidad fueron: el de Santa Lucía Utatlán (72.7%), seguido del Santo Domingo Xenacoj II (34%) y el de Sumpango. (19%)

4. OBJETIVOS

a) *Objetivo General:*

Identificar los mejores materiales genéticos de güicoy (Cucurbita pepo L.), para producción de fruto inmaduro con base en sus características agronómicas y organolépticas, bajo las condiciones del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez Guatemala.

b) *Objetivo Específico:*

1. Determinar la aceptabilidad de frutos inmaduros de güicoy por parte del consumidor, con base en la calidad organoléptica.

5. HIPOTESIS

Al menos, una línea de la generación S5 de güicoy (Cucurbita pepo L.) a evaluar, manifestará características agronómicas y organolépticas superiores al testigo.

6. METODOLOGIA

6.1 Material Genético Utilizado

La evaluación de líneas de güicoy para el presente trabajo, es producto del programa de mejoramiento genético que se desarrolla en la Facultad de Agronomía, a través del Instituto de Investigaciones Agronómicas como parte del proyecto iniciado en 1,994 y ejecutado hasta 1,996 con la formación de líneas S1 a S5. De estos materiales se eligieron las líneas S5 y un material de la localidad como testigo las que completaron los 25 materiales evaluados. Para seleccionar los materiales, se consideró los resultados obtenidos de la evaluación de variables agromorfológicas y el contenido de provitamina "A", para producción de fruto maduro. En ese sentido, los mejores resultados en cada etapa o generación correspondió a los identificados con los números: 6, 12, 18 y 19. Algunos datos de materiales S4 que originaron las líneas evaluadas aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Datos de las características de 8 variables cuantitativas de 10 líneas S4 que originaron las líneas S5, evaluadas en el CEDA en 1996 destinados a consumo maduro, según Vásquez (22).

| LÍNEA | DIAM. FRUTO (cm) | LARGO FRUTO (cm) | GROSOR MESOCAR. (cm) | DIAM. AREOLA (cm) | GRADOS BRIX | No. FRUTOS S / PTA. | INC. VIROSIS (%) | RENDIMIENTO (KG/HA) |
|--------|------------------|------------------|----------------------|-------------------|-------------|---------------------|------------------|---------------------|
| 6a3e4 | 18.5 | 9.4 | 2.98 | 5.62 | 8.58 | 3 | 8.87 | 8,668.60 |
| 11ald1 | 21.5 | 11.2 | 3.38 | 7.34 | 9.87 | 1 | 0.0 | 9,419.80 |
| 11a2c1 | 20.4 | 11.1 | 3.1 | 7.55 | 9.06 | 2 | 2.08 | 10,448.60 |
| 11a2c3 | 20.5 | 10.9 | 2.99 | 7.30 | 9.10 | 2 | 0.0 | 11,012.40 |
| 12ald1 | 18.8 | 9.32 | 2.53 | 8.35 | 8.73 | 4 | 4.17 | 11,633.10 |
| 12ald5 | 19.3 | 10.2 | 2.52 | 8.62 | 8.30 | 4 | 0.0 | 13,110.70 |
| 181d2 | 17.0 | 9.1 | 2.61 | 6.87 | 8.97 | 4 | 0.0 | 11,361.50 |
| 19k2c4 | 21.0 | 11.3 | 2.37 | 5.66 | 9.17 | 2 | 2.08 | 10,216 |
| 19m1d2 | 22.6 | 11.3 | 2.86 | 6.03 | 10.2 | 2 | 0.0 | 10,036.20 |
| 19m1d6 | 23.4 | 11.7 | 3.08 | 5.25 | 9.27 | 3 | 0.0 | 13,869.60 |

Los materiales utilizados para producción de fruto inmaduro del presente trabajo, proceden de los siguientes lugares: San Antonio Aguas Calientes, Lo de Silva Palencia, Patzicia, Caserío Vertiente Palencia, Palencia y San Bartolomé Milpas Altas. La evaluación de materiales en diferentes localidades es de importancia debido a que de esa forma, se puede detectar que parte de la expresión fenotípica de un individuo o población se debe a factores genéticos así como a factores ambientales. Los diferentes materiales, identificación y procedencia evaluados durante Julio-Noviembre de 1,998 se aprecian en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Datos de pasaporte de 25 líneas de güicoy (*Cucurbita pepo* L.), evaluado en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, Guatemala 1998.

| No. de orden | No. de entrada | Identificación | Procedencia |
|--------------|----------------|----------------|---|
| 1 | 590 | 19m1d6n | San antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez |
| 2 | 592 | 19m1d6d | San antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez |
| 3 | 593 | 11a1d1c | Caserío lo de Silva, Palencia, Guatemala |
| 4 | 596 | 18t1d2k | Patzicia, Chimaltenango |
| 5 | 598 | 19m1d6p | San antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez |
| 6 | 599 | 12a1d5e | Caserío Vertiente, Palencia, Guatemala |
| 7 | 600 | 12a1d5d | Caserío Vertiente, Palencia, Guatemala |
| 8 | 601 | 12a1d5m | Caserío Vertiente, Palencia, Guatemala |
| 9 | 602 | 12a1d5q | Caserío Vertiente, Palencia, Guatemala |
| 10 | 605 | 12a1d5a | Caserío Vertiente, Palencia, Guatemala |
| 11 | 607 | 12a1d1k | Caserío Vertiente, Palencia, Guatemala |
| 12 | 608 | 12a1d5c | Caserío Vertiente, Palencia, Guatemala |
| 13 | 609 | 6a3e4f | Palencia, Guatemala |
| 14 | 610 | 11a2c1c | Caserío lo de Silva, Palencia, Guatemala |
| 15 | 611 | 19m1d2b | San antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez |
| 16 | 612 | 6a3e4l | Palencia, Guatemala |
| 17 | 613 | 11a2c3i | Caserío lo de Silva, Palencia, Guatemala |
| 18 | 615 | 12a1d5i | Caserío Vertiente, Palencia, Guatemala |
| 19 | 616 | 11a2c1f | Caserío lo de Silva, Palencia, Guatemala |
| 20 | 620 | 11a2c3f | Caserío lo de Silva, Palencia, Guatemala |
| 21 | 623 | 19k2c4a | San antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez |
| 22 | 625 | 12a1d1d | Caserío Vertiente, Palencia, Guatemala |
| 23 | 626 | 19m1dei | San antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez |
| 24 | 630 | 6a3e4g | Palencia, Guatemala |
| 25 | Testigo | Testigo | San Bartolomé M. A., Sacatepéquez |

Fuente: Banco de semillas Fausac

6.2 Descripción del área de Estudio

Según la clasificación de las zonas de vida por el sistema Holdridge, el municipio de San Bartolomé Milpas Altas se encuentra ubicado en un Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical, cuyo símbolo en el mapa es: bh-Mb, que indica que las condiciones climatológicas son las siguientes: El Patrón de lluvia varía entre 1,057 y 1,400 con un promedio de 1,344 mm al año. Se encuentra a una altura de 2,140 msnm. Latitud Norte 14° 36' 23". Longitud Oeste 90° 40' 45", dista a 37 kilómetros de la ciudad capital y 15 de la cabecera departamental, siendo toda su ruta asfaltada. Este municipio es un lugar de clima frío y su topografía es heterogénea. La evapotranspiración potencial media es de 0.75mm/día. La vegetación natural que es típica de la parte central del altiplano esta representada por rodales de: Quercus spp. asociado con Pinus psedostrobus y Pinus moctezumae (9).

Según Simmons (21), la serie de suelos que predomina en esta región es la clasificada como serie de suelos Cauqué (Cq), que se describe a continuación:

1. **Material madre:** ceniza volcánica pomácea de color claro

2. **Relieve:** ondulado a inclinado

3. **Drenaje interno:** bueno

4. **Suelo superficial:** a) Color: café muy oscuro

b) Textura-consistencia: Franca friable

c) Espesor: 20-40 cm.

5. **Subsuelo:** a) Color: café amarillento oscuro

b) Consistencia: friable

c) Textura: franco arcillosa

d) Espesor aproximado: 60-75 cm.

6. Declive dominante: 10-15%
7. Drenaje a través del suelo: regular
8. Capacidad de abastecimiento de humedad: Regular
9. Capa que limita penetración de raíces: Ninguna
10. peligro de erosión: Alta.

6.3 Metodología Experimental

Para lograr la información agronómica y organoléptica de las 25 líneas de güicoy se utilizó la siguiente metodología experimental.

1. Diseño experimental: Látice simple de 5 x 5
2. Número de tratamientos: 25
3. Área neta de ensayo: 945 m cuadrados
4. Distancia entre surcos: 1.5 m.
5. Distancia entre plantas: 1.0 m.
6. Área de parcela bruta: 9 m. cuadrados
7. Número de surcos por parcelas: 3
8. Número de plantas por surco: 4
9. Número total de parcelas experimentales: 50
10. Número de plantas a evaluar por cada entrada: 4
11. distancia entre tratamientos: 1 m
12. distancia entre repeticiones: 2 m

6.4 Modelo estadístico:

De acuerdo al diseño de látice propuesto y con base en Cochran (7) se utilizó el siguiente modelo estadístico.

$$Y_{ijk} = \mu + r_i + b_{ij} + t_k + e_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor de la variable respuesta asociado a la ijk -ésima unidad experimental.

μ = Efecto de la media general

r_i = Efecto de la i -ésima repetición

b_{ij} = Efecto de la ij -ésima fila (bloque incompleto) dentro de la i -ésima repetición

t_k = Efecto del k -ésimo tratamiento (línea)

e_{ijk} = Error experimental, asociado a la ijk -ésima unidad experimental.

Siendo:

Repetición = 1,2

filas: = 1,2,3,4,5

Tratamientos = 1,2,3,4.....25

6.5. Registro de la información

Se registró información sobre las variables:

- a) Floración masculina y femenina
- b) Tasa relativa de crecimiento del fruto después de la floración
- c) Número de frutos por planta
- d) Peso promedio del fruto

- e) Periodo productivo
- f) Rendimiento en frutos por hectárea
- g) Rendimiento en (kg/ha)
- h) Aceptabilidad organoléptica
- i) Enfermedad con mayor incidencia.

6.6. Variables de Respuesta

6.6.1 Variables Cuantitativas

Rendimiento en peso y número de frutos por hectárea, número de frutos por planta, peso promedio de frutos, días a floración masculina y femenina, periodo productivo en días, tasa relativa de crecimiento del fruto después de la floración y enfermedad con mayor incidencia.

6.6.2 Variables Cualitativas

Aceptabilidad o preferencia de los frutos inmaduros de güicoy en base a las características siguientes: forma, color, olor, textura, brillo y sabor.

6.6.3 Descripción de las variables

a) Rendimiento:

Se recolectaron frutos inmaduros y se registraron datos de peso y número de frutos por unidad experimental, en cuyos momentos se encontraron frutos inmaduros en distintas etapas de desarrollo, cosechándose el fruto que alcanzó 3 pulgadas de diámetro, posteriormente se hizo la transformación de datos a kilogramos por hectárea, de acuerdo a la densidad del cultivo.

b) Peso Promedio del fruto por hectárea:

Se pesaron 5 frutos individuales que alcanzaron las dimensiones deseadas, durante el periodo de

cosecha en cada unidad de muestreo. El peso promedio obtenido en cada unidad de muestreo se convirtió a kilogramos por hectárea, de acuerdo a la densidad del cultivo.

c) Días a inicio de la floración masculina:

Se definieron por los días que transcurrieron desde la siembra hasta que apareció la primera flor masculina en el 50% de las plantas del surco central. De la misma manera se procedió con la toma de datos de la flor femenina.

d) Período productivo:

Este dato lo constituyó el número de días transcurridos desde el primer corte hasta el último corte del total de días cosechados.

e) Tasa de crecimiento del fruto después de la floración:

La tasa relativa de crecimiento (TRC), se encontró al tener registro de 3 lecturas de incremento en tamaño de los frutos cada 3 días. El incremento de las dimensiones se obtuvo a través de la fórmula definida por Coll (8), así:

$$(TRC) = \frac{\text{Log. } n D'' - \text{Log. } n D}{T'' - t}$$

Donde:

Log. $n D''$ = Logaritmo natural del diámetro final

Log. $n D$ = Logaritmo natural del diámetro inicial

t'' = tiempo final

t = tiempo inicial

f) Aceptabilidad Organoléptica:

Las características organolépticas, forma, color, olor, textura, brillo y sabor del fruto inmaduro, se evaluaron a través de análisis sensorial realizado con panelistas consumidores, todos familiares de asociados de la cooperativa Cuna de la Pera de la localidad. Se distribuyó una muestra de cada

material a evaluar, luego de observar cada muestra respondieron a las preguntas en una boleta elaborada para el efecto (Ver cuadro 12A) en términos de Nada, Poco o Mucho, cuyos códigos se identificaron así: N = 0.2, P = 0.4, M= 0.6 respectivamente.

g) Presencia de Enfermedades:

Se llevó el registro de la enfermedad con mayor incidencia en todos los tratamientos a través de los cálculos de incidencia y severidad, de acuerdo a la escala comparativa propuesta por Dixon (11). Para la incidencia se observaron los 25 tratamientos en las unidades experimentales respectivas; en cada unidad se contó el total de plantas y a la vez el número de plantas con síntomas de la enfermedad. Para severidad se observó cada una de las plantas en la unidad experimental de los 25 tratamientos, al observar cada planta por comparación con la escala diagramática que se representa en la figura 2A, se determinó la severidad.

6.7 Manejo de experimento.

Se usó la tecnología aplicada por el agricultor de San Bartolomé Milpas Altas, el cual se constituyó de la siguiente manera:

6.7.1 Preparación del terreno

Se hizo a través de picado y volteado del suelo con azadón, a una profundidad aproximada de 40 cms. , hasta que quedó totalmente suelto y mullido

6.7.2 Trazo del diseño experimental

Se delimitó cada una de las unidades experimentales, utilizando para el efecto estacas y rafia.

6.7.3 Desinfección del Suelo

Para evitar el daño que pudieran causar las plagas del suelo se aplicó Volathón 5% granulado al momento de la siembra, atendiendo las indicaciones del fabricante.

6.7.4 Siembra

Se utilizó dos semillas por postura y cuando las plantas alcanzaron dos hojas verdaderas, se dejó la planta que presentó mejor aspecto.

6.7.5 Control de Malezas

Se efectuaron dos limpieas con azadón, la primera a los 25 días después de la siembra y la segunda 20 días después de la primera.

6.7.6 Fertilización

Se realizó dos aplicaciones de fertilizantes; la primera a 20 días de emergidas las plantas justamente al realizar la primera limpia con una fórmula compuesta a razón de una onza por planta. La segunda 20 días después y se aplicó Urea a razón de 1 onza por planta.

6.7.7 Control de plagas

Para prevenir daño causado por insectos vectores, se realizaron aplicaciones de endosulfán y Herald con frecuencia de 12 días a razón de 50 ml. Por bomba de 5 galones, atendiendo las indicaciones del fabricante.

6.7.8 Control de enfermedades

Para prevenir el ataque de hongos se realizaron 4 aplicaciones de sulfato de cobre y Benomyl durante todo el ciclo del cultivo a razón de 75 gr. Por bomba de 4 galones, atendiendo las indicaciones del fabricante.

6.7.9 Cosecha.

Se inició cuando al menos en dos plantas del surco central, presentaron frutos con dimensiones de 7 centímetros de diámetro.

6.7.10 Toma de datos

Se inició con la ubicación de los tratamientos en las unidades experimentales al realizarse la aleatorización de los mismos, en secuencia y orden cronológico hasta el final del periodo productivo.

6.8 Análisis de la información

6.8.1 Análisis estadístico

Se efectuó análisis de varianza con una significancia mínima del 5% para las variables cuantitativas: Rendimiento, número de frutos, peso de frutos, tasa relativa de crecimiento del fruto después de la floración, días a floración masculina y femenina.

En las variables que presentaron diferencia estadísticamente significativa se realizó la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$). Para las variables relacionadas al rendimiento y a la fenología del cultivo se realizó correlaciones.

6.8.2 Análisis Sensorial

Para las características cualitativas que incluyeron: color, olor, brillo, textura, sabor y forma se realizó en la sede de la Cooperativa **Cuna de la Pera **. Las respuestas de los panelistas sobre las muestras de cada una de las líneas evaluadas, de acuerdo a la metodología referida anteriormente, se tabularon los datos de acuerdo a los códigos utilizados cuya identificación fue: N = 0.2, P = 0.4 y M = 0.6. Al realizar la sumatoria de éstos valores para cada línea, considerando las seis características cualitativas se identificaron los materiales de mayor aceptación o preferencia.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

Para una mejor comprensión del estudio realizado, se describen los resultados obtenidos en dos categorías importantes. La primera, en función de las características cuantitativas y la segunda sobre las características cualitativas de fruto inmaduro de güicoy. Para la primera parte, los registros y análisis de datos indican que para la variable tasa relativa de crecimiento del fruto inmaduro después de la floración, fue la que se presentó como no significativa. Sin embargo las variables que presentaron diferencias significativas fueron: días a floración masculina y días a floración femenina; mientras que las variables que se presentaron como altamente significativas fueron: número de frutos por planta, periodo productivo registrado en días, peso promedio del fruto expresado en gramos y el rendimiento de frutos inmaduros, en número y peso expresado en kilogramos por hectárea. La descripción anterior se puede apreciar en el Cuadro 3. Se analizaron también los parámetros estadísticos siguientes: coeficiente de variación, la media general, el rango, (ver cuadro 4), a través de los cuales se identificaron las líneas con los valores mayores y las líneas con los valores menores. Además, en las variables que presentaron diferencia estadística altamente significativa, se aplicó prueba de medias Tukey, para interpretar de mejor manera el comportamiento o la variabilidad de los materiales evaluados. Asimismo para determinar el grado de relación de las variables estudiadas, se realizó análisis de correlación. Para determinar el sentido y la magnitud de dicha relación, se consideró como significativa aquella que presentó coeficientes de correlación con valores superiores a 0.50 considerando dicha relación como de moderada a alta, las que se discuten con amplitud mas adelante. Para la segunda parte, relacionada con las características cualitativas de fruto inmaduro de güicoy se analizaron: color, olor, brillo, textura, sabor y forma que se presenta en el cuadro 10. Estos resultados se discuten y analizan ampliamente en la sección respectiva. Finalmente, se registró la presencia del hongo identificado como Erisiphe cichoracearum en la plantación. La evaluación del efecto del patógeno se realizó a través de los métodos directos de incidencia y severidad, interpretándose como tal, el porcentaje de plantas dañadas en los tratamientos donde se detectó la enfermedad (Mildiu) y el grado de daño ocasionado por dicho hongo en las plantas respectivas. A continuación se registran, analizan y discuten ampliamente los resultados obtenidos.

Cuadro 3. Medias de los resultados generales de las variables cuantitativas evaluadas, en 25 materiales genéticos de guícoy (*Cucurbita pepo* L.) para consumo inmaduro en el municipio de san Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez, 1998.

| Lineas | Dias a Floración Masculina | Dias a Floración Femenina | No. de Frutos Por Planta | Periodo Productivo (Dias) | Peso Promedio Del Fruto (Gramos) | Tasa relativa de crecimiento (mm/dia) | Rendimiento Fruto/ha | Rendimiento Peso Kg/ha |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|---|-------------------------|---------------------------|
| 19m1d6n | 52 | 61 | 16 | 43 | 169.1 | 0.100 | 36,666 | 5,992.18 |
| 19m1d6d | 51 | 58 | 9 | 37 | 153.18 | 0.1550 | 19,999 | 3,269.25 |
| 11a1d1c | 54 | 61 | 8 | 39 | 149.25 | 0.1200 | 17,777 | 2,656.69 |
| 18t1d2k | 56 | 67 | 13 | 31 | 151 | 0.1400 | 28,888 | 4,406.63 |
| 19m1d6p | 60 | 66 | 11 | 48 | 161.9 | 0.1150 | 24,444 | 3,956.60 |
| 12a1d5e | 49 | 56 | 16 | 38 | 153.35 | 0.1050 | 36,666 | 5,497.10 |
| 12a1d5d | 64 | 74 | 6 | 33 | 155.7 | 0.1300 | 13,332 | 2,083.50 |
| 12a1d5m | 53 | 60 | 14 | 46 | 152.71 | 0.095 | 31,110 | 4,830.42 |
| 12a1d5q | 60 | 70 | 17 | 44 | 155.76 | 0.1600 | 38,888 | 6,072.20 |
| 12a1d5a | 56 | 67 | 15 | 40 | 138.6 | 0.100 | 33,333 | 4,576 |
| 12a1d1k | 51 | 61 | 16 | 42 | 162.5 | 0.5500 | 36,666 | 5,960 |
| 12a1d5c | 48 | 56 | 13 | 40 | 148.37 | 0.1150 | 28,888 | 4,270.70 |
| 6a3e4f | 49 | 58 | 11 | 39 | 148.12 | 0.1300 | 24,444 | 3,633.70 |
| 11a2c1c | 60 | 64 | 10 | 39 | 156 | 0.1650 | 23,333 | 3,666 |
| 19m1d2b | 49 | 59 | 15 | 46 | 167.68 | 0.0750 | 34,444 | 5,780.55 |
| 6a3e4i | 54 | 62 | 9 | 36 | 143.8 | 0.1550 | 21,110 | 3,070.20 |
| 11a2c3i | 61 | 67 | 6 | 39 | 149.15 | 0.1200 | 13,333 | 1,999.25 |
| 12a1d5i | 50 | 59 | 12 | 36 | 160.5 | 0.1400 | 26,666 | 4,281.70 |
| 11a2c1f | 62 | 70 | 7 | 39 | 153 | 0.100 | 15,555 | 2,386.65 |
| 11a2c3f | 52 | 62 | 8 | 40 | 162.76 | 0.1150 | 17,777 | 2,886.10 |
| 19k2c4a | 56 | 63 | 10 | 42 | 149.5 | 0.0850 | 22,222 | 3,334.40 |
| 12a1d1d | 57 | 68 | 9 | 46 | 151.25 | 0.1100 | 19,999 | 3,016.60 |
| 19m1dei | 59 | 66 | 9 | 34 | 158 | 0.1600 | 19,999 | 3,159.95 |
| 6a3e4g | 62 | 73 | 11 | 38 | 149 | 0.1250 | 24,444 | 3,606.40 |
| Testigo | 53 | 58 | 19 | 42 | 83.56 | 0.1600 | 42,221 | 3,521.70 |
| Diferencia/ Tratamientos | N.S | N.S. | ** | ** | ** | N.S | ** | ** |

* = Existe significancia al 5% entre los tratamientos

** = Existe significancia al 1% entre los tratamientos

N.S. = No existe diferencias significativas entre los tratamientos

Cuadro 4. Resumen del análisis de varianza de 25 líneas de güicoy (*Cucurbita pepo* L.), para fruto inmaduro en San Bartolomé Milpas Altas Sacatepequez, Guatemala, 1998.

| VARIABLES | SIGNIFICANCIA | COEFICIENTE DE VARIACION | MEDIA GENERAL | RANGO | LINEA C V MAYORES | LINEA C V MENORES |
|---|---------------|--------------------------|---------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Días a Floración Masculina | N.S. | 6.99 | 54.86 | de 63.5 a 48 | 12ald5d 11a2clf 6a3e4g | 12ald5e 12ald5c 19mld2b |
| Días a Floración Femenina | N.S. | 7.48 | 62.96 | de 73.5 a 55.5 | 12ald5d 6a3e4g 11a2clf | 12ald5d 12ald5c 6a3e4f |
| No. De Frutos por Planta | ** | 21.72 | 11.72 | de 19 a 6 | Testigo 12ald5q 12ald5e | 12ald5d 11a2c3i 11a2clf |
| Período Productivo | ** | 7.27 | 40.06 | de 48 a 31 | 19mld6p 12ald5m 19mld2b | 18td2k 12ald5d 19mld5i |
| Peso del Fruto (gms) | ** | 3.46 | 151.28 | de 169 a 83.56 | 19mld6n 19mld2b 11a2c3f | Testigo 12ald5a 6a3e4i |
| Tasa Relativa de Crecimiento del fruto (mm/día) | N.S. | 41.57 | 0.124 | de 0.16 a 0.5 | 11a2c1c 12ald5q 19mld5i | 12ald1k 19mld2b 19k2c4a |
| Frutos/Ha. | ** | 21.73 | 26044 | de 42.222 a 13.332 | Testigo 12ald5q 12ald5e | 12ald5d 11a2c3i 11a2clf |
| Peso Kg/ha. | ** | 22.54 | 3900 | de 5992.18 a 1999.25 | 12ald5q 19mld6n 12ald1k | 11a2clf 11ald5d 11a2c3i |

L.C.V.Ma = Líneas con valores Mayores

L.C.V.Me = Líneas con valores Menores

* = Significativo

** = Altamente Significativo

N.S. = No Significativo

7.1. Rendimiento de fruto inmaduro

7.1.1 No. de frutos/ha.

Para ésta variable se reportó diferencia altamente significativa. El rango osciló entre 13,333 y 42,221 frutos por hectárea. La media fue de 26,044 frutos/ha. Las cinco líneas que reportaron la mayor producción fueron las identificadas como: testigo con 42,221 frutos/ha.; 12ald5q con 38,888 frutos/ha.; 12ald5e y 12ald1k con 36,666 frutos/ha.; 19mld6n con 35,555 frutos/ha. y 12ald5a con 33,333 frutos/ha.

Al aplicar la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) las medias del rendimiento de frutos inmaduros por hectárea, que se presentan en el cuadro 5, se ubicaron 5 grupos diferentes. Las mayores cantidades reportadas fueron 42,221; 38,888 y 36,666 frutos para los materiales testigo, 12ald5q, 12ald1k, y 12ald5e respectivamente. Así mismo la cantidad reportada por los materiales 11ald1c, 11a2c1f, 12ald5d y 11a2c3i fueron 17,778; 15,555 y 13,332 frutos respectivamente, lo cual identifica los valores más bajos. Gudiel (13), reporta rendimiento promedio de 27,000 frutos inmaduros por hectárea, mientras que Morales (17) reporta un valor promedio de 23,599 frutos por hectárea. En el presente trabajo la variación del rendimiento fue de 13,000 a 42,000 frutos inmaduros por hectárea, lo cual es superior a las referencias anteriores y que manifiesta la calidad del material genético utilizado.

Cuadro 5. Resumen de la prueba de Tukey para la variable rendimiento de fruto inmaduro por hectárea, de 25 líneas de güicoy (*Cucurbita pepo* L.), en San Bartolome Milpas Altas Sacatepequez, Guatemala, 1998.

| Línea | Media | Grupos Tukey | Línea | Media | Grupos Tukey |
|---------|--------|--------------|---------|--------|--------------|
| 19mld6n | 36,666 | abc | 11a2c1c | 23,333 | abc |
| 19mld6d | 19,999 | abc | 19mld2b | 34,444 | abc |
| 11ald1c | 17,777 | bc | 6a3e4i | 21,110 | abc |
| 18t1d2k | 28,888 | abc | 11a2c3i | 13,333 | c |
| 19mld6p | 24,444 | abc | 12ald5i | 26,666 | abc |
| 12ald5e | 36,666 | abc | 11a2c1f | 15,555 | bc |
| 12ald5d | 13,332 | c | 11a2c3f | 17,777 | bc |
| 12ald5m | 31,110 | abc | 19k2c4a | 22,222 | abc |
| 12ald5q | 38,888 | ab | 12ald1d | 19,999 | abc |
| 12ald5a | 33,333 | abc | 19mldci | 19,999 | abc |
| 12ald1k | 36,666 | abc | 6a3e4g | 24,444 | abc |
| 12ald5c | 28,888 | abc | Testigo | 42,221 | a |
| 6a3e4f | 24,444 | abc | | | |

Alpha: 0.05

Nota: tratamientos con la misma letra no son diferentes significativamente.

7.1.2 Peso de frutos (kg/ha)

Para esta variable se reportó diferencias altamente significativa. Las líneas que presentaron mayor peso en kilogramos por hectárea fueron: 12a1d5q, y 19m1d6n con 6072.20 y 5,992.18 kilogramos por hectárea respectivamente. Mientras que las líneas 12a1d5d y 11a2c3i reportaron peso de 2083.51 y 1999.25 kg./ha. Respectivamente. La media general fue de 3900 kg./ha y el coeficiente de variación de 22.54. El resto de los materiales se ubicó entre éste rango.

Al comparar las medias del rendimiento de frutos en kilogramos por hectárea a través de la prueba de Tukey, que se presenta en el Cuadro 6, se encontraron 7 grupos. Los mejores en rendimiento lo tuvieron los materiales 12a1d5q, 19m1d6n y 12a1d1k con peso de 6,072.20; 5,992.18 y 5,960.20 kilogramos por hectárea respectivamente. Por otra parte los materiales 11a2c3i y 12a1d5d presentaron el más bajo rendimiento con 1,999.25 y 2,083.51 kilogramos por hectárea respectivamente. Es importante señalar que Morales (18) reportó variación en peso de fruto inmaduro de güicoy pequeño con valores entre 1,067.7 y 686.9 kilogramos por hectárea, valores inferiores a los encontrados en las líneas evaluadas en el presente trabajo lo que demuestra el potencial del rendimiento.

Cuadro 6. Resumen de la prueba de Tukey para la variable rendimiento de fruto inmaduro en kilogramos por hectárea, de 25 líneas de güicoy (*Cucurbita pepo L.*), en San Bartolomé Milpas Altas Sacatéquez, Guatemala, 1998.

| Línea | Media | Grupos Tukey | Línea | Media | Grupos Tukey |
|---------|----------|--------------|---------|-----------|--------------|
| 19m1d6n | 5,992.18 | a | 11a2c1c | 3,666 | abcd |
| 19m1d6d | 3,269.25 | abcd | 19m1d2b | 5,780.55 | ab |
| 11a1d1c | 2,656.69 | cd | 6a3e4i | 3,070.20 | abcd |
| 18t1d2k | 4,404.63 | abcd | 11a2c3i | 1,999.25 | a |
| 19m1d6p | 3,956.60 | abcd | 12a1d5i | 4,281.70 | abcd |
| 12a1d5e | 5,497.10 | abc | 11a2c1f | 2,386.65 | d |
| 12a1d5d | 2,083.50 | d | 11a2c3f | 2,886.10 | bcd |
| 12a1d5m | 6,830.42 | abcd | 19k2c4a | 3,334.40 | abcd |
| 12a1d5q | 6,072.20 | a | 12a1d1d | 3,016.60 | abcd |
| 12a1d5a | 4,576 | abcd | 19m1dei | 31,549.95 | abcd |
| 12a1d1k | 5,960 | a | 6a3e4g | 3,606.40 | abcd |
| 12a1d5c | 4,270.70 | abcd | Testigo | 3,521.70 | abcd |
| 6a3e4f | 3,633 | abcd | | | |

Alpha: 0.05

Nota: tratamientos con la misma letra no son diferentes significativamente.

7.1.3 Número de frutos por planta

En ésta variable se reportó diferencia altamente significativa. El material de la localidad presentó una mayor producción de frutos. La media general fue de 11.72 frutos. Las entradas con menor número de frutos fueron las líneas 12a1d5e y 11a2c3i con 6 frutos y la línea 11a2c1f con 7 frutos. Barrientos (3) reporta una variación de 2 a 6 frutos maduros por planta en los diferentes cultivares de güicoy estudiados. Morales (17) reporta rango de variación entre 4 y 12 frutos inmaduros por planta. En el presente estudio la variación tuvo un rango de 6 a 19 frutos inmaduros por planta, lo cual es superior a las referencias anteriores.

Al aplicar la prueba de Tukey para la variable número de frutos por planta Cuadro 7, se clasificaron siete grupos diferentes. Esta variable se estableció con base a la media aritmética resultante del número de güicoyes en estado inmaduro cosechados en el surco central (parcela neta) dividido por el número de plantas. Los resultados obtenidos brindan una visión concreta del comportamiento de producción de cada uno de los materiales evaluados. Así se tiene que los materiales testigo y 12a1d5q con 19 y 17 frutos por planta fueron los que presentaron las medias más altas, mientras que los materiales identificados con 12a1d5d y 11a2c3i con 6 y 7 frutos respectivamente reportaron los valores más bajos.

Cuadro 7. Resumen de la prueba de Tukey para la variable número de frutos inmaduros por planta, de 25 líneas de güicoy (*Cucurbita pepo* L.), en San Bartolomé Milpas Altas Sacatepéquez, Guatemala, 1998.

| Línea | Media | Grupos Tukey | Línea | Media | Grupos Tukey |
|---------|-------|--------------|---------|-------|--------------|
| 19m1d6n | 16 | abc | 11a2c1c | 10 | abc |
| 19m1d6d | 9 | abc | 19m1d2b | 15 | abc |
| 11a1d1c | 8 | bc | 6a3e4i | 9 | abc |
| 18a1d2k | 13 | abc | 11a2c3i | 6 | c |
| 19m1d6p | 11 | abc | 12a1d5i | 12 | abc |
| 12a1d5e | 6 | abc | 11a2c1f | 7 | bc |
| 12a1d5d | 6 | c | 11a2c3f | 8 | bc |
| 12a1d5m | 14 | abc | 19k2c4a | 10 | abc |
| 12a1d5q | 17 | ab | 12a1d1d | 9 | abc |
| 12a1d5a | 15 | abc | 19m1dei | 9 | abc |
| 12a1d1k | 16 | abc | 6a3e4g | 11 | abc |
| 12a1d5c | 13 | abc | Testigo | 19 | a |
| 6a3e4f | 11 | abc | | | |

Alpha: 0.05

Nota: tratamientos con la misma letra no son diferentes significativamente.

7.1.4 *Peso promedio del fruto Inmaduro.*

Para ésta variable se reportó diferencia altamente significativa. El peso de los frutos fue calculado en gramos y el valor más bajo encontrado fue de 83.56 gramos, el cual corresponde al material identificado como testigo. El peso más alto fue para la línea 19m1d6n con 169.10 gramos. La media general en peso fue de 151.28. El coeficiente de variación fue de 3.46.

Al comparar las medias a través de la prueba de Tukey para la variable peso promedio del frutos, se reportó 25 categorías diferentes para igual número de materiales evaluados sin formar grupos; esto determina alta variabilidad entre las líneas. Es importante anotar que se pesaron los frutos después del corte, en el momento que presentaron diámetro de 3 pulgadas o 7.5 centímetros. Los materiales 19m1d6n, 19m1d2b y 11a2c3f reportaron los pesos promedios más altos con 169.10, 167.68 y 162.76 gramos respectivamente.

7.1.5 *Período productivo*

La variable período productivo reportó diferencias altamente significativas. El tiempo promedio de producción fue de 40 días y el valor del coeficiente de variación de 7.27. Los materiales con mayor período de producción fueron: 19m1d6p con 48 días; 12a1d5m, 12a1d1d y 19m1d2b con 46 días mientras que la línea 12a1d5q reportó 44 días. Las líneas: 18t1d2k, 12a1d5d y 19m1dei produjeron por un período de 31, 33 y 34 días respectivamente.

Al aplicar la prueba de Tukey para la variable período productivo, cuadro 8, se determinaron 7 grupos: los materiales 19m1d6p y 19m1d2b fueron los que presentaron mayores días de producción con 48 y 46 días respectivamente. Estos datos superan a los obtenidos por Morales (17) que reporta 44 días como máximo. Los que presentaron menor tiempo fueron los materiales 12a1d5d y 19m1dei con 33 y 34 días respectivamente

Cuadro 8. Resumen de la prueba de Tukey para la variable periodo productivo de 25 líneas de güicoy (*Cucurbita pepo* L.), para fruto inmaduro en San Bartolome Milpas Altas Sacatepequez, Guatemala, 1998.

| Línea | Media | Grupos Tukey | Línea | Media | Grupos Tukey |
|---------|-------|--------------|---------|-------|--------------|
| 19m1d6n | 43 | abcd | 11a2c1c | 39 | abcd |
| 19m1d6d | 37 | abcd | 19m1d2b | 46 | ab |
| 11a1d1c | 39 | abcd | 6a3e4i | 36 | abcd |
| 18t1d2k | 31 | bcd | 11a2c3i | 39 | abcd |
| 19m1d6p | 48 | a | 12a1d5i | 36 | abcd |
| 12a1d5e | 38 | abcd | 11a2c1f | 39 | abcd |
| 12a1d5d | 33 | d | 11a2c3f | 40 | abcd |
| 12a1d5m | 46 | abc | 19k2c4a | 42 | abcd |
| 12a1d5q | 44 | abcd | 12a1d1d | 46 | abcd |
| 12a1d5a | 40 | abcd | 19m1dei | 34 | cd |
| 12a1d1k | 42 | abcd | 6a3e4g | 38 | abcd |
| 12a1d5c | 40 | abcd | Testigo | 42 | abcd |
| 6a3e4f | 39 | abcd | | | |

Alpha: 0.05

Nota: tratamientos con la misma letra no son diferentes significativamente.

7.1.6 Días a floración femenina.

Se reportó diferencia no significativa para esta variable. Las líneas que mostraron precocidad en floración fueron: 12a1d5c, 12a1d5e y 19m1d6d con 55, 56 y 57 días respectivamente. Las líneas 6a3e4g y 12a1d5e; 12a1d5q y 11a2c1f con 73 y 70 días respectivamente. El resto de los materiales variaron en un rango de 55 y 72 días.

Para la variable días a floración femenina se determinó un solo grupo; la media general fue de 62 días y como se concluye que entre los materiales de igual letra no existe diferencia significativa no se coloca el cuadro respectivo.

En ésta se presentó diferencia no significativa. Las líneas 12a1d5e, 12a1d1k y 19m1d2b fueron las más precoces en florear con 48 días; las líneas 12a1d5d y 12a1d5q fueron las más tardías con 63 y 62 días. Las demás líneas variaron en un rango de 48 y 63 días respectivamente y la media general fue de 54 días. Para esta variable se determinó un solo grupo que incluyó a los 25 materiales evaluados y se concluye que entre estos no presentan diferencias significativas para este carácter.

7.1.8 Tasa relativa de crecimiento del fruto inmaduro

Para la variable tasa de crecimiento del fruto después de la floración, se reportó no significativa entre los materiales evaluados. La interpretación para esta característica es que existe similitud entre los materiales evaluados, el incremento de diámetro por día es similar aunque osciló entre 0.05 a 0.16 mm/día.

7.2 Correlaciones.

Para una mejor interpretación de los resultados obtenidos, se realizaron correlaciones, las cuales se presentan en el Cuadro 9 en el que se tiene el coeficiente de correlación que expresa el grado de asociación de las variables. Se discuten aquellas que tienen correlación superior a 0.50 por considerar que presentan alta significancia. En los casos restantes no se discuten por considerar que los valores obtenidos no son significativos.

Peso de frutos

La asociación de esta variable fue positiva para las variables: número de frutos por planta, periodo productivo y rendimiento en kilogramos por hectárea. Se consideran significativos los valores obtenidos para las variables número de frutos por planta y rendimiento en kilogramos por hectárea que reportaron valores de 0.89; mientras que el valor obtenido para el periodo productivo se considera no significativo. Estos resultados indican que existe una relación directa entre el número de frutos por planta y el rendimiento en peso por hectárea. Por otro lado se encontró relación negativa para el resto de las variables analizadas, siendo estas también no significativas.

Número de frutos

La variable número de frutos presentó correlación negativa para la mayoría de las variables, siendo estas no significativas. Asimismo se encontró correlación positiva respecto al número de frutos por planta, el periodo productivo aunque éste, con valor de 0.32 el que se considera no significativa y el rendimiento de frutos por hectárea con valor de 1. De estas correlaciones positivas se concluye que existe relación directa entre el número de frutos por planta y el rendimiento.

Días a Inicio de la floración

La asociación de esta variable fue negativa respecto al número de frutos por planta, periodo productivo, el rendimiento en peso y número de frutos. Asimismo se encontró correlación positiva con la variable días a inicio de la floración masculina, peso promedio del fruto y tasa de crecimiento del fruto después de la floración, siendo significativamente únicamente la primera. Los datos anteriores determinan la relación directa entre el tiempo que transcurre al iniciarse la floración masculina con la iniciación de la floración femenina.

En el resto de las variables los valores encontrados son inferiores a 0.50 independientemente de ser positivos o negativos, no se discuten por considerar que no tienen trascendencia para los análisis respectivos.

Cuadro 9. Matriz de correlación para 8 variables cuantitativas correspondientes a la evaluación de 25 materiales genéticos de gúicoy para fruto inmaduro en el municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez Guatemala 1998.

| | v-1 | v-2 | v-3 | v-4 | v-5 | v-6 | v-7 | v-8 |
|-----|-----|---------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| v-1 | 0 | 0.90826 | -0.38755 | -0.18101 | 0.01253 | 0.22095 | -0.38755 | -0.395558 |
| v-2 | | 0 | -0.29625 | -0.17556 | 0.1366 | 0.07705 | -0.29625 | -0.25161 |
| v-3 | | | 0 | 0.32001 | -0.22676 | -0.25496 | 1 | 0.898135 |
| v-4 | | | | 0 | 0.08899 | -0.29684 | 0.32001 | 0.34742 |
| v-5 | | | | | 0 | -0.2332 | -0.022676 | -0.22725 |
| v-6 | | | | | | 0 | -0.25496 | -0.033978 |
| v-7 | | | | | | | 0 | 0.89135 |
| v-8 | | | | | | | | 0 |

- v-1 = Días a floración masculina
v-2 = Días a floración femenina
v-3 = Número de frutos/planta
v-4 = Período productivo
v-5 = peso promedio del fruto
v-6 = Tasa de crecimiento del fruto
v-7 = Número de frutos/ha
v-8 = Peso de frutos/ha

7.3. Análisis Sensorial de Frutos Inmaduros

En el Cuadro 10 se presentan los resultados de la prueba sensorial expresada por los panelistas en las boletas respectivas, en cuanto a la aceptabilidad de cada una de las 25 líneas de fruto inmaduro güicoy, determinándose la preferencia de los consumidores para los materiales 12ald5a, 11a2c1f, 11a2c3f y 19k2c4a. Aparecen además datos para las características de color, olor, textura, sabor, brillo, y forma. Los datos corresponden a la mayor frecuencia en porcentaje encontrada entre los panelistas, independientemente si a los penalistas la característica les gustó nada (n), poco (p) o mucho (m).

Con éstos resultados expresados en el cuadro 10 pueden agruparse los materiales que presentaron buena, regular y mala aceptabilidad. Para hacer ésta clasificación se tomó en cuenta la opinión de la mayoría de los panelistas para la mayoría de las características organolépticas estudiadas por cada línea; esto a través de la conclusión de que una línea es buena, si la respuesta predominante es que las características "gustan mucho" es regular si la respuesta predominante es que "gustan poco" y es mala, si la respuesta predominante es que "gustan nada". A continuación se discute cada característica por separado.

7.3.1 Característica color

Para ésta variable se puede concluir que la línea de mayor aceptación fue la identificada como 11a2c1f con el 80% de aceptación de los panelistas. Seguidamente los materiales 19m1d6, 12ald5a, 12ald1k, 6a3e4f, 19k2c4a y 12ald1d con el 60% de aceptación; además los materiales 12ald5a, 12ald5i, 11a2c3f y el testigo con el 50 % de aceptación. Los materiales considerados no agradables fueron: 19m1d6p, 11a2c1c, 6a3e4g con el 50%, 60% y 70% respectivamente. El resto de los materiales se les ubicó como de regular aceptación.

7.3.2 Característica olor

Para ésta característica los materiales de mayor aceptación se ubicaron las entradas 6a3e4f y 11a2c1f con el 80% de aceptación. Asimismo con el 60% de aceptación se encontraron los materiales 19m1d6n, 12ald5a, 12ald1d; y con el 50% de aceptación los materiales 12ald5d, 12ald1k, 19m1d2b, 11a2c3i, 11a2c3f y 19k2c4a. Por otra parte es importante anotar que el resto de las líneas tuvieron regular aceptación entre el 40% y 90% respectivamente. Es necesario resaltar que para esta

característica hubo solamente apreciación para buena y regular aceptación, descartándose totalmente la categoría mal olor.

7.3.3 Característica brillo

Para este carácter los materiales: 12ald5m, 11a2c1f y 6a3e4g, el 80% de los panelistas lo calificaron como de buen brillo; con el 70% los números 19m1d6d, 12ald5q, 6a3e4f, 11a2c1c, 11a2c3f, 19k2c4a y el material testigo. Con el 60% de aceptación los materiales 19m1d6n, 12ald1k, 12ald1d, y 12ald5e. Finalmente los números 12ald5a, 11a2c3i y 12ald5i615 con el 50% de aceptación. Por otra parte los materiales que se determinaron como de regular aceptación por el brillo incluyen los restantes entre el 50% y el 60% de aceptación.

7.3.4 Característica textura

Para este carácter los materiales con mayor aceptación incluyen : 11a2c1f, 6a3e4f, 12ald1d y 12ald5q con un 100%, 90%, 80% y 70% respectivamente. Asimismo las líneas 12ald5m, 12ald5a, 12ald1k, 11a2c3f, 19m1d6n, 19k2c4a y 19m1dei con el 60% de aceptación. Solamente la línea 19m1d6p presentó el 40% de aceptación. En cambio los materiales que tuvieron regular aceptación incluyeron los restantes entre 40% y 80% de los panelistas.

7.3.5 Característica sabor

Los valores obtenidos en relación a la aceptabilidad del sabor de cada uno de los materiales evaluados, de acuerdo a la escala indicada anteriormente quedó determinado de la siguiente manera: Los materiales 19m1d2b y 11a2c3f fueron clasificados como los mejores en sabor de parte del 80% de los panelistas. También los materiales 12ald5a y 11a2c1f con el 70%; 12ald5m, 12ald5c, 11a2c3i y 19k2c4a con el 60% de aceptación. Mientras los porcentajes más bajos para aceptación se ubicaron las líneas 19m1d6d, 12ald5i y 12ald1d con un 50% y 40% respectivamente. Sin embargo, en contraste a lo anterior los materiales 11ald1c y 6a3e4g fueron catalogados como de mal sabor de parte del 50% de los panelistas a través del predominio de la alternativa " gusta nada ". Además quedaron definidos

como de regular aceptación en sabor, los materiales restantes, con valores comprendidos entre el 50% y 70% respectivamente.

7.2.6 Característica forma

La aceptación en cuanto a la forma del fruto en los materiales evaluados se determinó de la siguiente manera: los materiales que alcanzaron los porcentajes más altos para la categoría buena forma incluyeron los siguientes : 19m1d6d, 18t1d2k, 12a1d5d, 12a1d1k, 19k2c4a con 80% de aprobación. Con 70% se ubicaron 19m1d6n, 12a1d5e, 6a3e4f, 11a2c1f y con el 60% de aprobación 12a1d5q, 12a1d5a, 12a1d5c y 19m1dei. Los valores menores para aceptación como buena forma fueron para las líneas 19m1d6p, 19m1d2b, 11a2c3f, el material testigo y 11a1d1c con el 50% y 40% respectivamente. Asimismo los materiales que tuvieron aceptación regular para sabor, fueron en su orden: 11a2c1c, con 70%; 6a3e4i y 6a3e4g con 60% y finalmente los materiales 12a1d5m, 11a2c3i, 12a1d5i, con el 50% de aprobación.

De los resultados anteriores se pudo determinar que los consumidores de las distintas muestras de los materiales evaluados, tuvieron aceptación en términos de regular a buena en todas las características analizadas, exceptuando las líneas 6a3e4i y 11a2c1c, en las que de acuerdo a la codificación no gustó nada o poco.

Cuadro 10. Resultado de aceptabilidad organoléptica de fruto inmaduro, expresado en porcentaje de la mayor frecuencia por productores, en 25 líneas de glicoy (Cucurbita pepo); en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepequez. 1998.

| Línea | Color | Olor | Brillo | Textura | Sabor | Forma | Total |
|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|-------|
| 19m1d8n | 70P 0.4 | 60M 0.6 | 60M 0.6 | 60M 0.6 | 50P 0.4 | 70M 0.6 | 3.00 |
| 19m1d8d | 60M 0.6 | 70P 0.4 | 70M 0.6 | 70P 0.4 | 50M 0.6 | 80M 0.6 | 3.20 |
| 11a1d1c | 40P 0.4 | 80P 0.4 | 50P 0.4 | 50P 0.4 | 50M 0.6 | 40M 0.6 | 2.60 |
| 18t1d2k | 40P 0.4 | 80P 0.4 | 50P 0.4 | 40P 0.4 | 50P 0.4 | 80M 0.6 | 2.60 |
| 19m1d8p | 50N 0.2 | 70P 0.4 | 50P 0.4 | 40M 0.6 | 70P 0.4 | 50M 0.6 | 2.60 |
| 12a1d5e | 50P 0.4 | 50P 0.4 | 60M 0.6 | 50P 0.4 | 60P 0.4 | 70M 0.6 | 2.80 |
| 12a1d5d | 50P 0.4 | 50M 0.6 | 70P 0.4 | 70P 0.4 | 50P 0.4 | 80M 0.6 | 2.80 |
| 12a1d5m | 50P 0.4 | 50P 0.4 | 80M 0.6 | 60M 0.6 | 60M 0.6 | 50P 0.4 | 3.00 |
| 12a1d5q | 50P 0.4 | 90P 0.4 | 70M 0.6 | 70M 0.6 | 70M 0.6 | 60M 0.6 | 3.00 |
| 12a1d5a | 50M 0.6 | 60M 0.6 | 50M 0.6 | 60M 0.6 | 70M 0.6 | 60M 0.6 | 3.60 |
| 12a1d1k | 60M 0.6 | 50M 0.6 | 60M 0.6 | 60M 0.6 | 50P 0.4 | 80M 0.6 | 3.40 |
| 12a1d5c | 70P 0.4 | 50P 0.4 | 60P 0.4 | 50P 0.4 | 60M 0.6 | 60M 0.6 | 2.80 |
| 6a3e4f | 60M 0.6 | 70M 0.6 | 70M 0.6 | 90M 0.6 | 50P 0.4 | 70M 0.6 | 3.40 |
| 11a2c1c | 60N 0.2 | 80P 0.4 | 70M 0.6 | 80P 0.4 | 50P 0.4 | 70P 0.4 | 2.40 |
| 19m1d2b | 60P 0.4 | 50M 0.6 | 50P 0.4 | 50M 0.6 | 80M 0.6 | 80M 0.6 | 3.20 |
| 6a3e4l | 60P 0.4 | 50P 0.4 | 50P 0.4 | 70P 0.4 | 50P 0.4 | 60P 0.4 | 2.40 |
| 11a2c3l | 40M 0.6 | 50M 0.6 | 50M 0.6 | 50M 0.6 | 60M 0.6 | 50P 0.4 | 3.40 |
| 12a1d5i | 50M 0.6 | 50P 0.4 | 50M 0.6 | 50M 0.6 | 50M 0.6 | 50P 0.4 | 3.20 |
| 11a2c1f | 80M 0.6 | 70M 0.6 | 80M 0.6 | 100M 0.6 | 70M 0.6 | 70M 0.6 | 3.60 |
| 11a2c3f | 50M 0.6 | 50M 0.6 | 70M 0.6 | 60M 0.6 | 80M 0.6 | 50M 0.6 | 3.60 |
| 19k2c4a | 60M 0.6 | 50M 0.6 | 70M 0.6 | 60M 0.6 | 60M 0.6 | 80M 0.6 | 3.60 |
| 12a1d1d | 60M 0.6 | 60M 0.6 | 60M 0.6 | 80M 0.6 | 40M 0.6 | 50P 0.4 | 3.40 |
| 19m1dei | 60P 0.4 | 40P 0.4 | 50P 0.4 | 60M 0.6 | 50P 0.4 | 60M 0.6 | 2.80 |
| 6a3e4g | 70N 0.2 | 80P 0.4 | 80M 0.6 | 80P 0.4 | 50N 0.2 | 60P 0.4 | 2.20 |
| Testigo | 50M 0.6 | 70P 0.4 | 70M 0.6 | 50M 0.6 | 60P 0.4 | 50M 0.6 | 3.20 |

Referencia: 0.2 = Nada

0.4 = Poco

0.6 = Mucho

7.4 Presencia de enfermedades

7.4.1 Enfermedad con mayor incidencia

La enfermedad fungosa que se pudo diagnosticar de acuerdo a análisis de laboratorio y de campo fue "Erisiphe cichoracearum" especialmente en la etapa final del cultivo. Los primeros síntomas se manifestaron en el haz de la hoja con manchas blanquecinas en forma de gotas, posteriormente dichas manchas se tornaron polvorientas dando el aspecto de ceniza y provocando necrosis gradual de la parte afectada hasta su secamiento. La incidencia y severidad manifestada en los materiales se presenta en el cuadro 11.

7.4.1.1 INCIDENCIA

Para ésta característica se pudo establecer que; las líneas que no presentaron efectos del hongo, en términos de porcentaje, a través de la observación de plantas afectadas en la parcela neta fueron: 19m1d6n, 19k2c4a, 12a1d1k y 19m1d2b. Por otro lado los materiales con menor incidencia fueron: 19m1d6d, 11a1d1c, 12a1d5m, 12a1d5a, 12a1d5q, 6a3e4f, 6a3e4i, 12a1d5i, 12a2c1f, y el material testigo con 25 %. Por otro lado se pudo determinar que el material que presentó el valor mas alto de incidencia , fue 11a2c3i con el 100% . Los restantes materiales fueron afectados en un 50%.

7.4.1.2 SEVERIDAD

Se determinó que el grado de daño ocasionado por el hongo en términos porcentuales, se presentó así: 19m1d6n y 19k2c4a con (0%); con el 1% 12a1d1k, 19m1d2b, y 6a3e4g6. Asimismo los materiales 11a1d1c, 12a1d5q, 12a1d5a , 12a1d5i, 11a2c3f, 12a1d1d, y el testigo con el 5%. Los materiales mas afectados fueron 12a1d5m, 11a2c3i y 12a1d5d con 75% y 19m1dei con 50%. Con el 25% de afección aparecen los materiales restantes. En base a lo anterior los materiales que presentaron alta susceptibilidad son 12a1d5m, 11a2c3i y 19m1dei.

Cuadro 11. Grado de incidencia y severidad del hongo (*Erisiphe cichoracearum*), en 25 materiales genéticos de glicoy (*Cucurbita pepo* L.) para fruto inmaduro, evaluados en San Bartolomé Milpas Altas Sacatepéquez, Guatemala 1,988.-

| Líneas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|---------|----------------|---------------|
| 19m1d6n | 0 | 0 |
| 19m1d6d | 25 | 25 |
| 11a1d1c | 25 | 5 |
| 18t1d2k | 50 | 25 |
| 19m1d6p | 50 | 25 |
| 12a1d5e | 25 | 25 |
| 12a1d5d | 50 | 75 |
| 12a1d5m | 25 | 75 |
| 12a1d5q | 25 | 5 |
| 12a1d5a | 25 | 5 |
| 12a1d1k | 0 | 0 |
| 12a1d5c | 50 | 25 |
| 6a3e4f | 25 | 25 |
| 11a2c1c | 50 | 25 |
| 19m1d2b | 0 | 0 |
| 6a3e4i | 25 | 25 |
| 11a2c3i | 100 | 75 |
| 12a1d5i | 25 | 5 |
| 11a2c1f | 25 | 25 |
| 11a2c3f | 50 | 5 |
| 19k2c4a | 0 | 0 |
| 12a1d1d | 50 | 25 |
| 19m1dei | 50 | 50 |
| 6a3e4g | 0 | 0 |
| Testigo | 25 | 5 |

En términos generales se puede inferir que los materiales evaluados presentaron leve o moderada susceptibilidad a hongo causante del mildiu polvoriento; sin embargo se debe resaltar las líneas 119m1d6n, 12a1d1k y 19m1d2b que además de no presentar los síntomas de la enfermedad, fueron los más altos en rendimiento. Los materiales 12a1d5a y 19k2c4a de aceptable rendimiento, tampoco presentaron los síntomas de la enfermedad, y en consecuencia fueron las líneas de mayor preferencia por los consumidores, de acuerdo al análisis sensorial.

Los análisis anteriores demuestran la superioridad de los materiales 12a1d5q, 19m1d6n, 12a1d1k, en lo referente al rendimiento en número y peso de frutos inmaduros de güicoy por hectárea. El material de la localidad aún con aceptable rendimiento fue el que reportó el peso más bajo de frutos, aunque éste fue de forma alargada; asimismo no fue catalogado como uno de los mejores o preferidos de acuerdo al análisis sensorial realizado. Las líneas 12a1d5d, 11a2c3i, 11a2c1f y 11a1d1c se reportaron con los valores menores o contrastantes a los mejores materiales; indicando con ello que, fueron los más tardíos, en floración, menor número de frutos por planta, menor peso de frutos etc., al menos para las condiciones edáficas y climáticas del municipio de San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez.

En relación al análisis sensorial, se determinó que los frutos inmaduros de güicoy preferidos por sus cualidades, fueron para las líneas 12a1d5a, 11a2c1f, 11a2c3f y 19k2c4a respectivamente. Es importante resaltar que las líneas que presentaron buena aceptabilidad o mayor preferencia por parte de los consumidores, corresponden a los que presentaron los menores rendimientos por hectárea. Esto hace evidente la preferencia de los consumidores por las cualidades de los frutos inmaduros sin considerar sus respuestas agronómicas.

En relación a la incidencia y severidad del hongo Erisiphe, que afectó a algunos tratamientos, sobresalen las líneas: 19m1d6n, 12a1d1k, 19m1d2b, 19k2c4a y 6a3e4g en las que no se detectó el síntoma de la enfermedad en todo el ciclo del cultivo. Asimismo los materiales 11a2c3i y 12a1d5d fueron los que manifestaron mayor efecto del ataque del hongo. Con esto se hace evidente la poca calidad del material 12a1d5d, que en la mayoría de sus características está por debajo de los valores y cualidades deseables del resto de los materiales evaluados. En lo referente a la presencia de plagas no se encontraron poblaciones que pudieran considerarse como de alta frecuencia o intensidad de daño, por lo que se deduce que el control preventivo fue efectivo durante el manejo del cultivo.

De las referencias anteriores se puede diferenciar, que el comportamiento de las características agronómicas y morfológicas de buen rendimiento, frutos con aceptables características para la

demanda, así como alto contenido de provitamina "A" a partir de los cultivares para fruto maduro, las líneas 19m1d8, 11a2c1 y 11d2a5, presentaron los mejores resultados como lo refiere Vásquez (22).

Por otra parte, en el presente trabajo, la respuesta de los materiales evaluados para las características alto rendimiento y calidad organoléptica, manifestada en la preferencia para el consumo de frutos inmaduros, las líneas 19m1d6n, 12a1d5q, 12a1d1k, 12a1d5a, 11a2c3f y 19k2c4a, son las más sobresalientes. Esto demuestra la calidad de las líneas tanto para producción de fruto maduro como de inmaduro.

8. CONCLUSIONES

1. Tomando en cuenta la superioridad manifestada en la característica rendimiento en kilogramos por hectárea, los materiales: 12a1d5q con 6,072.2, 19m1d6n con 5,992.18 y 12a1d1k con 5,960.0 kg/ha. respectivamente, presentaron los mejores resultados comprobando así la hipótesis planteada para el presente trabajo.
2. Con relación al análisis sensorial, en forma general, se pudo determinar la aceptación en términos de regular a buena para todas las líneas. La preferencia de consumidores fue para los materiales 12a1d5a, 11a2c1f, 11a2c3f, y 19k2c4a respectivamente, calificándolos como buenos materiales en todas sus características organolépticas.
3. Los materiales que presentaron las mejores características agronómicas, rendimiento, precocidad, peso etc., no correspondieron a los preferidos por los consumidores, como lo demuestran los resultados del análisis sensorial realizado.
4. En cuanto a las variables días a floración masculina y femenina, los valores obtenidos resultaron muy similares resaltándose sobre todo la precocidad en la floración femenina de los materiales 12a1d5c, 121d5e y 19m1d6d.

9. RECOMENDACIONES

1. Para programas de mejoramiento genético, considerando variables de rendimiento y calidad organoléptico, se catalogan como de alto potencial los materiales 12a1d5a, 11a2c3f, 11a2c1f, 19k2c4a, 12a1d5q, 19m1d6n y 12a1d1k.
2. Es necesario que el cultivo de güicoy para producción de fruto inmaduro, se siga promoviendo y fomentando como alternativa de diversificación agrícola, como también es necesario continuar estudios tendientes a conocer la factibilidad del cultivo en áreas aún no trabajadas con esta especie hortícola.
3. Ampliar evaluaciones sobre los mejores materiales resultantes de este estudio, y experimentar para diferentes condiciones ambientales con objetivos definidos hacia prácticas agronómicas y de consumo para fruto inmaduro y la formación de híbridos en el futuro.

10. Bibliografía

1. ALLARD, R. 1975. Principios de la mejora genética de las plantas. Trad. José Montoya. 2 ed., Barcelona, España, Omega. P.471
2. AZURDIA, C.; GONZALES, M. 1986. Situación actual y planes futuros en recursos fitogenéticos en Guatemala; Informe. Turrialba, C. R., CATIE. p. 7
3. BARRIENTOS G., B.A. 1996 Caracterización de 20 cultivares de güicoy (Cucurbita spp) y formación de líneas S1, en el municipio de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. P. 24
4. BRAHUER, H.O. 1980. Fitogenética aplicada. Madrid, España, Salvat. p.411
5. CASTILLO R., L. F. 1989. Evaluación de algunas características agronómicas de 10 materiales de güicoy sazón (Cucurbita pepo variedad Aurantia) en los municipios de San José Pinula, Guatemala y Sumpango Sacatepéquez, Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 72
6. CHALI S., J. G. 1986. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 30 cultivares nativos de camote (Ipomoea batatas L. Lam) del norte y nororiente de Guatemala, en el vallo de la Fragua, Zacapa, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. p. 80
7. COCHRAN, W. G.; COX, G. M. 1987. Diseños experimentales. Trad. Del Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de postgraduados de Chapingo. México, D. F. Trillas p. 66
8. COLL, J. B. 1980 Fisiología vegetal. Madrid, España, Piramide. p. 413-419
9. CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of clasification of flowering plant. New York, EEUU, Columbia University Press. 1262 p.
10. CRUZ, J. R. DE LA 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. P. 16-17.
11. DIXON, G.R. 1981 Vegetable crop diseases. Head of horticulture division, school of agriculture. Aberdeen Uk, American Hong Kong, , Avi. p.62
12. FAO. 1992 Cultivo de hortalizas en la región del caribe. Manual de agricultura número 323. Italia. P. 38-39.
13. GUDIEL, V.M. 1987. SUPERB: manual agrícola. Guatemala, productos Superb. p.393

14. HAYES, H.K. ; IMMER, F.R. 1955. Métodos fitotécnicos: Procedimientos científicos para mejorar plantas cultivadas. Mexico, D.F. , Continental. 520 p.
15. LEON, J. 1,960. Fundamentos botánicos de cultivos tropicales. San José, C. R., IICA. P 430
16. LIRA, R. 1995 Cucurbitaceas. México, International Plant Genetic Resources Institute, Instituto de Biología. p. 75-76.
17. MORALES G., D. A. 1,996. Evaluación agronómica y organoléptica de once cultivares nativos de güicoy (Cucurbita spp) para producción de fruto inmaduro en el Valle Central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 65 p.
18. PELICO, M. 1,987. Evaluación de 5 cultivares de pepitoria (Cucurbita mixta Pang) en dos localidades de la región de Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. p. 40
19. POELHMAN, J. M 1,976. Mejoramiento genético de las cosechas. Trad. por Nicolás Sánchez. México, D.F., Limusa. 76 p.
20. SANCHEZ MONGE, E. 1995. Fitogenética. Madrid, Salvat. 511 p
21. SIMMONS, C. ; TARANO, J. ; PINTO, J. 1959 Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Edit. José de Pineda Ibarra. 1,000 p.
22. VASQUEZ, F. 1,988 Identificación y obtención de materiales genéticos de güicoy (Cucurbita pepo), con buenas características de demanda y con alto contenido de provitamina "A" (betacaroteno). Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación. 35 p.
23. VILLELA R. , J. D. 1992 El Cultivo de minigüicoyes. Guatemala, AID.PDA. p 28
24. WINTERS. H.F. 1,967 Departamento de agricultura de los Estados Unidos de América. México, Centro Regional de Ayuda Técnica A.I.D, Servicios de investigaciones Agrícolas. 11 p.



v.º B.º

Miriam Re La Roca

11. APENDICE

Boleta de evaluación organoléptica de materiales genéticos de güicoy para fruto inmaduro.

Cuadro 5A. De acuerdo a las características de la muestra presentada, favor de marcar una X en una de las opciones que aparecen a la derecha.

| Identificación del material | Nada = 0.2 | Poco = 0.4 | Mucho = 0.6 |
|-----------------------------|------------|------------|-------------|
| Cuanto le gusta el color | | | |
| Cuanto le gusta el olor | | | |
| Cuanto le gusta el brillo | | | |
| Cuanto le gusta la textura | | | |
| Cuanto le gusta el sabor | | | |
| Cuanto le gusta la forma | | | |

COMENTARIOS

INSTRUCCIONES

Escriba las razones específicas de gusto o disgusto para la muestra No. _____

Gusto:

Disgusto:

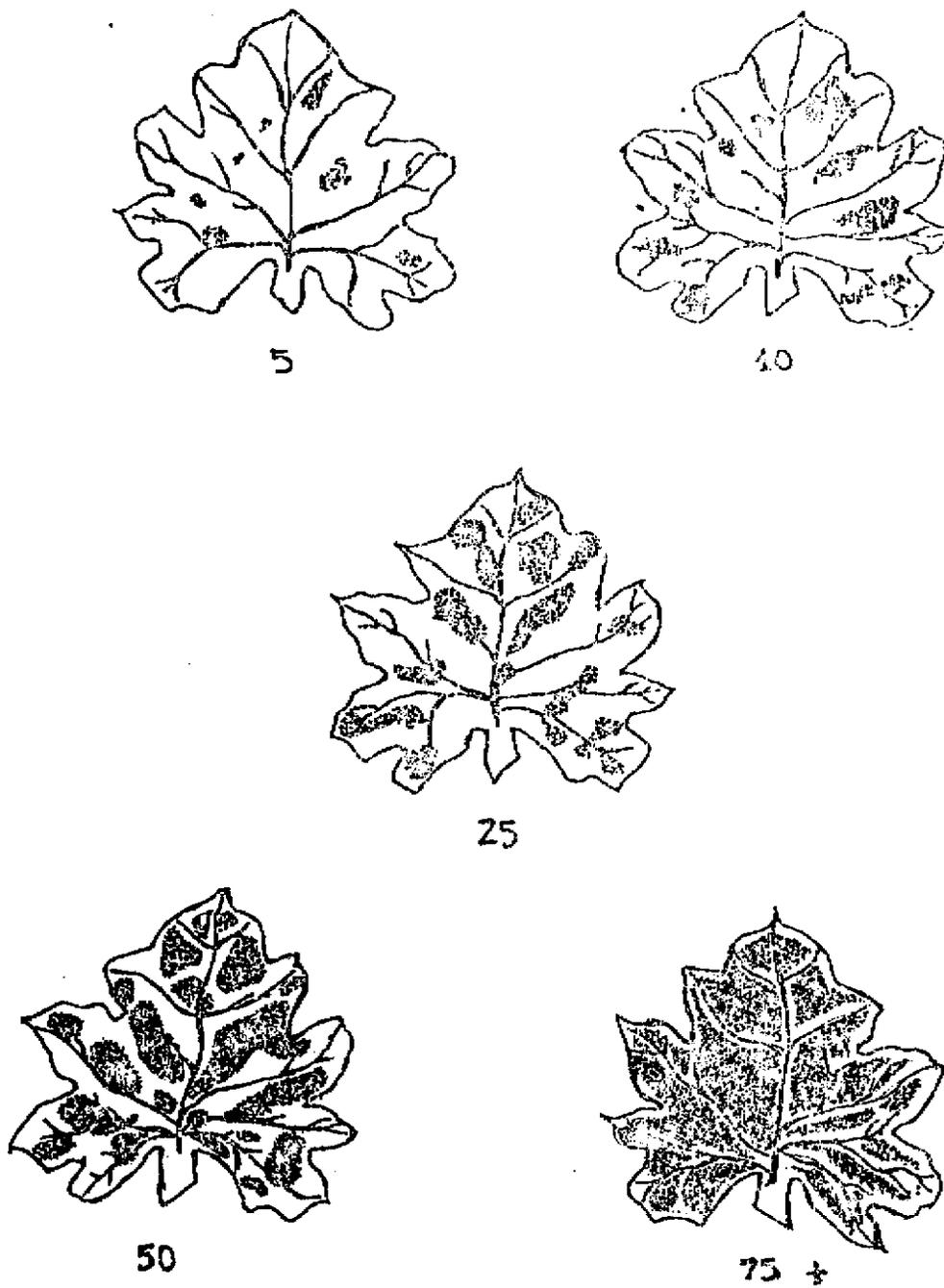


Figura 2A Escala comparativa para la evaluación del porcentaje de área foliar atacada por "Erisiphe cichoracearum", de acuerdo a Dixon (11)

Cuadro 13 A Matriz de resultados de campo obtenidos en la evaluación de 25 materiales genéticos güicoy, evaluados en San Bartolomé Milpas Altas, Sacatepéquez en 1,998.

| N° ORDEN | ENTRADAS | REPT | TRT | BLQ | DFM | DFE | FPP | PP | PPFP | TRC | RFH | RKH |
|----------|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|--------|------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 590 | 1 | 1 | 3 | 51 | 59 | 15 | 46 | 174.20 | 0.10 | 33333.33 | 5806.66 |
| 2 | 592 | 1 | 2 | 3 | 52 | 60 | 8 | 36 | 155.35 | 0.15 | 17777.77 | 2760.80 |
| 3 | 595 | 1 | 3 | 3 | 58 | 66 | 11 | 37 | 149.80 | 0.04 | 24444.40 | 3661.77 |
| 4 | 596 | 1 | 4 | 3 | 56 | 67 | 15 | 33 | 161.00 | 0.15 | 33333.33 | 5366.66 |
| 5 | 598 | 1 | 5 | 3 | 58 | 65 | 12 | 52 | 161.50 | 0.12 | 26666.67 | 4306.66 |
| 6 | 599 | 1 | 6 | 1 | 50 | 57 | 14 | 36 | 153.20 | 0.11 | 31111.11 | 4766.22 |
| 7 | 600 | 1 | 7 | 1 | 66 | 74 | 8 | 36 | 157.40 | 0.13 | 17777.77 | 2796.22 |
| 8 | 601 | 1 | 8 | 1 | 51 | 59 | 16 | 50 | 159.42 | 0.07 | 35555.55 | 5667.55 |
| 9 | 602 | 1 | 9 | 1 | 57 | 67 | 15 | 46 | 153.03 | 0.18 | 33333.33 | 5100.00 |
| 10 | 605 | 1 | 10 | 1 | 52 | 54 | 12 | 44 | 145.20 | 0.08 | 26666.67 | 3872.00 |
| 11 | 607 | 1 | 11 | 4 | 54 | 64 | 14 | 43 | 163.30 | 0.07 | 31111.11 | 5080.44 |
| 12 | 608 | 1 | 12 | 4 | 49 | 55 | 11 | 38 | 151.73 | 0.11 | 24444.44 | 3706.22 |
| 13 | 609 | 1 | 13 | 4 | 46 | 56 | 12 | 39 | 154.25 | 0.10 | 26666.67 | 4112.00 |
| 14 | 610 | 1 | 14 | 4 | 57 | 63 | 12 | 42 | 161.05 | 0.19 | 26666.67 | 4293.30 |
| 15 | 611 | 1 | 15 | 4 | 48 | 57 | 15 | 45 | 169.50 | 0.06 | 33333.33 | 5660.00 |
| 16 | 612 | 1 | 16 | 2 | 52 | 63 | 12 | 38 | 150.00 | 0.10 | 26666.67 | 4000.00 |
| 17 | 613 | 1 | 17 | 2 | 57 | 61 | 7 | 42 | 154.00 | 0.12 | 15555.55 | 2395.50 |
| 18 | 615 | 1 | 18 | 2 | 49 | 57 | 13 | 37 | 161.30 | 0.10 | 28888.88 | 4669.77 |
| 19 | 616 | 1 | 19 | 2 | 63 | 71 | 8 | 42 | 156.00 | 0.11 | 17777.77 | 2773.30 |
| 20 | 620 | 1 | 20 | 2 | 51 | 60 | 7 | 43 | 166.00 | 0.14 | 15555.55 | 2582.20 |
| 21 | 623 | 1 | 21 | 5 | 60 | 67 | 11 | 44 | 155.00 | 0.08 | 24444.44 | 3786.80 |
| 22 | 625 | 1 | 22 | 5 | 57 | 69 | 8 | 50 | 155.00 | 0.12 | 17777.77 | 2755.55 |
| 23 | 626 | 1 | 23 | 5 | 63 | 71 | 7 | 36 | 158.00 | 0.15 | 15555.55 | 2457.70 |
| 24 | 630 | 1 | 24 | 5 | 59 | 71 | 14 | 39 | 142.50 | 0.14 | 31111.11 | 4433.30 |
| 25 | TT | 1 | 25 | 5 | 54 | 59 | 21 | 44 | 82.10 | 0.15 | 46666.66 | 3831.30 |
| 26 | 590 | 2 | 1 | 1 | 54 | 63 | 17 | 40 | 164.00 | 0.10 | 37777.77 | 6177.77 |
| 27 | 592 | 2 | 2 | 1 | 50 | 55 | 10 | 39 | 151.00 | 0.16 | 22222.22 | 3377.77 |
| 28 | 593 | 2 | 3 | 4 | 51 | 55 | 5 | 41 | 148.70 | 0.08 | 11111.11 | 1652.22 |
| 29 | 596 | 2 | 4 | 5 | 56 | 66 | 11 | 38 | 141.00 | 0.13 | 24444.44 | 3446.66 |
| 30 | 598 | 2 | 5 | 2 | 61 | 67 | 10 | 44 | 162.30 | 0.11 | 22222.22 | 3606.66 |
| 31 | 599 | 2 | 6 | 1 | 47 | 55 | 19 | 40 | 147.51 | 0.10 | 42222.22 | 6226.20 |
| 32 | 600 | 2 | 7 | 3 | 61 | 73 | 4 | 31 | 154.00 | 0.13 | 8888.88 | 1366.66 |
| 33 | 601 | 2 | 8 | 1 | 54 | 60 | 12 | 42 | 146.00 | 0.02 | 26666.67 | 3693.33 |
| 34 | 602 | 2 | 9 | 4 | 63 | 73 | 20 | 42 | 158.50 | 0.14 | 44444.44 | 7044.44 |
| 35 | 605 | 2 | 10 | 3 | 59 | 67 | 18 | 37 | 132.00 | 0.06 | 40000.00 | 5260.00 |
| 36 | 607 | 2 | 11 | 4 | 47 | 58 | 19 | 41 | 162.00 | 0.04 | 42222.22 | 6840.00 |
| 37 | 608 | 2 | 12 | 2 | 47 | 56 | 15 | 42 | 145.00 | 0.12 | 33333.33 | 4833.30 |
| 38 | 609 | 2 | 13 | 5 | 52 | 60 | 10 | 39 | 142.00 | 0.86 | 22222.22 | 3155.55 |
| 39 | 610 | 2 | 14 | 5 | 62 | 65 | 9 | 36 | 152.00 | 0.22 | 20000.00 | 3040.00 |
| 40 | 611 | 2 | 15 | 3 | 49 | 60 | 16 | 48 | 166.25 | 0.09 | 35555.55 | 5911.11 |
| 41 | 612 | 2 | 16 | 1 | 56 | 60 | 7 | 35 | 137.60 | 0.41 | 15555.55 | 2140.44 |
| 42 | 613 | 2 | 17 | 4 | 64 | 72 | 5 | 37 | 144.30 | 0.20 | 11111.11 | 1603.33 |
| 43 | 615 | 2 | 18 | 4 | 51 | 60 | 11 | 36 | 159.77 | 0.18 | 24444.44 | 3603.77 |
| 44 | 616 | 2 | 19 | 5 | 61 | 69 | 6 | 36 | 150.00 | 0.09 | 13333.33 | 2000.00 |
| 45 | 620 | 2 | 20 | 2 | 52 | 64 | 9 | 37 | 159.53 | 0.09 | 20000.00 | 3190.00 |
| 46 | 623 | 2 | 21 | 2 | 51 | 58 | 9 | 41 | 144.00 | 0.09 | 20000.00 | 2860.00 |
| 47 | 625 | 2 | 22 | 3 | 56 | 67 | 10 | 42 | 147.50 | 0.10 | 22222.20 | 3277.77 |
| 48 | 626 | 2 | 23 | 2 | 54 | 61 | 11 | 32 | 158.00 | 0.17 | 24444.40 | 3862.22 |
| 49 | 630 | 2 | 24 | 5 | 64 | 75 | 8 | 37 | 156.35 | 0.11 | 17777.77 | 2779.55 |
| 50 | TT | 2 | 25 | 3 | 51 | 57 | 17 | 40 | 85.03 | 0.17 | 37777.77 | 3212.24 |

Cuadro 14A. Análisis de varianza para la variable: Rendimiento de frutos en kilogramos por hectarea. C.V.= 22.54 %

| FV | GL | SC | CM | Fc | Pr > F |
|--------------|----|-------------|------------|--------|--------|
| Rept | 1 | 632543.53 | 632543.53 | | |
| Bloq | 8 | 7777424.66 | 972178.08 | | |
| Trat | 24 | 72301896.5 | 3012579.02 | 3.8945 | 0.003 |
| Error Intra. | 16 | 12376654.39 | 773540.90 | | |
| Total | 49 | 93088518.08 | 1899765.67 | | |

Cuadro 15A Análisis de varianza para la variable: Rendimiento en frutos por hectarea . C. V.= 21.73%

| FV | GL | SC | CM | Fc | Pr > F |
|-------------|----|--------------|-------------|------|--------|
| Rept | 1 | 9872790.48 | 9872790.48 | | |
| Bloq | 8 | 351600839 | 43950104.9 | | |
| Trat | 24 | 3284360989.0 | 136848374.5 | 4.27 | 0.0017 |
| Error Intra | 16 | 512603408.68 | 32037713.0 | | |
| Total | 49 | 4158438028.0 | 84866082.2 | | |

Cuadro 16A Análisis de varianza para la variable: Peso promedio de frutos por planta C.V.= 3.46 %

| FV | GL | SC | CM | Fc | Pr > F |
|--------------|----|----------|--------|--------|--------|
| Rept | 1 | 367.53 | 367.53 | | |
| Bloq | 8 | 168.229 | 21.04 | | |
| Trat | 24 | 12019.09 | 500.80 | 18.227 | 0.0232 |
| Error Intra. | 16 | 438.40 | 27.40 | | |
| Total | 49 | 12993.31 | 265.17 | | |

Cuadro 17A Análisis de varianza para la variable: Periodo productivo C.V. = 7.27 %

| FV | GL | SC | CM | Fc | Pr > F |
|-------------|----|---------|-------|------|--------|
| Rept | 1 | 84.50 | 84.50 | | |
| Bloq | 8 | 80.40 | 10.05 | | |
| Trat | 24 | 718.08 | 29.83 | 3.61 | 0.0052 |
| Error Intra | 16 | 135.60 | 8.48 | | |
| Total | 49 | 1010.58 | 20.75 | | |

Cuadro 18A Análisis de varianza para la variable: Frutos por planta C.V. = 21.72 %

| FV | GL | SC | CM | Fc | Pr > F |
|-------------|----|--------|-------|------|--------|
| Rept | 1 | 2.000 | 2.000 | | |
| Bloq | 8 | 71.20 | 8.900 | | |
| Trat | 24 | 665.08 | 27.71 | 4.41 | 0.0017 |
| Error Intra | 16 | 103.80 | 6.48 | | |
| Total | 49 | 842.08 | 17.19 | | |

Cuadro 19A Análisis de varianza para la variable: Días a floración femenina C.V. = 7.48 %

| FV | GL | SC | CM | Fc | Pr > F |
|-------------|----|---------|--------|--------|--------|
| Rept | 1 | 0.320 | 0.320 | | |
| Bloq | 8 | 48.560 | 6.070 | | |
| Trat | 24 | 1277.92 | 53.240 | 2.3990 | 0.026 |
| Error Intra | 16 | 355.120 | 22.190 | | |
| Total | 49 | 1681.92 | 34.320 | | |

Cuadro 20A Análisis de varianza para la variable: Días a floración masculina C.V. = 6.98

| FV | GL | SC | CM | Fc | Pr > F |
|-------------|----|---------|--------|------|--------|
| Rept | 1 | 0.180 | 0.180 | | |
| Bloq | 8 | 57.840 | 7.230 | | |
| Trat | 24 | 1075.52 | 44.81 | 3.05 | 0.010 |
| Error Intra | 16 | 234.480 | 14.65 | | |
| Total | 49 | 1368.02 | 27.910 | | |

Cuadro 21A Analisis de varianza para la variable: Tasa de crecimiento del fruto
C.V. = 41.57

| FV | GL | SC | CM | Fc | Pr > F |
|-------------|----|--------|--------|---------|--------|
| Rept | 1 | 0.0050 | 0.0050 | | |
| Bloq | 8 | 0.0160 | 0.0020 | | |
| Trat | 24 | 0.0978 | 0.0041 | 1.53090 | 0.0946 |
| Error Intra | 16 | 0.0426 | 0.0027 | | |
| Total | 49 | 0.1614 | 0.0033 | | |



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION AGRONOMICA DE 25 LINEAS DE GUILCOY (Cucurbita pepo L.) PARA PRODUCCION DE FRUTO INMADURO, EN SAN BARTOLOME MILPAS ALTAS SACATEPEQUEZ".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: VICTOR SAMUEL SIMON SON

CARNET No: 7910223

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. José Jesús Chonay Pantzay
Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez Vásquez
Ing. Agr. Edgar E. Pretzanzin Tojón

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Marco Antonio Nájera Caal
ASESOR

Dr. Ariel Abderramán Ortíz
DIRECTOR I.I.A.



IMPRIMASE

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Franco Rivera
DECANO



AAOL/Oscar E.
cc. Archivo
Control Académico
IIA.