

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE CARACTERISTICAS AGROECONOMICAS DE CUATRO CULTIVARES DE
PEPITORIA (Cucurbita mixta Pang) EN MONOCULTIVO Y EN ASOCIO CON
MAIZ (Zea mays L.), EN ORATORIO, SANTA ROSA, Y GUASTATOYA, EL PROGRESO.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMIA

DE LA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

RAELDEN ESQUIVEL VASQUEZ

EN EL ACTO A CONFERIRSELE EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, abril de 1989

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DW
01
7 (12/5)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Aníbal Martínez
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Mario Melgar Morales
VOCAL CUARTO	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO	P.A. Byron Milián Vicente
SECRETARIO	Ing. Agr. Rolando Lara A.



Referencia
Asunto

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 30 de marzo de 1989

Ingeniero
 Hugo A. Tobías
 Director del I.I.A.
 Facultad de Agronomía

Señor Director:

Por este medio nos dirigimos a usted para manifestarle que hemos asesorado y revisado el trabajo de Tesis titulado EVALUACION DE CARACTERISTICAS AGROECONOMICAS DE CUATRO CULTIVARES DE PEPITORIA (Cucurbita mixta Pang) EN MONOCULTIVO Y EN ASOCIO CON MAIZ (Zea mays L.), EN ORATORIO, SANTA ROSA, Y GUASTATOYA, EL PROGRESO, efectuado por el estudiante Raelden Esquivel Vásquez.

Consideramos que el presente trabajo de investigación cumple con los requisitos establecidos por los reglamentos respectivos para su aprobación, y al mismo tiempo constituye una contribución relevante al estudio y conocimiento de nuestros olvidados recursos fitogenéticos, hoy día expuestos a peligro irreparable de erosión genética.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr. M. Sc. César Azurdia P.
 Asesor

Ing. Agr. M. Sc. Ariel Ortiz
 Asesor

CAP/AO/dydea

Guatemala,
31 de marzo de 1989

Señores
Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos

Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a consideración de ustedes el trabajo de Tesis titulado:

"EVALUACION DE CARACTERISTICAS AGROECONOMICAS DE CUATRO CULTIVARES DE PEPITORIA (Cucurbita mixta Pang) EN MONOCULTIVO Y EN ASOCIACION CON MAIZ (Zea mays L.), EN ORATORIO, SANTA ROSA, Y GUASTATAYA, EL PROGRESO."

Como requisito previo a optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



P.Agr. Raelden Esquivel Vásquez

REV/pc

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MI MADRE

Carmen Vásquez Cermeño, a quien debo mi formación humana.

A MI HERMANA

Irma (Q.E.P.D.), ejemplo de mujer, madre, esposa, profesional e hija, desde donde te encuentres comparte con nosotros este triunfo.

A MIS HERMANOS

En especial a Arnaldo

A MI NOVIA

Roselia Orellana Pinto

A MI CUÑADO

José Carlos Lara

A MIS SOBRINOS

A

Marta Lidia Escobar Carías

A

Silvia Priscila Casasola Vargas

Al

Ing. Agr. José Guillermo Pacheco de León

A

todas aquellas personas que de una u otra forma me brindaron su apoyo para llegar a culminar satisfactoriamente mi formación profesional.

TESIS QUE DEDICO

A mi Patria Guatemala

A los departamentos de San Rosa y El Progreso

A el municipio de Oratorio

Al indeleble Instituto Técnico de Agricultura

A mis catedráticos universitarios

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Al agricultor de Oratorio y Guastatoya

A mis amigos y compañeros de estudio, especialmente a:

Luis F. Castillo Reyes
Augusto E. Pérez Hernández
Boris Méndez Paiz
Abelardo Mejía Alvarado
Mynor García Divas

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES

Ing. Agr. César Azurdia Pérez
Ing. Agr. Ariel Ortiz

Por su orientación, dedicación y calidad humana, manifestadas en la planificación y ejecución del presente trabajo.

A LOS INGENIEROS

Fredy Hernández Ola
Luis Reyes
Efraín Medina Guerra

Por su apoyo en mi formación profesional.

AL DOCTOR

César Pérez Folgar

Director del Hospital Nacional de El Progreso,
por su apoyo en el desarrollo de la fase de campo de esta investigación.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	i
I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	3
III. HIPOTESIS	4
IV. OBJETIVOS	5
V. REVISION DE LITERATURA	6
V.1 LAS CUCURBITACEAS	6
V.2 IMPORTANCIA DE LAS CUCURBITACEAS	6
V.3 CARACTERISTICAS DE LAS CUCURBITACEAS DE AMERICA TROPICAL	7
V.4 DIVERSIDAD Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA	11
V.5 CONDICIONES ECOLOGICAS	12
V.6 CONTENIDO NUTRITIVO	14
V.7 USOS INDUSTRIALES	15
V.8 EPOCA DE SIEMBRA	16
V.9 PREPARACION DEL TERRENO	16
V.10 SIEMBRA	16
V.11 PLAGAS Y ENFERMEDADES	17
V.12 CONTROL DE MALEZAS	17
V.13 SITUACION DE LA PEPITORIA (<u>Cucurbita mixta</u> Pang) EN GUATEMALA	17
V.14 EROSION GENETICA	20
V.15 TRABAJOS EFECTUADOS EN EL CONOCIMIENTO DE PEPITORIA	20
V.15.1 Recolección	20
V.15.2 Caracterización	21
V.15.3 Evaluación agronómica	21

V.16	ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO DE PEPITORIA (<u>Cucurbita mixta</u> Pang) POR EL AGRICULTOR DE GUASTATOYA, EL PROGRESO, Y ORATORIO, SANTA ROSA	23
V.16.1	Preparación del terreno	24
V.16.2	Tipo de semilla utilizada	24
V.16.3	Epoca de siembra	24
V.16.4	Siembra	25
V.16.5	Fertilización	25
V.16.6	Control de malezas	25
V.16.7	Control de plagas y enfermedades	25
V.16.8	Eliminación de la punta de guía principal	26
V.16.9	Fructificación	26
V.16.10	Epoca de cosecha	26
V.16.11	Extracción de la semilla	27
V.16.12	Secado de la semilla	27
V.16.13	Almacenamiento	27
V.16.14	Comercialización	27
V.17	PERSPECTIVA DE LA SEMILLA DE PEPITORIA (<u>Cucurbita mixta</u> Pang)	28
VI.	MATERIALES Y METODOLOGIA	29
VI.1	DESCRIPCION DEL AREA	29
VI.1.1	Condiciones climáticas	29
VI.1.2	Condiciones edáficas	31
VI.2	MANEJO DEL EXPERIMENTO	31
VI.2.1	Preparación del terreno	31
VI.2.2	Muestreo de suelos	32
VI.2.3	Trazo	32
VI.2.4	Siembra	32
VI.2.5	Fertilización	33
VI.2.6	Control de plagas y enfermedades	33
VI.2.7	Control de malezas	33
VI.3	DESCRIPCION DE LOS MATERIALES	34
VI.3.1	Colecta 1016	34
VI.3.2	Colecta 976	35
VI.3.3	Colecta 955	35
VI.3.4	Colecta del agricultor	36
VI.3.5	Material de maíz	36

	Página
VI.4 DISEÑO EXPERIMENTAL	36
VI.4.1 Modelo estadístico	37
VI.4.2 Variable respuesta	40
VI.5 TOMA DE DATOS	40
VI.6 ANALISIS DE LA INFORMACION	41
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	43
VII.1 DIAS A EMERGENCIA	43
VII.2 DIAS A FLORACION	44
VII.3 NUMERO DE FLORES POR PLANTA	46
VII.4 RELACION FLORES MASCULINAS/FLORES FEMENINAS	47
VII.5 NUMERO DE FRUTOS POR PLANTA	48
VII.6 LARGO DE GUIA PRINCIPAL (m)	50
VII.7 NUMERO DE GUIAS SECUNDARIAS	51
VII.8 NUMERO DE FRUTOS COMERCIALES POR PLANTA	52
VII.9 GROSOR DEL MESOCARPIO (mm)	54
VII.10 GROSOR DEL EPICARPIO (mm)	55
VII.11 PESO DE 100 SEMILLAS (g)	57
VII.12 RENDIMIENTO DE SEMILLA (Kg/ha)	58
VII.13 ANALISIS COMBINADO	60
VII.14 FORMA DEL FRUTO	61
VII.15 COLOR DEL FRUTO	62
VII.16 COLOR DEL MESOCARPIO	62
VII.17 INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	63
VII.18 DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA	63
VII.19 PRODUCCION DEL MAIZ	64
VII.20 COSTOS DE PRODUCCION Y ANALISIS ECONOMICO	64
VIII. CONCLUSIONES	67
IX. RECOMENDACIONES	69
X. BIBLIOGRAFIA	70
XI. APENDICE	72

INDICE DE CUADROS

	Página
cuadro 1 - Cualidades nutritivas de la pepitoria (<u>Cucurbita mixta</u> Pang)	14
cuadro 2 - Exportación nacional de la semilla de pepitoria (<u>Cucurbita mixta</u> Pang)	28
cuadro 3 - Origen de los materiales genéticos de pepitoria (<u>Cucurbita mixta</u> Pang)	34
cuadro 4 - Días a emergencia	44
cuadro 5 - Días a floración	45
cuadro 6 - Número de flores por planta	47
cuadro 7 - Relación de flores masculinas/femeninas	48
cuadro 8 - Número de frutos por planta	50
cuadro 9 - Largo de guía principal (m)	51
cuadro 10 - Número de guías secundarias	52
cuadro 11 - Número de frutos comerciales	54
cuadro 12 - Grosor del mesocarpio (mm)	55
cuadro 13 - Grosor del epicarpio (mm)	56
cuadro 14 - Peso de 100 semillas (g)	58
cuadro 15 - Rendimiento promedio de semilla (Kg/ha)	60
cuadro 16 - Análisis combinado efectuado a la variable rendimiento, en ambas localidades	61
cuadro 17 - Rendimiento de maíz (Kg/ha)	64
cuadro 18 - Costo de producción/ha y análisis económico de los tres agroecosistemas	65

INDICE DE FIGURAS

figura 1 - Ubicación en el mapa de Guatemala de las dos localidades donde se efectuó la investigación	30
figura 2 - Localización y ubicación en el campo de los tratamientos en un diseño experimental de bloques al azar, en Oratorio, Santa Rosa	38
figura 3 - Localización y ubicación en el campo de los tratamientos en un diseño experimental de bloques al azar, en Guastatoya, El Progreso	39

EVALUACION DE CARACTERISTICAS AGROECONOMICAS DE CUATRO CULTIVARES DE PE-
PITORIA (Cucurbita mixta Pang) EN MONOCULTIVO Y EN ASOCIO CON MAIZ (Zea
mays L.), EN ORATORIO, SANTA ROSA, Y GUASTATOYA, EL PROGRESO.

EVALUATION OF AGROECONOMICAL CHARACTERISTICS OF FOUR Cucurbita mixta Pang
CULTIVARS IN MONOCULTURE AND ASSOCIATED WITH CORN (Zea mays L.), IN ORATO-
RIO, SANTA ROSA, AND GUASTATOYA, EL PROGRESO.

Resumen

El presente estudio se realizó con el propósito de evaluar algunas características agroeconómicas de cuatro cultivares de pepitoria (Cucurbita mixta Pang), en monocultivo y en asocio con maíz (Zea mays L.), para luego establecer diferencias y similitudes entre los agroecosistemas, así como la rentabilidad de los mismos; para esto último, se estableció maíz en monocultivo como otro comparador.

La fase de campo se realizó de junio a octubre de 1988 en las localidades de Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. Se utilizó semilla de tres cultivares seleccionados en estudios anteriores como promisorios y un cultivar local. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones y nueve tratamientos por bloque. Se evaluaron quince variables, entre las que sobresale el rendimiento de semilla.

Los resultados indican que se observó variabilidad agronómica en los cultivares evaluados, en ambas localidades y sistemas de siembra. En Oratorio, Santa Rosa, el cultivar 955, procedente de Baja Verapaz, fue superior a los demás en cuanto a rendimiento de semilla, el cual fue de 161 y 112.33 Kg/ha, en monocultivo y asocio. En Guastatoya, El Progreso, el cultivar 976, procedente de Escuintla, fue superior a los demás en esta característica, el mismo fue de 116.78 y 69.49 Kg/ha, en monocultivo y asocio respectivamente. Se concluye, por lo tanto, que en rendi-

miento, Oratorio fue superior a Guastatoya, y pepitoria en monocultivo en ambas localidades fue superior a pepitoria en asocio. El agroecosistema maíz-pepitoria resultó ser el más rentable en las dos localidades.

I. INTRODUCCION

Guatemala posee una gran riqueza en lo referente a variabilidad genética de especies vegetales; consecuentemente, es un importante centro de origen de germoplasma.

Lamentablemente, esta fuente de germoplasma no ha sido aprovechada intensivamente, dándose el caso que en la región centroamericana se reportan pérdidas de este material debido a factores tales como: Introducción de especies foráneas que vienen a desplazar a las especies nativas, avance de la frontera agrícola y ganadera, destruyendo o alterando ecosistemas que conllevan a la extinción de especies silvestres.

Por otro lado, existen cultivares nativos a los cuales no se les ha dado importancia debido a que entre otras causas el agricultor, tradicionalmente, establece los mismos en asocio con el cultivo principal, dejando a éstos como de segundo orden o complementarios, con la idea de obtener un beneficio extra.

La pepitoria (Cucurbita mixta Pang), que es de importancia desde el punto de vista nutricional y agronómico, ya que es fuente de aceite y proteínas contenidas en su semilla, es un cultivar que merece mayor atención en cuanto a conservación, evaluación y mejoramiento de su germoplasma.

El Programa "Búsqueda, Conservación y Desarrollo de los Recursos Fitogenéticos de Guatemala", conducido por el Instituto de Ciencia y

Tecnología Agrícolas (ICTA), la Facultad de Agronomía y el Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF), ha realizado trabajos en este cultivar, en cuanto a aspectos bromatológicos, caracterización y evaluación agronómica preliminar.

Estos estudios han generado información básica que permite continuar con la investigación de pepitoria (Cucurbita mixta Pang). En tal concepto, durante el año 1988 fueron evaluados cuatro materiales de la misma, tres de los cuales fueron seleccionados en estudios anteriores y un cuarto que corresponde al material utilizado por el agricultor tradicional.

Los tres materiales seleccionados como promisorios, ya indicados, provienen de los siguientes sitios de recolección: Cubulco, Baja Verapaz; Rabinal, Baja Verapaz, y Masagua, Escuintla. Los ensayos fueron establecidos en las siguientes localidades: Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso.

La presente investigación tuvo como propósito fundamental el de establecer cuál de los agroecosistemas es más rentable; es decir, pepitoria en monocultivo vrs. pepitoria en asocio con maíz. Además, se estableció el agroecosistema maíz como otro comparador.

El diseño experimental que se utilizó corresponde al de bloques al azar, con tres repeticiones. La fase de análisis de datos se realizó en el Centro de Cómputo y Estadística de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

II. JUSTIFICACION

En los trabajos de investigación desarrollados por el Programa conjunto Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Facultad de Agronomía y Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF), en cuanto a evaluación de los materiales genéticos promisorios de pepitoria (Cucurbita mixta Pang), se ha llegado a establecer que en monocultivo éstos alcanzan producciones muy bajas, no cubriéndose más allá del 50% de los costos.

Por lo tanto, fue necesario conocer el comportamiento de este cultivar en monocultivo, comparado con la técnica empleada por el agricultor tradicional; es decir, pepitoria (Cucurbita mixta Pang) en asocio con maíz (Zea mays L.) para llegar así a establecer diferencias y similitudes entre los agroecosistemas que se estudiaron.

III. HIPOTESIS

- En las condiciones normales de cultivo de los municipios de Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso, por lo menos uno de los cuatro cultivares evaluados de pepitoria (Cucurbita mixta Pang) presentará diferencias significativas con respecto a los demás, en lo referente a características agronómicas, tanto en monocultivo como en asocio con maíz (Zea mays L.).

- El agroecosistema maíz-pepitoria es más rentable que el constituido únicamente por pepitoria.

IV. OBJETIVOS

General:

Realizar la evaluación de algunas características agronómicas de cuatro cultivares de pepitoria (Cucurbita mixta Pang), en las localidades de los municipios de Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso, tanto en monocultivo como en asocio con maíz (Zea mays L.).

Específicos:

- a) Determinar los cultivares más rendidores, en monocultivo como en asocio con maíz.
- b) Determinar otras características agronómicas deseables tales como: Precocidad, número de flores por planta, relación de flores femeninas-masculinas, largo de guía principal, número de guías secundarias, número de frutos por planta, color del fruto, forma del fruto, grosor y color del mesocarpio, y peso de 100 semillas, tanto en monocultivo como en asocio con maíz.
- c) Determinar cuál de los agroecosistemas es el más rentable.

V. REVISION DE LITERATURA

V.1 LAS CUCURBITACEAS

El origen americano de todas las especies de Cucurbita, según la opinión de De Candolle y otros autores, está al presente establecido firmemente por las investigaciones de numerosos botánicos americanos. Sólo queda determinar la localización correcta del centro de origen de las diferentes especies (5).

La mayor diversidad de estas se halla en Mesoamérica (2), C. lundelliana se encuentra en estado silvestre en Guatemala, todas las demás (C. ficifolia, C. mixta, C. moschata y C. pepo) están bajo condiciones de cultivo.

Se supone que Mesoamérica es el límite sur de C. pepo, y México el límite norte de C. ficifolia (2).

V.2 IMPORTANCIA DE LAS CUCURBITACEAS

Whitaker y Davis (1962), citados por García Chavarría (7), indican que la familia Cucurbitaceae está entre las más importantes familias de plantas que proporcionan al hombre productos comestibles y de fibra. En los trópicos, subtrópicos y porciones de las zonas templadas de ambos hemisferios, las cucurbitaceas cultivadas poseen un lugar importante dentro de la dieta como fuentes de carbohidratos al cocinar ayotes (C. moschata), güicoyes (C. pepo), calabazas (C. máxima), güisquiles (Sechium edule); co-

mo frutos de postre o desayuno tenemos a la sandía (Citrullus vulgaris) y el melón (Cucumis melo); como ingredientes de ensaladas, pepino (Cucumis sativum), pashte tierno (Luffa sp.); otros tienen usos tales como el tecomate (Lagenaria siceraria (Mol) (Standl) que es utilizado por las familias campesinas como depósito de agua (7).

Por otro lado, las Cucurbitas figuran ente los cultivos más antiguos de América, puesto que ofrecieron al hombre americano alimento de propagación rápida, fácil y abundante, que se desarrollaba fácilmente en los lugares ricos en desechos orgánicos. Estas, se cree que fueron domesticadas primeramente por sus semillas, las cuales se consumían crudas o asadas, y luego por sus frutos (7).

V.3 CARACTERISTICAS DE LAS CUCURBITACEAS DE AMERICA TROPICAL

Todas las Cucurbitas de América Tropical tienen características que se imponen en sus tipos individuales, tales como vigor, aspereza y madurez tardía. Estas características son tan marcadas que podrían clasificarse todas las Cucurbitas americanas en el tipo rígida, en contraste con las asiáticas, que corresponden al tipo glaciolar (5).

C. mixta fue clasificada y descrita por K.I. Pangalo en su trabajo: "A New Species of Cucurbitaceae", Boletín de Botánica Aplicada, 23.3. Sus variedades se hallan en México y Guatemala.

Según García, R. (7), después de la descripción de Pangalo (1930) siguió Whitaker & Bohn (1950), luego Cutler & Whitaker (1956), y finalmente, el mismo García, R. (7) reporta la descripción siguiente:

Es una planta herbácea, monoica, anual, pilosa, liana rastrera, de 4 a 15 metros de longitud en la guía o tallo principal, con tallos duros, pentagonales y bordes romos, zarcillos multipartidos o ramificados, junto a la axila, usualmente uno en cada nudo, de tipo distal; hojas alternas, con pecíolos de 19 a 27 cm de largo, base cordada, los lóbulos varían de redondos a obtusos, moderadamente profundos, márgenes o bordes subdentados, pilosas, no ásperas al tacto, sin espinas, con cinco nervaduras principales y manchas definidas de color blanco en las axilas de las nervaduras, ápice del limbo en ángulo recto u obtuso con glándulas en el envés; flores masculinas o estaminadas con pecíolos delgados largos, con 4.2 a 5.1 mm de grosor y 8 a 16 cm de longitud, cáliz formado de un tubo que puede ser de 8.1 a 10.8 mm, de color verde claro a verde, los lóbulos libres con un largo de 1.47 a 2.26 cm y un ancho de sus bases de 1.1 a 4.1 mm, ápice mucronado, de borde hispido, corola campanulada de 6.6 a 9.06 cm de largo, con una tonalidad de amarillo a naranja-amarillo, con nervaduras de color verde pálido, con pubescencia externa blanda y glandulosa interna, con cinco lóbulos libres recurvados de largo entre 2.95 a 4.13 cm, cinco estambres básicamente (aparentando ser al-

gunas veces tres, dos o uno, debido a una simulada cohesión total), insertos en la base del tubo del cáliz o receptáculo, filamentos cortos con una longitud entre 12.5 a 14.8 mm de semi soldados, carnosos, de color amarillo a naranja amarillento, con longitud entre 13.3 a 17.2 mm, monotecas con dos sacos (aparentando ser dos ditecas y una monoteca con el tipo de soldura que es de 2:2:1), flores femeninas o pistiladas, son cortamente pedunculadas, pedúnculos costillados, bordes romos, con un largo entre 1.91 a 3.46 cm y un grosor entre 6.9 a 9.5 mm, cáliz con tubo de 6.4 a 9.1 mm de longitud, diámetro de la base del tubo del cáliz o receptáculo entre 6 a 11.6 mm, lóbulos libres, cortos, delgados, con un largo entre 4.9 a 9.4 mm, de color verde pálido a verde, mucronado a hispido, corola campanulada con características similares a la corola de las flores estaminadas, variando su longitud entre 6.71 a 8.64 cm, ovario infero bicolor (verde moteado-blanco, listado), de forma variable (achatada, globular, ovalado, elipsoide, periforme, alargado curvado), tres estilos, raramente cuatro, de forma triangular cada uno, soldados parcialmente, formando un cilindro de color blanco, libres en el ápice, con un largo entre 9.6 a 13 mm de largo y 7.8 a 10.4 mm de ancho, anillo estaminal presente alrededor de la base de la columna estilífera, con estambres rudimentarios, no desarrollados; frutos de forma variada (achatada, globulares, ovalados, elipsoides, periformes, base alar-

gada, forma de botella, cuello corzo curvado), con una relación entre diámetro a altura entre 0.39 a 1.16, textura lisa, de color opaco predominantemente verde moteado, blanco, listado, verde oscuro totalmente, con un arreglo de rayas en el color de los pedúnculos del fruto maduro, son duros, con base pentagonal, no extendidos en la unión con el fruto con diámetro dilatado regularmente por la adición de tejido corchoso, firme y verrugoso, no costillado, no áspero, de muy corto a largo, sus dimensiones van de 1.51 a 4.7 cm de diámetro o grosor en la parte media y de 2.30 a 9.50 cm de largo, areola pequeña, deprimida, plana o revelada, de forma circular, con un diámetro entre 1.2 a 2.9 cm, epicarpio del fruto de duro a moderado suave, con grosor de 1.7 a 3.1 mm, textura ososa; mesocarpio de color moreno, moreno-pálido, amarillo a naranja-amarillento a naranja, con un grosor de 2.14 a 2.96 cm, con un contenido de azúcar (grado brix) entre 3.5 a 6.8, textura moderadamente seca fibrosa, aroma agradable, semillas grandes de forma elíptica, de color blanco, con márgenes anchos y gruesos de color verde plateado a azul plateado, margen festonado, dimensiones de la semilla entre 21 a 26 mm de largo y 9.2 a 10.5 mm de ancho y grosor entre 3.0 a 3.8 mm, se separan fácilmente de la pulpa, dos cotiledones grandes y embrión pequeño. La pepitoria o Saquil se encuentra cultivada en Baja Verapáz y Petén principalmente (7).

El Saquil o pepitoria, conocida así en nuestro medio, se cla-

sifica de la siguiente forma (7):

Reino: Vegetal
 Sub-reino: Embryobionta
 División: Magnoliophyta
 Clase: Magnoliopsida
 Sub-clase: Dilleniidae
 Orden: Violales
 Familia: Cucurbitaceae
 Género: Cucurbita
 Especie: C. mixta
 Epíteto específico: Cucurbita mixta Pang

Esta especie tiene dos variedades, las cuales existen en Guatemala, una stenosperma y la otra cyanoperizona. La primera tiene plantas y flores más grandes, el fruto es más grande y las formas periformes predominan, las semillas son angostas y largas.

La variedad cyanoperizona tiene hojas menos divididas, flores más pequeñas y el fruto es lobular o elipsoidal, con semillas anchas de margen (5). García (7), basado en las características, tamaño y forma de los frutos y tamaño de las semillas, consideró que algunas plantas de los materiales correspondían a la variedad stenosperma, y otras a la variedad cyanoperizona.

V.4 DIVERSIDAD Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Las variedades del cultivo sólo se encuentran en México y

Guatemala. El fruto es de mediano a grande, con corteza leñosa, blanca o amarilla con marcas amarillas o anaranjadas. El color y manchas son típicas de esta especie. La pulpa es delgada, dulce y café oscura o verdosa. Las semillas son angostas y largas o anchas y con márgenes gruesos. El pedúnculo es grueso generalmente. Por poseer características individualmente de C. pepo y C. moschata, algunos sugieren que proviene de una hibridación natural (3). Para el caso de Guatemala, se encuentra confinada a elevaciones que van desde cero metros hasta 1,000 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, estando bajo cultivo principalmente en los departamentos de Petén, Baja Verapaz, Guatemala, Retalhuleu y Quiché (3).

V.5 CONDICIONES ECOLOGICAS

García (7), se refiere a que las entradas del cultivar caracterizado fueron recolectadas dentro de la zona de vida "Bosque Seco Subtropical" (según Holdridge). Dicha zona tiene una localización y extensión en una faja angosta en el litoral del Pacífico y también se encuentra un área que rodea el Monte Espinoso en el valle del río Motagua, baja hacia el sur por el valle de Jocotán y Camotán, abarcando parte de Chiquimula hasta Quezaltepeque, luego la encontramos en las planicies de Monjas hacia San Luis Jilotepeque, Ipala, Santa Catarina Mita, parte de Asunción Mita, hasta San Cristóbal frontera con El Salvador. Luego, tene-

mos pequeñas áreas en el valle de Salamá en Baja Verapaz y de Rabinal a Cubulco; pertenecen a esta zona de vida algunos valles del nor-oeste de Huehuetenango.

En esta zona de vida, las condiciones climáticas se caracterizan por días claros y soleados durante los meses que no llueve (7). Meses parcialmente nublados durante la época de enero a abril. La época de lluvias corresponde especialmente en los meses de junio a octubre, en que llega a ser la precipitación más importante en esa región. La precipitación varía en esta formación de 500 mm hasta 885 mm como promedio total anual. La biotemperatura media anual para esta zona oscila entre 19 y 24 grados centígrados (7).

La topografía en esta zona va desde plana hasta accidentada en la parte baja de la Sierra de las Minas. La elevación varía desde 400 hasta 1,200 msnm (7).

En general, las Cucurbitaceas se cultivan en climas templados y cálidos, los cultivos resisten bien el calor y la falta temporal de agua, pero no soportan heladas (7).

Estas plantas desarrollan bien en clima cálido con temperaturas óptimas de 18 a 25 grados centígrados, máxima de 32 grados centígrados y mínima de 10 grados centígrados. Para una adecuada germinación, la temperatura del suelo debe ser mayor de 15 grados centígrados. Una alta intensidad de luz estimula la fecunda-

ción de las flores, mientras que una baja intensidad la reduce (7). Además, el cultivo se encuentra en condiciones ecológicas de áreas tales como: Petén, Retalhuleu, Escuintla, Santa Rosa y otros departamentos.

V.6 CONTENIDO NUTRITIVO

En general, las plantas nativas poseen un alto valor nutricional, en comparación con algunas extranjeras, según resultados obtenidos en estudios bromatológicos de especies de la región (1).

Análisis efectuados en el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) (8), muestran que la pepitoria (Cucurbita mixta Pang) posee características nutritivas relevantes en cuanto a contenido de proteína, caroteno, azúcares, porcentaje de fibra y extracto etéreo, como se puede observar en el cuadro 1.

cuadro 1

Cualidades nutritivas de la pepitoria (Cucurbita mixta Pang)

Elementos	Materiales			Promedio
	1016	976	955	
Proteína en la semilla (%)	37.16	37.37	37.19	37.24
Azúcares en la pulpa (mg/100 g)	3.39	2.40	5.07	3.62
Carotenos en la pulpa (mg/100 g)	54.69	25.31	83.42	54.47
Porcentaje de fibra	2.69	11.30	6.32	6.77
Extracto etéreo en la semilla (%)	50.18	51.02	48.74	49.98

FUENTE: Otzoy, Mynor 1986 (8)

Como se aprecia en el cuadro anterior, el contenido de proteínas en la semilla es bastante aceptable si tomamos en cuenta su tamaño y disponibilidad para el hombre en nuestro medio.

La pulpa se puede utilizar como forraje, pues tiene un alto contenido de carotenos. Las hojas y las flores de las diferentes especies de Cucurbita son comestibles y tienen una fuente rica de vitaminas (A y C) y minerales. Las hojas se consumen cuando están tiernas. Otzoy (8), reporta que el contenido de proteína de las semillas de pepitoria (Cucurbita mixta Pang) es de 29.41 a 40.40%, superando en esto al frijol y a otros cultivos de la dieta guatemalteca (8).

Uno de los métodos más comunes de utilizar semillas de pepitoria es en la preparación de dulces, cajetas, jaleas, tortas, semillas azucaradas, semillas molidas, etc. (3).

V.7 USOS INDUSTRIALES

Hasta la fecha, no existen estudios profundos sobre el posible uso industrial de la pepitoria (Cucurbita mixta Pang) en la forma de extraer el aceite contenido en su semilla. Pero, como parte del presente estudio, se tiene determinar el rendimiento para su posible uso industrial, enfocado desde el punto de vista de la obtención del aceite. En general, las Cucurbitas poseen entre un 30-40 por ciento de aceite (10).

V.8 EPOCA DE SIEMBRA

En nuestro medio, la pepitoria (Cucurbita mixta Pang) se acostumbra sembrarla en asocio con maíz durante los meses de mayo a junio, o bien como siembra de segunda a finales de agosto o principios de septiembre. Hasta el presente, no existen estudios específicos sobre su época de siembra; un factor muy importante a tomar en cuenta es que el suelo siempre conserve adecuada humedad (9).

V.9 PREPARACION DEL TERRENO

En general, las Cucurbitas son sensibles a la acidez del suelo, los buenos resultados se obtienen en suelos cercanos al neutro o ligeramente alcalinos (7). Dentro de las propiedades que debe reunir el suelo tenemos, entre otras: Textura arenosa o franco arenosa, estructura suelta y granular con alto contenido de materia orgánica, suelos profundos con buena capacidad de retención de agua y un pH de 6 a 7.5. En consecuencia, la preparación del terreno debe ser como el de cualquier cultivo limpio (7).

V.10 SIEMBRA

No existen a la fecha estudios sobre cuál es la mejor distancia de siembra. Otzoy (8), en su trabajo de caracterización de pepitoria (Cucurbita mixta Pang), efectuado en Baja Verapaz, utilizó un distanciamiento de 5 x 5 metros.

V.11 PLAGAS Y ENFERMEDADES

El cultivo se ve afectado por el ataque de insectos, especialmente del género Diabrótica (tortuguillas), que devoran regularmente el envés, y raramente las hojas cotiledonares (7).

Las flores, tanto masculinas como femeninas, también son afectadas por una larva del género Diaphania, que perfora ya sea el tubo del cáliz o de la corola, imposibilitando el desarrollo de las flores. El fruto también se ve afectado por diferentes larvas que se alimentan del mesocarpio y endocarpio y permite la entrada de bacterias, las cuales provocan pudriciones y destrucción total del fruto (7).

V.12 CONTROL DE MALEZAS

Las malezas afectan al cultivo durante los primeros 15 días de su desarrollo, luego, el mismo follaje de la planta no permite el desarrollo de estas, aunque es aconsejable efectuar dos limpiezas como mínimo, y debe hacerse en forma manual para evitar el daño a las raicillas que se forman en los entrenudos (8).

V.13 SITUACION DE LA PEPITORIA (Cucurbita mixta Pang) EN GUATEMALA

En los departamentos del sur-oriente y oriente de Guatemala, el cultivo de la pepitoria es poco frecuente, reportándose en localidades ubicadas en zonas de vida correspondientes al Monte Espinoso Sub-Tropical, tales como los llanos de La Fragua en Zacapa

y en el municipio de Oratorio, Santa Rosa; en ambas localidades cultivada en asocio con maíz.

La pepitoria es poco conocida en el altiplano central de Guatemala, confinándose únicamente al municipio de Amatitlán, Guatemala, y a San Pedro Yepocapa, Chimaltenango; ambos municipios en la boca costa. En Amatitlán es un cultivo importante debido a que en dicho municipio la semilla es utilizada en la elaboración de dulces típicos denominados "pepita".

En el departamento de Petén, la pepitoria es un cultivo de primer orden, razón por la cual este departamento es el más importante en cuanto a producción a nivel nacional. Las zonas de mayor producción son las ubicadas a lo largo del río La Pasión y carretera que conduce de Melchor de Mencos hacia Sabaneta. A pesar de su alta demanda, aún no se cultiva en monocultivo sino que siempre asociada al maíz. La pepitoria de Petén es bastante uniforme en cuanto a fruto, ya que es semigloboso, con mesocarpio delgado y con un diámetro de aproximadamente 20 cm.

La pepitoria también es un cultivo importante en el departamento de Baja Verapaz, localizada en áreas que conforman la cuenca del río Chixoy o Negro, caracterizadas por un clima relativamente seco. AL igual que en Petén, la pepitoria en estas áreas se cultiva en asocio con maíz; sin embargo, los fenotipos aquí plantados difieren de aquellos en aspectos tales como: Forma,

tamaño, color y dureza del epicarpio. Las pepitorias o saquillos de Baja Verapaz son de forma un poco más alargada, más voluminosos (algunas personas los llaman quintaleros debido a su alto peso), color verde oscuro con franjas blanquecinas y con epicarpio duro y resistente a golpes. El destino de la producción de semilla es para consumo local, así como para satisfacer necesidades de demanda en el mercado capitalino. El mesocarpio es destinado a alimentación de marranos, a pesar de tener un sabor bastante similar al ayote (4).

En la costa sur de Guatemala, caracterizada por su agricultura extensiva con cultivos de exportación, es poco frecuente el cultivo de la pepitoria, a no ser por aquellos parcelamientos en los que se conservan algunos componentes de la agricultura tradicional, como el caso del parcelamiento Cuyuta, Escuintla, en donde se siembra asociado al maíz y presentando un fenotipo similar a los provenientes de Petén (4).

Al presente, la pepitoria está tomando auge debido a la demanda que existe en el exterior; por lo tanto, el área cultivada tiende a incrementarse, siendo más importante en Petén.

La altiplanicie occidental de Guatemala, caracterizada por su clima frío, da albergue a Cucurbitas adaptadas al mismo; sin embargo, en algunas áreas más cálidas y secas es posible recolectar pepitoria.

Las localidades más importantes son: Canillá, Joyabaj y Sacapulas en el departamento de Quiché, presentándose una pepitoria con características bastante similares a las de Petén. También se cultiva en asocio con el maíz (4).

V.14 EROSION GENETICA

En términos generales, se puede decir que las Cucurbitas cultivadas en Guatemala están ligadas al componente cultural de la población, de tal manera que en todos aquellos poblados en los que se practica tecnología agrícola tradicional, se encuentran presentes estos en asocio con el maíz. Consecuentemente, se puede percibir que estos agricultores cuidan celosamente sus cultivares, protegiéndolos así de la erosión genética.

En la costa sur de Guatemala, como en la del Atlántico, el cultivo de la pepitoria está relegado únicamente a los parcelamientos agrarios; sin embargo, debido a la demanda internacional, el área a cultivar tiende a incrementarse. De esta manera, se está dando una distribución de germoplasma de áreas tradicionales de cultivo a nuevas áreas en donde no ha existido (4).

V.15 TRABAJOS EFECTUADOS EN EL CONOCIMIENTO DE PEPITORIA

V.15.1 Recolección

Durante el período de 1982 a 1985, se recorrió el país en búsqueda de material reproductivo, siendo esta

actividad parte de un programa que incluyó otras especies nativas. El resultado final fué la obtención de la colección nacional de pepitoria, a partir de la cual se ha realizado cierta investigación básica (4).

V.15.2 Caracterización

Durante el año de 1984, se estableció un ensayo de caracterización preliminar de 16 entradas de pepitoria provenientes de Salamá, Baja Verapaz, en los campos de la Facultad de Agronomía, utilizándose para el efecto un diseño experimental de bloques al azar. La información recabada fue determinada por un descriptor elaborado en la Facultad de Agronomía, el cual hace énfasis en caracteres morfológicos, fenológicos y agronómicos básicos. En el año 1985, se desarrolló un segundo ensayo, ahora con 18 materiales de pepitoria provenientes del norte y sur de Guatemala, en el valle de San Jerónimo, Baja Verapaz. La caracterización hizo énfasis en aspectos morfológicos, agronómicos y bromatológicos.

V.15.3 Evaluación agronómica

Con los cinco materiales genéticos reportados como promisorios por los ensayos de caracterización, durante 1986 se montaron dos ensayos de evaluación agronómica, uno en San Jerónimo, Baja Verapaz, y otro en El Oasis, La

Fragua, Zacapa. Además, en 1987, otros dos ensayos se sembraron en Teculután y Usumatlán, Zacapa. En cada uno de ellos se utilizó un diseño experimental de bloques al azar y la información obtenida fue referente a datos agronómicos básicos.

Los cultivares evaluados son los siguientes: 955, 973, 976, 1003 y 1016. Estos se consideran como material promisorio de Cucurbita mixta Pang. Los resultados obtenidos indican que los cultivares 976 y 973 son, en orden, los que alcanzan las más altas producciones de semilla en las cuatro localidades evaluadas; asimismo, en la localidad de San Jerónimo, los cultivares alcanzaron a formar flores en el menor número de días; el número más alto de frutos por planta se obtuvo en la localidad de El Oasis, lo cual coincide en que en la misma localidad se obtuvo las más altas producciones de semilla. En Usumatlán, los frutos presentan el menor peso por unidad, así como la menor producción de semilla por unidad de área. La producción de semilla, aun en El Oasis, Zacapa, se considera baja, de tal manera que el cultivo de pepitoria en monocultivo parece no ser una recomendación técnica adecuada, siendo sumamente ilustrativo el hecho de que los agricultores que siembran pepitoria en todos los casos reportados, lo hacen en asocio con el maíz.

Existen algunas razones para este comportamiento, por ejemplo, para la zona de Teculután, Usumatlán y El Oasis, Zacapa, por ser zonas en donde se da una explotación agrícola intensiva, el acoso de enfermedades e insectos es grande, ligado a ésto, la tecnología empleada en los cultivos hortícolas de exportación típicos del área. A pesar de ello, se pudo observar que los materiales con más alta producción resultaron ser los más resistentes a la virosis. En el caso de San Jerónimo, se pudo observar que el 66% de frutos producidos fueron dañados por efectos de humedad, la cual en sí favoreció el severo ataque producido por Phytophthora sp. asociado con mildiu. En esta localidad, los materiales más resistentes a este Ficomiceto fueron el 1003 y el 1016, procedentes de Rabinal, Baja Verapaz (4).

Pelicó, J. (9), en sus datos aportados sobre evaluación, indica que con las producciones de semilla obtenidas en Usumatlán y Teculután, la rentabilidad obtenía ascendía a un -50%.

V.16 ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO DE PEPITORIA (Cucurbita mixta Pang) POR EL AGRICULTOR DE GUASTATOYA, EL PROGRESO, Y ORATORIO, SANTA ROSA (*)

En las dos localidades se logró obtener la información básica referente al manejo del cultivo de pepitoria, el cual es simi-

(*) Ruano, Iginio; Orellana, Jorge; Rojas, Daniel; Peña, Rosendo. Marzo, 1988. Cultivo de la pepitoria en Guastatoya, El Progreso, y Oratorio, Santa Rosa. (Comunicación personal)

lar para las dos regiones. La información se detalla a continuación.

V.1.6.1 Preparación del terreno

Esta actividad se realiza entre los meses de abril a mayo. Si es en terreno virgen, se procede a rozar y posteriormente a quemar, dejando el campo libre, listo para la siembra. Si es en terreno con labores anteriores, se procede a limpiar, eliminando malezas y restos de cosecha anterior, luego, viene el paso de arado con tracción animal (sólo en el caso de terreno plano arable).

V.16.2 Tipo de semilla utilizada

Para la siembra de pepitoria, los agricultores de las dos regiones utilizan semilla recolectada en la última cosecha, es decir, vienen manejando el mismo germoplasma de años anteriores.

V.16.3 Época de siembra

Actualmente, para todos los casos de siembra de pepitoria, la actividad se realiza en la primera semana de junio, que coincide con el establecimiento formal de la época lluviosa.

V.16.4 Siembra

En todos los casos, la pepitoria se siembra asociada con maíz, a un distanciamiento entre 3 m x 3 m a 5 m x 5 m. La semilla de maíz se mezcla con una cantidad de semilla de pepitoria y se siembra simultáneamente, teniendo el cuidado de dejar a cada 3 ó 5 m 2-3 semillas de pepitoria en una postura de maíz; es decir, quedando en el mismo surco del maíz la pepitoria. El distanciamiento de siembra del maíz es de 0.8 - 1.0 m entre surcos y de 0.4 - 0.5 m entre plantas.

V.16.5 Fertilización

En las dos regiones no se hace ningún tipo de fertilización directa a la pepitoria, en algunos casos recibe fertilización indirecta cuando se aplica al maíz.

V.16.6 Control de malezas

Se realizan dos limpiezas cuando el cultivo de maíz lo necesita; es decir, a los 15 y 35 días después de la germinación aproximadamente. Con esta labor se están eliminando malezas que interfieren con los dos cultivos.

V.16.7 Control de plagas y enfermedades

Se han presentando, esporádicamente, problemas con insectos como tortuguilla (Diabrotica sp.) y de algunas

enfermedades tales como: Cenicillas (Oidium sp.), achaparramiento de hojas (Virosis). Eventualmente, se ha realizado algún tipo de control para lo anterior, pero en su mayoría no se hace esta actividad.

V.16.8 Eliminación de la punta de guía principal

Cuando la guía principal tiene una longitud de 0.75 a 1.00 m, se procede a aliminar de 0.05 a 0.10 m de su punta o sección meristemática. Esto se hace con el objetivo de inducir a la planta a formar un mayor número de guías secundarias, que según los agricultores, redundan en mayores rendimientos.

V.16.9 Fructificación

En la primera semana del mes de octubre, los frutos han llegado a su etapa de maduración, las guías secundarias y, en general toda la planta, entra en una etapa de decadencia.

V.16.10 Epoca de cosecha

Los frutos permanecen en el campo todo el mes de octubre, para luego ser recolectados simultáneamente con el maíz en el mes de noviembre, generalmente. Los frutos son amontonados en un lugar específico para su acarreo posterior al hogar.

V.16.11 Extracción de la semilla

Con la ayuda de machetes se procede a partir los frutos para luego extraer la semilla.

V.16.12 Secado de la semilla

Después de extraída la semilla, se procede al secado de la misma (algunos productores acostumbran lavar la semilla antes del secado), luego es colocada sobre pedazos de tela (lonas), nylon o lámina de zinc, en capas uniformes, moviéndolas periódicamente para lograr un secado adecuado. Dos o tres días con buen sol son suficientes para lograr un 12% de humedad en la semilla.

V.16.13 Almacenamiento

Luego de que la semilla tiene un porcentaje de humedad adecuada (12-14%), es almacenada en bolsas de papel o cartón, o bien en costales de manta (tela).

V.16.14 Comercialización

La semilla de pepitoria producida por los agricultores de la zona es vendida por los mismos a tiendas o mercados locales, o bien a pequeños intermediarios después de satisfacer necesidades familiares al respecto.

V.17 PERSPECTIVA DE LA SEMILLA DE PEPITORIA (Cucurbita mixta Pang)

cuadro 2

Exportación nacional de la semilla de pepitoria (Cucurbita mixta Pang)
en los últimos cinco años

Año	Kg/exportados	Costos (Q.)	País importador
1983	5,968.18	4,680.00	U.S.A.
1984	51,616.00	37,357.50	U.S.A. Alemania
1985	156,616.00	138,091.50	U.S.A. Holanda
1986	77,648.25	47,119.00	U.S.A. Honduras
1987	195,184.50	231,372.55	U.S.A. Holanda Alemania El Salvador

FUENTE: Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA)
Unidad de Programación. Guatemala 1988.

Como se puede observar en el cuadro 2, en los últimos cinco años la demanda de semilla de pepitoria tiende a aumentar en el mercado internacional. Se han exportado miles de kilogramos de semilla para diferentes países, tanto de América como del continente europeo. En consecuencia, la búsqueda de nuevas fuentes de productos no tradicionales de exportación ha tenido éxito, puesto que uno de estos productos lo constituye la pepitoria, razón justificada para prestarle una mayor atención a esta Cucurbitaceae.

VI. MATERIALES Y METODOLOGIA

VI.1 DESCRIPCION DEL AREA

La investigación se realizó en dos localidades, una ubicada en el municipio de Oratorio, en el departamento de Santa Rosa, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud $14^{\circ} 13' 57''$ Norte

Longitud $90^{\circ} 10' 56''$ Oeste

La elevación del lugar es de 954 msnm

La otra localidad está ubicada en el municipio de Guastatoya, en el departamento de El Progreso, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud $14^{\circ} 51' 12''$ Norte

Longitud $90^{\circ} 03' 58''$ Oeste

La elevación del lugar es de 517 msnm.

Ambas localidades se muestran en la figura 1.

VI.1.1 Condiciones climáticas

La región de Oratorio pertenece a la zona de vida Bosque Muy Húmedo Sub-Tropical (cálido) (6), con temperatura media anual de 24 grados centígrados y precipitación media anual de 1,619 mm.

La región de Guastatoya pertenece a la zona de vida Monte Espinoso Sub-Tropical (6), con temperatura me-

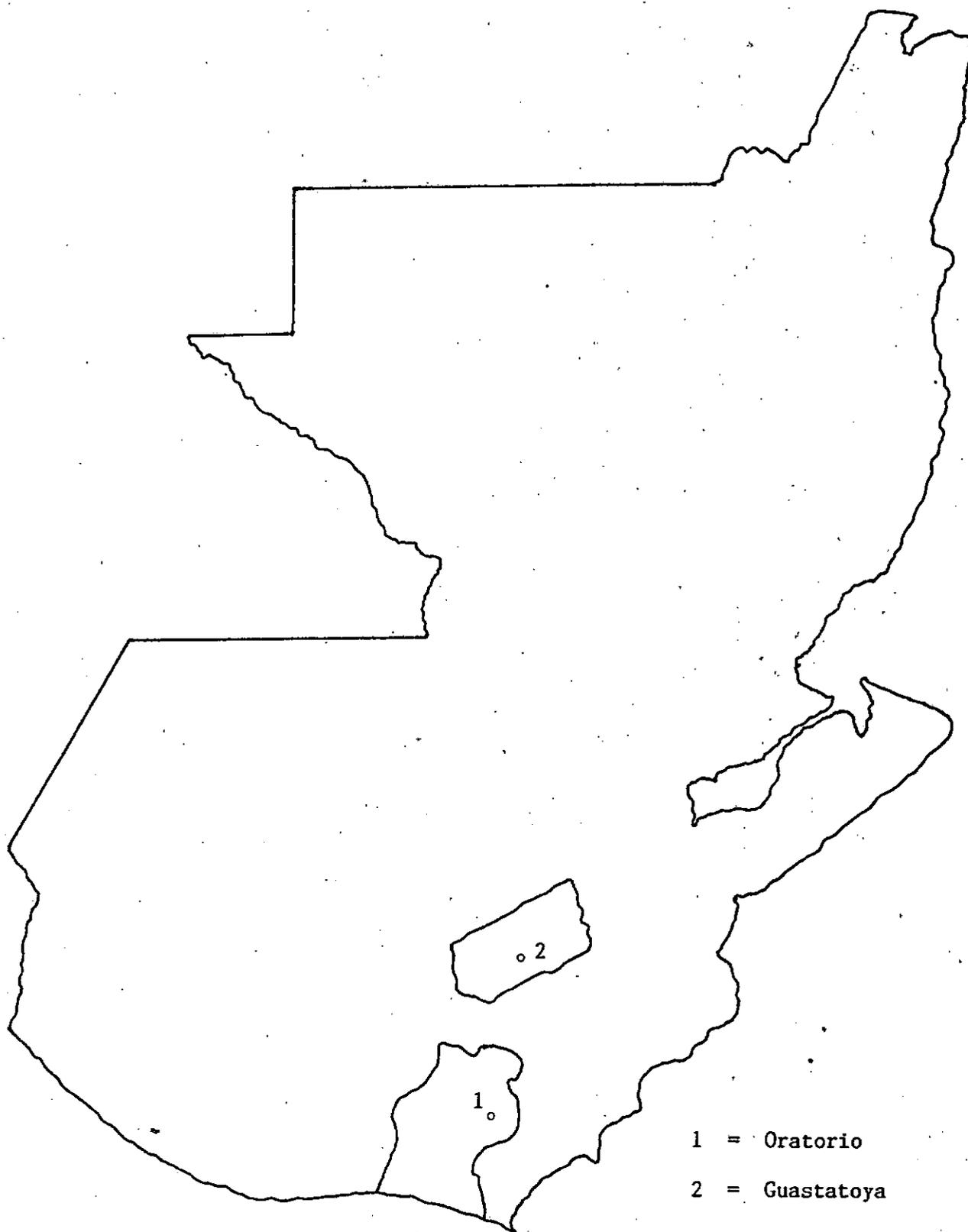


figura 1
Ubicación en el mapa de Guatemala, de las dos localidades donde se efectuó
la investigación. Guatemala, 1988.

dia anual de 27.7 grados centígrados y precipitación media anual de 929 mm.

VI.1.2 Condiciones edáficas

El municipio de Oratorio pertenece a la división fisiográfica de la altiplanicie central, suelos sobre materiales volcánicos, mezclados con alto contenido de materia orgánica, drenaje interno bueno, color café oscuro y textura franco-arcillosa (11).

El municipio de Guastatoya pertenece a la división fisiográfica de la altiplanicie central, suelos desarrollados sobre materiales sedimentarios y metamórficos, poco profundos sobre esquisto y serpentina, drenaje interno bueno, color café rojizo y textura franco-arcillosa (11).

VI.2 MANEJO DEL EXPERIMENTO

El período de conducción de la presente investigación fue de cinco meses aproximadamente, de junio a octubre de 1988. El manejo del experimento se realizó de la siguiente forma:

VI.2.1 Preparación del terreno

Para la preparación del terreno se efectuó un paso de arado con tracción animal, a una profundidad de 0.30 m.

VI.2.2 Muestreo de suelos

En ambas localidades se procedió a extraer una muestra de suelo para su posterior análisis en el laboratorio. Esto con el objetivo de conocer la disponibilidad de nutrientes en cada uno de los suelos donde se desarrolló el experimento.

VI.2.3 Trazo

Se delimitó el área de trabajo, estacando y luego marcando las parcelas de 8 m x 12 m, separados los bloques con tres metros de calle para un total del experimento de 3,496 metros cuadrados por localidad. En toda el área útil se procedió a surquear.

VI.2.4 Siembra

El distanciamiento de siembra que se utilizó es de 4 m entre surcos y 4 m entre plantas, dejando tres semillas por postura, previa desinfección del suelo con Phoxim en polvo al 5%. Al germinar se dejó sólo una planta (la más vigorosa), ésto en el caso de pepitoria en monocultivo.

Para el caso de asocio con maíz, se procedió a sembrar el maíz a un distanciamiento de 1 m entre surcos y 0.4 m entre plantas, dejando de 2 a 3 granos por postura.

Con respecto a la siembra de pepitoria, se procedió exactamente como en el caso de monocultivo.

VI.2.5 Fertilización

Se efectuó una sola aplicación de fertilizante nitrogenado (Urea 46% N) a los 35 días después de la germinación, en dosis de 19 Kg/manzana (1.5 onzas/planta de pepitoria) y en maíz en dosis de 91 Kg/manzana.

VI.2.6 Control de plagas y enfermedades

Para el control de plagas insectiles que afectaron al cultivo se utilizó el insecticida Tamarón (Metamidophos) para insectos como tortuguillas (Diabrotica sp.) y mosca blanca (Bemisia tabaci).

En cuanto a presencia de enfermedades tales como cenicillas (Oidium sp.) y Phytophthora sp., se utilizó fungicida Antracol (Propineb). Estas actividades minimizaron los daños, especialmente en la localidad de Guastatoya. La frecuencia de las aspersiones fue de 10 días de intervalo durante los primeros 50 días de desarrollo del cultivo.

VI.2.7 Control de malezas

Para el control de malezas se realizaron dos limpiezas en las primeras etapas del crecimiento del cultivo,

la primera a los 15 días después de la germinación, la segunda y última a los 40 días después de la germinación. Posteriormente, ya no se dio interferencia cultivo-malezas.

VI.3 DESCRIPCION DE LOS MATERIALES

Los materiales promisorios de pepitoria evaluados provienen de diferentes zonas del país, tal como se observa en el cuadro siguiente.

cuadro 3

Origen de los materiales genéticos de pepitoria (Cucurbita mixta Pang) seleccionados como promisorios, que fueron evaluados.

No. de colecta	Sitio de colecta	Altitud (msnm)
1016	Xococ, Rabinal, Baja Verapaz	920
976	Cuyuta, Masagua, Escuintla	40
955	Pasubir, Cubulco, Baja Verapaz	1,000

FUENTE: Recolección del ICTA y Facultad de Agronomía. Guatemala, 1983-1984.

VI.3.1 Colecta 1016

Es una planta con hábito de crecimiento postrado, el tamaño del cotiledón es de 4 cm, los entrenudos son de aproximadamente 22 cm, el tallo es angular con presencia de zarcillos, la forma de la hoja es reniforme, con bordes dentados, el color de la flor es anaranjado y el

tipo de sexo monoica, días a emergencia 8, días a floración 54, frutos por planta 2, proteína en su semilla 37.16% (9).

VI.3.2 Colecta 976.

Es una planta con hábito de crecimiento postrado, el tamaño del cotiledón es de 4 cm, los entrenudos son de aproximadamente 21 cm, el tallo es angular con presencia de zarcillos, la forma de la hoja es reniforme, el borde es dentado, el color de la flor es anaranjado y el tipo de sexo es monoica, días a emergencia 9, días a floración 57, frutos por planta 3, proteínas en su semilla 37.37 (9).

VI.3.3 Colecta 955

Es una planta con hábito de crecimiento postrado, el tamaño del cotiledón es de 4 cm, los entrenudos son de aproximadamente 19 cm, el tallo es angular con presencia de zarcillos, la forma de la hoja es reniforme, con bordes dentados, el color de la flor es anaranjado y el tipo de sexo es monoica, días a emergencia 8, días a floración 51, frutos por planta 2, proteína en su semilla 37.19% (9).

VI.3.4 Colecta del agricultor

Corresponde al material local, el cual es utilizado por el agricultor tradicional,; consecuentemente, no se tiene información agronómica del mismo en virtud de que no existen estudios anteriores al respecto. Se utilizó semilla producida en la última cosecha.

VI.3.5 Material de maíz

El material de maíz utilizado corresponde al manejado por el agricultor tradicional.

VI.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental que se utilizó corresponde al de bloques al ázar, con nueve tratamientos y tres repeticiones; es decir, fueron cuatro materiales genéticos los evaluados, tanto en monocultivo como en asocio con maíz y un tratamiento con maíz.

Se resume a continuación:

- número de localidades: dos
- número de parcelas experimentales en monocultivo: doce
- número de parcelas experimentales en asocio con maíz: doce
- número de parcelas experimentales con maíz: tres
- dimensiones de parcela experimental: 8 m x 12 m (96 metros cuadrados)
- dimensiones de parcela neta: 4 m x 8 m (32 metros cuadrados)
- distancia de siembra en pepitoria: 4 m x 4 m

- distancia de siembra en maíz: 1 m entre surcos y 0.40 m entre plantas
- área útil: 2,592 metros cuadrados/localidad

La ubicación de los tratamientos en el campo, así como las dimensiones de los bloques, se presentan en las figuras 2 y 3.

VI.4.1 Modelo estadístico

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij},$$

de donde:

Y_{ij} = variable respuesta de la ij -ésima unidad

M = efecto de la media general

T_i = efecto de i -ésimo tratamiento

B_j = efecto del j -ésimo bloque

E_{ij} = error experimental asociado a la ij -ésima
unidad experimental

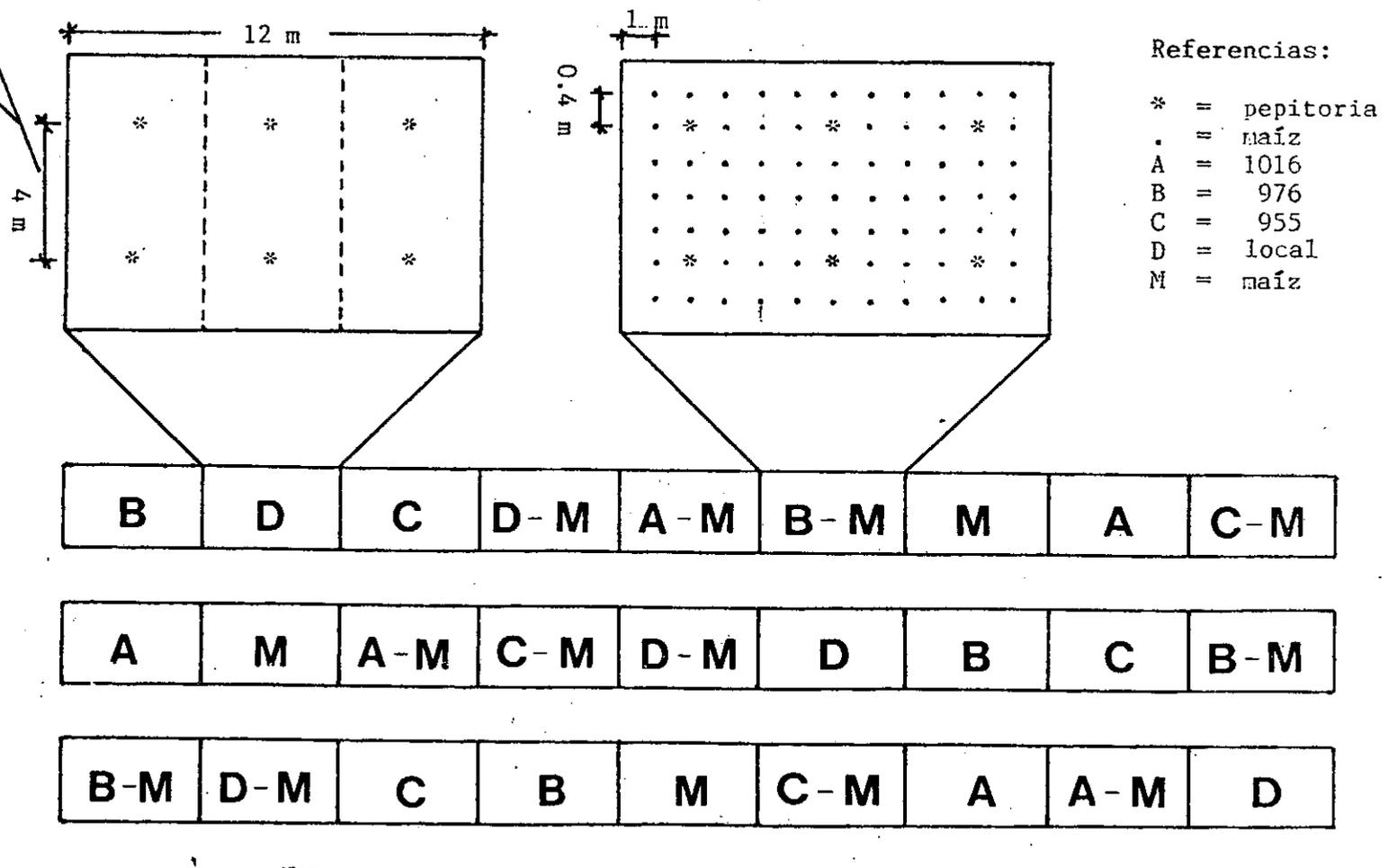


figura 2

Localización y ubicación en el campo de los tratamientos en un diseño experimental de bloques al azar, en Oratorio, Santa Rosa. 1988.



Referencias:

- A = 1016
- B = 976
- C = 955
- D = local
- M = maíz

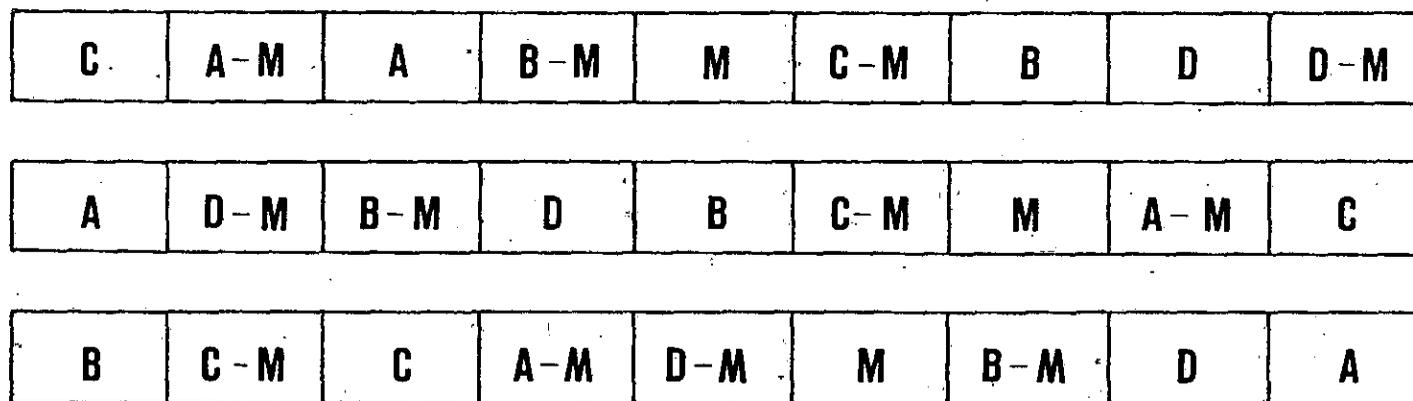


figura 3

Localización y ubicación en el campo de los tratamientos en un diseño experimental de bloques al azar, en Guastatoya, El Progreso. 1988.

VI.4.2 Variables respuesta

Las variables respuesta que se evaluaron en la presente investigación son las siguientes: Días a emergencia, días a floración, número de flores por planta, relación flores masculinas/femeninas, largo de guía principal, número de guías secundarias, forma del fruto, color del fruto, grosor y color del mesocarpio, número de frutos por planta, número de frutos comerciales, peso de 100 semillas y producción de semilla (Kg/ha). Para la evaluación de producción se secaron las semillas al sol, hasta obtener un 12 a 14% de humedad. El maíz también fue cosechado con un 12% de humedad en el grano.

VI.5 TOMA DE DATOS

Para la toma de datos de las variables estudiadas, se procedió a la obtención de los mismos tomando como base dos plantas por parcela. Los criterios para la medición de algunas variables fueron los siguientes: Germinación de la semilla, se tomó el número de días desde el momento de la siembra hasta la emergencia de las hojas cotiledonares; días a floración, desde la emergencia hasta la floración del 75% de individuos, simultáneamente se realizó el conteo de flores masculinas y femeninas; largo de guía principal y guías secundarias se midieron al llegar las plantas a su madurez fisiológica; forma y color del fru-

to por simple inspección, comparándolos con descriptores y tabla de colores.

VI.6 ANALISIS DE LA INFORMACION

Para el análisis de la información, se procedió a la obtención de los cuadros de análisis de varianza (ANDEVA) y las pruebas de comparación múltiple de medias TUKEY, a las variables cuantitativas que resultaron con significancia. Para el caso de variables cualitativas, se analizaron con base en la moda.

Se realizó un análisis de correlación de la variable rendimiento contra todas las demás variables, para determinar con cuáles de estas hay correlación para ambas localidades.

El análisis combinado se efectuó a la variable rendimiento, para comparar el efecto entre las dos localidades con relación a los cultivares evaluados.

Se realizó un análisis económico para los agroecosistemas, maíz monocultivo, pepitoria monocultivo y pepitoria-maíz. En el caso de pepitoria en monocultivo, se tomó el nivel de producción promedio del cultivar de pepitoria que resultó superior, multiplicado por el precio de mercado para obtener así el ingreso bruto, a éste se le restó el costo total de producción para finalmente obtener el ingreso neto y la rentabilidad del agroecosistema.

Para el caso de agroecosistema maíz-pepitoria, se obtuvo el ingreso bruto tomando en consideración el nivel de producción promedio del cultivar de pepitoria que resultó superior más el nivel de producción promedio del maíz, multiplicado por el precio respectivo, a esto se le restó el costo total de producción del sistema (en forma global), para obtener con estos datos la rentabilidad del agroecosistema.

Para el caso del agroecosistema maíz, se procedió al respecto en forma similar a los anteriores. Además, se efectuó un análisis de relación beneficio/costo para comparar los tres agroecosistemas, con el propósito de evaluar en qué proporción cambia el ingreso neto con respecto a un cambio unitario en el costo total de producción, si el agricultor cambiara su sistema de cultivo por una de las dos opciones presentadas. Para el efecto, se calculó la Tasa Marginal de Retorno de la forma siguiente:

$$T.M.R. = \frac{\Delta IN_{i-j}}{\Delta CT_{i-j}}$$

de donde:

T.M.R. = Tasa Marginal de Retorno

Δ = Cambio

IN = Ingreso Neto

CT = Costo Total

i = Magnitud de la variable para el agroecosistema asociado (testigo del agricultor)

j = Magnitud de la variable para los agroecosistemas monocultivo (maíz y pepitoria)

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

VII.1 DIAS A EMERGENCIA

En la localidad de Oratorio, la semilla germinó en el período de tiempo comprendido entre cuatro a seis días. El análisis de varianza indica que existieron diferencias significativas entre tratamientos e interacción en tratamientos x sistema de siembra (monocultivo y asocio con maíz). No se dio significancia entre sistemas de siembra. El coeficiente de variación fue de 11.85%.

En la localidad de Guastatoya, la semilla germinó en cuatro días. El ANDEVA indica que no existieron diferencias significativas entre tratamientos, sistemas de siembra e interacción en tratamientos x sistema. El coeficiente de variación fue de 6.54%; en consecuencia, la humedad y temperatura del suelo imperantes en esa época del año, fueron determinantes para que se diera esta situación, considerándose rápida la germinación en comparación con resultados obtenidos en estudios anteriores sobre esta característica.

cuadro 4

Días a emergencia en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Loc. Trat.	Oratorio		Guastatoya	
	Monocultivo	Asocio	Monocultivo	Asocio
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
1016	6	5	4	4
976	4	6	4	4
955	4	5	4	4
Local	5	5	4	4

VII.2 DIAS A FLORACION

Para el caso de esta variable, los resultados obtenidos en Oratorio, se encuentran entre 39 a 49 días, correspondiéndole al local y al 1016 respectivamente en monocultivo, y de 43 a 52 días en asocio para los mismos materiales.

El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra, así como interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 1.26%.

En Guastatoya, los resultados obtenidos se encuentran entre 40 a 53 días para los cultivares local y 1016 en monocultivo, y de 42 a 54 días, en asocio, para los mismos cultivares. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente signifi-

cativas entre tratamientos y sistemas de siembra, no existió interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 3.92%. En tal concepto, el material local se comportó como precoz y el 1016, procedente de Rabinal, Baja Verapaz, como tardío en ambas localidades, según prueba de medias.

Existe diferencia entre sistema de siembra para esta característica, floreciendo primero la pepitoria en monocultivo, luego la asociada con maíz, por lo que la disponibilidad de luz solar influyó para que se diera esta diferencia. En el ensayo efectuado en Usumatlán y Teculután, Zacapa, el material 1016 es reportado como precoz; posiblemente, la fuerte precipitación pluvial de la época lluviosa del año 1988 provocó un acondicionamiento fisiológico, alargándose los días a floración del cultivar en mención.

cuadro 5

Días a floración en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Trat.	Oratorio				Guastatoya			
	Monoc.	Tukey	Asocio	Tukey	Monoc.	Tukey	Asocio	Tukey
	\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}	
1016	49	a	52	a	53	a	54	a
976	45	b	47	b	45	b	50	b
955	43	b	47	b	42	b	48	b
Local	39	c	43	c	40	c	42	c

VII.3 NUMERO DE FLORES POR PLANTA

Esta característica permite conocer la capacidad de producción de flores de los materiales evaluados. En Oratorio, los resultados variaron entre 112 a 156 flores en monocultivo para los cultivares local y 1016 respectivamente, mientras que en asocio fueron de 91 a 105 flores para los mismos cultivares. El análisis de varianza indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra, así como interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 8.41%.

En Guastatoya, los resultados variaron entre 95 a 143 flores en monocultivo para los cultivares 1016 y 955, y de 90 a 125 flores en asocio, para los mismos cultivares. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos, no existió diferencia entre sistemas de siembra e interacción en tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 9%.

Los resultados indican que la producción de flores en monocultivo fue mayor que la del asocio en ambas localidades, el exceso de humedad en el suelo, propio de esa época lluviosa, influyó en la reducción del número de flores/planta, pues en los estudios efectuados al respecto en Usulután y Teculután, se reporta, en forma general, un mayor número de flores para estos materiales.

cuadro 6

Número de flores por planta en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Trat.	Oratorio				Trat.	Guastatoya			
	Monoc.	Tukey	Asoc.	Tukey		Monoc.	Tukey	Asoc.	Tukey
	\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		
1016	156	a	105	a	955	143	a	125	a
976	146	a	101	a	976	124	a	122	a
955	141	a b	94	a b	Local	99	b	95	b
Local	112	b	91	b	1016	95	b	90	b

VII.4 RELACION FLORES MASCULINAS/FLORES FEMENINAS

Por ser la pepitoria una Cucurbitaceae, presenta flores estaminadas y flores pistiladas en un mismo pie; en consecuencia, es importante estudiar esta característica agronómica que permite determinar el número de flores masculinas disponibles para la eventual polinización y posterior fecundación de flores femeninas.

En la localidad de Oratorio, la relación flores m/f, de 7:1 a 8:1 fueron para los materiales local, 976, 955 y 1016 respectivamente en el agroecosistema monocultivo, y de 5:1 a 7:1 para los cultivares 976 y 1016 en asocio. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra y no se dio interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de

9.54%. En Guastatoya, los resultados variaron entre 5:1 a 7:1 para los materiales 976 y 1016 en monocultivo, y de 5:1 a 6:1 para los cultivares 976, 955, local y 1016 respectivamente, en asocio. El ANDEVA indica que existieron diferencias significativas entre tratamientos y sistemas de siembra, no se dio interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 12.66%. Se observó aborción de muchas flores, considerándose normal en esta Cucurbitaceae. Según prueba de medias, los materiales 955 y local fueron los que presentaron la mayor relación de flores m/f en Oratorio y Guastatoya respectivamente. En ambas localidades, en pepitoria en asocio, la relación se hace más pequeña.

cuadro 7

Relación de flores masculinas/femeninas en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Trat.	Oratorio				Guastatoya			
	Monoc.	Tukey	Asocio	Tukey	Monoc.	Tukey	Asocio	Tukey
	\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}	
1016	8	a	7	a	7	a	6	a
955	7	a b	6	a b	6	a b	5	b
Local	7	b c	6	b c	6	b	5	b
976	7	c	5	c	5	b	5	b

VII.5 NUMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Esta variable se refiere al número de frutos prendidos al-

gunos días después de la fecundación. Aquí se observó que, después de la caída de los restos florales quedó un buen número de frutos por planta, el cual fue reducido en un 50% debido a pudriciones cuyo agente causal posiblemente es Phytophthora sp.

Los resultados para esta característica se encuentran entre 6 a 8 frutos para los materiales 1016 y 976, 955 y local respectivamente, en la localidad de Oratorio. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra, así como interacción entre tratamientos x sistema. Según prueba de medias, el cultivar 976 presenta el mayor número de frutos; el coeficiente de variación fue de 8.41%.

En Guastatoya, los resultados obtenidos se encuentran entre 5 a 9 frutos en monocultivo para los materiales 1016 y 976, local respectivamente, mientras que en asocio es de 5 a 7 frutos para los materiales 1016, 955, local y 976. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra, así como interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 9.59%. Según prueba de medias, el material 976 se perfila como el mejor en esta característica. En ambas localidades, el número de frutos es mayor en monocultivo que en asocio.

cuadro 8

Número de frutos por planta en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Trat.	Oratorio				Trat.	Guastatoya			
	Monoc.	Tukey	Asoc.	Tukey		Monoc.	Tukey	Asoc.	Tukey
	\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		
976	8	a	6	a	976	9	a	7	a
955	8	a	5	b	Local	9	a	5	b
Local	8	a	5	b	955	7	b	5	b
1016	6	b	5	b	1016	5	c	5	b

VII.6 LARGO DE GUIA PRINCIPAL (m)

El estudio de esta característica es importante debido a que proporciona puntos de partida para investigar distanciamientos de siembra en este cultivar. En la localidad de Oratorio, los resultados están entre 5.06 y 9.54 para los materiales local y 955 en monocultivo, y de 4.63 a 8.39 para los mismos cultivares en asocio. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra, no se dio interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 6.12%. Según prueba de medias, el cultivar 955 presenta la mayor longitud de guía principal.

En Guastatoya, los resultados están entre 3.78 a 5.38 para los materiales local y 955 en monocultivo, y de 3.47 a 4.17 para los mismos cultivares en asocio. El ANDEVA indica que

existieron diferencias altamente significativas entre tratamiento y sistemas de siembra, no se dio interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 7.49%. El material 955 presenta la mayor longitud de guía en ambas localidades para los dos agroecosistemas, coincidiendo con resultados obtenidos en Usumatlán y Teculután, Zacapa, por lo que se considera una característica estable en este material.

cuadro 9

Largo de guía principal (m) en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Trat.	Oratorio				Trat.	Guastatoya			
	Monoc.	Tukey	Asoc.	Tukey		Monoc.	Tukey	Asoc.	Tukey
	\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		
955	9.54	a	8.39	a	955	5.38	a	4.17	a
1016	7.57	b	6.82	b	976	4.52	b	4.03	b
976	7.57	b	5.90	b	1016	4.27	b	3.99	b
Local	5.06	c	4.63	c	Local	3.78	c	3.47	c

VII.7 NUMERO DE GUIAS SECUNDARIAS

Esta variable se refiere a la cantidad de guías laterales que se bifurcan de la guía principal. En Oratorio, los resultados variaron entre 3 a 4 para los materiales 1016, local y 976, 955 respectivamente en monocultivo, mientras que en asocio variaron de 2 a 3 para los mismos materiales. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre trata-

mientos y sistemas de siembra, no se dio interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 9.16%. En Guastatoya, los resultados variaron entre 4 a 6 para los materiales local y 955 en monocultivo, mientras que en asocio de 3 a 6 para los mismos materiales. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra, se dio interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 13.69%. Las pruebas de medias indican que en ambas localidades el material 955 presenta un mayor número de guías secundarias.

cuadro 10

Número de guías secundarias en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Loc. Trat.	Oratorio				Guastatoya				
	Monoc.	Tukey	Asoc.	Tukey	Trat.	Monoc.	Tukey	Asoc.	Tukey
	\bar{x}		\bar{x}			\bar{x}		\bar{x}	
955	4	a	3	a	955	6	a	6	a
976	4	a	3	a	1016	5	b	4	b
1016	3	b	2	b	976	5	b	4	b
Local	3	b	2	b	Local	4	b	3	b

VII.8 NUMERO DE FRUTOS COMERCIALES POR PLANTA

Esta variable se refiere a la cantidad de frutos que llegaron al final de su ciclo vegetativo; es decir, los que se cosecharon. Es importante señalar que debido a la fuerte precipi-

tación pluvial del año 1988, en ambas localidades se presentó el problema de pudrición de algunos frutos, posiblemente causada por Phytophthora sp.

En Oratorio, los resultados fueron de 3 a 5 frutos para los materiales local, 1016 y 955 en monocultivo, mientras que en asocio fueron de 2 a 3 para los materiales local, 1016 y 955, 976 respectivamente. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistema de siembra, se dio interacción significativa entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 13.24%. La prueba de medias indica que el material 955, procedente de Baja Verapaz, produjo el mayor número de frutos comerciales.

En Guastatoya, los resultados fueron de 2 a 3 para los materiales local, 1016 y 976, 955 en monocultivo, mientras que en asocio de 1 a 2 para los mismos materiales. El ANDEVA indica que no se dio interacción entre tratamientos x sistema, pero si diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra; el coeficiente de variación fue de 12.83%. Los materiales 976 y 955 presentaron el mayor número de frutos comerciales; en consecuencia, los materiales en monocultivo, se comportaron mejor que en asocio, produciendo frutos en mayor cantidad y tamaño. Estos resultados se encuentran un poco superiores a los reportados en estudios efectuados en Usumatlán y Teculután, Zacapa; en ambas localidades el número de frutos

comerciales es mayor en monocultivo que en asocio.

cuadro 11

Número de frutos comerciales en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Loc. Trat.	Oratorio				Guastatoya			
	Monoc.	Tukey	Asocio	Tukey	Monoc.	Tukey	Asocio	Tukey
	\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}	
955	5	a	3	a	3	a	2	a
976	4	a	3	a	3	a	2	a
Local	3	b	2	b	2	b	1	b
1016	3	b	2	b	2	b	1	b

VII.9 GROSOR DEL MESOCARPIO (mm)

Esta característica da referencia en cuanto al volumen de pulpa de los materiales evaluados, aunque no se acostumbra para consumo humano, es de importancia como fuente alterna de energía para consumo animal en virtud de su riqueza en proteínas, carotenos y carbohidratos.

En Oratorio, los resultados variaron entre 19.33 a 27.67 para los materiales 976 y 1016 en monocultivo y de 17.67 a 20.67 para los mismos materiales en asocio. El ANDEVA indica que no se dio interacción entre tratamientos x sistema, pero si diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra; el coeficiente de variación fue de 9.83%.

En Guastatoya, los resultados variaron entre 18.67 a 14.67 para los materiales 955 y local en monocultivo, y de 14 a 18.0 en asocio para los materiales 976 y 955. El ANDEVA indica que no se dio interacción entre tratamientos x sistemas, ni diferencias entre tratamientos y sistemas de siembra; el coeficiente de variación fue de 13.83%. Pepitoria en monocultivo presenta mayor grosor de mesocarpio.

cuadro 12

Grosor del mesocarpio (mm) en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Loc. Trat.	Oratorio				Guastatoya		
	Monoc.	Tukey	Asoc.	Tukey	Trat.	Monoc.	Asocio
	\bar{x}		\bar{x}			\bar{x}	\bar{x}
1016	27.67	a	20.67	a	955	18.67	18.0
955	26.67	a b	19.33	a b	1016	16.67	15.67
Local	22.33	b c	18.0	b c	Local	14.67	17.33
976	19.33	c	17.67	c	976	17.67	14.0

VII.10 GROSOR DEL EPICARPIO (mm)

Esta variable es de importancia conocerla, en vista de que proporciona elementos de juicio en lo referente a resistencia o susceptibilidad de los materiales evaluados en aspectos como manejo de los frutos, agentes externos como insectos barrenadores, hongos, etc.

En Oratorio, los resultados variaron entre 1.33 a 1.6 para los materiales local y 955, 976 en monocultivo, mientras que en asocio de 1.5 a 1.77 para el local, 1016 y 955. El ANDEVA indica que no hay interacción entre tratamientos x sistema, así como no hay diferencias entre tratamientos y sistemas de siembra; el coeficiente de variación fue de 24.35%.

En Guastatoya, los resultados fueron de 1.06 a 2.33 para los materiales 1016 y 955 respectivamente en monocultivo, mientras que en asocio de 1.23 a 1.90 para los mismos materiales; el coeficiente de variación fue de 32.04%. El ANDEVA indica que no se dio interacción entre tratamientos x sistema, no hay diferencia entre sistemas de siembra y si diferencia significativa entre tratamientos; por lo tanto, esta característica se comportó similar en los dos agroecosistemas.

cuadro 13

Grosor del epicarpio (mm) en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Loc. Trat.	Oratorio		Guastatoya				
	Monoc.	Asocio	Trat.	Monoc.	Tukey	Asocio	Tukey
	\bar{x}	\bar{x}		\bar{x}		\bar{x}	
955	1.6	1.77	955	2.33	a	1.90	a
976	1.6	1.67	Local	2.17	a b	1.57	b
1016	1.5	1.5	976	1.70	b	1.47	b
Local	1.33	1.5	1016	1.06	b	1.23	b

VII.11 PESO DE 100 SEMILLAS (g)

Esta variable permite conocer la capacidad de los materiales evaluados en cuanto a la producción de semilla pesada o liviana, característica determinante en el rendimiento final de semilla de pepitoria.

En Oratorio, los resultados variaron entre 15.17 a 17.23 para los materiales 976 y 955 en monocultivo y de 14.2 a 15.44 para los materiales local y 955 respectivamente en asocio. El ANDEVA indica que no se dio interacción entre tratamientos x sistema, no hay diferencias entre tratamientos y si significancia entre sistemas de siembra; el coeficiente de variación fue de 6.42%.

En Guastatoya, los resultados variaron entre 11.84 a 14.09 para los cultivares local y 976 en monocultivo, y de 11.45 a 12.88 para el 1016 y 955 en asocio. El ANDEVA indica que no existieron diferencias entre tratamientos y sistemas de siembra, no se dio interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 11.75%. En consecuencia, en la localidad de Oratorio produjo semillas más pesadas que Guastatoya.

En ambas localidades, el agroecosistema monocultivo produjo semillas más pesadas que el agroecosistema maíz-pepitoria.

cuadro 14

Peso de 100 semillas (g) en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, en monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Loc. Trat.	Oratorio		Trat.	Guastatoya	
	Monoc.	Asocio		Monoc.	Asocio
	\bar{x}	\bar{x}		\bar{x}	\bar{x}
955	17.23	15.44	976	14.09	12.02
1016	16.61	14.88	955	13.83	12.88
976	15.17	14.54	1016	12.59	11.45
Local	15.45	14.20	Local	11.84	11.55

VII.12 RENDIMIENTO DE SEMILLA (Kg/ha)

Esta variable es, sin duda, la que reviste mayor importancia en la presente investigación. En Oratorio, los resultados variaron entre 99.43 a 161.0 para los cultivares local y 955, procedente de Pasubir, Cubulco, Baja Verapaz, en monocultivo, mientras que en asocio variaron entre 74.27 a 112.33 para los mismos materiales. El ANDEVA indica que existieron diferencias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembras, no se dio interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 15.56%.

En Guastatoya, los resultados fueron de 88.38 a 116.70 para los materiales local y 976 respectivamente en el agroecosistema monocultivo; en asocio variaron entre 55.17 a 69.49 para los mismos materiales. El ANDEVA indica que existieron diferen-

cias altamente significativas entre tratamientos y sistemas de siembra, no existió interacción entre tratamientos x sistema; el coeficiente de variación fue de 10.53%.

Según prueba de medias, el material 955 es superior a los demás, tanto en monocultivo como en asocio con maíz, en la localidad de Oratorio, mientras que el 976 es superior a los demás en la localidad de Guastatoya. El material local fue inferior a los demás en ambas localidades, lo que confirma el buen germoplasma recolectado a nivel nacional y que fue evaluado en esta oportunidad en dos sistemas de siembra y dos localidades. Según análisis de correlación efectuado a esta variable, indica que la misma tiene correlación con las variables número de flores, relación flores masculinas/femeninas, largo de guía principal, frutos comerciales, grosor del mesocarpio y peso de 100 semillas. Esto nos indica que son características agronómicas afines al rendimiento final de semilla. Los rendimientos obtenidos son superiores a los reportados para estos mismos materiales en Usumatlán y Teculután, Zacapa, 1987, refiriéndose al monocultivo. A pesar de esto, la producción de pepitoria en monocultivo es relativamente baja, una de las razones de esta situación es la densidad de siembra que se utilizó en la presente investigación, que puede no ser la más adecuada en vista de que no se logró cobertura total del terreno; otra es el hecho de que esta Cucurbitaceae ha venido evolucionando

pitatoria. Esta situación se debió a que la localidad de Oratorio está relativamente libre de plagas y enfermedades, que en cambio sí proliferan en la localidad de Guastatoya, en virtud de la actividad agrícola intensiva típica de esa zona.

El análisis de suelo efectuado en ambas localidades indica que, en términos generales, la disponibilidad de nutrientes es adecuada para el cultivo. El material 955, procedente de Pasubir, Cubulco, Baja Verapaz, fue en promedio el superior en ambas localidades, y el material local fue el inferior. El mejor sistema de siembra corresponde al de pepitoria en monocultivo, al obtenerse mayor rendimiento que en asocio con maíz.

cuadro 16

Análisis combinado efectuado a la variable rendimiento para Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Loc.	1	9195.29	9195.29	54.77 **
Sistemas	1	19694.34	19694.34	117.31 **
Tratam.	3	6134.28	2044.76	12.18 **
Loc. x trat.	3	3513.39	1171.13	6.8 ***
Error	31	5204.35	167.88	
Total	47	44796.76		

VII.14 FORMA DEL FRUTO

Para esta variable, se tomó como base la información de un descriptor de frutos para Cucurbitaceae. En Oratorio, las for-

mas evaluadas fueron las del tipo: Globular y oblongo (1016, 976, local) y globular, periforme para el 955. En Guastatoya, globular (1016, 976, local) y globular, periforme para el 955; en consecuencia, la forma globular fue la más frecuente. La presencia de varios tipos de forma en un mismo material se debe, en parte, a que existió cruces entre materiales en virtud de que la pepitoria es una planta alógama.

VII.15 COLOR DEL FRUTO

Para esta variable cualitativa, se tomó como base la tabla de colores de Munsell, 1966, en vista de que los colores en los frutos presentaron distintas tonalidades. En forma general, los materiales 1016, 976 y 955 presentaron colores primarios de 5Y/9/2 y secundarios de 5Y/8.5/10. El material local presentó color primario de 5Y/9/2 en Oratorio, tanto en monocultivo como en asocio. En Guastatoya se dio la misma situación, por lo tanto, la manifestación de los genes que determinan el color, en esta Cucurbitaceae, no fue influenciada por las condiciones ambientales imperantes en ambas localidades.

VII.16 COLOR DEL MESOCARPIO

El color de la pulpa, en general, se presentó de una tonalidad anaranjada para los materiales 955, 976 y verde-anaranjada para el 1016, el local presentó color amarillo-blanquecino, ésto en ambas localidades y sistemas de siembra.

VII.17 INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En la localidad de Guastatoya, se presentó el problema de mosca blanca (Bemisia tabaci), vector del virus que causa achaparramientos, deformaciones y atrofas en Cucurbitaceas (viro-sis), situación que fue determinante en el rendimiento final de semilla. Los materiales 976 y 955 mostraron alguna tolerancia a esta enfermedad. Se presentó, aisladamente, problema de Gomososis en algunos frutos en desarrollo, tanto en monocultivo como en asocio; la incidencia de esta enfermedad fue similar en ambos agroecosistemas.

En Oratorio no se presentó daño significativo al respecto, únicamente se detectó un leve daño al follaje por tortuguillas (Diabrotica sp.). Además, en ambas localidades se presentó leve daño causado por cenicillas (Oidium sp.).

VII.18 DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA

El distanciamiento utilizado de 4 m x 4 m no presentó problema alguno en lo referente a densidad; sin embargo, por aspectos puramente de experimentación, se dejó una planta/postura, la misma no llegó a cubrir toda el área asignada (16 m²), pero el autor considera que dejando 2 a 3 plantas/postura se puede lograr una cobertura total del área, para maximizar el uso del terreno al respecto, en monocultivo y asocio.

VII.19 PRODUCCION DEL MAIZ

En la presente investigación, se establecieron los agroecosistemas maíz-pepitoria y maíz en monocultivo, con el fin de conocer si existe o no diferencia significativa entre el rendimiento de maíz asociado y el maíz en monocultivo. Los resultados indican que las producciones de maíz asociado y monocultivo son similares en las dos localidades, por lo que la pepitoria no influye en el rendimiento final de grano en esta gramínea.

cuadro 17

Rendimiento promedio de maíz (Kg/ha) asociado y monocultivo, en el ensayo de evaluación de cuatro cultivares de pepitoria, monocultivo y asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Localidad Trat.	Oratorio	Guastatoya
Maíz - 1016	4,040	3,870
Maíz - 976	4,010	3,958
Maíz - 955	4,008	3,969
Maíz - Local	3,927	3,907
Maíz - monocultivo	4,050	3,972

VII.20 COSTOS DE PRODUCCION Y ANALISIS ECONOMICO

Uno de los objetivos de esta investigación es el de establecer cuál de los agroecosistemas estudiados es más rentable. En tal concepto, se determinaron para cada uno de éstos los cos-

tos de producción, para conocer la rentabilidad de los mismos. Además, se efectuó un análisis de beneficio - costo para ampliar la información, para el efecto se utilizó el precio de mercado de Q.0.33/Kg para maíz y de Q.4.4/Kg para semilla de pepitoria, para estimar el ingreso bruto de cada agroecosistema y finalmente su rentabilidad.

cuadro 18

Costos de producción/ha y análisis económico de los tres agroecosistemas evaluados, en Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

Localidad	Indicador	Agroecosistemas		
		Maíz	Pepitoria	Maíz-pepitoria
Oratorio	Costos (Q.)	782	582.15	864.15
	I. Bruto (Q.)	1336.5	708.4	1812.93
	I. Neto (Q.)	554.5	126.25	948.78
	Rentabilidad (%)	70.91	21.68	109.80
	T.M.R.	4.80	2.92	-
Guastatoya	Costos (Q.)	881.60	733.15	1049.45
	I. Bruto (Q.)	1310.76	513.83	1601.34
	I. Neto (Q.)	429.16	-219.32	551.89
	Rentabilidad (%)	48.68	-29.91	52.59
	T.M.R.	0.73	2.44	-

La información del cuadro anterior indica que en ambas localidades, el agroecosistema constituido por maíz-pepitoria es el más rentable. La localidad de Oratorio presenta al respecto, mayor rentabilidad que Guastatoya en los tres agroecosistemas.

mas, debido a que en ésta última, el arrendamiento de tierra, mano de obra, control de plagas y enfermedades coadyuvan a elevar los costos de producción.

En Guastatoya, el agroecosistema pepitoria en monocultivo presenta rentabilidad negativa debido a la producción de semilla relativamente baja que se obtuvo. En el análisis de beneficio-costos efectuado, se tomó como testigo el agroecosistema maíz-pepitoria, el cual se comparó con los otros dos agroecosistemas.

En el caso de Oratorio, el resultado indica que por cada quetzal que el costo total de producir maíz en monocultivo disminuye, el I.N. disminuye en Q.4.80 y en Q.2.92 con pepitoria en monocultivo. En Guastatoya, al comparar el asocio se obtuvo que por cada quetzal que el costo total de producir maíz en monocultivo disminuye, el I.N. disminuye en Q.0.73 y en Q.2.44 con pepitoria monocultivo. En consecuencia, en ambas localidades el agroecosistema maíz monocultivo resulta ser aún más rentable que pepitoria en monocultivo.

VIII. CONCLUSIONES

1. Con respecto al rendimiento, se concluye lo siguiente:

- 1.1 En Oratorio, el material 955, procedente de Pasubir, Cubulco, Baja Verapaz, fue superior a los demás en cuanto a rendimiento de semilla (Kg/ha), el cual fue de 161.0 en monocultivo, y de 112.33 en asocio con maíz. Le siguió el material 1016, procedente de Xococ, Rabinal, Baja Verapaz.
- 1.2 En Guastatoya, el material 976, procedente de Cuyuta, Masagua, Escuintla, fue superior a los demás en cuanto a rendimiento de semilla (Kg/ha), el mismo fue de 116.78 en monocultivo, y de 69.49 en asocio con maíz. Le siguió el material 1016, procedente de Baja Verapaz.
- 1.3 En ambas localidades, pepitoria en monocultivo fue superior a pepitoria en asocio, en cuanto a rendimiento final de semilla (Kg/ha).
- 1.4 Según análisis combinado, efectuado a la variable rendimiento, la localidad de Oratorio, Santa Rosa, fue superior a la localidad de Guastatoya, El Progreso, en esta característica.
- 1.5 La asociación maíz-pepitoria no afecta el rendimiento final del primero, pero si interfiere con el rendimiento final de semilla en el segundo.

2. Con respecto a otras características agronómicas, se concluye lo siguiente:
 - 2.1 En forma general, en ambas localidades existió variabilidad agronómica en los cuatro cultivares evaluados, tanto en monocultivo como en asocio con maíz, por lo que se acepta la hipótesis planteada.
 - 2.2 Las variables cuantitativas: Días a emergencia, grosor del epicarpio y peso de 100 semillas, en ambas localidades y sistemas de siembra, se comportaron como características estables en los cultivares evaluados y no varían mucho de resultados obtenidos en estudios realizados con antelación.
 - 2.3 La variable cualitativa forma del fruto, indica que el tipo globular fue el más frecuente, apareciendo en todos los materiales evaluados.
3. En ambas localidades, el agroecosistema maíz-pepitoria resultó ser más rentable que el constituido sólo por pepitoria, por lo que se acepta la hipótesis planteada al respecto.
4. En Guastatoya, los rendimientos de semilla de pepitoria obtenidos con la densidad de siembra probada no compensan los costos de producción al introducirla como monocultivo; en consecuencia, se obtuvo rentabilidad negativa, mientras que en Oratorio, la rentabilidad de pepitoria en monocultivo fue positiva, pero inferior a la de otros agroecosistemas estudiados.

IX. RECOMENDACIONES

1. En Guastatoya, El Progreso, no introducir pepitoria en monocultivo con la densidad de siembra utilizada en la presente investigación, debido a que en la zona aspectos como: Proliferación de plagas y enfermedades, arrendamiento de tierra y mano de obra coadyuvan a elevar los costos de producción, haciendo no rentable este cultivo.
2. En la localidad de Oratorio, evaluar los materiales 955 y 1016, en monocultivo y asocio con maíz, a un distanciamiento de 4 m x 4 m, dejando tres plantas por postura.
3. En la localidad de Oratorio, introducir los materiales 955 y 1016 en asocio con maíz, con el fin de que el agricultor obtenga algún ingreso extra, ya demostrado en este estudio.

X. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR MORAN, J.F. 1981. Caracterización de 20 cultivares de güicoy (Cucurbita pepo var. aurantia) del altiplano central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 111 p.
2. AZURDIA P., C.; GONZALEZ, M. 1984. Búsqueda, conservación y desarrollo de los recursos genéticos vegetales de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 77 p.
3. _____. 1986. Situación actual y planes futuros en recursos fitogenéticos en Guatemala. Turrialba, C.R., CATIE. p. 2-9. Presentada en: Reunión Situación Actual y Planes Futuros en Mesoamérica (1986, Turrialba, C.R.). s.n.t.
4. _____. et al. 1988. Contribuciones al conocimiento de los recursos genéticos de pepitoria (Cucurbita mixta Pang) en Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 8 p.
5. BUKASOV, S.M. 1981. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Traducción de la primera edición inglesa por Jorge León. Turrialba, C.R., CATIE. 168 p.
6. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basado en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
7. GARCIA CHAVARRIA, R.L. 1985. Caracterización preliminar de 16 entradas del cultivar saquil o pepitoria (Cucurbita mixta Pang) del municipio de Salamá, departamento de Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 137 p.
8. OTZOY ROSALES, M.R. 1986. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 18 cultivares nativos de pepitoria (Cucurbita mixta Pang) del Norte y Sur de Guatemala, en el valle de San Jerónimo, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 90 p.

9. PELICO J., M.T. 1988. Evaluación de cinco cultivares de pepitoria (Cucurbita mixta Pang) en dos localidades de la región de Zacapa, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 51 p.
10. SIMMONDS, N.W. 1979. Evolution of crop plants. Great Britain, Edit. Logma. 90 p.
11. SIMMONS, C.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

Vo. Bo.

Patwalle



XI. APENDICE

Resumen de ANDEVA de doce variables en cuatro cultivares de pepitoria, evaluadas en monocultivo y en asocio con maíz, en Oratorio, Santa Rosa. 1988.

cuadro 1

Variable: Días a emergencia

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	1.75				11.85
Trat.	3	4.33	4.11 *	3.34	5.56	
Sist.	1	0.16	0.47 N.S.	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	4.83	4.59 *	3.34	5.56	
Error	14	4.91				
Total	23	16.0				

cuadro 2

Variable: Días a floración

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.0				1.26
Trat.	3	274.12	274.13 **	3.34	5.56	
Sist.	1	57.04	171.13 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	3.79	3.79 *	3.34	5.56	
Error	14	4.66				
Total	23	339.62				

cuadro 3

Variable: Número de flores/planta

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	207.25				8.41
Trat.	3	2517.83	8.49 **	3.34	5.56	
Sist.	1	9922.66	100.32 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	1094.0	3.69 *	3.34	5.56	
Error	14	1384.75				
Total	23	15126.50				

cuadro 4

Variable: Relación fm/ff

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.33				9.54
Trat.	3	8.33	6.86 **	3.34	5.56	
Sist.	1	6.0	14.82 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	3.0	2.47 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	5.66				
Total	23	23.33				

cuadro 5

Variable: Número de frutos/planta

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V
				0.05	0.01	
Bloque	2	1.0				5.41
Trat.	3	4.79	13.42 **	3.34	5.56	
Sist.	1	35.04	294.35 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	7.12	19.95 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	1.66				
Total	23	49.62				

cuadro 6

Variable: Largo de guía principal

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.F.
				0.05	0.01	
Bloque	2	1.76				6.12
Trat.	3	51.54	95.26 **	3.34	5.56	
Sist.	1	5.96	33.05 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	1.28	2.37 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	2.52				
Total	23	63.07				

cuadro 7

Variable: Número de guías secundarias/planta

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.33				9.16
Trat.	3	4.50	21.0 **	3.34	5.56	
Sist.	1	6.0	84.0 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	0.0	0.0 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	1.0				
Total	23	11.83				

cuadro 8

Variable: Número de frutos comerciales/planta

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.33				13.24
Trat.	3	8.50	17.0 **	3.34	5.56	
Sist.	1	10.66	64.0 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	2.0	4.0 *	3.34	5.56	
Error	14	2.33				
Total	23	23.83				

cuadro 9

Variable: Grosor del mesocarpio (mm)

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	4.33				9.83
Trat.	3	120.79	9.04 **	3.34	5.56	
Sist.	1	155.04	34.82 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	31.45	2.36 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	62.33				
Total	23	373.96				

cuadro 10

Variable: Grosor del epicarpio (mm)

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.06				24.35
Trat.	3	0.26	0.62 N.S.	3.34	5.56	
Sist.	1	0.06	0.42 N.S.	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	0.03	0.07 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	2.01				
Total	23	2.43				

cuadro 11

Variable: Peso de 100 semillas (g)

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	1.50				6.42
Trat.	3	9.73	3.30 N.S.	3.34	5.56	
Sist.	1	10.93	11.12 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	1.31	0.45 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	13.77				
Total	23	37.26				

cuadro 12

Variable: Rendimiento de semilla (Kg/ha)

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	385.53				15.56
Trat.	3	7823.05	9.18 **	3.34	5.56	
Sist.	1	9629.62	33.48 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	495.72	0.57 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	4026.35				
Total	23	22460.28				

Resumen de ANDEVA de doce variables en cuatro cultivares de pepitoria, evaluados en monocultivo y en asocio con maíz, en Guastatoya, El Progreso. 1988.

cuadro 13

Variable: Días a emergencia

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.33				6.54
Trat.	3	0.16	0.78 N.S.	3.34	5.56	
Sist.	1	0.16	2.33 N.S.	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	0.16	0.78 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	1.0				
Total	23	1.83				

cuadro 14

Variable: Días a floración

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.33				3.92
Trat.	3	485.45	48.20 **	3.34	5.56	
Sist.	1	84.37	25.13 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	21.79	2.16 N.S.	3.34	5.56	
Error	14					
Total	23					

cuadro 15

Variable: Número de flores/planta

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	169.75				9.0
Trat.	3	6840.12	22.66 **	3.34	5.56	
Sist.	1	315.37	3.13 N.S.	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	427.45	1.42 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	1408.91				
Total	23	9161.62				

cuadro 16

Variable: Relación fm/ff

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.25				12.66
Trat.	3	8.79	5.25 *	3.34	5.56	
Sist.	1	3.37	6.10 *	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	0.45	0.28 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	7.75				
Total	23	20.62				

cuadro 17

Variable: Número de frutos/planta

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	3.08				9.59
Trat.	3	24.50	20.48 **	3.34	5.56	
Sist.	1	20.16	50.57 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	8.50	7.10 **	3.34	5.56	
Error	14	5.58				
Total	23	61.33				

cuadro 18

Variable: Largo de guía principal

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.23				7.44
Trat.	3	3.99	13.63 **	3.34	5.56	
Sist.	1	1.98	20.29 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	0.88	3.03 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	1.37				
Total	23	8.47				

cuadro 19

Variable: Número de guías secundarias/planta

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.58				13.69
Trat.	3	15.46	13.32 **	3.34	5.56	
Sist.	1	3.37	8.72 *	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	5.12	4.42 *	3.34	5.56	
Error	14	5.41				
Total	23	29.96				

cuadro 20

Variable: Número de frutos comerciales/planta

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.33				12.83
Trat.	3	4.50	21.0 **	3.34	5.56	
Sist.	1	6.0	84.0 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	0.0	0.0 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	1.0				
Total	23	11.83				

cuadro 21

Variable: Grosor del mesocarpio (mm)

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	4.33				13.83
Trat.	3	24.83	1.57 N.S.	3.34	5.56	
Sist.	1	2.66	0.51 N.S.	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	30.33	1.92 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	73.66				
Total	23	135.83				

cuadro 22

Variable: Grosor del epicarpio (mm)

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.76				32.04
Trat.	3	3.09	3.59 *	3.34	5.56	
Sist.	1	0.45	1.57 N.S.	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	0.49	0.57 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	4.05				
Total	23	8.86				

cuadro 23

Variable: Peso de 100 semillas (g)

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	0.69				11.75
Trat.	3	11.82	1.82 N.S.	3.34	5.56	
Sist.	1	7.13	3.30 N.S.	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	2.43	0.37 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	30.29				
Total	23	52.37				

cuadro 24

Variable: Rendimiento de semilla (Kg/ha)

F.V.	G.L.	S.C.	F.C.	F.T.		C.V.
				0.05	0.01	
Bloque	2	85.04				10.53
Trat.	3	1724.62	7.85 **	3.34	5.56	
Sist.	1	10067.15	137.39 **	4.60	8.86	
Trat. x sist.	3	238.53	1.09 N.S.	3.34	5.56	
Error	14	1025.83				
Total	23	13141.18				

cuadro 25

Resumen de análisis de correlación de la variable rendimiento,
 'contra todas las demás variables cuantitativas evaluadas,
 para Oratorio, Santa Rosa, y Guastatoya, El Progreso. 1988.

días emerg.	días flora.	No. flor.	rel. fm/ff	No. frutos	largo guía p.
0.16834	-0.23504	0.65730	0.66908	0.53820	0.80668
Rend. 0.5331	0.3809	0.0057+	0.0046+	0.0315+	0.0002+

guía sec.	frut. com.	gros. mes.	gros. epi.	peso 100 s.
0.04819	0.89106	0.74590	0.12707	0.82768
Rend. 0.8593	0.0001+	0.0009+	0.6391	0.0001+

+ = correlación

cuadro 26

Costos de producción/ha en agroecosistema maíz
en dos localidades. 1988.

Actividad	Oratorio	Guastatoya
Costos Fijos (Q.)		
1. Arrendamiento de tierra	143	167
Costos Variables (Q.)		
1. Preparación del terreno	150	150
2. Surqueado y aporcado	36	48
3. Doble de maíz	35	43
4. Semilla de maíz	26	26
5. Siembra	7	7
6. Limpia	183	229
7. Control de plagas	13	15
8. Fertilización	77	78
9. Desgranado	89	89.60
Costos Totales	782	881.60
Rendimiento de maíz	4050 Kg/ha	3972 Kg/ha
Precio de venta	Q.0.33/Kg	Q.0.33/Kg

cuadro 27

Costos de producción/ha en agroecosistema pepitoria
en dos localidades. 1988.

Actividad	Oratorio	Guastatoya
Costos Fijos (Q.)		337
1. Arrendamiento de tierra	143	167
Costos Variables (Q.)		
1. Preparación del terreno	150	150
2. Surqueado	9	9
3. Recolección de frutos de pepitoria	12	12
4. Semilla de pepitoria	1.15	1.15
5. Siembra de pepitoria	3.0	3.0
6. Limpia	183	229
7. Fertilización	18	18
8. Control de plagas y enfermedades	31	124
9. Extracción y secado de semilla	32	20
Costos Totales	582.15	733.15
Rendimiento de semilla de pepitoria	161 Kg/ha	116.78 Kg/ha
Precio de venta	Q.4.4/Kg	Q.4.4/Kg

cuadro 28

Costos de producción/ha en agroecosistema maíz-pepitoria
en dos localidades. 1988.

Actividad.	Oratorio	Guastatoya
Costos Fijos (Q.)		
1. Arrendamiento de tierra	143	167
Costos Variables (Q.)		
1. Preparación del terreno	150	150
2. Surqueado y aporcado	36	48
3. Dobra de maíz	23	29
4. Tapizca	35	43
5. Recolección de frutos de pepitoria	8	10
6. Semilla de maíz	26	26
7. Semilla de pepitoria	1.15	1.15
8. Siembra de maíz y pepitoria	7	7
9. Limpias	183	229
10. Fertilización de maíz	77	78
11. Fertilización de pepitoria	18	19
12. Control de plagas y enfermedades	44	139
13. Extracción y secado de semillas	24	16
14. Desgranado de maíz	89	87.30
Costos Totales (Q.)	864.15	1049.45
Rendimiento maíz	3996.0 Kg/ha	3926 Kg/ha
Rendimiento semilla pepitoria	112.33Kg/ha	69.49 Kg/ha
Precio de venta maíz	Q.0.33/Kg	Q.0.33/Kg
Precio de venta pepitoria	Q.4.4/Kg	Q.4.4/Kg

Sector Público Agrícola
 INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS
 DISCIPLINA DE MANEJO DE SUELOS
 7a. Av. 3-67, Zona 13, La Aurora, Tel. 63942

212

E
L
A
G
R
I
C
U
L
T
O
R
A
N
O
T
A

Nombre de la Finca _____
 Aldea más cercana _____
 Municipio San Juan _____
 Departamento San Juan _____
 Agricultor Rafael Rodríguez _____

DIRECCION A DONDE SE ENVIARAN LOS RESULTADOS	
Nombre	<u>Rafael Rodríguez</u>
Dirección	<u>J.M.A. F.L.</u>

NOTA: Use una casilla para cada muestra llenando original y copia

Campo No.	1																			
Muestra No.	2																			
Area que representa cada muestra	15 Ha.																			
Cultivo Anterior																				
Fertilizante usado (fórmula)																				
Cuántos quintales usó por manzana																				
Rendimiento que obtuvo																				
Para que cultivo desea recomendación																				
Mes que sembrará																				
Edad si son cultivos perennes																				

86

PARA USO EXCLUSIVO DEL LABORATORIO.

Muestra No.	Laboratorio	pH	Microgramos / ml.			Meq / 100 ml de Suelo		Recomendación Número
			P	K		Ca	Mg	
2	4547	7.0	750	225		28.68	4.00	

OBSERVACIONES


Laboratorio de Suelos

Fecha: 16/Mar/88

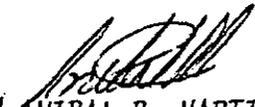


FACULTAD DE AGRONOMIA
GUATEMALA, C. A.

17 -IV - 1989

"IMPRIMASE"




ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
DECANO