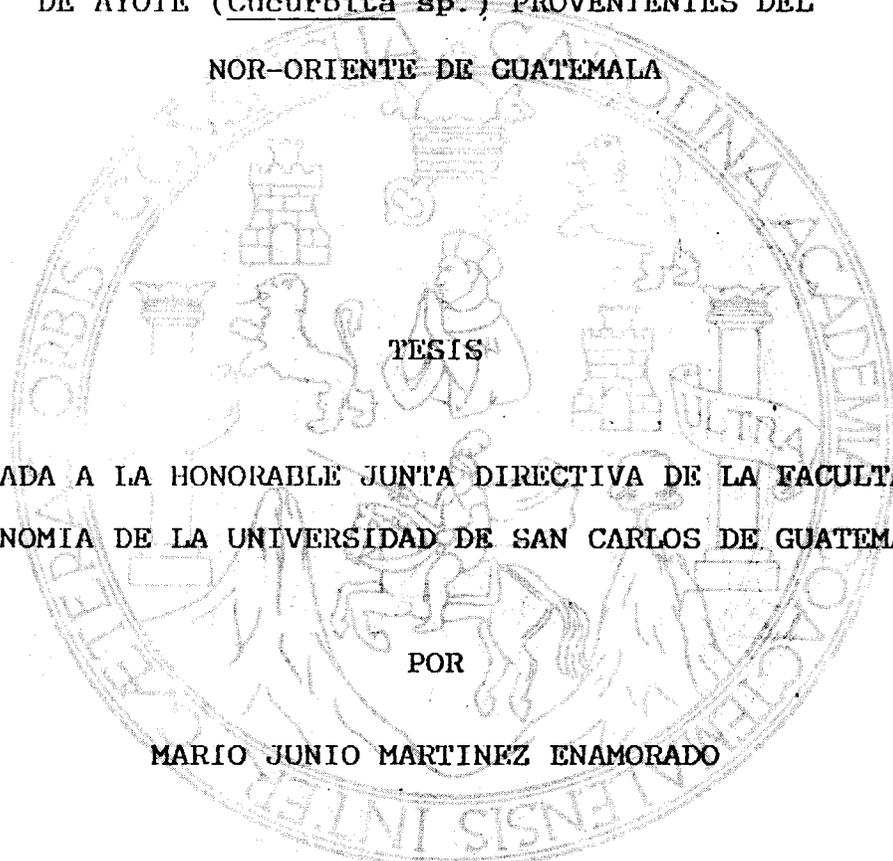


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

CARACTERIZACION GENERAL DE 25 CULTIVARES
DE AYOTE (Cucurbita sp.) PROVENIENTES DEL
NOR-ORIENTE DE GUATEMALA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem. It features a central figure, likely a saint or historical figure, surrounded by various symbols including a castle, a lion, and architectural elements. The text "UNIVERSITAS SAN CAROLIS GUATEMALENSIS" is inscribed around the perimeter of the seal. The word "TESIS" is printed in the center of the seal, overlapping the central figure.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

MARIO JUNIO MARTINEZ ENAMORADO

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, noviembre de 1992.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(1374)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DOCTOR ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra.
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Maynor Estrada R.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Waldemar Nufio.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Carlos Roberto Mota.
VOCAL CUARTO:	Br. Elías Raymundo Raymundo.
VOCAL QUINTO:	Br. Juan Gerardo De León
SECRETARIO:	Ing. Agr. Marco Romilio Estrada M.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL

PRIVADO

DECANO:	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Manuel Martínez O.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Gustavo Méndez.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Maynor Estrada.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Luis A. Castañeda.

Guatemala, Noviembre de 1992.

Señores
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

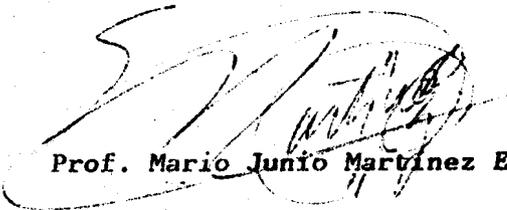
Señores:

De conformidad con lo establecido por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis titulado:

"CARACTERIZACION GENERAL DE 25 CULTIVARES DE AYOTE
(Cucurbita sp.) PROVENIENTES DEL NOR-ORIENTE DE
GUATEMALA".

Presentándolo como requisito previo a optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

En espera de una resolución favorable, me suscribo respetuosamente,



Prof. Mario Junio Martínez E.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

TODOPODEROSO Y ETERNO

A MI MADRE

SUSANA ENAMORADO RAMIREZ

CON ETERNO AGRADECIMIENTO A SUS SACRIFICIOS Y ESFUERZOS PARA HACER DE ESTE TRIUNFO UNA REALIDAD, EL CUAL COMPARTO CONTIGO.

A LA MEMORIA DE

ELADIO VASQUEZ FLORES (Q.E.P.D.)
CESAR O. VASQUEZ ENAMORADO (Q.E.P.D.)

POR TODOS LOS MOMENTOS IMPERECEDEROS Y EXPERIENCIAS COMPARTIDAS.

AGRADECIMIENTO

- A: Mis asesores, Ing. Agr. Francisco Vásquez, José Ernesto Carrillo e Ing. Agr. Juan José Castillo, por su interés y dedicación en la asesoría y revisión del presente trabajo, así como por sus observaciones y orientación científica en el mismo.
- A: El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), por permitir realizar el ensayo en la estación experimental "El Oasis", Zacapa.
- A: El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, (INCAP), por su valiosa colaboración en la realización de los análisis bromatológicos.
- A: La sección de cómputo y estadística de la Facultad de Agronomía de la USAC, específicamente al Ing. Agr. Inf. Roderico Estrada Muy, por su permanente disponibilidad y valiosos comentarios estadísticos.
- A: Ing. Agr. René Martínez Farfán; por su apoyo incondicional.
- A: Todas las personas que de una u otra forman contribuyeron en la culminación de mis estudios y en la realización del presente trabajo.

CONTENIDO

INDICE DE CUADROS iii

INDICE DE FIGURAS iv

INDICE DE APENDICES iv

RESUMEN v

1. INTRODUCCION 1

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

3. MARCO TEORICO 4

 3.1 MARCO CONCEPTUAL 4

 3.1.1 ORIGEN DEL CULTIVO 4

 3.1.2 CARACTERISTICAS BOTANICAS 6

 3.1.3 MORFOLOGIA DE LA FAMILIA CUCURBITACEAE 9

 3.1.4 GENETICA DE LAS CUCURBITACEAS 13

 3.1.6 DATOS DE PRODUCCION Y MERCADEO NACIONAL 15

 3.1.7 INVESTIGACIONES REALIZADAS EN GUATEMALA 16

 3.1.8 CONDICIONES EDAFICAS Y CLIMATICAS PARA EL CULTIVO 17

 3.1.9 TRABAJOS DE CARACTERIZACION EN GUATEMALA 17

 3.2 MARCO REFERENCIAL 20

 3.2.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO 20

 3.2.2 MATERIAL GENETICO PARA LA CARACTERIZACION 20

4. OBJETIVOS 22

 4.1 OBJETIVO GENERAL 22

 4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 22

5. HIPOTESIS 23

6. METODOLOGIA 24

 6.1 METODOLOGIA EXPERIMENTAL 24

 6.2 MODELO ESTADISTICO 24

6.3	MANEJO DEL EXPERIMENTO	26
6.4	ANALISIS DE LA INFORMACION	27
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	41
7.1	DISCUSION DE LOS RESULTADOS DE CARACTERIZACION OBTENIDOS	41
7.2	VARIABLES CUALITATIVAS	42
7.3	VARIABLES CUANTITATIVAS	48
7.5	ANALISIS DE AGRUPAMIENTOS	54
7.5.1	DESCRIPCION DEL FENOGRAMA	54
7.5.2	INTERPRETACION DEL FENOGRAMA	55
7.6	ANALISIS DE CORRELACION	59
7.7	DETERMINACION DE LA ESPECIE	61
7.8	MATERIALES PROMISORIOS	61
8.	CONCLUSIONES	63
9.	RECOMENDACIONES	64
10.	BIBLIOGRAFIA	65
11.	APENDICE	67

INDICE DE CUADROS

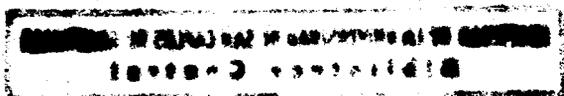
1.	Especies cultivadas del genero cucurbita y sus sitios arqueológicos más antiguos.	4
2.	Composición alimenticia de las cucurbitaceas	14
3.	Principales datos de pasaporte de los cultivares de ayote (<u>Cucurbita</u> sp.) Caracterizados en la fragua. zacapa, 1984.	21
4.	Listado de Variables Cuantitativas y Cualitativas utilizadas en el análisis de agrupamientos.	39
5.	Variables constantes de Ayote (<u>Cucurbita</u> sp.) manifestadas durante la caracterización.	41
6.	Caracterización general de 25 cultivares de Ayote (<u>Cucurbita</u> sp.) en el valle de la Fragua, Zacapa.	43
7.	Listado de variables cuantitativas y resultados del análisis de varianza de 20 cultivares de Ayote (<u>Cucurbita</u> sp.)	50
8.	Análisis bromatológico de 25 cultivares de Ayote (<u>Cucurbita</u> sp.)	53
9.	Matriz de correlación para 22 variables cuantitativas correspondientes a la caracterización de 25 cultivares de ayote (<u>Cucurbita</u> sp.).	60

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1.	Ubicación de los tratamientos en el área de ensayo de 25 cultivares de Ayote caracterizados en la Fragua, Zacapa.	25
Fig. 2.	Formas de fruto en Cucurbita	38
Fig. 3.	Fenograma de 25 cultivares de Ayote (<u>Cucurbita</u> sp.) para las características cualitativas y cuantitativas, caracterizadas en el valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala.	56

INDICE DE APENDICES

Fig. 4A.	Comportamiento de precipitación pluvial, temperatura y humedad relativa (medias mensuales), durante 1984 en El Oasis, Valle de la Fragua, Zacapa.	70
Cuadro 10A.	Resultados del análisis de caracterización del suelo donde se sembró el ensayo de Ayote (<u>Cucurbita</u> sp.), en el Valle de la Fragua, Zacapa, 1984.	71
Cuadro 11A.	Descriptor de estandar del CIRF para el genero Cucurbita (modificado) por J. E. Carrillo.	72



CARACTERIZACION GENERAL DE 25 CULTIVARES

DE AYOTE (Cucurbita sp.) PROVENIENTES DEL

NOR-ORIENTE DE GUATEMALA

CHARACTERIZATION OF 25 CULTIVARS OF AYOTE

(Cucurbita sp.) FROM NORTH-EASTERN GUATEMALA

RESUMEN

El interés prevaleciente por preservar los recursos fitogenéticos del mundo y el pleno reconocimiento de Guatemala como centro de origen y variabilidad de germoplasma de diversas especies vegetales, entre las que destacan las pertenecientes al género Cucurbita; son causas importantes para coleccionar e iniciar estudios de caracterización tanto en el aspecto morfológico, agronómico como bromatológico, tendientes a incorporar cultivares nativos, como alternativa de diversificación de cultivos y conservar el germoplasma en disponibilidad para futuros trabajos de investigación.

La riqueza de los recursos fitogenéticos con que cuenta Guatemala, posee escasas posibilidades de convertirse en cultivos rentables, mientras no se hagan los estudios pertinentes en el campo agronómico de fitomejoramiento y de mercado. El desconocimiento del potencial de esta riqueza, pone en peligro de perder para siempre materiales que apenas han sido explotados, lo cual fundamenta la realización de este estudio.

En la presente caracterización se utilizó el descriptor estandar del CIRF, modificado y ampliado pro J. E. Carrillo para el género Cucurbita, requiriéndose para las variables cualitativas la Moda y para las variables cuantitativas la Media Aritmética; la información obtenida fue analizada estadísticamente, mediante: análisis de varianza,

comparación múltiple de medidas Duncan, análisis de correlaciones y análisis de agrupamientos.

El estudio se realizó en el centro experimental "El Oasis" del Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola (ICTA), situado en Estanzuela, Zacapa, durante el segundo semestre del año 1984; utilizándose un diseño experimental de Látice simple 5 x 5. El análisis bromatológico se efectuó en el Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá (INCAP) determinándose contenidos de: materia seca, agua, nitrógeno, proteína, ceniza, azúcares y carotenos en el mesocarpio; además, contenidos de nitrógeno, proteína y aceite en la semilla.

De acuerdo a resultados obtenidos se establece que existe amplia variabilidad en los 25 cultivares de ayote, en aspectos morfológicos, agronómicos y nutricionales tanto a nivel inter como intracultivares; basados en las características cualitativas, cuantitativas y bromatológicas del descriptor correspondiente al género Cucurbita sp.

En el análisis bromatológico de la semilla los cultivares presentaron alto contenido de proteína y aceite, lo que significa una buena alternativa para incluirlos en la dieta alimenticia de la población; y un uso potencial en la agroindustria.

Basados en las características; largo de guía principal, peso del fruto, número de semillas por fruto, peso de 100 semillas, grosor del mesocarpio y valor nutritivo; siete cultivares, dos procedentes de Jutiapa, dos de Chiquimula y uno de los departamentos de Zacapa, Jalapa y Santa Rosa, se consideran como promisorios.

1. INTRODUCCION

Los recursos fitogenéticos han constituido la principal fuente de alimentos y materias primas para el hombre. Desde sus inicios los ha utilizado primeramente por medio de selección y recolección, luego al incrementar sus necesidades, se ha visto urgido por utilizar mejor estos recursos; y para ello, ha tenido que tratar de aprovechar al máximo el potencial existente.

En los últimos años, la aparición de nuevas tecnologías, la sustitución de variedades locales por variedades importadas, la colonización de nuevas tierras, los cambios de técnicas de cultivos, etc., están provocando una rápida y profunda erosión de los recursos fitogenéticos que pueden llevar a la extinción de un material de valor incalculable y que apenas ha sido explotado. Dicha erosión genética afecta tanto a las especies cultivadas como a muchas especies silvestres de uso agrícola directo, indirecto o potencial.(9)

Ante esta situación: riqueza florística y peligro de erosión genética, el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía, avalado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), sometió a consideración del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF), el programa titulado "Búsqueda, conservación y desarrollo de los recursos genéticos vegetales de Guatemala" para su respectiva aprobación.

Posteriormente y como consecuencia a lo anterior se aprobó el proyecto de "Caracterización preliminar de los recursos fitogenéticos de Guatemala"; del cual forma parte el presente trabajo, y mediante el uso de descriptores se caracterizó 25 cultivares de Ayote (*Cucurbita* sp.) colectados en el nor-oriente de la república, en base a ello se conoció la variabilidad genética que presentan los cultivares desde el punto de vista morfológico, agronómico y nutricional.

El estudio se realizó en el centro experimental "El Oasis" del ICTA ubicado en La Fragua, municipio de Estanzuela, Zacapa: utilizándose un diseño experimental de látice

simple 5 X 5 con dos réplicas, durante el segundo semestre de 1984. El análisis bromatológico se efectuó en Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) determinándose contenidos de: materia seca, agua, nitrógeno, proteína, cenizas, azúcares y carotenos (provitamina A) en el mesocarpio; además, contenidos de nitrógeno proteína y aceite en la semilla.

En la presente caracterización se utilizó el descriptor estandard del CIRF, modificado y ampliado por J.E. CARRILLO para el género Cucurbita, utilizando para las variables cualitativas la Moda y para las variables cuantitativas la Media Aritmética; con la información obtenida se sometió a análisis estadísticos que incluyó: Análisis de Varianza, comparación múltiple de medias Duncan y Análisis de Agrupamientos o Similitud (Cluster).

Los análisis de datos se realizaron en el centro de cómputo y estadística de la Facultad de Agronomía de la USAC.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Tomando en cuenta que la riqueza de los recursos fitogenéticos con que cuenta Guatemala es importante; pero que por las escasas posibilidades de convertirse en cultivos rentables, dado a la actitud de la gente con respecto a otros cultivos foráneos, lo cual es un signo de desprestigio social que menosprecia y hace abandonar las especies nativas tanto cultivadas como silvestres; y por el desconocimiento del potencial de esta riqueza, hacen que se presente el peligro de perder para siempre materiales que apenas han sido explotados.

Por tales razones y para darle continuidad a las recolecciones realizadas, se da la urgente necesidad de obtener información básica, general y específica de esta rica variabilidad genética.

La caracterización trata de tipificar y obtener la información necesaria de Cucurbita sp. por medio de descriptores elaborados por el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF) de la FAO.



3. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 ORIGEN DEL CULTIVO

CACERES (5) citando a Whitaker y Davis (1962) menciona que existen evidencias muy interesantes sobre el origen geográfico de las especies cultivadas de la familia Cucurbitácea; para tal caso, presenta una perspectiva histórica del desarrollo de estos cultivos. Se demuestra que Cucurbita sp. ha existido por miles de años desde México hasta Perú, en gran multitud de formas y variantes. En México se han encontrado evidencias arqueológicas que datan desde 1440 a 440 A.C., en Guatemala de 900 años D.C., en Chincha, Perú desde 1430 a 1530 D.C. y en Huaca Prieta, Perú de 4000 a 3000 A.C.

Las especies del género Cucurbita forman el grupo conocido como "calabazas", de las cuales cinco han sido domesticadas, y son las que aparecen en el cuadro No. 1.

CUADRO 1. ESPECIES CULTIVADAS DEL GENERO CUCURBITA Y SUS SITIOS ARQUEOLOGICOS MAS ANTIGUOS

ESPECIE	SITIO ARQUEOLOGICO	ANTIGÜEDAD	PROBABLES CENTROS DE ORIGEN
C. pepo	Cuevas de Ocampo Tamaulipas, México	7,000 A.C.	Norte de México y América del Norte
C. ficifolia	Huaca Prieta, Perú	3,000 A.C.	Norte de Sudamérica C.A. y México
C. moshata	Huaca Prieta, Perú	3,000 A.C.	Norte de Sudamérica C.A. y México.
C. máxima	Valle del ICA, Perú	600 D.C.	Norte de Sudamérica y Centroamérica
C. mixta	Cuevas de Ocampo, Tamaulipas, México	1,000 D.C.	Sur de México y Centroamérica.

FUENTE: Whitaker y Davis (1962). (13)

La distribución en el mundo de las especies domesticadas es desuniforme y ha permitido plantear la existencia de zonas específicas de diversidad, distribuidas en diferentes regiones del mundo. La región de Mesoamérica es uno de esos centros donde se concentra un buen número de especies cultivadas y su variabilidad genética. Se considera también que fue en esta región donde tuvo uno de sus orígenes la agricultura. (13)

De todas las regiones consideradas como centros de origen y diversidad vegetal, se señala a Mesoamérica (Sur de México y Centro América), como la más importante y estando Guatemala ubicada en el centro de esta región, puede considerarse al país como poseedor de una gran riqueza vegetal y fitogenética. (3)

Gudiel (12), Sánchez (17) y muchos autores más coinciden en que las calabazas son plantas cucurbitáceas de origen americano y que pertenecen al género *Cucurbita*.

Asimismo, Winters y Miskimen (20) consideran que es en los trópicos en donde se cultivan muchas variedades nativas de calabazas y por lo general estas variedades poseen resistencia a los insectos y enfermedades; por lo tanto es imprescindible seguirlas cultivando a menos que se tengan otras más satisfactorias.

Existe diversidad de trabajos en los cuales hacen énfasis de la importancia de Guatemala como centro de origen de las plantas cultivadas. El más importante de ellos es el realizado por Vavilov que involucra el trabajo desarrollado por Bukasov (4).

Según Hernández, citado por Bukasov (4) considera que los aztecas diferenciaban las siguientes variedades que pertenecen a *Cucurbita* sp., siendo:

1. TAMALAYOTL: (Calabaza Grande)

De frutos esféricos grandes con cáscara gruesa, pulpa amarilla, cuatro veces más gruesa que la corteza, semillas blancas y de buen sabor.

2. IZTACAYOTL: (Calabaza blanca)

De frutos alargados, pulpa blanquecina y semillas blancas.

3. QUAUHAYATL: (Calabaza de árbol)

De fruto amarillo y semillas delgadas y blancas.

3.1.2 CARACTERISTICAS BOTANICAS

CARRILLO, et al (6) describen las características generales del género *Cucurbita* como una planta rastrera, herbácea de pleno sol, terrestre, con flores unisexuales, monoicas, entomófila, familia cucurbitáceas. Hernández (13) considera que esta familia involucra alrededor de 90 géneros y 750 especies; siendo el género *Cucurbita* uno de los más importantes; el cual contiene unas 26 especies.

Por otro lado, Whitaker y Glenn N. Davis, citados por Mendoza Cruz (15) describen a las cucurbitáceas de la manera siguiente:

"Hierbas escandentes (trepadoras o rastreras), anuales o perennes, tienen raíces fibrosas, tuberosas o tuberculadas, los tallos son alargados, cortos y arbustivos, más o menos espinudos, angulados o surcados, a menudo con raíces en los nudos, los zarcillos ramificados; las hojas simples, alternas, diminutas a profundamente lobuladas, ocasionalmente palmaticompuestas o casi así; flores grandes, solitarias, vistosas, de color blanco cremoso a amarillo naranja, tienen tanto el cáliz como la corola campanuladas; 5 anteras singenéticas que forman un cuerpo largo y retorcido, los filamentos parcialmente libres; las flores pistiladas son cortamente pedunculadas, el pistilo oblongo o discoide, unilocular con 3 a 5 placentas parietales, aparentemente axiales; el estilo grueso, los estigmas tres, cada uno con 2 lóbulos, fruto en pepónide, carnoso o fibroso, semillas numerosas, aplanadas, lisas, con o sin márgenes elevados, de color blanco, moreno, tostado, amarillo suave o negro. Es un género americano, probablemente de origen tropical y subtropical, que comprende cerca de 25 especies, muchas de ellas son xerófitas y originarias de las porciones áridas del noroeste de México y sureste de los Estados Unidos."

Cucurbita pepo L. SP. 1010 1753 (Ayote)

"Plantas monoicas, anuales, con tallos largos y volubles o arbustivos, más a menudo con hábito rastrero, follaje duro o tieso, recto, áspero y espinoso al tacto; hojas anchas, triangulares en el contorno, usualmente con lóbulos profundos sin manchas o marcas blancas en las axilas de las nervaduras. Corola con los lóbulos erectos o abiertos;

pedúnculo con 5 ángulos con o sin una pequeña extensión en la unión con el fruto; frutos de varios tamaños, formas y colores; semillas de color oscuro, blanco-moreno, plantas usualmente con un margen bien diferenciado, liso y elevado, de 10 a 18 milímetros de largo. Es una especie polimorfa, grande y basta, completamente variable en sus caracteres, tanto vegetativos como reproductores."

Cucurbita mixta Pangalo Bull. Appl. Bot y PLd

Breeding 23 (3), 258, 1930

"Planta monoica, liana anual, intolerante a las bajas temperaturas, pilosa, no áspera al tacto; hojas grandes, finamente a moderadamente lobuladas, con ángulos obtusos y raramente sin manchas o marcas blancas en las axilas de las venas; corola de amarillo a naranja-amarillento o verde; los pedúnculos maduros son duros, con cinco ángulos en la base, no se extiende en la unión con el fruto, pero con el diámetro grandemente incrementado (dilatado, hinchado) por la adición de corcho firme y verrugoso; fruto variable, duro o con cáscara (epicarpio) suave, usualmente de color opaco, la carne (mesocarpio) moderadamente seca, de color blanco a moreno pálido o amarillo; las semillas se separan limpias y fácilmente de la pulpa, sus cuerpos son blancos, suaves, coloreados en varias formas o algunas veces, lisas de color moreno y duros, el margen meramente festonado, grueso o agrandado (cuando es agrandado el margen, es de color verde-plateado), de 17 a 40 milímetros de largo."

Cucurbita moschata Poir. Dict. Sci. Nat. 8234, 1818

"Planta monoica, anual, con ramas, rastreras, follaje con pubescencia suave, no es áspero ni espinoso, las hojas son finamente lobuladas, ordinariamente con manchas blancas a lo largo de las venas; el tubo del cáliz de las flores estaminadas corto o ausente, los lóbulos a menudo foliáceos; corola con los lóbulos a menudo reflexos y ampliamente abiertos; pedúnculos ligeramente pentagonales, expandidos o extendidos en la unión con el fruto; fruto variable, usualmente grande, globular, cilíndrico o aplanado; semillas con un margen más profundamente coloreado que el cuerpo de la semilla, la que tiene de 16 a 20 mm. de largo."

Cucurbita maxima Duch. en Lam. Encyc. 2, 151. 1786

"Planta monoica, anual, a menudo rastrera, raramente arbustiva (con crecimiento determinado); follaje no áspero ni espinoso, con pequeñas setas entre mezcladas con pelos suaves, las hojas redondeadas en su contorno, no lobuladas o solo obscuramente lobuladas; corola de color amarillo ligero a profundo, sus lóbulos usualmente reflexos; los lóbulos del cáliz cortos y angostos; pedúnculo esponjoso, cilíndrico-oblongo o cilíndrico-aplanado; semilla blanco-claro o de color quemado, con el margen de diferente color, de 16 a 22 mm. de largo. Es una especie variable, pero no tan extremadamente como Cucurbita pepo L."

Cucurbita ficifolia Bouché. Verh. Ver des Gautenb.

12, 205 1837

"Planta monoica perenne, vigorosa, con largas ramas rastreras, que algunas veces se tornan leñosas, follaje setoso-espinoso, las hojas anchas u oval circulares, arriba de 10 pulgadas (25 cm.) de sección usualmente lobuladas y parecidas a la hoja de higo (ficifolia); corola amarilla a naranja claro, arriba de 3 pulgadas (7 cm.) de sección, tubo del cáliz corto, con lóbulos cortos y delgados; pedúnculo duro, pequeño, ligeramente angulado y ligeramente expandido en la unión con el fruto; fruto globular o cilíndrico, de 5-6 pulgadas (12.5-15 cm.) de diámetro, de 6 a 8 pulgadas (15 a 20 cm.) de largo, de color verde, con franjas blancas y manchas, la corteza dura (epicarpio), la carne blanca (mesocarpio) basta y fibrosa; semillas comúnmente negras raramente morenas o pajizas."

Gudiel (12) considera que las plantas pueden ser rastreras, trepadoras y arbustivas, alcanzando sus tallos de 5 a 10 metros de largo en las rastreras y trepadoras y de 0.80 a 1.20 metros de alto en la arbustivas. Tallos herbáceos, hojas pecioladas, flores de color amarillo, unisexuales, separadas de distinto sexo en un mismo tallo. Los frutos pueden ser redondos, oblongos y alargados, pueden consumirse tiernos o maduros. La reproducción se hace por semillas, las cuales conservan su poder germinativo durante 2 o 4 años.

3.1.3 MORFOLOGIA DE LA FAMILIA CUCURBITACEAE

Whitaker, T. W. y Davis, G. N. citados por Mendoza Cruz (15), la describe así:

A) Raíces

El sistema radicular de muchas cucurbitas de importancia económica es extensivo pero poco profundo. Después de la germinación de la semilla, las plantas prontamente desarrollan una fuerte raíz pivotante, la cual de acuerdo a Weaver y Bruner (1927), puede penetrar al suelo a una tasa de 2.54 cm por día, hasta una profundidad de 91.44 cm. ó 121.92 cm en Cucumis sp. y hasta 182.88 cm en Cucurbita sp. numerosas raíces laterales se desarrollan rápidamente y se esparcen ampliamente en el suelo, aunque a veces, la ramificación de la raíz principal no es tan extensiva abajo (60.96 cm de profundidad).

Las raíces laterales principales tienen numerosas ramificaciones secundarias que, en contraste, están fuerte y minuciosamente ramificadas, hasta que existe una remarcablemente eficiente red de raicillas que completamente ocupan una amplia superficie del suelo. Las ramificaciones radicales pueden a menudo, esparcirse ampliamente, dependiendo de la especie, a profundidades debajo de los 60.96 cm. del nivel, pero éstas son menos importantes que el desarrollo de raíces cercanas a la superficie del suelo.

La extensión de raíces laterales es usualmente igual, y, a menudo, mayor que el desarrollo de los tallos y otras partes aéreas. El crecimiento de las raíces laterales es muy rápido pudiendo alcanzar hasta una tasa de 6.35 cm por día. Las plantas maduras tienen un sistema radicular extensivo e intrincado en el área de absorción, siendo evidente en aquellas especies que producen el mayor crecimiento de tallos aéreos. El sistema radicular de una sola planta en algunos miembros del género Cucúrbita, puede ocupar hasta 28,316.75 cm³.

B) Tallos

Todas las cucurbitáceas son parecidas en su morfología general del tallo. Surgen de 3 a 8 ramificaciones laterales de un número igual de nudos cerca de la base del eje principal. Los tallos son postrados, hirsutos o escabrosos y usualmente angulados en

sección transversal. Las ramificaciones primarias comúnmente se igualan al tallo central en su crecimiento, de las ramificaciones surgen varias ramificaciones secundarias. El eje principal simpódico, en cada nudo, una rama lateral continúa el eje principal y por su crecimiento desplaza la rama terminal, en tal forma que la última de éstas ocupa una posición en el lado opuesto del eje de la hoja que nace del nudo.

En la mayoría de las especies, los tallos crecen hasta alcanzar una longitud de varios cm y en unas pocas especies los tallos pueden alcanzar una longitud de 1,000 a 1,500 cm. Las especies de *Cucurbita* tienen una tendencia a producir raíces adventicias en los nudos o pueden ser inducidas a producir tales raíces al cubrir las guías con suelo.

Varios cultivos de *Cucurbita pepo* Linneo y *Cucurbita máxima* Duchesne, tienen tallos cortos y semierectos. Estos cultivares son conocidos como "ayotes de mata". Se diferencian de las variedades rastreras comunes porque sus entrenudos son muy cortos y porque carecen de zarcillos.

C) Hojas

Las hojas son simples y a menudo con 3 a 5 lóbulos (a veces 7). Hay variación, sin embargo, entre especies y cultivares en cuanto a la forma, tamaño y profundidad de los lóbulos.

En *Cucumis melo* Linneo y *Cucumis sativus* Linneo son alternas, simples palmatipentabulobuladas y un poco anguladas cuando jóvenes pero llegan a ser subcordadas cuando maduras. Las hojas de *Cucumis sativus* L. son más fuertemente anheladas que las de *Cucumis melo* L.

En el género *Cucurbita* las hojas son simples pero de tria pentalóbuladas con la profundidad de los lóbulos variando entre especies y cultivares. En *Cucurbita pepo* L. las hojas son ásperas en textura, mientras que en *Cucurbita máxima* D., *Cucurbita moschata* P. y *Cucurbita mixta* Pang, que no son hirsutas, son de textura suave. Yasuda (1903), encontró que en algunos cultivares existen áreas en el envés de la hoja donde las células

epidermiales tienen 2 a 3 capas de espesor, tales áreas tienen una apariencia ahilada.

D) Zarcillos

Nacen junto a las axilas de las hojas y son características de la mayoría de las Cucurbitaceae. Pueden ser ramificadas o simples como ya se enunció antes, los zarcillos están ausentes en los ayotes de mata.

E) Flores

Con frecuencia la expresión del sexo, en las Cucurbitaceae usualmente caen dentro de dos grupos, Monoicas, que llevan las flores pistiladas y estaminadas separadas, pero en la misma planta o Andromonoicas, que llevan flores estaminadas o perfectas en la misma planta. Algunas formas son Dioicas con plantas masculinas y femeninas separadas, mientras que hay algunos cultivares, en algunas especies, que producen solamente flores perfectas. Las flores de géneros y especies diferentes varían considerablemente en tamaño y color, pero son similares en la morfología general.

Las flores estaminadas tienen una corola campanulada y con el cáliz formando un tubo basal indivergente. Los lóbulos del cáliz son lineales y se alternan con los 5 lóbulos de la corola.

Estambres 5. con una sola teca, pero, a menudo, cuatro de ellos están soldados dos a dos dando la apariencia de ser, en total, solamente tres estambres tetrasporangiados produciendo dos lóculos en la madurez, mientras que el tercero es biesporangiado y unilocular. Los estambres son libres por sus filamentos, pero, están más o menos unidos por sus anteras (sinérgicos).

Las flores pistiladas son epigineas (ovario ínfero). El tubo del cáliz termina en 5 lóbulos delgados en forma angulada y la corona que es también campanulada, posee 5 lóbulos. El pistilo consta de hasta 5 (usualmente 3) carpelos, los cuales a su vez producen ovarios aparentemente con un número correspondiente de lóculos, pero en realidad unilocular con placentación parietal. El estilo que es delgado grueso finaliza en tres estigmas papilosos bilobados, divididos. Los estambres son estériles o rudimentarios. Un

nectario en forma de anillo está localizado entre la base del tubo del perianto y del estilo. Las flores perfectas son similares a las pistiladas, excepto que sus estambres están completamente desarrollados.

Las flores nacen en las axilas de las hojas. La proporción de las flores pistiladas con respecto a flores estaminadas varía entre especies y cultivares, pero el número de flores estaminadas siempre excede al número de pistiladas (Whitaker, 1931). Respecto al número de flores masculinas antes de la primera flor femenina, es importante observar su grado de variabilidad, porque incide directamente sobre "días de floración", ya que mientras mayor sea el número de flores masculinas antes de la primera flor femenina, más se atrasa en inicio de la maduración.

Al mismo tiempo, esto nos indica que el largo de la guía va a ser más extenso, lo que implica que nos aumenta la distancia de siembra y con ello nos disminuye la densidad de población.

En el género *Cucurbita* las plantas son monoicas. Las corolas son de color amarillo encendido, grandes y conspicuas y ocurren solitariamente en las axilas de las hojas. En las variedades rastreras, las flores estaminadas se encuentran cerca del centro de la guía y nacen en pedúnculos delgados, mientras que las flores pistiladas nacen en pedúnculos cortos angulados y muy distantes de las flores estaminadas. La morfología del pedúnculo es suficientemente distinta para ser usada en la determinación de límites entre especies. En *Cucurbita ficifolia* Bouché, el pedúnculo es duro, suavemente angulado, un poco ensanchado en la parte de la unión del fruto, pero comparativamente, mucho más pequeño que en las otras especies de *Cucurbita*.

F) Frutos

Los frutos de *cucurbita* cultivadas varían grandemente en tamaño, forma y color. Algunos de los frutos se encuentran entre los más grandes encontrados en el reino vegetal. el fruto es indehisente (pepónide), con el receptáculo floral (hipantio) carnoso adherido al pericarpio. Este es clasificado como una baya inferovárica o pepónide por Bailey (1949).

En Cucurbita, los frutos jóvenes de, prácticamente, todos los cultivares tienen pelos de una o más clases, los cuales pueden ser o no persistentes hasta la madurez. La porción comestible se deriva del pericarpio, tal como en Cucumis melo L. y también de las semillas como en Cucurbita mixta Pang.

G) Semillas

Las semillas de las cucurbitaceae cultivadas varían de tamaño, forma y color, en la presencia o ausencia de un margen y en el tipo de rafe formado en el hilo. Los caracteres de la semilla son a menudo, útiles en la determinación. La estructura de la semilla ha sido estudiada por Yasuda (1903), Barber (1909) y B. Singh (1953).

En general, cada semilla tiene una testa firme de varias capas, un perispermo y endospermo delgado y colapso y un embrión grande. el embrión consta de 2 cotiledones grandes, planos, foliosos y una radícula pequeña.

3.1.4 GENETICA DE LAS CUCURBITACEAS

Whitaker y Davis, citados por Osorio Vásquez (16) menciona que existen amplias evidencias de que todas las especies de cucurbitas, tiene 20 pares de cromosomas (Pasmore, 1930; J. W. Mekar, 1931; Whitaker, 1933; Yamane, 1950; Hayase, 1951). El pequeño tamaño de los cromosomas mitóticos, en este género hacen penoso su recuento exacto, sin embargo, siempre tiende a estar bien separado.

Todas las especies tienen $2n = 2x = 40$, otros autores han sugerido que son polyploides basados en $x=10$; de cualquier modo, la evidencia del significado no es claro.

De cualquier manera, las especies son genéticamente bien separadas y solo con dificultad pueden ser cambiadas las características de unas y otras.

Un número de especies silvestres tienen algún grado de compatibilidad con genes múltiples y probablemente tengan características deseables en la horticultura (como el mildiu polvoriento que resiste C. lundelliana). Algunas veces se puede pasar o transferir características de las silvestres a las ya cultivadas, ya sea en forma directa o por el uso de especies cruzadas.

3.1.5. VALOR ALIMENTICIO DE LAS CUCURBITACEAS

El valor alimenticio de las cucurbitas es una prueba de la superioridad de las hortalizas nativas con respecto a las extranjeras, especialmente en lo que respecta a proteínas, fósforo, calcio, vitamina B y carbohidratos (1). El cuadro No. 2 establece comparaciones importantes respecto al punto anotado.

CUADRO 2. COMPOSICION ALIMENTICIA DE LAS CUCURBITACEAS

ESPECIE	PROTEINA (gr)	CHO (gr)	CA (mg)	P (mg)	FE (mg)	VIT A (mg)	VIT B-1 (mg)	VIT B-2 (mg)	VIT B-6 (mg)	VIT C (mg)
C. ficifolia	0.8	5.1	15	19	0.4	10	0.04	0.03	0.3	11
C. máxima	1.7	8.1	32	24	2.3	1145	0.07	0.05	0.8	11
C. moschata	1.2	9.8	12	27	0.7	1055	0.05	0.04	0.6	42
C. pepo	0.6	7.6	19	22	0.5	920	0.04	0.04	0.5	15
C. pepo(tierno)	1.0	5.5	19	32	0.6	15	0.05	0.04	0.5	19
C. pepo(flores)	1.4	2.7	47	86	1.0	200	0.02	0.11	0.6	18
C. edule	0.9	7.7	12	30	0.6	5	0.03	0.04	0.4	20
pepino	0.7	3.4	16	24	0.6	5	0.03	0.04	0.2	14
melón	0.5	6.2	15	15	1.2	350	0.04	0.03	0.6	19
sandía	0.5	5.3	6	7	0.2	70	0.02	0.03	0.2	5

FUENTE: INCAP-ICNND, 1970 (1)

Las cucurbitas son de gran importancia porque han servido de alimento y se han empleado como utensilios desde épocas muy remotas hasta nuestros tiempos. OSUNA (1964) relata que al llegar los españoles a América encontraron que las cucurbitas figuraban entre los cultivos importantes, siendo precedidas por el maíz y los frijoles (4).

Según Sánchez (17), la calabaza se utiliza para consumo fresco, ya sea frita o guisada, o bien para conservas, así como para fabricar ciertos tipos de dulces. Además Winters y Miskimen (20), consideran que los frutos de calabaza de cualquier tipo se pueden consumir en estado tierno. Las plantas son más prolíficas y continuarán

produciendo durante períodos prolongados si se cortan los frutos, tan pronto como han llegado a su tamaño adecuado. Los frutos de las diversas cucurbitáceas se preparan para su consumo de manera muy diversa, en tal sentido, las calabazas comunes son cocidas o fritas como legumbres y algunas se utilizan para elaborar pasteles. La calidad de la fruta varía de regular a buena, si se deja madurar en forma apropiada aunque los rendimientos son bajos. Las distintas variedades difieren en tamaño, forma, color y calidad. Hernández (13) coincide en que las calabazas se consumen como verdura en su estado tierno de desarrollo y cuando los frutos han alcanzado su madurez completa se consumen cocidos o en dulce o bien se preparan en encurtidos. Otro uso generalizado, es el que se hace de la flor, en cuyo caso son las flores masculinas que se comen luego de haberse cocido.

Para mejorar tanto la productividad como el valor alimenticio de estas especies cultivadas y coadyuvar al incremento de su producción, es indispensable disponer inicialmente de germoplasmas con la mayor diversidad genética posible, que permitan realizar los correspondientes programas de mejoramiento.

3.1.6 DATOS DE PRODUCCION Y MERCADEO NACIONAL

Para la obtención de datos nacionales de producción de ayotes se consultaron diversas fuentes, de tal manera que se visitaron instituciones estatales como el Banco de Guatemala, Dirección General de Estadística, INTECAP, INCAP, DIGESA, etc. de igual forma se consultaron diferentes publicaciones de instituciones que se interesan en dicho cultivo, como la FAO, IICA, CATIE, ICAITI; y en todos ellos no existe la mayor información de trabajos realizados en Guatemala. Por lo tanto, a excepción de un estudio realizado por el Ministerio de Agricultura a través de USPADA; no se encuentra información al respecto. El estudio mencionado, trata de incentivar y promover la producción de la calabaza en Guatemala con el objeto de buscar nuevas alternativas de diversificación de cultivos para las condiciones de la Franja Transversal del Norte (FTN). Este plan de producción incluye un costo de producción desde la preparación del

suelo (socoleo, botado y destronconado), hasta la obtención de la cosecha y transporte de la misma al centro de acopio para su comercialización en los mercados locales. Recomiendan las variedades criollas y la de Camagüey, así como Fortuna Borinquen (11). Los rendimientos alcanzados en dicho estudio, se aproximan a unos 300 quintales por hectárea realizando la cosecha a los 60 o 75 días después de la siembra (11).

Como se puede observar, datos de producción nacional no se encuentran en la actualidad por lo tanto es de urgente necesidad realizar estudios intensivos de dicho cultivo para buscar formas económicas de alimentación para la población, así como buscar nuevas formas de comercialización e industrialización para el cultivo de ayote en Guatemala.

3.1.7. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN GUATEMALA

Según Gudiel (12): el cultivo de ayote en Guatemala, es bastante factible dada las amplias condiciones de climas y suelo que constituyen un gran potencial para su producción. Los productos obtenidos se pueden aprovechar para uso comercial y además para uso comercial. Dentro de las variedades de mayor utilización por los agricultores del país se mencionan:

KENTUCKY FIELD: Variedad de ayotes de gran aceptación, especialmente para dulces, enlatado, pasteles y forraje. Plantas de hábito rastrero vigorosas y extensas. Frutos redondos con estrías pronunciadas de corteza color pardo, pulpa espesa y dulce de color amarillo. Se cosecha a los 100 días.

MAMMORTH PRIZE: Variedad de ayote grande, de hábito rastrero, con guías extensas y vigorosas, frutos de 50 X 35 cm. color naranja, con pulpa gruesa de color amarillo. Se cosecha a los 110 días después de la siembra.

STRIPED CUSHAW: Hábito rastrero con guías extensas, frutos con la punta encorvada, color verde claro con líneas más oscuras, pulpa amarilla. Se cosecha a los 110 días.

Esta información deja en claro que se dá preferencia a variedades mejoradas introducidas, en menoscabo de nuestras variedades nativas lo cual redundará tristemente en

la erosión genética de dichos materiales.

3.1.8 CONDICIONES EDAFICAS Y CLIMATICAS PARA EL CULTIVO

Se adapta a climas cálidos, templados y fríos, alturas comprendidas entre 0 - 9000 pies sobre el nivel del mar, con temperaturas que oscilan entre 12 y 30 grados centígrados, su mejor desarrollo se da en climas cálidos y templados: no soporta las heladas. Los suelos deben ser profundos y bien drenados, abundantes en materia orgánica, sueltos, aunque soporta suelos pesados, franco arcillosos, franco arcillo arenosos, franco limosos: ligeramente ácido o casi neutro y ligeramente alcalinos, pH de 6 a 6.5
(10)

3.1.9 TRABAJOS DE CARACTERIZACION EN GUATEMALA

A.) Arévalo Cabrera (2), en un estudio de 13 cultivares de ayote, realizado en Cuyuta, Escuintla, reporta haber encontrado variabilidad genética en los materiales caracterizados. El análisis de agrupamiento conformó 12 grupos bien definidos, los cuales se unen por caracteres comunes: además se observó que el lugar de procedencia de los cultivares estudiados no representan una especie pura del género *Cucurbita*, sino que todas son producto de hibridaciones de las diferentes especies: en donde *Cucurbita pepo* presenta el más alto porcentaje de hibridación.

B.) García Chavarría (10), realizó un estudio de 16 cultivares provenientes de Salamá, Baja Verapaz: en los campos experimentales de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Se utilizó el diseño estadístico de Látice con 3 repeticiones: para así determinar en forma preliminar la existencia de la especie *Cucurbita mixta* Pang. en el país. El análisis de varianza mostró amplia variabilidad existente dentro de los caracteres cuantificados, mientras que el análisis Duncan presentó alta variabilidad existente entre los materiales evaluados. Los resultados obtenidos de la comparación de los descriptores, determinó las características estables que representan la especie: largo de semilla, color y ancho del margen de semilla y pedúnculo dilatado grandemente

con apariencia de corcho. Los datos obtenidos mostraron que en Guatemala se cuenta con la especie *C. Mixta pang.* la cual al igual que otras especies de *Cucurbita* es altamente variable.

C.) Aguilar Morán (1), llevó a cabo una evaluación de 20 cultivares de güicoy (*Cucurbita pepo* var. *aurantia*) del altiplano central de Guatemala, determinándose características fenológicas y agronómicas. Así mismo se identificaron características que muestran variabilidad y que se pueden utilizar en programas de mejoramiento genético, obteniéndose secuencias de floración masculinas y femeninas, formación del fruto y secuencias de floración total. Se llegó a determinar caracteres que pueden ser utilizados en la identificación de tipos de plantas más eficiente; estableciéndose que existen 4 tipos característicos de güicoy.

D.) Castillo Mont (7), en su trabajo de investigación, estableció que existe amplia diversidad y variabilidad genética en los 49 cultivares de ayote (*Cucurbita* spp.) provenientes de los departamentos de Guatemala, Chimaltenango y Sacatepéquez. De los cultivares caracterizados en los campos experimentales de la FAUSAC; determinó que pertenecen a la especie *Cucurbita pepo*, sin descartar la posibilidad de la presencia de caracteres propios de otras especies como *Cucurbita moschata* y *Cucurbita mixta Pang.*, además encontró que el cultivar 17 manifestó características diferentes del resto de cultivares, considerándolo un híbrido de *C. pepo* L. y *C. mixta* Pang. En cuanto a las correlaciones realizadas estas carecen de un valor práctico desde el punto de vista agronómico y genético; dado que se trata de correlaciones típicamente paramétricas que reflejan el efecto del medio sobre caracteres cuantitativos. En relación a la forma del fruto, el ensayo mostró una alta diversidad morfológica, expresando casi todas las formas del fruto existentes en las especies de cucurbitas cultivadas.

E.) Osorio Vásquez (16), en su ensayo de caracterización agromorfológica y bromatológica de 15 cultivares de Ayote (*Cucurbita* sp.) realizado en el centro experimental del ICTA, durante el segundo semestre de 1986, en Jutiapa; obtuvo resultados que evidencia alta variabilidad en los cultivares caracterizados, considerando a la zona sur-oriental del

país como apropiada para explotar este recurso. Con la finalidad de determinar a qué especie o especies corresponden estos cultivares; se encontró que ningún cultivar puede ser considerado como especie pura, aunque se afirma, que todos ellos corresponden Cucurbita pepo con grados variables de cruzamientos naturales con las especies afines con C. moschata Poir, C. mixta Pang. en primer lugar y C. máxima Duch. en menor escala. Bromatológicamente los contenidos de proteína y aceite en la semilla son superiores a otros cultivos de oleaginosas lo cual evidencia una alternativa para incrementar el nivel nutricional humano.

F.) Tumax Sierra (19), detectó alta variabilidad morfológica y bromatológica en 24 cultivares de ayote (Cucurbita sp) caracterizados en Fray Bartolomé de las Casas, Alta Verapaz; manifestándose estables un 17.11% de las variables evaluadas. El análisis de agrupamientos, conformó dos grandes grupos a un 25% de similitud, sin importar el lugar de procedencia. En cuanto a la determinación de las especies, se detectó que todos los cultivares pertenecen a Cucurbita pepo L.; pero todos poseen por lo menos, alguna característica de las otras especies de cucurbita. Con respecto a las correlaciones, no se encontró ningún tipo de aplicación agronómica predictiva. Además se concluye que las condiciones ambientales para el ensayo realizado, no fueron las adecuadas para el cultivo del ayote. Finalmente, se recomienda efectuar este tipo de estudios con datos puntuales de cada una de las entradas y no con medias de las variables, para el análisis de correlación.

3.2. MARCO REFERENCIAL

3.2.1. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo durante los meses de Junio a Noviembre de 1984 en estación experimental agrícola "El Oasis" del ICTA, La Fragua, jurisdicción municipal de Estanzuela del departamento de Zacapa, con una latitud Norte de $14^{\circ}57'51''$ y longitud oeste de $89^{\circ}35'04''$; con un rango de temperatura media de 26 a 36 grados centígrados y una precipitación pluvial de 500 a 600 mm. anuales distribuidos principalmente entre los meses de mayo a octubre, se encuentra situada a 210 metros sobre el nivel del mar. Según Holdridge, citado por De la Cruz (8), clasifica esta zona de vida como Monte Espinoso Subtropical.

La vegetación natural está constituida mayormente por arbustos y plantas espinosas entre las que predominan son del género *Cactus* sp., *Guajacum* sp., *Pereskia* sp., y otras.

Simmons et al (18) indican que los suelos de La Fragua, desde el punto de vista edafológicos son relativamente jóvenes; por lo general de textura arcillosa, pertenecen a la serie de suelos de los valles no diferenciados, cuyas series predominantes de la región son Teculután, Chiquimula, Chicaj, Chirrúm, Cortí, Sinaneque y Tempisque; con características muy complejas, casi todos de buena calidad, pero es necesario proveer regadío para poder utilizarlos.

3.2.2. MATERIAL GENETICO PARA LA CARACTERIZACION

El material genético fue colectado por el proyecto de "Búsqueda, Conservación y Desarrollo de los Recursos Fitogenéticos de Guatemala", ejecutado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) y la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC).

La descripción particular de la localidades de colecta y algunos datos importantes a los cultivares de ayote caracterizados, se describen en el cuadro número 3.

CUADRO 3 PRINCIPALES DATOS DE PASAPORTE DE LOS CULTIVARES DE AYOTE
(*Cucurbita* sp.) CARACTERIZADOS EN LA FRAGUA, ZACAPA, 1984.

No. DE COLECTA	LUGAR DE RECOLECCION	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD
003	Palín, Escuintla	300	14°24'	90°41'
030	Chiquimulilla, Santa Rosa	294	14°05'	90°22'
101	La Unión, Zacapa	900	14°57'	89°17'
114	Olopa, Chiquimula	1350	14°41'	89°21'
155	San Jorge, Zacapa	200	14°56'	89°36'
166	Gualán, Zacapa	130	15°06'	89°21'
190	Zacapa, Cabecera	220	14°58'	89°31'
195	Trementina, Zacapa	800	14°59'	89°29'
228	Camotán, Chiquimula	465	14°49'	89°22'
216	San Felipe, San Jorge, Zacapa	730	14°53'	89°35'
242	Cruz Alta, Esquipulas, Chiquimula.	1000	14°34'	89°21'
244	Atulapa, Esquipulas, Chiqui.	970	14°33'	89°21'
711	Sanarate, El Progreso	820	14°47'	90°12'
269	Chiquimula, cabecera	424	14°48'	89°32'
279	San Manuel Chaparrón, Jalapa	915	14°31'	89°46'
284	Palo Blanco, San Luis Jilotepeque, Jalapa	800	14°35'	89°42'
287	Pinalito, Jalapa	1180	14°39'	89°50'
305	Monjas, Jalapa	961	14°30'	89°52'
309	El Sillón, Jutiapa	1220	14°18'	89°48'
317	Buena Vista, Jutiapa	1060	14°19'	89°49'
320	Suchitán, Santa Catarina Mita, Jutiapa	1000	14°26'	89°59'
333	Jalpatagua, Jutiapa	557	14°08'	90°00'
352	Salamá, Baja Verapaz	950	15°06'	90°19'
422	Bucará, Omagua, Puerto Barrios, Izabal	15	15°33'	88°33'
435	Navajoa, Morales, Izabal.	15	15°32'	88°43'

FUENTE: Informe final del Proyecto de Recolección de algunos cultivos
Caracterizar agronómica, morfológica y bromatológicamente

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar agronómica, morfológica y bromatológicamente 25 cultivares de Ayote (Cucurbita sp.) del Nor-oriente de Guatemala.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

4.2.1 Establecer la existencia de variabilidad morfológica de los cultivares de Ayote (Cucurbita sp.)

4.2.2 Determinar la composición bromatológica de los cultivares caracterizados.

4.2.3 Determinar el grado de similitud entre los cultivares mediante el análisis de agrupamientos.

5. HIPOTESIS

En los 25 cultivares de Ayote (Cucurbita sp.)
a caracterizar, existe variabilidad genética,
expresada a través de sus fenotipos.

6. METODOLOGIA

6.1 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Para llevar a cabo este estudio y obtener información detallada de todos los cultivos se utilizó la siguiente metodología experimental:

1. Diseño experimental: Látice simple cuadrado 5 X 5
2. Número de repeticiones: 2
3. Número de tratamientos: 25
4. Número total de parcelas experimentales: 50 (en las 2 repeticiones)
5. Area neta de ensayo: 18,000 metros cuadrados.
6. Distancia entre surcos: 7.20 metros
7. Distancia entre plantas: 5.00 metros
8. Area de parcela bruta: 360 mts. cuadrados por entrada
9. Número de plantas en parcela bruta: 10
10. Número de plantas a caracterizar al azar: 4
11. Número de plantas caracterizadas por colecta: 8

En la figura 1 se dan detalles referentes a la ubicación de los tratamientos en el campo de ensayo, así como el arreglo tipológico por unidad experimental.

6.2 MODELO ESTADISTICO

$$Y_{ijk} = M + R_i + B_{ij} + T_k + E_{ijk}$$

donde:

i = repeticiones 1 y 2

y = bloques: 1, 2, 3, 4 y 5

k = tratamientos: 1, 2, , 25

siendo:

Y

ijk = La observación del k -ésimo tratamiento en la j -ésima unidad experimental en la i -ésima repetición.

M = Efecto de la Media General

R_i = Efecto de la i -ésima repetición

B

ijk = Error experimental asociado a la ijk -ésima unidad experimental.

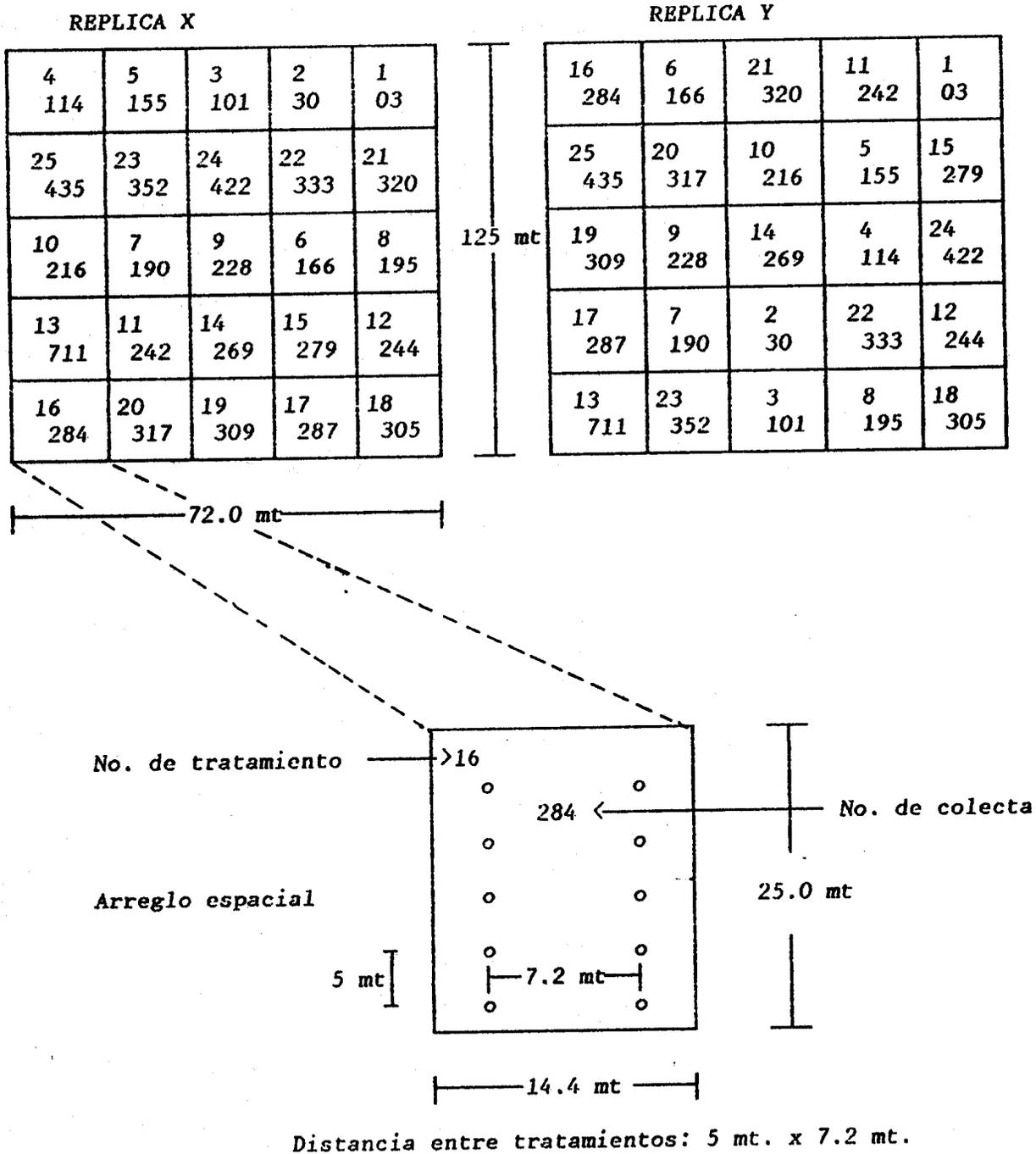


Figura 1. Ubicación de los tratamientos en el área de ensayo de 25 cultivares de Ayote caracterizados en la Fragua, Zacapa.

6.3 MANEJO DEL EXPERIMENTO:

1. Preparación del terreno: Se realizó aradura con maquinaria Row Plaw, dos pasos de rastra y surqueado.
2. Trazo del diseño experimental: Se delimitaron 18.000 metros cuadrados para el ensayo, en las dos repeticiones, los cultivares se dispusieron en una parcela de 360 metros cuadrados (10 plantas por tratamiento). Para el efecto, se utilizaron estacas con identificación en cada una de las unidades experimentales.
3. Siembra: Se efectuó a una distancia de 7.20 x 5 metros entre surcos y entre plantas, respectivamente. Se colocaron 3 semillas por postura; seleccionando posteriormente las plantas más vigorosas. En cada postura se desinfectó el suelo al momento de la siembra con Volatón granulado (5G), a razón de 9.5 gramos por postura.
4. Fertilización: Se realizó una aplicación de fertilizante de fórmula 15-15-15, a los 30 días después de la siembra, a razón de 900 gramos por cada cultivar, utilizándose aproximadamente un quintal en el área de ensayo.
5. Control de malezas: Se llevaron a cabo seis limpiezas manuales durante el ciclo de cultivo, además, se hicieron dos aplicaciones de Paraquat de la siguiente manera: A los 15 días después de la siembra a razón de 50 ml por bomba de 5 galones, y a los 60 días después de la siembra a razón de 100 ml/bomba de 5 galones.
6. Control de plagas: Se trató de dar las condiciones naturales en lo mayor posible para que cada material expresara su potencial genético, sin embargo se efectuaron 4 aplicaciones de Tamarón-600 en todo el ciclo de cultivo en forma preventiva con dosis de 25 ml/bomba de 5 galones.
7. Control de enfermedades: Durante la etapa vegetativa del cultivo se realizaron dos aplicaciones preventivas en forma alternada de los siguientes productos: Dithane M-45, Cupravit y Ridomil MZ-58 a razón de 75 ml/bomba de 5 galones.
8. Riegos: La frecuencia de riegos fue dependiente del régimen de lluvias y de épocas críticas de sequía, permitiéndose un máximo 15 días.

9. Cosecha: Se realizó en forma manual, entre los 135 y 170 días después de la siembra.

6.4 ANALISIS DE LA INFORMACION

Para la caracterización de cada uno de los cultivares, se registraron datos sobre cuatro plantas tomadas al azar, dentro de cada parcela bruta, utilizando el descriptor oficializado por el CIRP para el género Cucurbita sp., que se adjunta.

Los datos obtenidos se analizaron utilizando Análisis de Varianza y Prueba de Medias Duncan, para 18 variables cuantitativas, para expresar la variabilidad obtenida en los cultivares.

A las variables cualitativas se les enumeró de acuerdo a su frecuencia, para expresar la variabilidad en sus diferentes estados.

Dos análisis bromatológicos por cada cultivar, fueron realizados por en Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá (INCAP), obteniéndose información relacionada con el contenido nutricional de los mismos. Dichos análisis se realizaron siguiendo metodologías establecidas por dicho Instituto para cada uno de los análisis.

Para determinar el grado de similitud entre cultivares se tomaron 52 variables Cuantitativas y cualitativas resumidas en el cuadro 4, elaborando con ello un fenograma y obtener el análisis de agrupamiento entre cultivares. dichos análisis estadísticos se realizaron en el Centro de Estadística y Cómputo de la FAUSAC.

DESCRIPTOR DE Cucurbita spp.

CARACTERIZACION Y DATOS

1. DATOS DEL LUGAR DE CARACTERIZACION

1.1. País: Guatemala

1.2. Lugar (Estación Experimental): Finca El Oasis, Zacapa

1.3. Nombre de la persona responsable: Mario Martínez Enamorado

1.4. Fecha de Siembra.

1.4.1. Días

1.4.2. Mes

1.4.3. Año

1.5. Fecha de Cosecha.

1.5.1. Días

1.5.2. Mes

1.5.3 Año

2.0. DATOS DE LA PLANTA

Momento de Evaluación

2.1 Características Vegetativas.

2.1.1. Tamaño del Cotiledón

A los dos días de emergencia.

3 Pequeño (de 3 - 4.5 cm)

5 Intermedio (4.6 - 6.0 cm)

7 Grande (6.1 - 7.5 cm)

2.1.2. Color del Cotiledón

A los dos días de emergencia.

3 Verde Claro

5 Intermedio

7 Verde oscuro

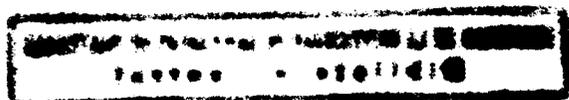
2.1.3 Largo del entrenudo.

A la floración femenina

Medido en cms. como promedio de

tres nudos entre la primera y cuarta

inflorescencia sobre el tallo prin-



cipal.

- | | |
|--|-------------------------|
| 2.1.4. Forma del tallo (corte transversal) | A la floración femenina |
| 1 redondo | |
| 2 angular | |
| 2.1.5. Zarcillos | A la floración femenina |
| 0 Ausentes | |
| Presentes | |
| 2.1.6. Forma de la hoja | A la floración femenina |
| 1 Ovalada | |
| 2 Orbicular | |
| 3 Reniforme | |
| 4 Achatada | |
| 2.1.7. Largo de la hoja en cms. | A la floración femenina |
| 2.1.8. Ancho de la hoja en cms. | A la floración femenina |
| 2.1.9. Color de las manchas de la hoja | A la floración femenina |
| 0 Ausente | |
| 1 Verde claro | |
| 4 Otros (especificar) | |
| 2.1.10. Margen de la hoja | A la floración femenina |
| 1 Simple | |
| 2 Dentado | |
| 2.1.11. Lóbulos de la hoja | A la floración femenina |
| 3 Ausente | |
| 5 Lóbulos superficiales | |
| 7 Lóbulos profundos | |
| 2.1.12. Pubescencia en el Haz de la hoja | Floración femenina |
| 1 Glabro | |
| 2 Suave con pelos | |

3 con "Cerdas"

2.1.13. Pubescencia en el Envés de la hoja : Floración femenina

1 Glabro (sin pelos)

2 Suave con pelos

3 Cerdas

2.1.14. Hábito de crecimiento : Floración femenina

3 Arbustivo

5 Semiarbustivo

7 Postrado (ramificación larga)

2.1.15. Longitud de guía principal en Mts. : Floración femenina

2.2. CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS

2.2.1. Color de la flor : Floración femenina

1 Blanco

2 Amarillo

3 Anaranjado

4 Otros

2.2.2. Tipo Sexual : A la primera fruta "Cuajada" (lograda)

1 Monoico 6 Ginoico

2 Ginomonoico 7 Dioico

3 Andromonoico 8 Macho estéril

4 Hermafrodita 9 Hembra estéril

5 Androico

2.2.3. Relación de Flores ♂ ♀ : Fruto maduro

Es el número de flores machos por cada flor hembra sobre la guía principal.

2.2.4. Forma general de la fruta : Cosecha

1 Globoso (redondo)

2 Achatado (deprimido)

- 3 Elíptico
- 4 Ovalado
- 5 Oblongo Elipsoide
- 6 Blocoso
- 7 Curvado Oblongo Elipsoide
- 8 Aperado
- 9 Tecomate
- 10 Botella
- 11 Cuello Largo
- 12 Acorazonado
- 13 Forma de disco
- 14 Turbinado inferior
- 15 Turbinado superior
- 16 Elíptico Elongado

2.2.5. Forma de la fruta en el extremo del pedúnculo **Fruto maduro**

- 1 Deprimido
- 3 Achatado
- 5 Redondeado
- 7 Puntigudo

2.2.6. Forma de la fruta en el extremo pistilar **Fruto maduro**

- 1 Deprimido
- 3 Achatado
- 5 Redondeado
- 7 Puntigudo

2.2.7. Forma transversal del pedúnculo **Fruto maduro**

- 3 Redondo
- 5 Angulos suaves
- 7 Angulos agudos

- 2.2.8. Unión del pedúnculo Fruto maduro
- 1 Duro No Acampanado
 - 2 Duro Acampanado
 - 3 No acampanado ampliado por corcho duro
 - 4 No acampanado ampliado por corcho blando
 - 5 Otros
- 2.2.9. Largo del pedúnculo (medido en cms) A la cosecha
- 2.2.10. Separación del pedúnculo de la fruta
- 3 Fácil
 - 5 Intermedio
 - 7 Difícil
- 2.2.11 Largo del fruto (cms)
- 2.2.12. Ancho del fruto (cms)
- 2.2.13. Peso del fruto en Kg. Cosecha
- 2.2.14. Variabilidad del tamaño del fruto
- (A ser comparado con lo típico del cultivo)
- 3 Baja
 - 5 Intermedia
 - 7 Alta
- 2.2.15. Dureza de la Cáscara Cosecha
- 3 Suave (Se marca fácilmente con la uña)
 - 5 Intermedia (Difícil de marcar con la uña)
 - 7 Dura (Imposible de marcar con la uña)
- 2.2.16. Textura de la cáscara. Cosecha
- 1 Suave
 - 2 Granulado
 - 3 Finamente granulado
 - 4 Suavemente ondulado

- 5 reticulado
- 6 Con Verrugas
- 7 Con Espinas
- 8 Otras

2.2.17 Intensidad del color de la Cáscara. Cosecha

- 3 Claro (suave)
- 5 Intermedio
- 7 Oscuro (fuerte)

2.2.18. Lustrosidad del fruto. Cosecha

- 3 Mate (opaco)
- 5 Intermedio
- 7 Brillante

2.2.19. Color predominante de la cáscara a la madurez

El color predominante es el que cubre la mayor área superficial del fruto. En caso de dos colores cubran la misma área superficial, el color más claro se considerará predominante.

- | | |
|-----------------------------|----------|
| 0 No hay cáscara secundaria | 7 Rojo |
| 2 Verde | 8 Rosado |
| 3 Azul | 9 Marrón |
| 4 Crema | 10 Gris |
| 5 Amarillo | 11 Negro |
| 6 Anaranjado | 12 Otros |

2.2.20. Color Secundario de Cáscara a la madurez.

Es el color que cubre la segunda área superficial del fruto. En caso que vayan dos colores que tengan la misma área superficial, el más claro se considerará predominante.

0 No hay cáscara secundaria

1 Blanco

2 Verde

3 Azul

4 Crema

5 Amarillo

6 Anaranjado

7 Rojo

8 Rosado

9 Otro

2.2.21. Diseño producido por el color secundario de cáscara.

2 Pecas (marcas menores de 0.5 cms.)

4 Manchas (marcas mayores de 0.5 cms.)

6 Estriás Cortas (marcas elongadas que no son con-
tínuas de un lado al otro del fruto con menos de
4 cm de largo)

8 Estriás Largas (tienen más de 4 cm. de largo)

2.2.22. Forma de la Costilla del fruto.

Cosecha

(A ser observado al corte transversal)

0 Sin costillas

3 Redondeado

5 Intermedio

7 En forma de "V"

2.2.23. Grosor de la Cáscara

Cosecha

Medido en milímetros al máximo diámetro del fruto

2.2.24. Grosor de la Pulpa

Cosecha

Medido en milímetros al máximo diámetro del fruto

2.2.25. Diámetro de la cavidad

Cosecha



Medido en milímetros al máximo diámetro del fruto.

- | | |
|--|---------|
| 2.2.26. Color de la Pulpa | Cosecha |
| 1 Blanco | |
| 2 Verde | |
| 3 Amarillo | |
| 4 Anaranjado | |
| 5 Salmón | |
| 2.2.27. Humedad de la Pulpa | Cosecha |
| 3 Baja | |
| 5 Intermedia | |
| 7 Alta | |
| 2.3. SEMILLA | |
| 2.3.1. Facilidad de la separación de la semilla
de la placenta. | Cosecha |
| 3 Baja (difícil) | |
| 5 Intermedia | |
| 7 Alta (Fácil) | |
| 2.3.2. Superficie de la semilla | Cosecha |
| 1 Lisa | |
| 2 Arrugada | |
| 3 Levemente con surquitos | |
| 4 Escamosa | |
| 5 Estriada | |
| 2.3.3. Lustre de la superficie de la semilla | Cosecha |
| 3 Mate | |
| 5 Intermedio | |
| 7 Brillante | |
| 2.3.4. Color de la Testa | Cosecha |

(color de la semilla excluyendo el margen
de la misma)

0 Testa ausente

1 Blanca

2 Canela

3 Amarilla

4 Anaranjada

5 Marrón

6 Gris

7 Negra

2.3.5. Margen de la semilla

Cosecha

0 Ausente

1 Delgado y uniforme

2 Delgado e irregular

3 Grueso y uniforme

4 Grueso e irregular

2.3.6. Color del margen de la semilla

0 Margen ausente

1 Blanco

2 Canela

3 Amarillo

4 Anaranjado

5 Marrón

6 Gris

7 Negro

2.3.7. Número de semillas por fruto

Cosecha

Dar el número real basado en el promedio de

2 muestras seleccionadas al azar.

2.3.8 Largo de la semilla (en milímetros)

2.3.9. Ancho de la semilla (en milímetros)

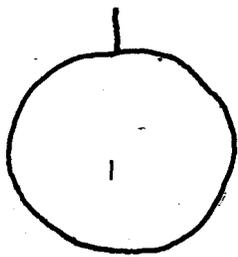
2.3.10 Grueso de la semilla (en mm)

2.3.11. Peso de 100 semillas.

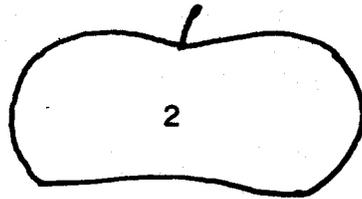
Peso promedio dos muestras de 100 semillas

escogidas al azar.

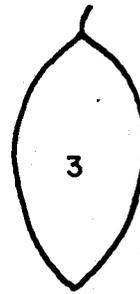
En la figura 2 se observa las diferentes formas de frutos del género cucurbita.



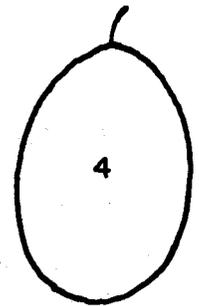
GLOBOSO



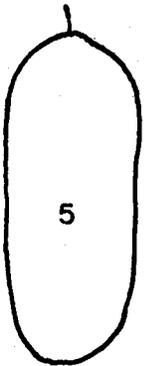
ACHATADO



ELIPTICO



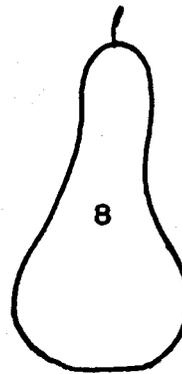
OVALADO



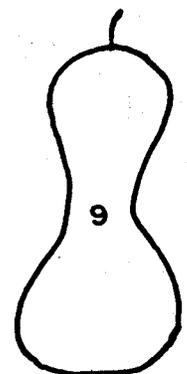
OBLONGO ELIPSOIDE



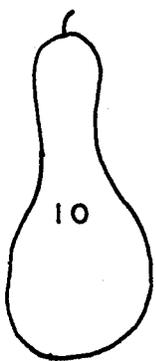
CURVADO OBLONGO ELIPSOIDE



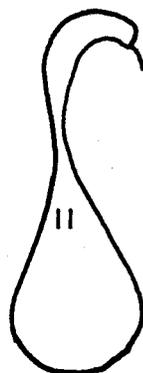
APERADO



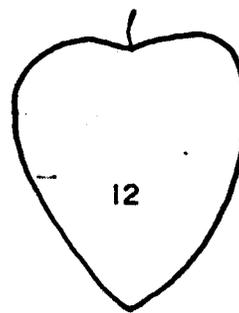
TECOMATE



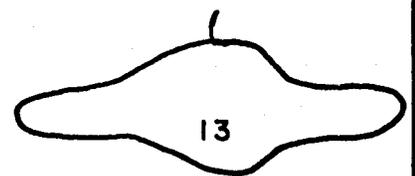
BOTELLA



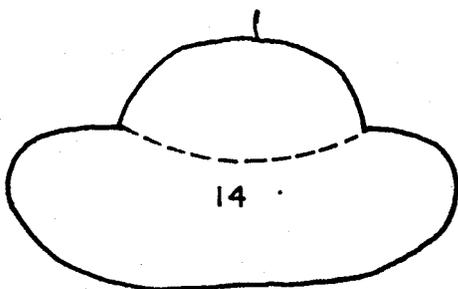
CUELLO LARGO



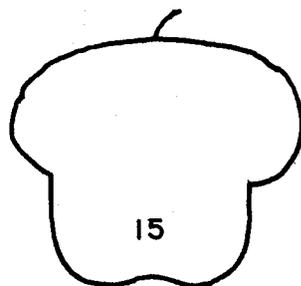
ACORAZONADO



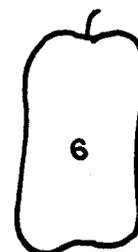
FORMA DE DISCO



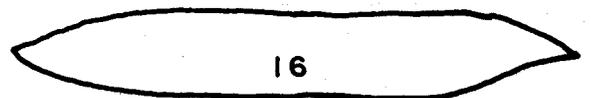
TURBINADO INFERIOR



TURBINADO SUPERIOR



BLOCOSO



ELIPTICO ELONGADO

Figura 2. FORMAS DE FRUTO EN CUCURBITA.

Cuadro 4. Listado de Variables Cuantitativas y Cualitativas
utilizadas en el análisis de agrupamientos.

- V-01 Tamaño del Cotiledón (cm).
- V-02 Largo del entrenudo (cm).
- V-03 Largo de la hoja (cm).
- V-04 Ancho de la hoja (cm).
- V-05 Largo de la guía principal (mt).
- V-06 Flores masculinas por una femenina.
- V-07 Largo del pedúnculo del fruto (cm).
- V-08 Largo del fruto (cm).
- V-09 Ancho del fruto (cm).
- V-10 Peso del fruto (kg).
- V-11 Grosor del epicarpio (mm).
- V-12 Grosor del mesocarpio (mm).
- V-13 Diámetro de la cavidad del fruto (mm).
- V-14 Número de semillas por fruto.
- V-15 Largo de la semilla (mm).
- V-16 Ancho de la semilla (mm).
- V-17 Grosor de la semilla (mm).
- V-18 Peso de 100 semillas (gr).
- V-19 % de materia seca de la pulpa.
- V-20 % de humedad de la pulpa.
- V-21 % de Nitrógeno de la pulpa.
- V-22 % de Proteína de la pulpa.
- V-23 Contenido de Azúcares de la pulpa (mg).
- V-24 Contenido de Carotenos de la pulpa (mg).
- V-25 % de Cenizas de la pulpa.
- V-26 % de Aceites de la semilla.

Cuadro 4. Continuación

V-27 % de Nitrógeno de la semilla.

V-28 % de Proteína de la semilla.

VARIABLES CUALITATIVAS:

V-29 Forma de la hoja.

V-30 Lóbulos de la hoja.

V-31 Pubescencia en el haz de la hoja.

V-32 Pubescencia en envés de hoja.

V-33 Forma transversal del pedúnculo.

V-34 Unión del pedúnculo.

V-35 Separación del pedúnculo.

V-36 Forma general del fruto.

V-37 Forma basal del fruto.

V-38 Forma apical del fruto.

V-39 Dureza del epicarpio.

V-40 Textura del epicarpio.

V-41 Intensidad del color del epicarpio.

V-42 Lustrosidad del fruto.

V-43 Color primario del epicarpio.

V-44 Color secundario del epicarpio.

V-45 Diseño producido por color secundario.

V-46 Forma de las costillas del fruto.

V-47 Color del mesocarpio.

V-48 Humedad del mesocarpio.

V-49 Separación de la semilla de la placenta.

V-50 Lustre de la semilla.

V-51 Color de la semilla.

V-52 Forma del margen de la semilla.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros seis, siete y ocho, correspondientes a los resultados de caracterización general, los resultados del análisis de varianza y los resultados del análisis bromatológico.

7.1 DISCUSION DE LOS RESULTADOS DE CARACTERIZACION OBTENIDOS

Tomando en consideración el descriptor estándar del CIRF (modificado por J.E. Carrillo), se observó que algunas características de Cucurbita sp. (16.98%) se manifestaron constantes, mismas que se describen en el cuadro número 5, con su respectivo estado.

Cuadro 5. Variables constantes de Ayote (Cucurbita sp.) manifestadas durante la caracterización.

Variables	Estado
Color del Cotiledón	Verde Claro
Zarcillos	Presentes
Color de las manchas de las hojas	Verde Claro
Margen de la hoja	Dentado
Hábito de Crecimiento	Postrado
Color de la Flor	Amarillo
Tipo Sexual	Monoico
Superficie de la semilla	Lisa
Color del margen de la semilla	Blanco

El resto de las variables, cualitativas y cuantitativas, que no son constantes, corresponden al 83.02% del total, discutiéndose algunas de ellas a continuación:

7.2. VARIABLES CUALITATIVAS

De acuerdo con las 35 variables cualitativas descritas en el cuadro 6 se observaron los siguientes resultados:

La mayor parte de los cultivares presentaron Forma del Tallo Redonda; sólo los cultivares 30 y 279 provenientes de Chiquimulilla, Santa Rosa y San Manuel Chaparrón, Jalapa; presentaron formas Angulares.

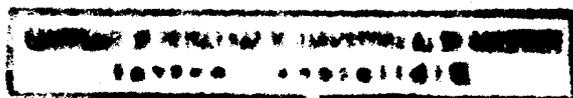
En cuanto a la Forma de la hoja, doce entradas manifestaron forma Ovalada, siete Orbicular; mientras que los restantes seis cultivares presentaron forma Reniforme. La presencia de lóbulos en las hojas, se manifestó ausente (obtusos) en cuatro cultivares (101, 190, 711, 287), un cultivar manifestó lóbulos profundos (003) proveniente de Palín, Escuintla; mientras que el resto de cultivares presentaron lóbulos superficiales.

La pubescencia en el envés de la hoja, presentó siete cultivares con pelos suaves, mientras que el resto de cultivares manifestaron presencia de espinas con "cerdas".

La Forma Transversal del pedúnculo se comportó variable; redondo en 003 y 114, con ángulos agudos en 244, 305 y 352; presentándose con ángulos suaves en el resto de cultivares.

La separación del pedúnculo de la fruta manifestó ser fácil en 17 cultivares, cinco de estado intermedio y tres de difícil separación en los cultivares 30, 195 y 711.

La forma del Fruto es característica de alta variabilidad; predominando la forma de botella en siete cultivares (101, 195, 228, 216, 269, 333 y 435), la forma aperedada se manifestó en cinco cultivares (190, 284, 320, 352 y 422), la forma globosa fue presentada por tres entradas (166, 305 y 317), la forma Achatada fue manifestada por tres cultivares (030, 279 y 309), con forma Turbinado Inferior los cultivares (114 y 244), la forma Blocosa por el cultivar 242 y la forma Tecomate por el cultivar 003.



Cuadro 6. (Continuacion)

CULTIVARES	FLORACION										PEDUNCULO																				
	COLOR		TIPO SEXUAL								FORMA TRANSVERSAL				UNION				SEPARACION												
	BLANCO	AMARILLO	NARANJA	OTROS	MONOICO	GINOMONICO	ANDROMONICO	HERMAPRODITA	ANDROICO	GINUICO	DIOICO	MACHO ESTERIL	HEMERA EST.	FLOR MASCUL.	FLOR FEMEN.	REDONDO	ANGULOS	SUBAVES	ANGULOS	AGUDOS	DURO NO CAMP	DURO CAMP	NO ACCAMP	POR CORCHO	DURO CAMP	CORCHO BLANDO	OTROS	FACIL	INTERMEDIO	DIFICIL	LARGO CMS.
03	X			X									10	X							X						X				6.5
30	X			X									28			X					X								X		6.48
101	X			X									21			X					X						X				5.5
114	X			X									28	X							X						X				2.25
155	X			X									28			X					X						X				5.0
166	X			X									8			X					X						X				4.5
190	X			X									12			X					X						X				4.3
195	X			X									28			X					X							X			4.91
228	X			X									9			X					X						X				4.5
216	X			X									17			X					X						X				4.20
242	X			X									15			X				X								X			4.25
244	X			X									15				X		X		X							X			5.0
711	X			X									28			X				X									X		4.75
269	X			X									6			X					X						X				2.9
279	X			X									30			X					X						X				3.65
284	X			X									34			X					X						X				5.0
287	X			X									17			X					X						X				5.5
305	X			X									9				X				X						X				6.62
309	X			X									8			X				X							X				4.63
317	X			X									7			X					X						X				4.65
320	X			X									19			X					X						X				4.1
333	X			X									6			X					X						X				5.2
352	X			X									11				X				X						X				3.63
422	X			X									9			X					X						X				4.7
435	X			X									10			X					X						X				4.13

Cuadro 6. (Continuacion)

CULTIVARES	CARACTERIZACION EXTERNA DEL FRUTO													
	FORMA GENERAL DEL FRUTO		FORMA		LARGO CM.	ANCHO CM.	PESO Kg.	VARIABILIDAD EN TAMAÑO	EPICARPIO					
			BASAL	APICAL					PUREZA	TEXTURA	INTENSIDAD	LUSTROSIDAD		
03						22.5	11.0	1.2	X	X			X	X
30		X				26.75	16.35	3.30		X	X		X	X
101						30.25	9.13	1.0	X	X	X		X	X
114						13.0	10.0	0.65	X		X		X	X
155	X					15.25	15.0	1.85		X	X		X	X
166	X					22.0	16.5	2.35		X	X		X	X
190			X			19.5	14.6	1.73	X	X	X		X	X
195				X		25.5	12.8	1.18		X	X		X	X
228				X		28.25	11.0	1.30		X	X		X	X
216				X		33.15	12.0	2.20		X	X		X	X
242		X				22.0	16.0	2.00	X		X		X	X
244				X	X	15.0	18.0	2.25		X	X		X	X
711	X					16.0	17.0	1.83	X		X		X	X
269				X		33.35	11.1	1.60	X		X		X	X
279		X				35.0	14.5	2.00		X	X		X	X
284			X			22.0	17.5	2.20		X	X		X	X
287	X				X	17.55	15.0	1.30		X	X		X	X
305	X					16.5	17.0	2.20		X	X		X	X
309		X				18.20	13.5	1.60	X		X		X	X
317	X					14.20	13.60	1.25	X		X		X	X
320			X			20.0	15.4	1.90		X	X		X	X
333				X		31.5	12.0	1.50	X		X		X	X
352			X			20.0	14.5	2.00		X	X		X	X
422			X			31.0	14.0	2.50		X	X		X	X
435				X		36.0	12.2	2.00	X		X		X	X

CULTIVARES	SEMILLA						MARGEN DE LA SEMILLA		No. DE SEMILLAS				
	LARGO	ANCHO	GROSOR	SUPERFICIE	LUSTRE	COLOR	FORMA	COLOR	FRUTO	PESO 100 SEMILLAS			
	MM.	MM.	MM.							GRMS.			
				LISAS	ARRUGADAS	ESMALTADAS	OPACAS	BRILLANTES	BLANCAS	AMARILLAS	VERDES		
03	12.4	7.25	2.6	X			X					219	7.05
30	14.12	7.8	2.87	X				X				483	11.58
101	10.2	6.1	2.3	X			X					201	4.2
114	14.7	7.0	1.5	X				X				285	4.7
155	13.6	7.1	2.81	X				X				425	9.3
166	13.51	6.82	2.6	X				X				464	8.67
190	13.18	6.87	2.61	X				X				309	8.38
195	12.82	6.75	2.38	X				X				275	7.43
228	13.75	7.08	2.72	X				X				265	8.95
216	13.53	7.34	2.76	X				X				405	9.7
242	13.55	7.43	2.93	X				X				307	10.4
244	13.6	6.75	2.81	X				X				528	8.71
711	13.15	7.19	2.75	X				X				498	9.02
269	12.3	7.09	2.8	X				X				262	8.71
279	14.35	8.07	2.43	X				X				485	9.9
284	13.31	7.12	2.5	X				X				415	8.56
287	12.81	7.60	2.31	X				X				399	8.3
305	14.01	7.74	2.6	X				X				629	9.87
309	13.6	7.12	2.95	X				X				386	9.53
317	13.16	7.44	2.7	X				X				446	8.91
320	12.66	7.20	2.46	X				X				347	9.0
333	13.51	7.86	2.58	X				X				393	10.25
352	13.08	6.98	2.56	X				X				433	10.0
422	13.55	7.19	3.49	X				X				431	10.18
435	14.07	7.73	2.8	X				X				496	10.5

La Forma del ápice del Fruto; presentó 10 cultivares en forma redondeada, 10 en forma Achatada y 5 en forma Deprimida.

La Dureza del epicarpio se manifestó como suave en dos cultivares (003 y 279), dura en los cultivares (030 y 305) mientras que el resto de los cultivares presentan una dureza intermedia.

Textura del epicarpio, presenta dos cultivares suavemente ondulados (114 y 352) y el resto de entradas manifestaron Textura suave o Lisa.

Relacionado con las costillas del fruto, 17 cultivares presentaron la característica de ausencia de costilla y el resto, 8 cultivares, presentaron forma redondeada o superficial.

La facilidad de separar la semilla de la placenta, se manifestó en 18 cultivares, dos cultivares manifestaron difícil la separación (114 y 279) mientras que los restantes 5 cultivares son de carácter intermedio.

El lustre de la semilla para los cultivares 003 y 101 se presentó opaco, mientras que para los cultivares 030, 166, 216, 244, 305, 309, 333, 352 y 435 se presentó brillante; los demás cultivares restantes manifestaron un lustre intermedio.

El color de la Testa de la semilla (excluyendo el margen), se presentó de color Canela para los cultivares 003 y 284; mientras que el resto de los cultivares presentaron color blanco.

En cuanto al margen de la semilla; se obtuvo que los cultivares 003 y 030 manifestaron margen grueso y uniforme, el resto de cultivares se presentaron con margen delgado y uniforme.

7.3. VARIABLES CUANTITATIVAS

Del análisis de varianza realizado a 18 variables cuantitativos (Cuadro 7), muestran diferencias altamente significativas los caracteres Largo del entrenudo y Largo de la semilla; así como con diferencia significativa el Largo del fruto, lo que evidencia una alta variabilidad en dichas variables, la que se debió a las condiciones presentadas

en la zona de estudio (variabilidad intercultivares).

El resto de variables que no manifestaron significancia son: tamaño del cotiledón, largo de hoja, ancho de hoja, largo de guía principal, flores masculina por una femenina, largo del pedúnculo, ancho del fruto, lumen del fruto, peso del fruto, grosor del epicarpio, grosor del mesocarpio, Número de semillas por fruto, ancho, grosor y peso de 100 semillas; pudiéndose interpretar que el comportamiento fue similar para todos los cultivares.

El análisis de varianza evidencia que existe variabilidad dentro de las plantas caracterizadas por cada cultivar (variabilidad intracultivar); cuando se acude al estudio del coeficiente de variación y a los rangos respectivos; aunque esta variabilidad no sea muy alta.

Se efectuó la prueba de comparación múltiple de medias Duncan con la finalidad de identificar la magnitud de la variación.

En relación a los caracteres evaluados, se conformaron dos grupos de cultivares para cada una de las variables; independientemente que fuera significativa o no. Estos grupos aparecen el cuadro 7 con la clasificación de valores altos y bajos.

El tamaño del cotiledón se manifestó con un rango de 5.00 a 6.35 cm. presentándose tamaños grandes e intermedio según descriptor. Los cultivares 309, 155, 279 y 218 presentaron los cotiledones más grandes.

El largo del entrenudo se conforma en dos grupos de acuerdo al análisis de prueba de medias; el primer grupo reporta valores altos incluyendo a los cultivares 030, 711, 144, 166; el segundo con valores bajos a 309, 422, 242 y 217.

El largo de la hoja, presentó valores altos para los cultivares 228, 209, 422 y 320; contrario a 101, 711, 195 y 317 con valores bajos. En cuanto al ancho, los cultivares 309, 228, 320 y 287 obtuvieron los valores mayores, por otro lado 101, 166, 711 y 269 con valores bajos. Ambas variables se encuentran relacionadas, si observamos que se presentan algunos cultivares con valores altos y bajos.

CUADRO 7. LISTADO DE VARIABLES CUANTITATIVAS Y LOS RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA DE 20 CULTIVARES DE AYOTE (Cucurbita sp.)

VARIABLE	ANDEVA	C.V.	MEDIA	RANGO	VALORES BAJOS	VALORES ALTOS
Tamaño del cotiledón	NS	6.10	5.78	5.00	6.35	711, 166, 435, 195; 309, 155, 279, 228;
Largo del entrenudo	**	3.78	15.97	14.50	17.50	309, 422, 242, 317; 030, 711, 155, 166;
Largo de la hoja	NS	8.02	22.12	18.25	24.63	101, 711, 195, 317; 228, 309, 422, 320;
Ancho de la hoja	NS	6.55	30.37	26.75	34.50	101, 166, 711, 269; 309, 228, 320, 287;
Largo de la guía principal	NS	17.84	10.87	8.50	13.00	242, 101, 190, 269; 333, 422, 711, 195;
Flores Masc. por 1 Fem.	NS	61.51	15.70	6.00	30.00	333, 269, 317, 166; 279, 711, 195, 155;
Largo del pedúnculo	NS	22.02	4.51	2.88	5.48	269, 352, 279, 320; 030, 101, 287, 333;
Largo del fruto	**	20.88	24.76	14.20	36.00	317, 155, 711, 287; 435, 279, 269, 216;
Ancho del fruto	NS	18.41	13.80	9.12	17.00	101, 269, 228, 333; 711, 309, 030, 242;
Peso del fruto	NS	29.74	1.82	0.99	3.30	101, 195, 317, 228; 030, 422, 166, 216;
Grosor del epicarpio	NS	28.74	2.94	1.80	4.00	352, 228, 279, 269; 309, 155, 435, 216;
Grosor del mesocarpio	NS	30.16	23.90	11.00	37.50	101, 435, 228, 195; 320, 155, 030, 279;
Diámetro de la cavidad	NS	18.93	94.42	73.25	120.00	101, 269, 228, 435; 242, 030, 711, 287;
Número de semilla/fruto	NS	36.94	387.75	201.00	498.50	101, 269, 228, 195; 711, 435, 279, 030;
Largo de la semilla	**	3.64	13.23	10.20	14.35	101, 195, 166, 190; 279, 030, 435, 228;
Ancho de la semilla	NS	6.03	7.24	6.10	8.08	101, 195, 166, 190; 279, 333, 030, 435;
Grosor de la semilla	NS	11.20	2.69	2.30	3.49	101, 287, 195, 279; 422, 309, 242, 030;
Peso de 100 semillas	NS	17.06	9.14	4.20	11.58	101, 195, 287, 190; 030, 435, 242, 333;

El largo de la guía principal se manifiesta en un rango de 8.5 a 13.00 mt., los cultivares 242, 101, 190 y 269 reportaron la longitud de guía más corta.

La relación de flores masculinos-femeninas sobre la guía principal presentaron los valores medios de 6:1 para el valor más bajo y 30:1 para la relación más alta.

El largo del pedúnculo varió de 2.88 a 5.48 cm. presentando los cultivares 030, 101, 287 y 333 los valores altos, mientras que el 269, 352, 279 y 320 los valores bajos.

El Lumen del fruto se manifestó pequeño en los cultivares 101, 269, 228 y 435 y en los cultivares 242, 030, 711 y 287 fue grande. Asimismo, se manifestaron algunos cultivares para la variable número de semillas por fruto, cuyo rango varió entre 201.00 y 498.5 semillas, correspondiendo a los cultivares 711, 435, 279 y 030 con la mayor cantidad de semillas.

El largo de la semilla es altamente significativo; siendo los cultivares 279, 030, 435 y 228, los que poseen los valores altos con 14.35 mm.; los cultivares 101, 269, 320 y 287 los valores bajos con 10.20 mm.

El peso de 100 semillas se mantuvo entre 4.20 y 11.58 gr., en los cultivares 030, 435, 242 y 333 reportaron los valores altos, mientras que el 101, 195, 287 y 190 los valores más bajos.

7.4. ANALISIS BROMATOLOGICO

En los resultados del análisis bromatológico presentados en el cuadro 8, se observa que los cultivares reportaron una notoria variabilidad en los diferentes componentes del análisis.

El contenido de materia seca del mesocarpio estuvo entre 5.82 y 7.00%; correspondiendo a los cultivares 279 y 114 respectivamente.

El contenido de agua en el mesocarpio, presentó el valor más alto de 94.18 (cultivar 279) y el valor más bajo es de 53.00 (cultivar 114), dándose un proceso inverso con respecto a la materia seca.

El contenido de Nitrógeno (mesocarpio) presenta valores que oscilan desde 1.08% (cultivares 352 y 422) a 4.44% (cultivar 114).

El porcentaje de Proteína (mesocarpio) manifestó valores mínimos de 6.8 (cultivares 352 y 422) correspondientes a Salamá, Baja Verapaz y Bucaral, Puerto Barrios, Izabal; valores máximos de 27.8 (cultivar 114) que pertenece a Olopa, Chiquimula. El siguiente valor máximo es de 18.9 (cultivar 228) que pertenece a Camotán, Chiquimula.

El contenido de Azúcares, evidenció una alta variabilidad; presentando los cultivares 190, 195 y 244 los valores más altos, mientras que los de menor contenido lo conforman los cultivares 114, 435 y 279. En general todos los cultivares oscilan dentro del rango de 179.4 a 1186.0 mg.

Con relación al contenido de Carotenos (provitamina A), el rango fue de 11.33 a 74.6 mg., siendo los cultivares 287, 317 y 320 los que reportaron los más altos valores (74.6, 74.38 y 6592 respectivamente), y los cultivares 195 y 269 con valores bajos (11.33 y 17.94).

Haciendo referencia al contenido de cenizas, puede apreciarse en el cuadro 8, que los cultivares 333, 711 y 242 reportaron porcentajes más altos (22.38, 15.67 y 13.43 respectivamente), mientras que los de menor contenido fueron 195, 422, y 352; el rangos estuvo comprendido entre 6.12 a 22.38%.

El porcentaje de Nitrógeno en la semilla, mostró al cultivar 305 con un 4.57% y al cultivar 320 con un valor de 6.39%.

El porcentaje de Proteína (semilla), manifestó valores bastante altos con relación al porcentaje de proteínas del mesocarpio; los cultivares 320, 155 y 279 presentaron los más altos contenidos; los cultivares 305 y 003 conforman los de menor contenido. El rango oscila entre 28.60 y 39.95%.

En cuanto al contenido de Aceites en la semilla, al igual que en el contenido de proteínas, es bastante alto, tomando en cuenta que se obtuvo un rango de 31.63 a 47.33%; correspondiéndole el valor más bajo al cultivar 279, mientras que los

CUADRO 8. ANALISIS BROMATOLOGICO DE 25 CULTIVARES DE AYOTE (Cucurbita sp.) CARACTERIZADOS EN EL VALLE DE LA FRAGUA, ZACAPA. 1984

ANALISIS CULTIVAR	MESOCARPIO (PULPA)							SEMILLA		
	MATERIA SECA %	AGUA %	NITROGENO %	PROTEINA %	AZUCARES mg.	CAROTENOS mg.	CENIZAS	NITROGENO %	PROTEINA %	ACEITES %
03	15.90	84.10	2.17	13.6	626.6	25.00	9.15	4.63	28.94	46.22
30	10.12	89.88	1.93	12.1	655.7	45.39	9.80	6.08	38.00	46.16
101	14.09	85.91	2.81	17.6	766.0	47.28	9.90	6.28	39.28	47.33
114	47.00	53.00	4.44	27.8	179.4	23.28	12.08	5.88	36.79	37.72
155	9.26	90.74	2.48	15.5	578.0	65.80	9.12	6.38	39.91	43.29
166	11.08	88.92	1.55	9.7	839.6	32.75	9.47	6.34	36.65	44.52
190	7.11	92.89	1.98	12.4	1186.0	25.24	8.68	5.86	36.62	38.56
195	7.23	92.77	1.96	12.3	944.0	11.33	6.12	5.98	37.39	36.39
228	13.53	86.47	3.02	18.9	572.6	27.28	12.27	5.58	34.88	39.94
216	8.39	91.61	1.32	8.3	699.0	35.71	10.28	5.81	36.30	36.68
242	7.10	92.90	2.05	12.8	596.4	26.23	13.43	5.72	35.75	40.46
244	6.23	93.77	1.22	7.6	970.3	26.43	8.07	5.71	35.67	36.83
711	9.13	90.87	2.13	13.3	400.5	64.85	15.67	5.37	33.58	41.93
269	12.27	87.73	2.09	13.1	715.2	17.94	10.64	5.57	34.85	38.50
279	5.82	94.18	2.02	12.6	297.0	18.90	12.93	6.35	35.70	31.63
284	11.16	88.84	2.51	15.7	774.7	37.31	9.07	5.92	37.00	39.46
287	10.15	89.85	1.68	10.5	858.3	74.60	8.20	5.48	34.30	39.15
305	10.08	89.92	1.32	8.3	858.9	35.55	8.78	4.57	28.60	42.84
309	8.82	91.18	1.81	11.3	462.1	51.66	9.33	5.55	34.70	41.86
317	12.77	87.23	1.87	11.7	389.3	74.38	10.65	5.80	36.25	39.44
320	8.63	91.37	2.88	18.0	342.2	65.92	9.16	6.39	39.95	38.67
333	13.48	86.52	1.77	11.1	546.4	52.37	22.38	6.00	37.50	40.87
352	8.77	91.23	1.08	6.8	558.3	20.42	7.48	6.07	37.95	39.75
422	9.46	90.54	1.08	6.8	528.0	23.80	7.89	5.17	32.30	43.54
435	10.27	89.73	2.99	18.7	234.4	26.60	12.37	5.75	35.95	37.44

FUENTE: INVESTIGACION REALIZADA POR EL AUTOR EN EL INSTITUTO DE NUTRICION PARA CENTROAMERICA Y PANAMA.

cultivares 101, 003 y 030 presentaron los contenidos más altos con porcentajes de 47.33, 46.22 y 46.16%, respectivamente.

Desde el punto de vista nutricional, podemos observar que los presentes cultivares de ayote cucurbita sp. evidencian una gran alternativa de alimentación humana, aprovechando del mesocarpio contenidos de proteína de 6.8 a 27.8% y azúcares (179.4 a 1186.0 mg); para ello, hay que determinar formas de utilización para incluirlo en la dieta alimenticia de la población. Los contenidos de proteína en la semilla 28.60 - 39.95% y aceites (31.63 - 47.33%) muestran que dichos cultivares pueden ser consumidos en la utilización de dichas semillas para alimentación humana y/o animal.

7.5. ANALISIS DE AGRUPAMIENTOS

Para determinar el grado de afinidad o similitud que existe entre los cultivares (unidades taxonómicas) de cucurbita sp., relacionado con el estado de sus caracteres (variables), se procedió a aplicar las técnicas del análisis de agrupamientos, pudiendo representarse en un modelo gráfico denominado Fenograma (figura 3).

7.5.1 DESCRIPCION DEL FENOGRAMA

1. En el fenograma se reconoce en forma general, lo siguiente:

A un bajo nivel de similitud (0 - 25%) se encuentran distribuidos en el fenograma los cultivares 114, 003 y 101 provenientes de Olopa, Chiquimula; Palín, Escuintla y la Unión, Zacapa respectivamente; conforman tres cultivares diferentes por presentarse en forma aislada del resto de cultivares.

2. A un nivel intermedio de similitud (25 - 50%) se pueden observar que los cultivares 305, 279, 030, 352, 244, 284, 287, 711, 242, 195 y 333 conforman grupos diferentes por comportarse algunos en forma aislada y unificarse a diferentes niveles de similitud.

3. A un nivel mayor de similitud (50 - 75%) se manifiestan tres grupos diferentes; el primero constituido por el núcleo de cultivares 155 y 320 que se une al núcleo formado

por 166 y 317 a un nivel de similitud de 0.70. El segundo grupo formado por el núcleo 216 y 435 alrededor del cual se unen 228, 269 y 190 y por último el núcleo formado por los cultivares 309 y 422.

A continuación se efectúa un análisis de los diferentes caracteres que intervienen en cada núcleo, conjunto o grupo de cultivares; los que deciden la similitud de los mismos, tomando de base su asociación en el fenograma y el estado de los caracteres que describen a los cultivares.

7.5.2. INTERPRETACION DEL FENOGRAMA

Para interpretar el fenograma, es importante señalar que el coeficiente de distancia es inversamente proporcional al parecido o similitud entre los grupos de cultivares; es decir, que a mayor coeficiente de distancia menor similitud y viceversa.

En la figura 3 se puede observar que en base a todas las variables evaluadas, el valor de mayor similitud lo poseen los cultivares 155 y 320 con un coeficiente de distancia de 0.47 formando un solo núcleo; ambos cultivares provienen de San Jorge, Zacapa y Santa Catarina Mita, Jutiapa; se diferencian en ocho características, siendo: relación macho-hembra de la flor, grosor del epicarpio, contenido de azúcares, forma de hoja, forma general del fruto, forma basal y forma apical del fruto e intensidad del color del fruto.

A una distancia cercana al núcleo anterior, con valor 0.67 aparecen los cultivares 166 y 317 ambos de Gualán, Zacapa y Buena Vista, Jutiapa; los que se diferencian en los caracteres siguiente: V-8, V-10, V-12, V-22, V-23, V-24, V-31, V-32, V-37, V-42, V-44, V-45, V-46, V-49 y V-50. Conformando el primer grupo, se unen a los cultivares 155 y 320 a un nivel de similitud de 0.70.

El segundo grupo se reconoce por formarse por dos núcleos y un cultivar aislado. El primer núcleo formado por los cultivares 216 y 435 que proceden de San Jorge Zacapa Morales, Izabal; cuya diferencia consta de nueve caracteres; el segundo núcleo formado por 190 y 269 que difieren en diecinueve caracteres, además se localiza aquí el cultivar

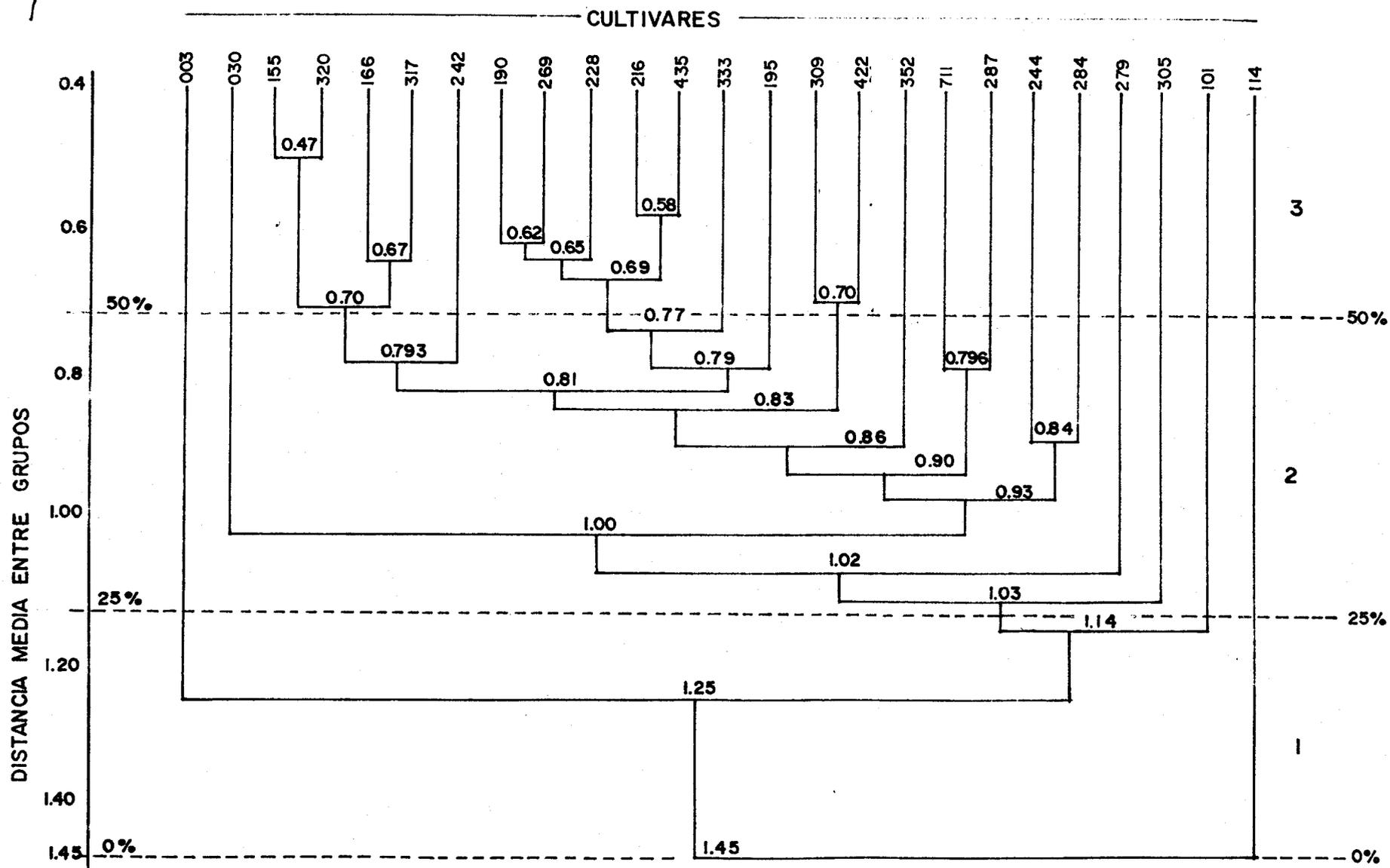


FIG. 3 FENOGRAMA DE 25 CULTIVARES DE AYOTE (*Cucurbita* sp) PARA LAS CARACTERISTICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS CARACTERIZADOS EN EL VALLE DE LA FRAGUA, ZACAPA, GUATEMALA.

228 que se une a un coeficiente de distancia de 0.65; manifestando una mayor similitud con el cultivar 269 en 42 caracteres del total evaluados (52 características); la procedencia de estos tres cultivares es Zacapa cabecera, Chiquimula cabecera y Camotán, Chiquimula.

El tercer grupo formado por 309 y 422 que proceden de El Sillón, Jutiapa y Puerto Barrios, Izabal, unidos a un nivel de 0.70; tienen una diferencia de 17 caracteres, siendo ellos, v-8, V-10, V-11, V-14, V-17, V-18, V-22, V-24, V-25, V-29, V-34, V-36, V-37, V-45, V-46, V-49 y V-50. Los tres grupos descritos con anterioridad se ubican entre el 50 y 75% de similitud del fenograma; es decir que muestra los cultivares con mayor similitud.

Entre el 25 - 50% de similitud, se encuentra el cultivar 333 conformando el grupo cuatro; que se une a una distancia de 0.77 con el grupo número dos (190, 269, 228, 216 y 435); mostrando mayor similitud con el cultivar 435 en 37 del total de variables.

En el quinto grupo el cultivar 195 proveniente de La Trementina, Zacapa; se une al cultivar 133 a una distancia de 0.79 diferenciándose en las variables siguientes: V-4, V-6, V-8, V-12, V-13, V-14, V-16, V-18, V-19, V-20, V-23, V-24, V-25, V-35, V-37, V-38, V-42, V-47, V-49 y V-50.

El sexto grupo se integra por el cultivar 242 (Esquipulas, Chiquimula) que se une al grupo uno (155, 320, 166 y 317) a una distancia de 0.793; mostrando similitud en las variables: V-1, V-3, V-4, V-7, V-9, V-15, V-16, V-17, V-19, V-21, V-26, V-30, V-31, V-32, V-33, V-38, V-39, V-40, V-44, V-45, V-48, V-50, V-51 y V-52.

En el séptimo grupo el cultivar 711 proveniente de Sanarate, El Progreso; se une al cultivar 287 del Pinalito, Jalapa a una distancia de 0.796, las variables más importantes en la similitud son: V-1, V-2, V-3, V-4, V-5, V-8, V-10, V-13, V-15, V-16, V-17, V-19, V-20, V-26, V-27, V-28, V-29, V-30, V-31, V-32, V-33, V-36, V-39, V-40, V-42, V-47, V-50, V-51 y V-52.

En el octavo grupo tenemos que se unen al grupo número seis (242, 317, 166 320 y 155) con el grupo número cinco (195, 333, 216, 228, 269, 190) a una distancia de 0.81.

El grupo nueve se une con un coeficiente de distancia de 0.83 el núcleo 309 y 422 con cultivares del grupo ocho; los cuales presentaron características similares a ese nivel.

El grupo diez lo constituyen los cultivares 244 y 284 provenientes de Esquipulas, Chiquimula y san Luis Jilotepeque, Jalapa, respectivamente; estableciendo su relación a una distancia de 0.84, siendo un total de 26 variables las comunes para ambos cultivares; prevaleciendo entre ellas: V-7, V-9, V-10, V-15, V-18, V-26, V-27, V-28, V-29, V-30, V-32, V-38, V-47, V-49 y V-52.

En el grupo once, el cultivar 352 (Salamá, Baja Verapaz) se une al grupo nueve 422, 309, 195, 333, 435, 216, 228, 269, 190, 242, 317, 166, 320 y 155) a una distancia de 0.86 de similitud.

El grupo doce se une con coeficiente de distancia de 0.90 al núcleo formado por los cultivares 711 y 287 con el grupo número once descrito con anterioridad.

El grupo trece formado por la unión del grupo diez (244 y 284), que se une con coeficiente de distancia de 0.93 con el grupo número doce.

El grupo catorce se integra con el cultivar 030 proveniente de Chiquimulilla, Santa Rosa; se une a los cultivares que conforman el grupo trece (284, 244, 287, 711, 352, 422, 309, 195, 333, 435, 216, 228, 269, 190, 242, 317, 166, 320, y 155) con un coeficiente de distancia de 1.00.

En el grupo quince, el cultivar 279 de San Manuel Chaparrón, Jalapa; en forma aislada, se une con un nivel de similitud de 1.02 al grupo número catorce.

El grupo diez y seis une con un coeficiente de distancia de 1.03 al cultivar 305 de Monjas, Jalapa; con el grupo quince, descrito con anterioridad.

A un bajo nivel de similitud (0-25%) se identifica el cultivar 101 de La Unión, Zacapa; que se une al grupo diez y seis con un coeficiente de 1.14 conformando el grupo diez y siete.

El grupo diez y ocho está formado por el cultivar 003 proveniente de palín, Escuintla; que se une con un nivel de similitud 1.25 al grupo diez y siete.

Y por último tenemos el cultivar más distanciado de los demás, es el 114 (Olopa, Chiquimula) que se une con los otros grupos a un nivel de similitud de 1.45, lo que indica que este cultivar comparte pocas características con los demás.

De lo descrito con anterioridad, en la conformación de grupos del fenograma, se observó que el lugar de procedencia de los cultivares, no tuvo mayor influencia en la formación de grupos, lo cual es debido a que desde el inicio de la formación de grupos existen cultivares que se aíslan y proceden de distinto lugar de origen, como es el caso de los cultivares 114, 003, y 101 que proceden de Olopa, Chiquimula, Palín, Escuintla y La Unión, Zacapa; respectivamente.

7.6. ANALISIS DE CORRELACION

La matriz de correlación que se presenta en el cuadro 9, muestra que la mayoría de variables cuantitativas, se asocian con coeficientes de correlación superiores a 0.6 (positivo) a excepción de las variables 6 y 10 (relación número de flores macho por una hembra y peso del fruto, respectivamente) que muestran coeficientes de correlación bajos y negativos.

En forma general, se puede deducir que estos valores deben tomarse con reserva para realizar inferencias posteriores. Sin embargo, se proporciona la información básica que merece sea estudiada con mayor profundidad, pensando que en un futuro se retome esta información para programas de mejoramiento genético, es esta especie.

Por otra parte, deben evaluarse otros modelos de regresión ya que en este estudio, se utilizó únicamente la regresión lineal simple.

7.7. DETERMINACION DE LA ESPECIE

Aunque se estudiaron buen número de características en los cultivares de ayote, la mayoría de éstas no proporcionaron información suficiente para establecer que los cultivares caracterizados pertenezcan con seguridad a la especie Cucurbita pepo, ni para inferir características de otras especies afines del género cucurbita, tales como:

CUADRO 9: MATRIZ DE CORRELACION PARA 22 VARIABLES CUANTITATIVAS CORRESPONDIENTES A LA CARACTERIZACION DE 25 CULTIVARES DE AYOTE (Cucurbita sp.) EN EL VALLE DE LA PRAGUA, ZACAPA, GUATEMALA, 1984

VARIABLES*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
2	0.9440	1									
3	0.9531	0.9570	1								
4	0.9571	0.9803	0.9984	1							
5	0.9100	0.9695	0.9559	0.9607	1						
6	0.3988	0.4523	0.3698	0.3911	0.5244	1					
7	0.7972	0.8180	0.7990	0.8092	0.7725	0.3084	1				
8	0.7592	0.7950	0.8172	0.8155	0.7244	0.3312	0.6534	1			
9	0.8844	0.9554	0.9412	0.9384	0.9583	0.5279	0.7174	0.6996	1		
10	-0.2405	-0.2250	-0.1844	-0.2040	-0.1369	0.0010	-0.3456	-0.2758	-0.1133	1	
12	0.8585	0.8949	0.9016	0.9200	0.9395	0.5651	0.6453	0.6212	0.9540	-0.0316	1
13	0.9261	0.9714	0.9602	0.9582	0.9593	0.5100	0.7447	0.7457	0.9908	-0.1507	0.9273
14	0.8411	0.9224	0.9101	0.9062	0.9558	0.5376	0.6731	0.7586	0.9472	-0.0638	0.9071
15	0.9302	0.9771	0.9912	0.9879	0.9635	0.4161	0.7734	0.8051	0.9582	-0.1475	0.9070
18	0.8575	0.9087	0.9419	0.9295	0.9220	0.3597	0.6860	0.7404	0.9230	-0.0785	0.8828
19	0.8335	0.8651	0.8406	0.8554	0.7919	0.2230	0.8942	0.7610	0.7028	-0.4201	0.6210
22	0.8522	-0.8903	0.8954	0.9033	0.8429	0.4242	0.7514	0.8490	0.7875	-0.2859	0.7586
23	0.8271	0.8349	0.7945	0.7955	0.7267	0.2477	0.7082	0.5756	0.7704	-0.2959	0.6759
24	0.7375	0.8007	0.7469	0.7633	0.8480	0.5656	0.6827	0.4479	0.7890	-0.2011	0.7871
25	0.8417	0.9077	0.8916	0.8918	0.8807	0.5438	0.7280	0.8103	0.8922	-0.1629	0.8025
26	0.9475	0.9873	0.9679	0.9756	0.9492	0.4090	0.8596	0.7859	0.9183	-0.2566	0.8531
28	0.9534	0.9841	0.9798	0.9827	0.9658	0.4917	0.7658	0.8266	0.9489	-0.1826	0.9135

Continuación...

	13	14	15	18	19	22	23	24	25	26	28
13	1										
14	0.9374	1									
15	0.9732	0.9387	1								
18	0.9261	0.9353	0.9602	1							
19	0.7510	0.6705	0.8064	0.6951	1						
22	0.8302	0.7819	0.8792	0.7920	0.8698	1					
23	0.8004	0.6343	0.7738	0.6486	0.7384	0.6742	1				
24	0.7945	0.7582	0.7563	0.6729	0.6727	0.7306	0.6412	1			
25	0.9139	0.8841	0.9119	0.8711	0.7585	0.8766	0.6523	0.0689	1		
26	0.9459	0.8710	0.9572	0.8733	0.9086	0.8987	0.8392	0.7973	0.8885		
28	0.9692	0.9228	0.9752	0.9123	0.8223	0.9022	0.8025	0.7803	0.9000	0.9714	1

*: Variables cuantitativas numeradas conforme se describen en el cuadro 4.

Cucurbita moschata, (c. mixta), y c. máxima (16), que podrían estar presentes en los 25 cultivares caracterizados, debido a que no se consideraron en el descriptor, caracteres de la flor masculina y femenina.

Es importante indicar que Osorio (16) en su trabajo de caracterización de 15 cultivares de ayote, encontró que taxonómicamente podían considerarse como perteneciente a Cucurbita pepo con grados variables de hibridaciones naturales con las especies afines mencionadas anteriormente.

7.8. MATERIALES PROMISORIOS

A continuación se describen algunos materiales considerados como promisorios, tomando de base características agronómicas, morfológicas y bromatológicas; los que pueden utilizarse para futuros trabajos de evaluación y/o mejoramiento:

- Cultivar 333:

Proveniente de Jalpatagua, Jutiapa; posee el mayor largo de guía (13 mt.), dureza del epicarpio (intermedia), forma del fruto (botella, con 1.5 kg. de peso del fruto, grosor de mesocarpio de 20 mm., fácil separación de la semilla, con 393 semillas por fruto en promedio, el peso de 100 semillas es de 10.25 gramos, presenta el valor más alto en contenido de cenizas (22.38%).

- cultivar 030:

Proveniente de Chiquimulilla Santa Rosa; presenta 10.5 mt. de largo de guía, difícil separación del pedúnculo, epicarpio duro, forma del fruto ovalada, presenta el mayor peso del fruto con 3.3 kg., grosor de 30.60 mm en el mesocarpio, mostró 483 semillas por fruto, el peso de 100 semillas es de 11.58 gramos, contenidos de carotenos de 45.39 mg. 46.16% de aceite en la semilla.

- Cultivar 305:

Proveniente de Monjas, Jalapa; se caracteriza por tener valor bajo en largo de guía (8.5 mt). fácil separación del pedúnculo del fruto, forma globosa, 2.2 kg. de peso, epicarpio suave, 32 mm de grosor de mesocarpio, fácil separación de la semilla, posee el

mayor número de semillas por fruto (629), con peso promedio de 9.87 gramos para 100 semillas, contenido de proteína de 28.6% y aceite de 42.84% ambos en la semilla.

- Cultivar 244:

Proveniente de Esquipulas, Chiquimula; posee 10.0 mt. de largo de guía, forma de fruto turbinado inferior, 2.25 kg. de peso, presenta el mayor grosor de mesocarpio con 42.0 mm., fácil separación de la semilla, 528 semillas por fruto, el peso de 100 semillas es de 8.71 gramos, con alto contenido de azúcares (970.3 mg) en mesocarpio y 35.67% de proteína en la semilla.

- Cultivar 114:

Proveniente de Olopa, Chiquimula; posee guía principal corta (9.0 mt) forma turbinado inferior, el peso más bajo de todos los cultivares con 0.65 kg., epicarpio de 3.5 mm., grosor de mesocarpio bajo (11.0 mm), posee el mayor largo de semilla con 14.7 mm., 285 semillas por fruto, con peso de 4.7 gramos para 100 semillas, posee el mayor contenido de materia seca y proteína en el mesocarpio con 47% y 27% respectivamente.

- Cultivar 320:

Proviene de Santa Catarina Mita, Jutiapa; es piriforme, con 1.90 kg de peso, dureza intermedia, 37.5 mm. de mesocarpio, fácil separación, con 9.0 gramos el peso de 100 semillas, presentó el valor más alto en contenido de proteína en la semilla con 39.95%.

- Cultivar 101:

Proveniente de La Unión, Zacapa; se manifestó con valores bajos en la mayoría de caracteres cuantitativos, tales como grosor de mesocarpio, diámetro de la cavidad del fruto, número de semillas por fruto, largo de semilla, peso de 100 semillas (ver cuadro 7); sin embargo, mostró valores altos en análisis nutricionales, como el contenido de aceite en la semilla (47.33%) cuyo parámetro es importante para incluirlo como alternativa para la alimentación humana o animal.

8. CONCLUSIONES

- 1.) Se detectó variabilidad en los aspectos morfológicos, agronómicos y nutricionales tanto a nivel inter como intracultivares; basados en las características cualitativas, cuantitativas y bromatológicas del Descriptor correspondiente al género Cucurbita sp.
- 2.) Del total de variables agromorfológicas estudiadas (53), se encontró que nueve (9) de ellas fueron constantes para todos los cultivares.
- 3.) En el análisis bromatológico del mesocarpio, el cultivar 114 mostró valores altos para materia seca y proteína (47.0 y 27.8%) por lo que este material se considera promisorio en cuanto a proteína.
- 4.) En el análisis bromatológico de la semilla, los cultivares 320, 155 y 279 presentaron los valores más altos en proteína que el resto de cultivares; mientras que los materiales 101, 003 y 030 mostraron valores altos de contenido de aceite.
- 5.) El análisis de grupos, demuestra que no influye en la conformación de los mismos, el lugar de procedencia de los cultivares.
- 6.) Dentro del fenograma, los cultivares 155, 320, 166, 317, 190, 269, 228, 216, 435, 309 y 422 son los que tienen mayor parecido o semejanza y se ubican entre el 50-75% de similitud.

9. RECOMENDACIONES

- 1.) Tomando en cuenta la superioridad manifestada en las características agronómicas: largo de la guía principal, dureza, peso del fruto, número de semillas por fruto, peso de 100 semillas, grosor del mesocarpio y valor nutritivo; se recomiendan siete cultivares catalogados como promisorios sin que el orden mostrado implique prioridad, siendo:

<u>No. de cultivar</u>	<u>Procedencia</u>
333	Jalpatagua, Jutiapa
030	Chiquimula, Santa Rosa
305	Monjas, Jalapa
244	Esquipulas, Chiquimula
114	Olopa, Chiquimula
320	Santa Catarina Mita, Jutiapa
101	La Unión, Zacapa.

- 2.) Se recomienda mantener permanentemente conservados los cultivares en bancos de germoplasma, con el objeto de satisfacer en determinados momentos requerimientos de investigadores y organismos interesados en nuestros recursos fitogenéticos.
- 3.) Se recomienda a las instituciones de investigación y promoción agrícola que el cultivo del ayote (Cucurbita sp.) sea promovido y fomentado como alternativa de diversificación agrícola, así mismo es necesario emprender estudios tendientes a reconocer la factibilidad del cultivo en Guatemala, en áreas de uso potencial.
- 4.) Para fines de mejoramiento, se recomienda ampliar evaluaciones sobre los materiales promisorios, bajo diferentes condiciones de ambiente, con objetivos definidos hacia prácticas agronómicas y de utilización.
- 5.) Para futuros estudios de caracterización, evaluar el mesocarpio del fruto; para determinar qué estado de desarrollo presenta los niveles nutricionales más altos, con el objeto de incorporarlos a la dieta alimenticia en forma de pasteles, postres o tiernos como verduras.
- 6.) Realizar análisis bromatológicos de flores y puntas de guía, los cuales son aprovechados por los agricultores como hortaliza en el campo.

10. 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) AREVALO CABRERA, J.G. 1987. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 13 cultivares de ayote (Cucurbita sp.), nativos de Guatemala en Cuyuta, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 122 p.
- 3) AZURDIA, C.; MARTINEZ, A. 1984. Propuesta para la conservación y evaluación de los recursos fitogenéticos de Guatemala. Tikalia (Gua) 2(2):6-16
- 4) BUKAZOV, S.M. 1963. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Trad. por M.H. Byleveld. Perú, IICA. p 117-184.
- 5) CACERES, E. 1969. Producción de hortalizas. México, Herrero. 300p.
- 6) CARRILLO, E.; AZURDIA, C.; GONZALEZ, M. 1984. Caracterización preliminar de los recursos genéticos vegetales de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 17 p.
- 7) CASTILLO MONT, J.J. 1987. Caracterización preliminar de 49 entradas de ayote (Cucurbita sp.) del altiplano central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 120 p.
- 8) CRUZ S., J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala. Instituto Nacional Forestal. 42 p.
- 9) ESQUINAS ALCAZAR, J.T. 1981. Los recursos fitogenéticos una inversión segura para el futuro. España, Instituto Nacional de Investigación Agrarias. 44 p.
- 10) GARCIA CHAVARRIA, R.L. 1985. Caracterización preliminar de 16 entradas de 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.
- 11) GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. UNIDAD SECTORIAL DE PLANIFICACION AGRICOLA. 1982. Desarrollo integral agrícola de la Franja Transversal del Norte: módulo de producción de la calabaza. Guatemala. 12 p.
- 12) GUDIEL, V. M. 1980. Manual agrícola Superb. Guatemala, Productos Superb. 292 p.
- 13) HERNANDEZ BRAVO, G. 1978. Recursos genéticos disponibles en México. Champingo, México, Sociedad Mexicana de Fitogenética. p 350-367.

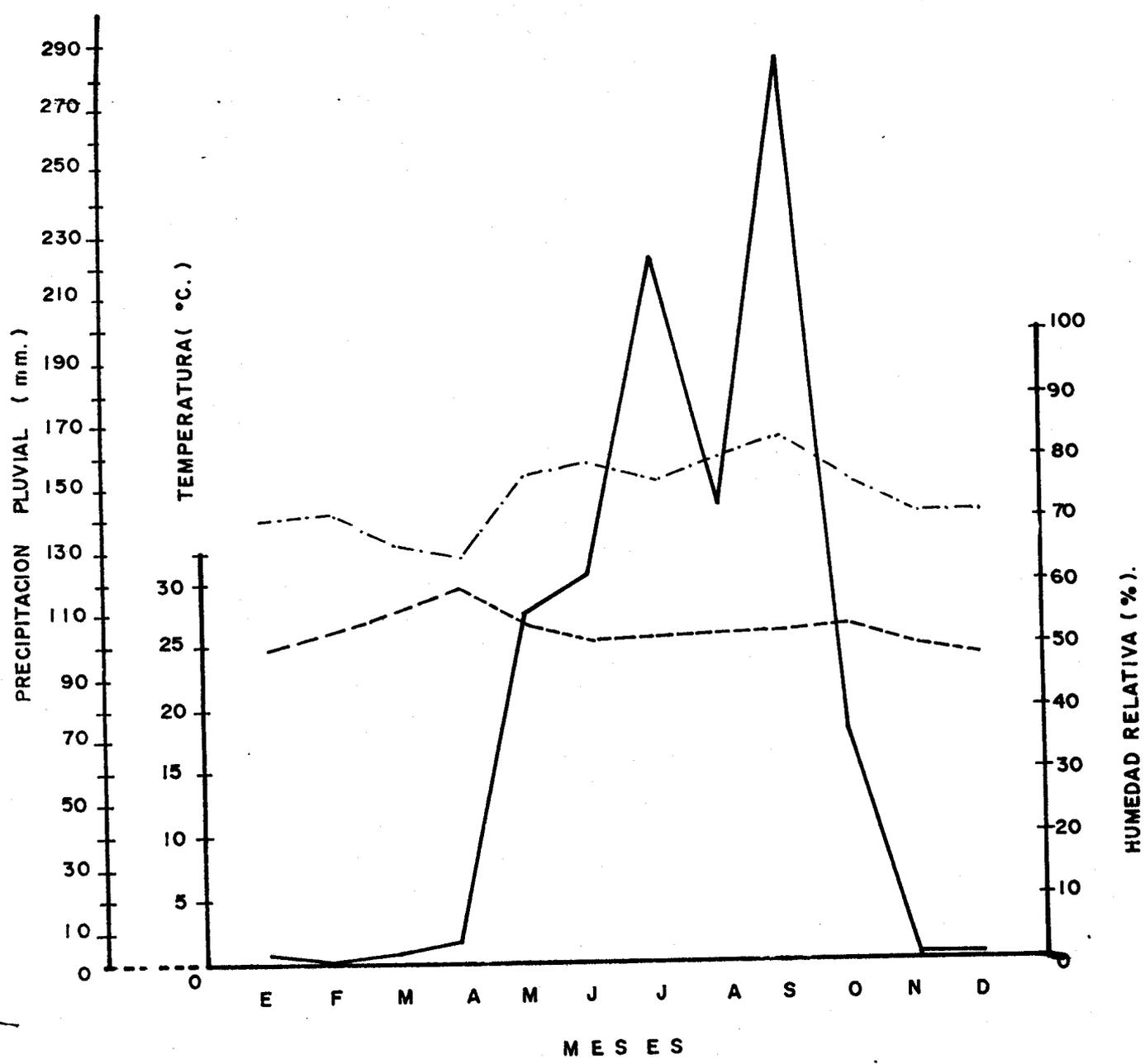
- 14) HOLLE, M. s.f. Los recursos fitogenéticos de Mesoamérica. s.n.t. 3 p.
Presentado en: Reunión Científica sobre Recursos Fitogenéticos de Guatemala (i., 1984. Guatemala). s.n.t.
- 15) MENDOZA CRUZ, E. A. 1984. Recolección y caracterización del germoplasma de chilacayote (Cucurbita ficifolia Bouch.) del altiplano occidental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 206 p.
- 16) OSORIO VASQUEZ, R. W. 1988 Caracterización agromorfológica y bromatológica de 15 cultivares de ayote (Cucurbita sp) en Jutiapa, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 96 p.
- 17) SANCHEZ MONGE, E. 1955. Fitogenética. Madrid, España, Salvat. 511 p.
- 18) SIMMONS, C.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación y reconocimiento de suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado S. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. p.445-470.
- 19) TUMAX SIERRA, E.O. 1987. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 24 cultivares de ayote (Cucurbita sp) nativos de Guatemala, en el municipio de Pray Bartolomé de las Casas, Alta Verapaz, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 97 p.
- 20) WINTERS, H.P.; MISKIMEN, G.W. 1971. Cultivo de las hortalizas en la región del Caribe. México, AID. p. 34-38.

Patualla

Vo. Ca.



11. APENDICE



REFERENCIA

- PRECIPITACION PLUVIAL
- - - - - TEMPERATURA
- · - · - HUMEDAD RELATIVA

FIGURA 4A

COMPORTAMIENTO DE PRECIPITACION PLUVIAL TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA (MEDIAS MENSUALES) DURANTE, 1984 EN EL OASIS, VALLE DE LA FRAGUA- ZACAPA.

Cuadro 10A. Resultados del análisis de caracterización del suelo donde se sembró el ensayo de Ayote (*Cucurbita* sp.), en el Valle de la Fragua, Zacapa, 1984.

No. de Ingreso	Prof. cms.	Arcilla	% Limo	Arena	Clase Textural	pH	% M.O.
8816	-	38.75	16.15	45.1	Arcillo arenoso tiende a franco arcilloso.	7.2	2.11
8817	-	35.02	15.96	49.02	Franco arcillo-arenoso, tiende arcilloso arenoso	7.5	1.73

Continuación...

Meq/100 grs.				%			ppm				Obs.		
C	T	I	Ca.	Mg.	Na.	K	H*	S.B.	Fe	Cu	Mn	Zn	No.
38.08			31.86	5.9	0.36	0.97	-	+100	6.5	0.5	44.1	1.6	-
28.16			31.82	6.58	0.62	1.21	-	+100	5.9	0.7	51.6	1.1	-

* Por diferencia con respecto a CTI.

Fe, Cu, Mn y Zn extraídos con HCl 0.1 Normal.

Resultados expresados en base a suelo seco secado al horno a 105 grados C.

Resultados del análisis de fertilidad del suelo donde se sembró el ensayo de Ayote (*Cucurbita* sp.), en el Valle de la Fragua, Zacapa.

Muestra	Laboratorio	pH	P	K	Ca	Mg	No.
Y	8816	7.2	37.92	190	18.45	4.02	-
X	8817	7.5	34.58	265	17.70	4.65	-

Cuadro 11A. Descriptor de estandar del CIRF para el genero Cucurbita (modificado)
por J. E. Carrillo.

Datos de la Planta

1.	Vegetativos	
	Hábitos de crecimiento de la planta	
	Arbustivo	1.1
	Intermedio	1.2
	Postrado	1.3
	Tiempo de madurez	
	Temprano	1.4
	Intermedio	1.5
	Tardío	1.6
2.	Tallos	
	Blandos	2.1
	Duros	2.2
	Redondos	2.3
	Angulares	2.4
	Largo del entrenudo del 6o. al 10o.	2.5
3.	Hojas	
	Con espina	3.1
	Sin espina	3.2
	Duras o tiesas al tacto	3.3
	Asperas al tacto	3.4
	No asperas al tacto	3.5
	Suaves al tacto	3.6
	Largo medio de la hoja	3.7
	Ancho basal de la hoja	3.8
	Con setas	3.9

Sin setas	3.10
Angulo basal de la hoja	3.11
-Obtuso	
-Agudo	
Contorno con ángulos obtusos	3.12
Contorno oval y circular	3.13
Contorno redondeado	3.14
Contorno triangular	3.15
Lóbulos profundos	3.16
Lóbulos moderados	3.17
Lóbulos finos	3.18
Lóbulos oscuros	3.19
Glándulas en el envés	3.20
-Forma	
-Colocación	
Sin manchas	3.21
Con manchas angulares en las axilas de las venas	3.22
Con manchas a lo largo de las venas	3.23
Con manchas o puntos blancos dispersos	3.24

4.

Zarcillos

Ausentes	4.1
Presentes	4.2
Ramificación apical	4.3
Ramificación basal	4.4
Una rama por zarcillo	4.5

Tres ramas por zarcillo	4.6
Cinco ramas por zarcillo	4.7
5. Flores masculinas	
Lobulos de la corola, erectos	5.1
Lobulos de la corola, abiertos	5.2
Lobulos de la corola, ampliamente abiertos	5.3
Lobulos de la corola, reflexos	5.4
Lobulos de la corola, extendidos	5.5
Largo del tubo de la corola	5.6
Largo del lobulo libre de la corola	5.7
Corola de color verde	5.8
Corola de color amarilla ligero	5.9
Corola de color amarillo profundo	5.10
Corola de color naranja-amarillento	5.11
Largo del tubo del cáliz	5.12
Largo del lobulo libre del cáliz	5.13
Lóbulos del cáliz, foliáceos	5.14
Lóbulo del cáliz, largos y angostos (aleznados)	5.15
Lobulos del cáliz, cortos y angostos	5.16
Forma de la columna estaminífera	5.17
Cónico	
Grueso, corto y columna	
Largo de la columna del filamento	5.18
Largo de la columna de las anteras	5.19
Dirección de las anteras	5.20
-Lineares y paralelas	

-Espiraladas

6. Flores femeninas

Lobulos de la corola, erectos	6.1
Lobulos de la corola, abiertos	6.2
Lobulos de la corola, ampliamente abiertos	6.3
Lobulos de la corola, reflexos	6.4
Lobulos de la corola, extendidos	6.5
Largo del tubo de la corola	6.6
Largo del lobulo libre de la corola	6.7
Corola de color verde	6.8
Corola de color amarillo ligero	6.9
Corola de color amarillo profundo	6.10
Corola de color naranja-amarillento	6.11
Largo del tubo del cáliz	6.12
Largo del lobulo libre del cáliz	6.13
Lobulos del cáliz, foliáceos	6.14
Lobulos del cáliz, largos y angostos (alezados)	6.15
Lobulos del cáliz, cortos y angostos	6.16
Forma del Estilo	6.17
Largo del Estilo	6.18
Largo del estigma	6.19
Dirección del estigma	6.20
Forma del estigma	6.21

-Base

-Apice

7. -Numero de estigmas

Fruto

Pedúnculo

Corto 7.1

Largo 7.2

Suave 7.3

Duro 7.4

Cilíndrico agrandado en la base 7.5

Angulado en la base (5 ángulos) 7.6

Ligeramente angulado 7.7

Suavemente costillado 7.8

Con costillas 7.9

Filudamente angulado 7.10

Dilatado en el diámetro 7.11

Extendido en la base 7.12

No extendido en la base 7.13

Con corcho suave 7.14

Con corcho duro y verrucoso 7.15

Forma del fruto

Globular 7.16

Cilíndrico 7.17

Aplanado 7.18

Cilíndrico oblongo 7.19

Cilíndrico aplanado 7.20

Apice puntiagudo 7.21

Piriforme 7.22

Cinturado 7.23

Base alargada en forma de botella 7.24

Forma de cuello corzo	7.25
Forma de cuello alargado	7.26
Forma de cuello corzo recto	7.27
Forma de cuello corzo curvo	7.27
Costillas del fruto	
Ausentes	7.29
Superficial	7.30
Intermedio	7.31
Profundo	7.32
Numero de costillas	7.33
Color del fruto	
Blanco persistente	7.34
Verde persistente	7.35
Gris persistente Amarillo persistente	7.36
Anaranjado persistente	7.38
Bicolor variado persistente	7.39
Color primario verde, final anaranjado	7.40
Color primario verde listado, final amarillo o anaranjado	7.41
Color primario verde listado, secundario blanco o blanquecino y terciario crema amarillo o naranja	7.42
Color primario verde rayado, secundario blanco o amarillo profundo	7.43
Azul	7.44
Verde con franjas blancas y manchas	7.45
Blanco cremoso	7.46
Dureza del epicarpio	

Suave (prueba con la uña del dedo pulgar)	7.47
Duro (prueba con la uña del dedo pulgar)	7.48
Textura del epicarpio	
Liso	7.49
Granulado	7.50
Finamente arrugado	7.51
Suavemente ondulado	7.52
Reticulado (en forma de red)	7.53
Con verrugas	7.54
Grosor -en mm en la parte media	7.55
Mesocarpio	
Moderadamente seco	7.56
Basto-fibroso	7.57
Color Blanco	7.58
Color moreno pálido	7.59
Color amarillo	7.60
Color obscuro	7.61
Color anaranjado	7.62
Grosor -cm-	7.63
-basal	
-Medio	
-Apical	
Diámetro del lumen -sin semillas	
ni tejido placentario-	7.64
Cantidad de tejido placentar	
Bajo	7.65
Intermedio	7.66
Alto	7.67

Separación de la semilla de la placenta

Difícil 7.68

Fácil 7.69

Sabor del mesocarpio -grados brix-

Insípido 7.70

Intermedio 7.71

Dulce 7.72

Volumen del fruto

Método de Arquimides 7.73

Mediación del fruto

Largo del fruto -cm- 7.74

Ancho del fruto -cm- sacar

la medida del diámetro basal,

medio y apical 7.75

Peso del fruto -kg- 7.76

Aréola del fruto

Diámetro medio -cm- 7.77

Relieve 7.78

-Relevado

-Deprimido

-Plano

Forma 7.79

-Circular

-Oval

-Oblonga

Textura 7.80

-Liso

-Rugoso

8.

Semillas

Largo

10 - 18 mm	8.1
16 - 20 mm	8.2
16 - 22 mm	8.3
17 - 40 mm	8.4

Color

Negro	8.5
Moreno	8.6
Blanco	8.7
Amarillo suave	8.8
Amarillo pardo	8.9
Blanco quemado	8.1
Blanco moreno	8.11

Margen

Liso	8.12
Festonado	8.13
Elevado	8.14
Grueso o agrandado	8.15
Delgado hilachoso	8.16
Desmenuzado	8.17
De color diferente al de la testa	8.18
Verde plateado o azul plateado	8.19
Ancho de la semilla, incluyendo el margen	8.20
Grosor de la testa	8.21
Grosor del embrión	8.22
Lustre de la superficie de la semilla	
Opaco	8.23

Intermedio	8.24
Brillante	8.25
Conteo de semillas	
Numero de semillas por fruto	8.26
Numero de semillas normales	8.27
Numero de semillas vanas	8.28
Peso de la semilla	
Peso de 100 semillas	8.29
Numero de semillas por gramo	8.30
Numero de semillas por onza	8.31

La presente investigación se realizó bajo el auspicio del Consejo Internacional de Recursos Fitogénicos (IBPGR en Inglés), del Grupo Consultivo de Investigación Internacional (CGIAR en Inglés), como parte del Programa "Búsqueda, Conservación y Desarrollo de los Recursos Genéticos Vegetales de Guatemala", ejecutado conjuntamente con la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas (ICTA) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem. 048-92

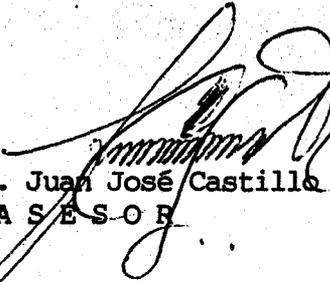
LA TESIS TITULADA: "CARACTERIZACION GENERAL DE 25 CULTIVARES DE AYOTE (Cucurbita sp.)
 PROVENIENTES DEL NOR-ORIENTE DE GUATEMALA".

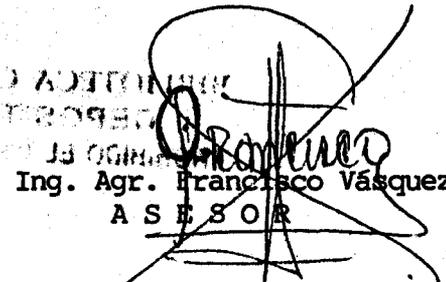
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MARIO JUNIO MARTINEZ ENAMORADO

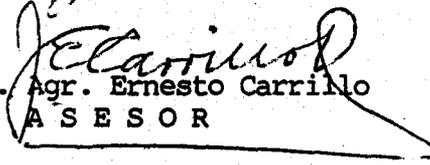
CARNET No: 78-02537

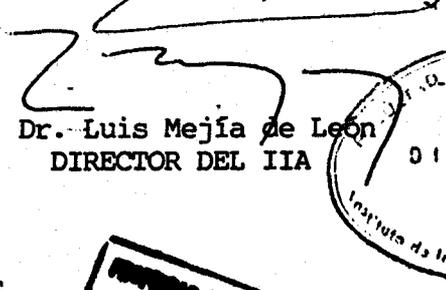
HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Aníbal Martínez
 Ing. Agr. Carlos Fernández

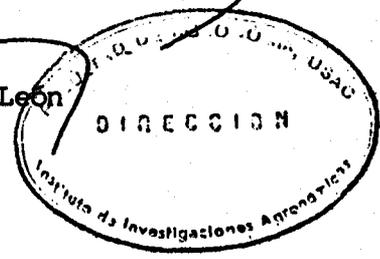
Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía hacen constar que ha cum-
 plido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la
 Universidad de San Carlos de Guatemala.


 Ing. Agr. Juan José Castillo Mont
 ASESOR

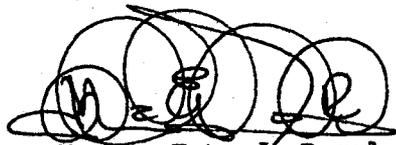

 Ing. Agr. Francisco Vásquez
 ASESOR

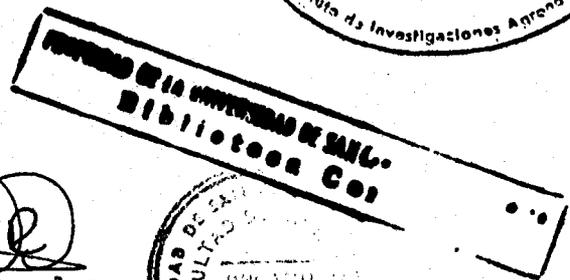

 P. Agr. Ernesto Carrillo
 ASESOR

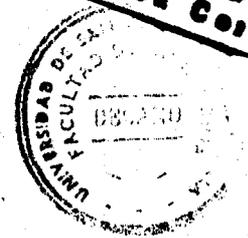

 Dr. Luis Mejía de León
 DIRECTOR DEL IIA



I M P R I M A S E


 Ing. Agr. Maynor Estrada Rosales
 DECANO EN FUNCIONES





c.c. Control Académico
 Archivo