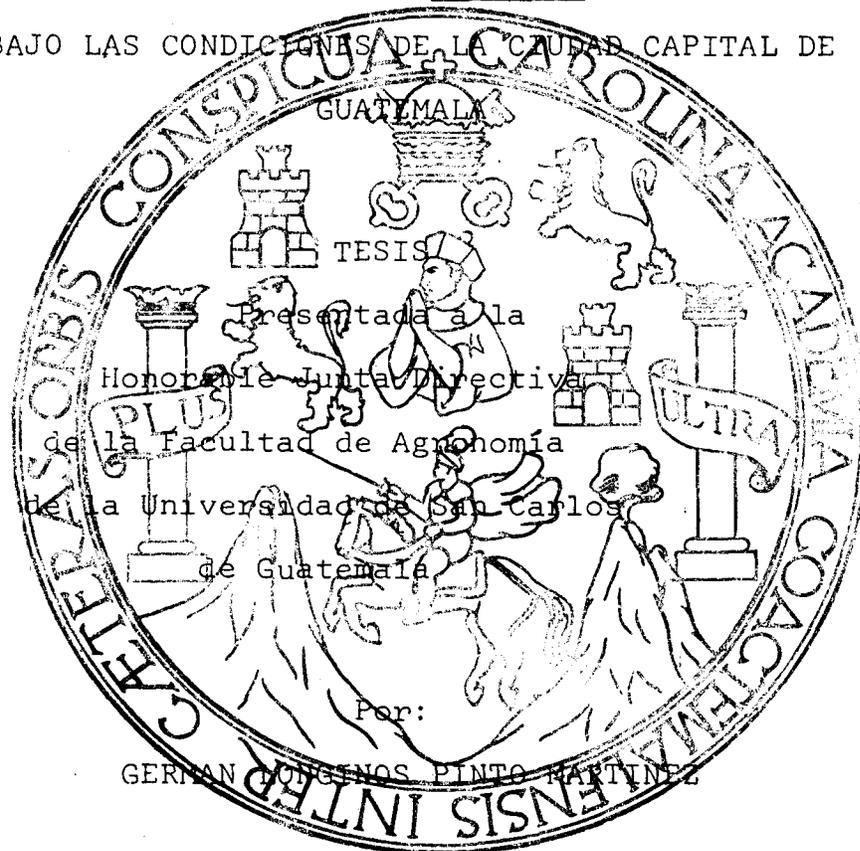


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 18
CULTIVARES DE MILTOMATE (Physalis spp.) NATIVOS,
BAJO LAS CONDICIONES DE LA CIUDAD CAPITAL DE

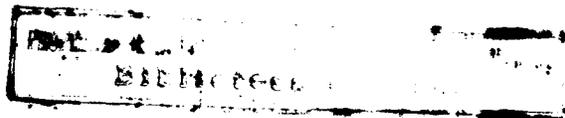


Presentada a la
Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía
de la Universidad de San Carlos
de Guatemala.
Por:
GERMAN JOSEFINO PINTO MARTINEZ

En el acto de conferírsele el Título de
INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, enero de 1988



DL
01
+ (1058)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Aníbal B. Martínez M.
VOCAL I	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez B.
VOCAL II	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL III	Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL IV	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL V	T.U. Carlos Enrique Méndez
SECRETARIO	Ing. Agr. J. Rolando Lara Alecio

TRIBUNAL QUE REALIZO EL
EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Hugo Tobías
EXAMINADOR	Ing. Agr. Marino Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Agr. Vinicio Fernández
SECRETARIO	Ing. Agr. Luis A. Castañeda A.



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Guatemala, Guatemala

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....
Asunto.....
.....

10 de noviembre de 1987

Ing. Agr.
ANIBAL MARTINEZ
Decano, Facultad de Agronomía
Presente

Señor Decano:

Por este medio me dirijo a usted para manifestarle que he asesorado y revisado el trabajo de Tesis titulado "CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 18 CULTIVARES DE MILTOMATE (Physalis Spp.) NATIVOS, BAJO LAS CONDICIONES DE LA CIUDAD CAPITAL DE GUATEMALA", efectuado por el estudiante German Longinos Pinto Martínez. Dicha investigación es producto del convenio ICTA-Facultad de Agronomía USAC-CIRF en el Programa Búsqueda, Conservación y Desarrollo de los Recursos genéticos vegetales de Guatemala.

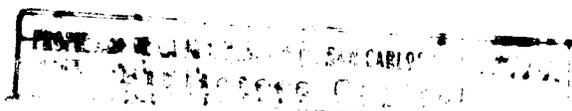
Considero que el presente trabajo de investigación, cumple con los requisitos establecidos por los reglamentos respectivos para su aprobación y al mismo tiempo constituye una contribución relevante al estudio y conocimiento de nuestros olvidados recursos fitogenéticos, hoy día expuestos a peligro irreparable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

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

ING. AGR. M. SC. CESAR AZURDIA P.
Asesor

/ilde



Guatemala, 8 de enero de 1988

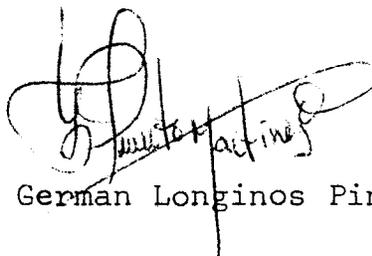
HONORABLES MIEMBROS
JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Señores,

En cumplimiento de lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, expongo a su consideración el trabajo de tesis titulado: "CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BRQMATOLOGICA DE 18 CULTIVARES DE MILTOMATE (Physalis spp.) NATIVOS, BAJO LAS CONDICIONES DE LA CIUDAD CAPITAL DE GUATEMALA, el cual presento como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo

Deferentemente

A handwritten signature in black ink, appearing to read "German Longinos Pinto Martínez". The signature is stylized and somewhat cursive, with a large initial "G" and "L".

Prof. German Longinos Pinto Martínez

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS
Porque sin él nada es posible
en esta vida.
- A MIS PADRES
Humberto B. Pinto H.
Elsa Martínez de Pinto
Con agradecimiento eterno por
sus múltiples esfuerzos reali-
zados por mi superación.
- A MI ESPOSA
Edilis Velásquez Herrera
Con mucho amor.
- A MIS HIJOS
German Humberto, Brenner
Dimitri y Celia María
Con todo mi amor y cariño.
- A MIS HERMANOS
Yolanda, Carlitos, Miriam
Lionel y Tuly
Mi admiración y respeto para
ellos siempre.
- A MI ABUELITA
Tula Tello Vda. de Martínez
Con cariño.
- A MI SUEGRA
Irene Herrera Herrera
Con agradecimiento sincero.
- A LA SEÑORA
María Celia Herrera (Q.E.P.D.)
- A MIS CUÑADOS
Andrés A. Silvestre
Carlos Orozco
Walter Velásquez
María Elena Velásquez
Mandy Camposeco
Sinceramente.

- A MIS SOBRINOS EN GENERAL Que sea un ejemplo y motiva-
ción para su superación.
- A MIS TIOS Con cariño
- A MIS AMIGOS DE SIEMPRE
José Antonio López
Carlos Caxaj Rodríguez (Q.E.P.D.)
Edgar A. Espinoza.
- A La Universidad de San Carlos de Guatemala
- A La Facultad de Agronomía
- A La Estudiantina de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- A La Estudiantina de la Facultad de Agronomía
- A Jacaltenango Pueblo querido en ninguna par-
te me olvido de tí.

AGRADECIMIENTOS

- A: Ing. Agr. César Azurdia Por su valiosa orientación y colaboración en la preparación y elaboración del presente trabajo.
- A: Ing. Agr. Max González S. Por su asesoría en el inicio del presente trabajo.
- A: P.A. Ernesto Carrillo Por su paciencia y bondad en la dirección del presente trabajo.
- A: Ing. Agr. Fritz Lang Por su ayuda en la búsqueda de bibliografía.
- A: Instituto de Investigaciones Agronómicas y al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA). Por darme la oportunidad de realizar esta investigación de tesis.
- AL: Centro Experimental Docente de Agronomía Su Coordinador y Personal de Campo.
- A: Familia Castillo Rojas
Especialmente al Lic. Otto Castillo Por haberme cobijado por muchos años bajo su techo y orientarme desinteresadamente.

CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE CUADROS.....	
INDICE DE FIGURAS.....	
APENDICE.....	
RESUMEN.....	i
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVO GENERAL.....	2
III. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
IV. HIPOTESIS.....	2
V. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
V.1 Recursos fitogenéticos.....	3
V.2 Erosión genética.....	3
V.3 Genética, Citogenética e Hibridación Inter- específica en <u>Physalis</u>	4
V.4 Características fisiológicas del género <u>Physalis</u>	6
V.5 Distribución geográfica.....	11
V.6 Clasificación taxonómica.....	11
V.7 Características Botánicas del miltomate....	12
V.8 Especies cultivadas de <u>Physalis</u>	20
V.9 Rendimiento por unidad de área.....	23
VI. METODOLOGIA	
A. Descripción del área de ensayo.....	24
B. Descripción de la investigación.....	24
B.1 Material experimental.....	24
B.2 Epoca de evaluación de materiales.....	25
B.3 Preparación del semillero.....	28
B.4 Preparación del terreno para el ensayo	28
B.5 Lotes de ensayo.....	28
B.6 Control de plagas.....	30
B.7 Control de malezas.....	30
C. Variables de respuesta	
C.1 Variables agromorfológicas.....	30

	PAGINA
C.2 Variables bromatológicas.....	30
D. Análisis de la información.....	31
D.1 Análisis de datos.....	31
D.2 Determinación de la variabilidad agro- morfológica.....	31
D.3 Determinación de la variabilidad bro- matológica.....	31
D.4 Determinación del grado de similitud	31
D.5 Determinación del grado de asociación	32
VII. DESCRIPTOR DEL GENERO <u>Physalis</u>	32
VIII. RESULTADOS Y DISCUSION.....	37
A. Aspectos generales sobre variabilidad agro- morfológica.....	37
B. Variabilidad bromatológica de los cultiva- res.....	47
C. Similitud entre cultivares (Análisis Clus- ter).....	57
D. Asociación entre caracteres cuantitativos Correlación y Regresión.....	62
E. Recetas de cocina (apéndice).....	
IX. CONCLUSIONES.....	73
X. RECOMENDACIONES.....	75
XI. BIBLIOGRAFIA.....	76
XII. APENDICE.....	77

INDICE DE CUADROS

<u>CUADRO No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	Rendimiento promedio del tipo criollo de tomate de cáscara en 4 años de evaluación en el estado de Morelos (Ton/ha.), Zacatepec, México 1972-1975.....	23
2.	Principales datos de pasaporte.....	26
3.	Resumen de la caracterización agromorfológica de los 18 cultivares de miltomate (<u>Physalis</u> spp.).....	38
4.	Variables que presentaron variación con su respectiva media, rango y coeficiente de variación, manifestado durante la caracterización.....	39
5.	Variables cualitativas constantes del miltomate (<u>Physalis</u> spp.) manifestadas durante la caracterización.....	44
6.	Variables agromorfológicas cualitativas con sus diferentes estados manifestados durante la caracterización.....	45
7.	Resumen de la caracterización bromatológica de 13 cultivares de miltomate (<u>Physalis</u> spp.) nativos de Guatemala, 1986.....	49
8.	Composición nutricional de algunas Solana-ceas.....	50
9.	Análisis de varianza y prueba Tukey, para el análisis de Humedad residual.....	51
10.	Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el análisis de Fibra cruda.....	52
11.	Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el análisis de Proteína.....	53
12.	Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el análisis de Cenizas.....	54

CUADRO No.PAGINA

13.	Análisis de varianza y prueba de Tukey para el análisis de Grasa.....	55
14.	Coefficiente de correlación, coeficientes de determinación y modelo de regresión de caracteres cuantitativos de 18 cultivares de miltomate (<u>Physalis</u> spp.) Guatemala, 1985.....	63
15.	Coefficientes de correlación, coeficientes de determinación y modelo de regresión de caracteres cuantitativos y bromatológicos de 13 cultivares de miltomate (<u>Physalis</u> spp.) Guatemala, 1985.....	68
16.	Análisis químico del suelo (apéndice)....	78
17.	Comportamiento de las principales variables meteorológicas, expresadas en sus medias mensuales. Ciudad Capital. Guatemala 1985 (apéndice).....	79
18.	Matriz de correlación lineal para las variables bromatológicas de 13 cultivares de miltomate (<u>Physalis</u> spp.) (apéndice).....	82
19.	Matriz de correlación lineal para las variables agromorfológicas cuantitativas de 18 cultivares de miltomate caracterizados.	83
20.	Prolongación de la matriz de correlación lineal para las variables agromorfológicas y bromatológicas cuantitativas de 13 cultivares de miltomate (<u>Physalis</u> spp.) caracterizados (apéndice).....	84
21.	Matriz de distancias entre puntos (análisis cluster) analizando 30 caracteres, correspondientes a la caracterización de 18 cultivares de miltomate. Guatemala 1985 (a).	85

CUADRO No.

PAGINA

22. Modelo de boletas de campo para la toma
de datos de las variables estudiadas...

87

INDICE DE FIGURAS

<u>FIGURA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1.	Desarrollo y etapas fenológicas del <u>mil</u> tomate o tomate de cáscara (<u>Physalis</u> spp.).....	7
2.	Floración y fructificación del miltomate o tomate de cáscara (<u>Physalis</u> spp.).....	10
3.	Mapa de Guatemala que muestra las localidades de recolección de los 18 cultivares de miltomate (<u>Physalis</u> spp.) caracterizados.....	27
4.	Plano del área que utilizó el ensayo de miltomate.....	29
5.	Fenograma de 18 cultivares de miltomate (<u>Physalis</u> spp.) caracterizados en la ciudad Capital de Guatemala, 1985.....	61
6.	Comportamiento de la precipitación pluvial y temperatura, expresadas en sus medias mensuales, Ciudad Capital, Guatemala 1985.....	80
7.	Comporamiento del fotoperíodo, evaporación y humedad relativa, expresado en sus medias mensuales, Ciudad Capital, Guatemala 1985.....	81

RESUMEN

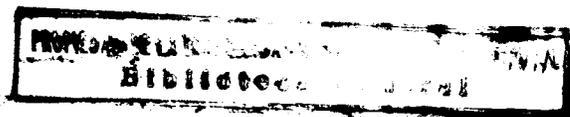
Esta investigación forma parte del programa "Búsqueda, - conservación y desarrollo de los recursos genéticos vegetales de Guatemala", del convenio Facultad de Agronomía - Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas - Comité Internacional de - Recursos Fitogenéticos en su fase de caracterización; se llevó a cabo en los campos del Centro Experimental Docente de - Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad capital de Guatemala.

Este estudio tuvo como objetivo general, la caracterización agromorfológica y bromatológica de 18 cultivares de mil-tomate (Physalis spp.) nativos de Guatemala; como objetivos - específicos; el estudio de la variabilidad morfológica, el va-lor bromatológico y el grado de asociación de las variables - Cuantitativas.

La caracterización agromorfológica, se basó en el descrip-tor elaborado en la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala para el género Physalis.

Las variables cualitativas se analizaron en base a la mo-da, las cuantitativas por medio de análisis de tendencia cen-tral, tal como la media aritmética, desviación standard, coefi-cientes de variación, rango; además, correlación y análisis - cluster.

La caracterización bromatológica consistió en once análi-sis; siete desarrollados en el Instituto de Nutrición de Cen-troamérica y Panamá (INCAP) y cuatro en el Instituto de Cien-cia y Tecnología Agrícolas (ICTA). Estas fueron: Humedad en fresco, humedad residual, materia seca, fibra cruda, proteína,



cenizas y grasa. Los cuatro restantes fueron: Calcio, magnesio, sodio y potasio.

Al analizar las variables agromorfológicas se concluyó - que el 33.33% de estas se manifestaron constantes y que pueden ser características propias de éste género.

La mayoría de correlaciones aportaron poco valor de utilidad agronómica; manifestando lo contrario las correspondientes al fruto y semilla, cuyo contenido puede ser valioso en un programa de mejoramiento genético.

El análisis cluster, ordenó dos grupos que se diferenciaron por el hábito de crecimiento, color del filamento, color de las anteras, el primer grupo está constituido por los materiales provenientes de Baja Verapaz, San Marcos y Huehuetenango; el segundo grupo los materiales provienen de Escuintla, Santa Rosa, Jalapa, Sacatepéquez, Guatemala y Chimaltenango.

Para fines de mejoramiento, tomando en cuenta en primer lugar el color del fruto, el color verde solo lo manifestó el cultivar 1061 y el color púrpura los cultivares 50, 61, 292, 663, 670 y 674. Sin embargo tomando en cuenta otras características, como altura de la planta, diámetro del fruto, porcentaje de proteína, porcentaje de fibra cruda y porcentaje de materia seca, los cultivares considerados como promisorios son los correspondientes a los identificados con los números 654, 670, 643, 50 y 666.

El espacio experimental empleado de un metro cuadrado por planta se considera insuficiente, por el largo de las ramas, por lo cual aumentarlo a 1.25 m^2 es recomendable.

I. INTRODUCCION

Guatemala es un país rico en recursos naturales renovables y no renovables; dentro de los recursos renovables se clasifican los recursos fitogenéticos, los cuales son limitados y perecederos, que potencialmente son útiles al hombre como fuente de alimento.

Guatemala es considerado mundialmente como el centro de origen de varias especies vegetales de importancia para la agricultura, así mismo, forma parte de la región mesoamericana, uno de los ocho centros mundiales de origen y diversidad de plantas cultivadas. Por lo tanto, es de esperarse que dentro de su territorio exista riqueza florística aprovechable.

El miltomate (Physalis spp.) es una especie tradicional en la dieta de la población guatemalteca, principalmente en el altiplano de Guatemala. Esta hortaliza es insustituible para preparar la salsa verde que acompaña los platillos regionales, sin embargo estas plantas en su mayoría crecen como maleza tolerada en los cultivos de frijol y maíz.

El miltomate (Physalis spp.) presenta en la actualidad una gran variabilidad genética en cuanto a tipo de planta y color de fruto, encontrándose plantas decumbentes y erectas, con colores de fruto que varían del amarillo al verde en distintas tonalidades hasta un color morado o púrpura.

El aspecto económico de este cultivo no se discutirá, ya que él mismo está sujeto a políticas aún no especificadas. La superficie cultivada por el miltomate no compete con las ocupadas por otros cultivos; el área sembrada se encuentra distribuída en el altiplano central y occidental de Guatemala, en

donde su repercusión social es muy importante, debido a que es cultivado en su gran mayoría por pequeños agricultores los que siembran superficies no mayores de 1/4 de manzana. Los cuidados que se le proporcionan al cultivo son escasos, marcándose más la rusticidad de esta hortaliza. Sin embargo, ésta representa una alternativa de mayores ingresos que los obtenidos con otros cultivos.

II. OBJETIVO GENERAL

Realizar la caracterización Agromorfológica y Bromatológica de 18 cultivares de miltomate (Physalis spp.) nativos de Guatemala, en las condiciones de los campos del CEDA, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

III. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar la variabilidad agromorfológica de los 18 cultivares de miltomate.
2. Determinar el valor bromatológico de los cultivares de miltomate.
3. Determinar el grado de similitud de los 18 cultivares de miltomate.
4. Determinar el grado de asociación de las variables cuantitativas evaluados.

IV. HIPOTESIS

Existe variabilidad genética entre los 18 cultivares de miltomate (Physalis spp.), nativos de Guatemala.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

V.1 RECURSOS FITOGENETICOS

Los recursos fitogenéticos son recursos naturales límitados y perecederos, que potencialmente son útiles al hombre como nuevas fuentes de producción y poseedores de genes utilizados para originar mejores variedades de plantas (3).

Estos recursos constituyen una verdadera riqueza en países donde la agricultura no se ha modernizado, ya que existe gran variedad entre los cultivos, variedad que puede notarse en una visita a mercados rurales y/o urbanos. Además poseen gran resistencia natural o genética contra ataques de hongos, insectos y otros parásitos, siendo estas variedades nativas o primitivas a las que tienen que recurrir el fitomejorador cuando las variedades avanzadas o "modernas" pierden resistencia a uno a otro patógeno - (5).

V.2 EROSION GENETICA

La erosión genética es una preocupación mundial, que ha hecho reflexionar al científico y al político sobre la necesidad de buscar nuevas alternativas de producción, de tal manera que en 1974, la Organización de las Naciones - Unidas para la Agricultura (FAO) organizó el Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF) cuya misión es crear una red internacional de instituciones nacionales y regionales dedicadas a la conservación de recursos genéticos de interés agrícola (2). Definido entonces que la EROSION GENETICA, no es más que el desplazamiento de cultivos nativos o primitivos por la adopción de variedades avanzadas de determinado cultivo, llevando como consecuencia el abandono de variedades nativas y con ello pérdida

del material genético (5).

En cuanto a la erosión genética del miltomate, la especie p. Philadelphica es manejada (cultivada y/o como maleza tolerada) principalmente por comunidades indígenas, mismas que son sumamente celosas en la conservación de sus materiales genéticos, deduciendo de esto, que el recurso genético no está sometido a erosión. Por otro lado, a nivel gubernamental no existe ningún programa que genere tecnología para el miltomate (Physalis spp.), mucho menos generación de material genético mejorado que como efecto inmediato vinieran a producir desplazamiento de materiales nativos. Las especies puramente en estado silvestre están sometidas a un proceso de erosión genética alarmante (3).

V.3 GENETICA, CITOGENETICA E HIBRIDACION INTERESPECIFICA EN Physalis.

Es indispensable conocer la herencia de características deseables, como son: Hábito de crecimiento, color y tamaño de frutos, resistencia a enfermedades, etc. Asimismo es necesario explorar la citología de esta especie en relación a su incompatibilidad, e impulsar la búsqueda de líneas que se autofecunden naturalmente, de mecanismos para inducir autocompatibilidad (Hogenboon, 1971) o pseudofertilidad (Mc. Guire y Rick, 1959) para fijar y poder estudiar la herencia de esas características deseables (1).

Son escasos los estudios citogenéticos en Physalis (Menzel, 1951; Patil, 1967) aunque p. ixocarpa Brot. ha sido reportada como una especie diploide ($2n=24$), otras especies como p. mínima, p. angulata y p. peruviana, han

sido reportadas como tetraploides (Menzel, 1951) ya que el número de individuos estudiados de p. ixocarpa Brot., ha sido bastante limitado, no se descarta la posibilidad de encontrar individuos poliploides en esta especie; incluso es necesario explorar si en algunas circunstancias la autoincompatibilidad o esterilidad de ciertas cruzas no es debido a desbalances cromosómicos (1).

Menzel (8) en sus intentos de hibridación interespecífica, obtuvo semilla al cruzar p. ixocarpa Brot. con p. pruinosa, p. lanceifolia, p. angulata, p. peruviana y otra especie no identificada denominada 493b.

Este mismo autor, hace un tratamiento extensivo del género Physalis incluyendo no solo número cromosómico de las diferentes especies, sino también reporta cruzas interespecíficas y segregación de algunas características. De acuerdo a sus observaciones, el color del fruto maduro está determinado por dos factores independientes; uno de ellos controla el color básico amarillo versus verde, y el otro la presencia o ausencia de pigmento púrpura sobre los frutos a medida que maduran. Menciona también que la mayoría de características observadas segregan independientemente, una de las más marcadas es la presencia, intensidad y distribución del pigmento púrpura en varias partes de la planta, es decir, alta pigmentación de tallos, pedúnculos o frutos pueden estar acompañados por cáliz completamente verdes o viceversa.

Aguillón (1), reporta que dentro de los trabajos practicados en México se encuentra uno sobre prácticas de cultivo (Villanueva, 1974) y a nivel internacional hay varios trabajos tratando diversos tópicos del género Physalis como son: Taxonomía y genética (Menzel, 1951; Pandey, 1957;

Waterfall, 1958 y 1967 y Hinton, 1975), usos como hiesped de virus (Walker, 1925; Tanaka e Imada, 1974; Moline y Fries, 1974; Horvath, 1974) Mutagénesis (Mahna y Singh, 1975) y citología (Patil, 1967).

V.4 CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS DEL GENERO Physalis.

Saray (9) indica que este cultivo se ha venido trabajando en la investigación por varios años, pero en la actualidad se conoce poco sobre su comportamiento fisiológico; por lo que se hicieron algunos estudios a nivel de observación en donde se logró obtener alguna información preliminar de gran interés. En la figura (1) se observa lo siguiente: La planta de miltomate (Physalis spp.) tiene un ciclo de vida de 85 a 90 días, desde la siembra a la senectud; después que ha germinado inicia un crecimiento un poco lento aproximadamente de un centímetro diario, posteriormente, como a los 24 días el crecimiento se acelera enormemente, el cual se estabiliza como a los 56 días cuando tiene una altura de 90 cm; la planta sigue creciendo lentamente y puede llegar a alcanzar un poco más de un metro de altura en su estado natural, esto sucede como a los 70 días, después de lo cual la planta empieza a envejecer rápidamente y a decaer.

La diferenciación de las yemas florales se inicia aproximadamente entre los 17 y 20 días después de la siembra; la aparición de las primeras flores ocurre a los 28 ó 30 días y continúa floreciendo hasta la muerte de la planta (9).

El cuajado de los frutos (flores que fueron polinizadas y fecundadas, que botan la corola y los estambres e inician el desarrollo del ovario), se inicia a los 35 días,

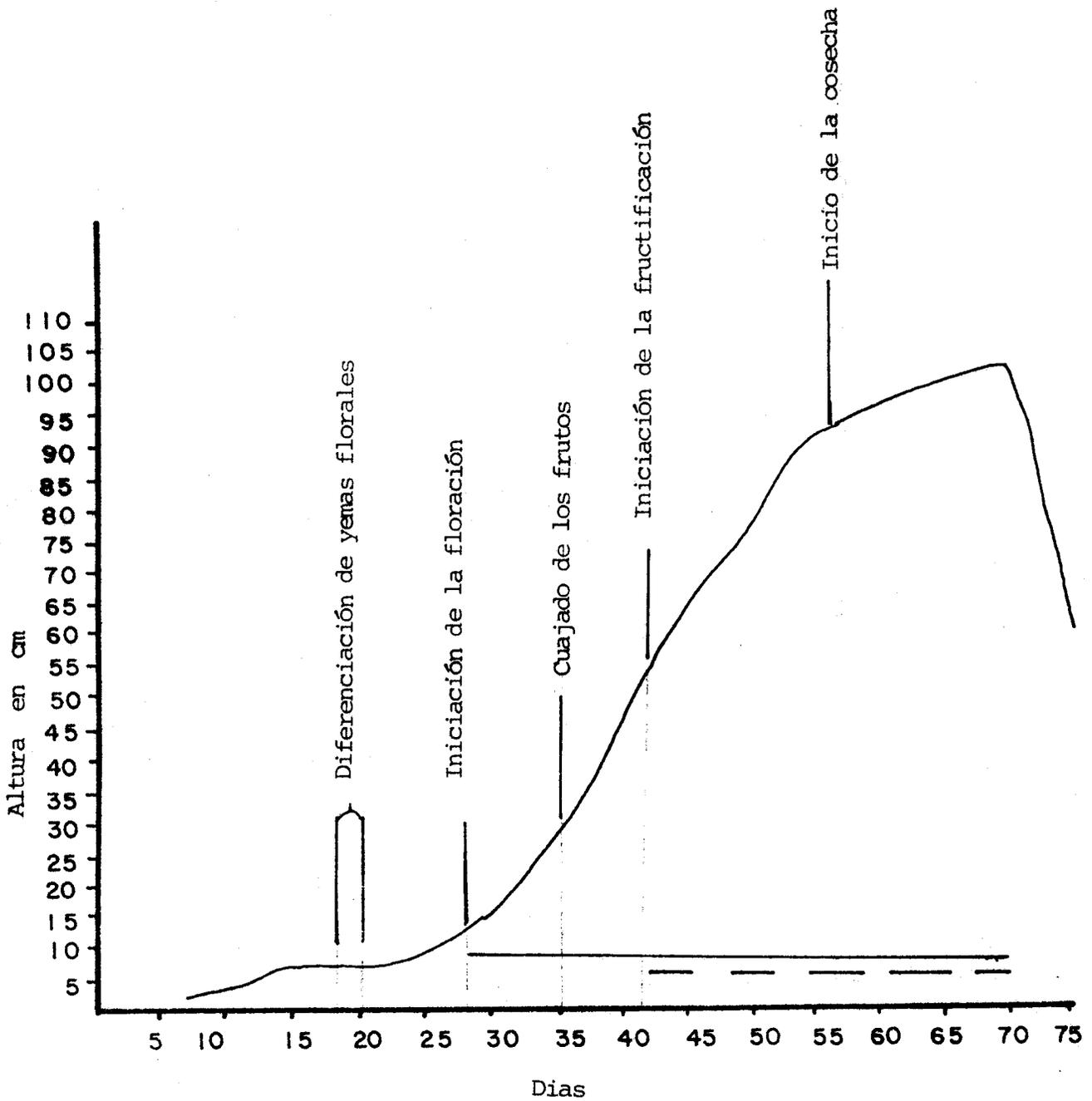


FIGURA 1 Desarrollo y etapas fenológicas del miltomate o tomate de de cáscara (Physalis spp.).

FUENTE: Saray (9)

los cuales a los siguientes 7 días (42 días) inicia una etapa llamada comunmente de "formación de cascabel" (iniciación de la fructificación) que no es otra cosa, que un fruto pequeño bien definido en proceso de desarrollo(9).

Normalmente del cuajado de los frutos a la maduración de los mismos, transcurren aproximadamente de 20 a 22 días; la producción comercial de una planta se tiene de los 4 a 7 primeros entrenudos, aunque plantas con buen desarrollo presentan frutos comerciales hasta en el décimo entrenudo (9).

En cuanto a la floración, Saray (9) observó que las flores normalmente abren antes de que las anteras tengan dehiscencia, en días normales, usualmente abren entre 8 y 12 de la mañana.

Los síntomas que manifiesta un botón floral un poco antes de que finalmente abra son de que los lóbulos se hinchan considerablemente y los pétalos y el estigma asoman sobre el cáliz (9).

La dehiscencia se realiza en forma lateral y a lo largo de las anteras, procediendo a abrirse gradualmente de la punta a la base; las paredes de las anteras se enrollan hacia atrás, para liberar el polen, que es de color amarillo-crema o blanco, pero un poco antes de que se inicie la dehiscencia los filamentos se elongan considerablemente hasta llegar cerca del estigma (9).

Las anteras no se abren uniformemente sino que normalmente pasan de 2 a 4 días entre la dehiscencia de la primera a la quinta antera; después de que las anteras han cerrado y encorvado, la corola, los estambre, el estilo

y estigma persisten en su posición original alrededor de una semana (entre 3 y 6 días), los cuales se van marchitando para después caer (9).

Inmediatamente después de que la corola cae, el ovario y cáliz comienzan a elongarse, posteriormente este último comienza a envolver el fruto joven y se alarga a su máximo tamaño antes de que el fruto madure. La boya (fruto del miltomate) crece lentamente y prontamente adquiere su forma característica; algunos frutos pueden llegar a llenar completamente la bolsa que los cubre y otros inclusive la rompen (9).

Como se dijo anteriormente, la aparición de las primeras flores sucede a los 28 días (figura 2) de tal forma que como a los 31 días ya tienen 6 flores; desde esa fecha viene una gran producción, de manera que a los 52 días aproximadamente se tienen 125 flores, después disminuye considerablemente la producción de flores. Del total del número de flores que llega a producir una planta, solo el 40% cuajan o sea que son polinizadas e inician elongación del cáliz y ovario, pero de estos a su vez solo un 28 o 30% llegan a cosecharse en su madurez; o sea que de 50 frutos cuajados solo 14 ó 15 son cosechados (9).

El miltomate (Physalis spp.) presenta autoincompatibilidad, por lo que se comporta como una planta de polinización cruzada (alógama obligada). La polinización para producir frutos es realizada por insectos, en su gran mayoría por abejas que acarrean polen de una planta a otra, hasta distancias de 500 metros (9).

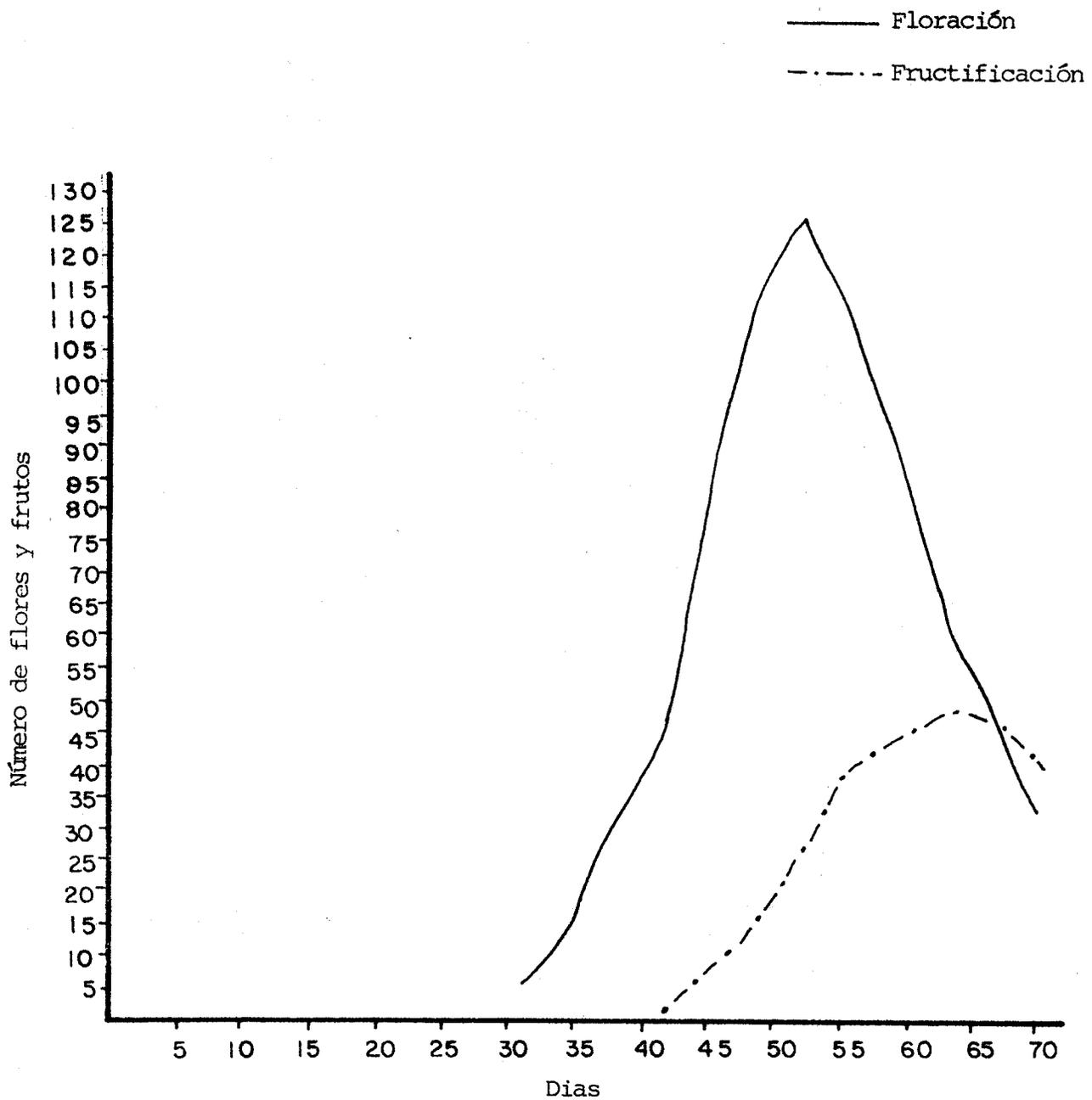


FIGURA 2 Floración y fructificación del miltomate o tomate de cáscara (*Physalis* spp.).

FUENTE: Saray (9)

V.5 DISTRIBUCION GEOGRAFICA

El miltomate (Physalis spp.) (tomate de cáscara, tomate verde o tomate de fresadilla) es un cultivo que está incluido en el grupo de las hortalizas. Pertenece a la familia de las solanaceas y el género Physalis, cuya descripción fue hecha por primera vez por Linneo en 1753; desde esa fecha son varios los trabajos relacionados con este tema, pero sigue existiendo gran confusión ya que muchos de los miembros del género son morfológicamente bastante similares (9).

Gentry (7), indica que en la actualidad dentro del género Physalis se ha estimado que existen al rededor de 100 especies confinadas en su mayoría en zonas tropicales y templadas de América, y muy pocas especies en el este de Asia, India, Australia, Europa y Africa Tropical; y que en Guatemala se reportan 21 especies diferentes de miltomate y que del total de especies que se reportan en el mundo, la mayoría se encuentran en México y Guatemala.

V.6 CLASIFICACION TAXONOMICA DEL MILTOMATE

Reino	-----	Vegetal
Subreino	-----	Embryobionta
División	-----	Magnoliophyta
Clase	-----	Magnoliopsida
Subclase	-----	Asteridae
Orden	-----	Solanales
Familia	-----	Solanaceae
Género	-----	<u>Physalis</u>
Especie	-----	<u>Physalis</u> spp.

V.7 CARACTERISTICAS BOTANICAS DEL MILTOMATE. (Physalis spp.)

La Flora of Guatemala (7) de las 21 especies de Physalis que reporta, indica que 17 son comestibles y 4 no; - registradas de la siguiente manera:

P. amphitricha

Nombre común: Flor de miltomate
 Ubicación: Se encuentra principalmetne en un rango altitudinal de 1300 a 2700 msnm. en las regiones de Quezaltenango.
 Descripción: Planta con una altura de 1 a 3 metros, racimo floral de 2 a 5 flores, raramente una, color de la corola amarillenta o verde amarillenta, color de las anteras de azul a púrpura, y el tamaño del fru to de 10 mm de diámetro.

P. angulata L. sp.

Nombre común: Miltomate
 Ubicación: Se encuentra a una altura de 1000 msnm para abajo.
 Descripción: Tiene una altura de 1 metro o menos, - sus flores son solitarias, color de la corola amarillenta, color de las anteras de azul a violeta y el tamaño del fruto es de 10 a 12 mm de diámetro.

P. angustiphyca

Nombre común: Miltomate
 Ubicación: Se localiza a alturas de 2500 a 2900 - msnm.

Descripción: Tiene una altura de 0.5 a 2 metros, ra
cimo floral de 2 a 5 flores, corola co
lor amarillo, anteras color violáceas
y el tamaño del fruto es de 6 mm de -
diámetro.

P. calidaria

Nombre común: Miltomate.
Ubicación: Se localiza a alturas comprendidas en-
tre los 2300 a 2850 msnm.
Descripción: Plantas con una altura que va de 0.5
a 2 metros, con inflorescencias de 2 a
5 flores, el color de la corola puede
ser verde amarillento o amarillo páli-
do, y el fruto de 8 a 10 mm de diámetro.

P. campanula

Nombre común: Miltomate
Ubicación: Se localiza a alturas de 2200 a 2500 -
msnm.
Descripción: Su hábito de crecimiento es postrado,
con flores solitarias, color de la co-
rola amarillo pálido, inmaculada, co-
lor de las anteras azuladas y con un
tamaño de fruto de 10 mm de diámetro.

P. carnososa

Nombre común: Miltomate
Ubicación: Se localiza a alturas de 1 a 2 metros
msnm.
Descripción: Son plantas postradas o decumbentes -

con una altura de 15 a 20 centímetros de alto, flores solitarias sin color, inmaculadas, anteras color verde azulado y el tamaño del fruto de 5 mm de diámetro.

P. cordata

Nombre común: Miltomate.
Ubicación: Se encuentra en una rango altitudinal menor de 1000 msnm.
Descripción: Plantas con una altura de 1.5 ó más metros, flores solitarias color amarillo, maculada, color de las anteras - azul a azul verdoso y el fruto con un diámetro de 6 a 15 mm.

P. gracilis

Nombre común: Miltomate o bombita
Ubicación: Se extiende de 0 a 1500 msnm. rara vez más alta, se encuentra en los departamentos del Petén, Alta Verapaz, Izabal, Guatemala, Quetzaltenango, Huehuetenango, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos, Belice y de México a Costa Rica.
Descripción: Planta de una altura de un metro cuando es erecta, puede ser decumbente o procumbente, flores solitarias, corola color amarillo o amarillo verdoso, anteras color amarillentas y algunas veces ligeramente teñidas de azul, el fruto con un diámetro de 8 a 15 mm.

P. hirsuta

Nombre común: Miltomate.
 Ubicación: Se extiende de los 400 a los 600 msnm.
 Descripción: Plantas con una altura de 0.5 a 1 metro, flores solitarias, corola color amarillenta o crema, anteras color azuladas raramente amarillentas, fruto con un diámetro de 6 mm.

P. hylophila

Nombre común: Miltomate.
 Ubicación: No ha sido encontrada en Guatemala, - pero si en El Salvador y México y por estar Guatemala en el centro de estos dos países es muy probable que se encuentre acá; vive principalmente en las laderas boscosas.
 Descripción: Plantas con una altura de un metro o menos, flores solitarias con corola color amarillento, maculada, anteras color amarillento, amarillento verdoso a azulado, fruto con un diámetro - de 6 mm.

P. ignota

Nombre común: Miltomate.
 Ubicación: Se extiende con un rango altitudinal de 45 a 900 msnm.
 Descripción: Plantas con una altura de un metro o menos, flores solitarias con la corola

color amarillento, maculada, anteras color amarillento o teñidas de azul, frutos con un diámetro de 10 a 15 mm.

P. lagascae var. glabrescens

Nombre común: Miltomate
Ubicación: Se encuentra en un rango altitudinal - de 900 a 1500 msnm.
Descripción: Plantas con una altura de 1.50 metros o menos, glabras o casi glabras, flores solitarias con corola maculada no conspicuas, color de las anteras azules a violetas, y el fruto de 5 a 7 - mm de diámetro.

P. lassa

Nombre común: Tomatillo
Ubicación: Se extiende en un rango altitudinal - de 250 a 2000 msnm.
Descripción: Plantas con una altura de un metro, - flores solitarias, corola maculada, - anteras de color azules o azuladas y el fruto con un diámetro de 10 a 15 mm.

P. maxima

Nombre común: Miltomate
Ubicación: Se extiende en un rango altitudinal de 600 a 1200 msnm.
Descripción: Plantas con una altura de 1.5 metros

o menos, flores solitarias con corola color blanco o blanquecino, moderadamente maculada, anteras color amarillo o ligeramente azules, con fruto de 10 a 20 mm de diámetro.

P. microcarpa

Nombre común: Miltomate de culebra
 Ubicación: Se extiende en un rango altitudinal de 300 a 850 msnm.
 Descripción: Plantas con una altura de 0.4 metros - o menos, flores solitarias inmaculadas, anteras color azul o violeta, algunas veces amarillentas, fruto con un diámetro de 3 a 4.5 mm.

P. minuta

Nombre común: Miltomate.
 Ubicación: Rango altitudinal menos de 850 msnm.
 Descripción: Especie no conocida en Guatemala, pero si en México, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, sus flores son solitarias, la corola es inmaculada o con pequeñas manchas, anteras con un color azul teñidas o amarillentas, fruto con un diámetro de 8 mm.

P. nicandroides var. attenuata

Nombre común: Miltomate.
 Ubicación: Su rango altitudinal se extiende de los 850 a los 1830 msnm.

Descripción: Esta variedad tiene los pedicelos largos y delgados que van de 10 a 25 centímetros, la altura de la planta va de 1 a 2 m, flores solitarias con color de la corola blanco o blanco amarillento, anteras de color azul teñido o amarillento, diámetro del fruto de 12 a 20 mm.

P. philadelphica

Nombre común: Miltomate, Santo Tomás o Tomatillo.

Ubicación: Su rango altitudinal se extiende desde 0 a 1830 msnm.

Los lugares en donde se puede encontrar esta especie son: Alta Verapaz, Chiquimula, Jalapa, Guatemala, Baja Verapaz, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, Jutiapa, Escuintla, México, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Oeste de la India.

Descripción: Puede ser más de una especie. Plantas con una altura de 1 metro o menos, flores solitarias, corola amarillento, anteras con color azul o amarillento con márgenes azules y el diámetro del fruto de 15 a 20 mm.

P. porphyrophyssa

Nombre común: Miltomate.

Ubicación: Su rango altitudinal va de los 200 a 400 msnm.

Descripción: Plantas con una altura de 0.5 a 6 - -

metros, florales agrupados de 2 a 6, raramente una, corola color amarillento maculada, anteras amarillentas y el diámetro del fruto de 12 a 15 mm.

P. porrecta

Nombre común: Miltomate.
 Ubicación: Su rango altitudinal se extiende de los 1550 a 2500 msnm. en matorrales húmedos y bosques densos. Se encuentra en Chiquimula, Sacatepéquez, Chimaltenango, Quetzaltenango, San Marcos, México y Costa Rica.
 Descripción: Plantas con una altura de 1.5 metros o menos, flores solitarias, corola amarillo pálido o amarillo verdoso, anteras amarillas, azules o azul verdoso y fruto de un diámetro de 12 a 15 mm.

P pubescens

Nombre común: Miltomate.
 Ubicación: Su rango altitudinal se extiende de los 30 a 1000 msnm., se le encuentra en Petén, Alta Verapaz, Izabal, Zacapa, Baja Verapaz, Guatemala, Chiquimula, Huehuetenango, Jutiapa y Santa Rosa.
 Descripción: Plantas con una altura de 2 metros o menos, flores solitarias con color de corola amarillenta, maculada, anteras color azulado o violeta, fruto con un diámetro de 10 a 18 mm.

V.8 ESPECIES CULTIVADAS DE Physalis

Bukasov (4), reporta que las especies cultivadas - de Physalis, representan dos grupos diferentes en sus - aspectos agrícolas y botánicos. Las especies mexicanas no tienen frutos dulces y corresponden a hortalizas. - Las especies suramericanas tienen frutos aromáticos y se podrían considerar como futas. La especie mexicana cultivada pertenece a la sección Epitiorhiza G. Don. y - son plantas anuales, bajas y con un sistema radicular débil.

Las especies suramericanas cultivadas pertenecen a la sección Eurystorhiza G. Don. y están representadas por variedades de la especie P. peruviana; son plantas perennes con fuerte sistema radicular. La especie - - asiática, P. alkekengi L., pertenece a esta misma sección (4).

El miltomate de México es una planta que alcanza hasta un metro de altura, con tallo de ramificación dicotómica, hojas ovales alargadas, glabras y dentadas. El fruto es una baya con una corteza típica que representa un cáliz expandido, de donde deriva su nombre es pañol de "tomate de cáscara". Esta se abre cuando el fruto crece. El fruto es glabular o aplanado, y la - cáscara lo cubre por completo o algunas veces el cáliz es alargado. El diámetro de la fruta llega hasta 5 cm, es verde y a la madurez crema, rara vez púrpura. Ambas especies (Mexicana y Suramericana) varían ampliamente y presentan muchas variedades de formas de frutos (4).

La planta lleva en México el nombre de "Tomate o Miltomate". La palabra azteca "tomatl" aparentemente -

significa planta solanacea de frutos azucarados, y se usa además para la especie P. coztomalt Moc. icc. (de frutos no comestibles), y "jaltomatl" (Saracha jaltomata Schlecht.) El tomate (Lycopersicum) se llama en México "xictomate" (sictomatl) (4).

Continúa indicando este autor que hay indicaciones en las crónicas antiguas de que los aztecas crecían tomates en las milpas (campos de maíz). A juzgar por el nombre "miltomate" para Physalis que significa "Tomate de malli" o campo cultivado, esos tomates debían haber sido realmente Physalis. Esto se comprobaría por el hecho de que esta especie es la hortaliza más apreciada por los mexicanos, aún en el mercado de la capital es más preferida que Lycopersicum. Aunque no existe referencia en Hernández al cultivo de éste último

La utilización de las variedades de Physalis mexicana está confinada a Centro América (México, Guatemala, Nicaragua), y se encuentra hasta la frontera con Estados Unidos (4).

En cuanto al cultivo del miltomate en Guatemala, Azurdía (3) reporta que las especies de Physalis se encuentran en forma silvestre y/o maleza, siendo tan solo Physalis philadelphica lam. la única especie que actualmente está sometida a cultivo en algunos lugares del país, presentando alta variabilidad principalmente a nivel de fruto, tal como tamaño, sabor y color.

El mismo autor agrega que por ser una especie distribuida en regiones comprendidas de 1400 a 2000 msnm., en el oriente del país se le encuentra en los mercados pero abastecida por otras regiones; no así en las partes

altas de Jalapa, particularmente Mataquescuintla, donde es un cultivo con cierto grado de importancia.

El altiplano central constituye una de las regiones más importantes en cuanto a producción de miltomate, debido a que la demanda existente es alta por la cercanía de la ciudad capital, así como la demanda interna en cada uno de los poblados (3).

Entre los lugares del altiplano central que han incrementado la superficie cultivada de miltomate debido a la demanda de ésta hortaliza podemos mencionar: Sumpango, Sacatepéquez y Bárcena, Villa Nueva (3).

En la región de El Petén e Izabal, así como en la Costa Sur, no hay producción de miltomate, debido a que las condiciones climáticas no lo permiten. Es así como la demanda es cubierta con lo que llevan de otras regiones, tales como el altiplano central y occidental (3).

En las Verapaces, el miltomate es frecuente únicamente a nivel de maleza tolerada, sin embargo, no tiene la importancia en cuanto a producción como la tiene el altiplano central (3).

La región del altiplano occidental es tan importante en cuanto a producción de miltomate, como lo es el altiplano central. En dicha región se presenta el mismo cuadro descrito para el altiplano central, siendo los departamentos de Sololá y Huehuetenango los que producen mayor cantidad de miltomate cultivado. En Sololá, los poblados que rodean el lago de Atitlán producen miltomate que es llevado a la Costa Sur. En Huehuetenango, se

cultiva tanto de tamaño intermedio, así como el tamaño grande, precisamente en el Municipio de Cuilco es más notoria esta situación. En el resto de departamentos del altiplano occidental, el miltomate proveniente de las poblaciones en estado de maleza es el más frecuente (3).

V.9 RENDIMIENTO POR UNIDAD DE AREA.

A pesar de que se tienen datos de los lugares donde se cultiva el miltomate en monocultivo, no se cuenta con la información acerca de su rendimiento en cada uno de los lugares, es por ello que el cuadro (1) nos da un panorama del rendimiento del miltomate en el estado de Morelos, Zacatepec, México

Cuadro 1. Rendimiento promedio del tipo criollo de tomate de cáscara o miltomate (*Physalis* spp.) en 4 años de evaluación en el estado de Morelos, Zacatepec. 1972-1975.

Año	Rendimiento total en TM/ha.	Rendimiento comercial TM/ha.
1972	16.46	14.20
1973	8.14	7.43
1974	18.49	16.12
1975	22.24	18.63
Promedio	16.14	13.86

Fuente, Saray (9).

VI. METODOLOGIA

A. Descripción del área del ensayo:

El ensayo se estableció en los campos del CEDA, Facultad de Agronomía, Ciudad Universitaria, Guatemala ciudad. La descripción general se anota a continuación:

Latitud	14°35'11"
Longitud	90°35'58"
Altitud	1502 msnm.
Precipitación pluvial	1246.8 mm en 110 días.
Humedad relativa	79%
Temperatura (°C)	mínima 13.7, media 18.2, máxima 24.7
Velocidad del viento	15.4 Km/h dirección NNE
Presión atmosférica	640.2 mm
Suelo	tipo inceptisol, serie Guatemala.
Zona de vida	Bosque húmedo subtropical templado.

B. Descripción de la investigación:

B.1 Material Experimental

Todos los materiales genéticos caracterizados, provienen de las expediciones de recolección efectuadas durante el período 1983-1984 para el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas y las Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos, con el apoyo financiero del Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos.

El cuadro 2 describe el tratamiento, número colecta, así como el sitio de colecta y la altitud en

metros sobre el nivel del mar y coordenadas, la figura 3 muestra las localidades de recolección de germoplasma.

B.2 Epoca de evaluación de materiales:

El período de conducción fue de 5 meses (segundo semestre de 1985). La siembra en el semillero se efectuó el 21 de junio, se trasplantó el 23 de julio y se terminó de cosechar a mediados del mes de noviembre.

La caracterización del fruto se realizó en los meses de noviembre y diciembre, y, en los 5 primeros meses de 1986 se realizó la caracterización bromatológica tanto en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) como en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

CUADRO 2. Datos de pasaporte correspondientes a los 18 cultivares de mil-tomate (*Physalis* spp.) caracterizados en la ciudad de Guatemala

Orden No.	Colecta No.	Lugar de procedencia	Altitud (msnm)	Coordenadas
1	12	Palín, Escuintla	1148	14°14' N 90°41' 0
2	49	Barberena, Santa Rosa	1200	14°18' N 90°21' 0
3	50	Barberena, Santa Rosa	1200	14°18' N 90°21' 0
4	53	Barberena, Santa Rosa	1200	14°18' N 90°21' 0
5	61	Sabana Redonda, San Rafael las Flores, Santa Rosa	1330	14°28' N 90°10' 0
6	292	Jalapa, Jalapa	1362	14°38' N 89°58' 0
7	639	Pachalum, Santiago Sac. Sac.	2040	14°38' N 90°40' 0
8	643	Las Nubes, Villa Nueva, Guat.	1500	14°31' N 90°35' 0
9	654	Pachaj, Comalapa, Chimaltgo.	2100	14°44' N 90°59' 0
10	663	Tecpán Guatemala, Chimaltgo.	2300	14°45' N 90°59' 0
11	666	Las Flores, Sumpango Sac.	1960	14°38' N 90°45' 0
12	670	Chimaltenango, Chimaltgo.	1800	14°40' N 90°48' 0
13	674	Sansur, Palencia, Guatemala	1760	14°40' N 90°15' 0
14	690	Trapiche Grande, Chuarrancho, Guatemala	820	14°50' N 90°29' 0
15	1011	Xecoc, Rabinal, Baja Verapaz	920	15°11' N 90°36' 0
16	1061	Tajumulco, San Marcos	2020	15°03' N 91°58' 0
17	25*	Ocubilá, Huehuetenango	2080	15°20' N 91°24' 0
18	26*	Jacaltenango, Huehuetenango	1438	15°40' N 91°42' 0

FUENTE: Archivo del proyecto de recolección del programa "Búsqueda, Conservación y Desarrollo de los Recursos Genéticos Vegetales de Guatemala" 1985.

* Materiales recolectados por el Autor.

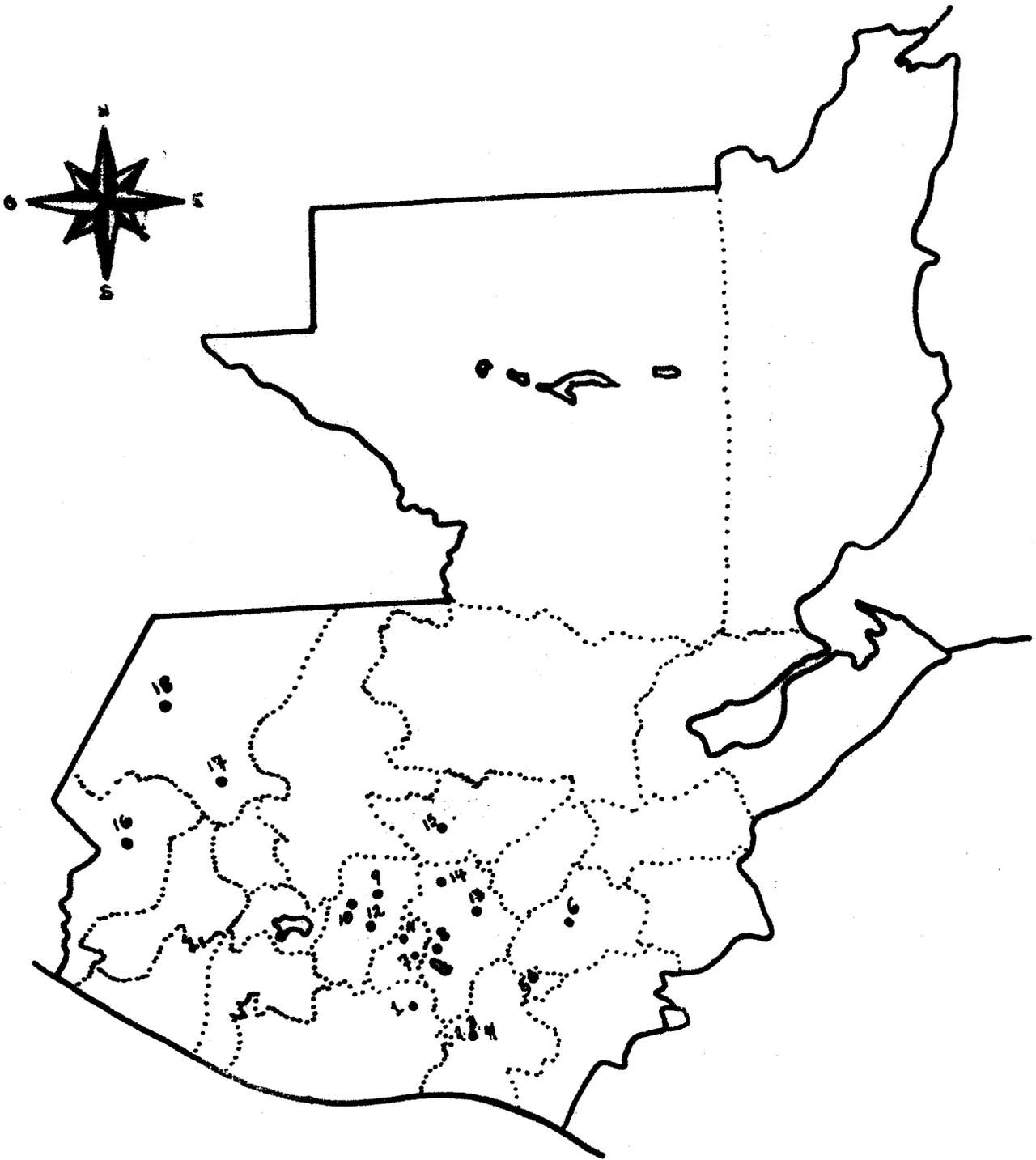


FIGURA 3 Mapa de Guatemala que muestra las localidades de recolección de los 18 cultivares de miltomate (*Physalis* spp.) caracterizados.

B.3 Preparación del terreno para semillero:

Se realizó en forma manual y se preparó una área de m^2 , se desinfestó el suelo con phoxin (volatón 5 g) a razón de 35 Kg/ha. Seguidamente se prepararon 4 tablones de 1.00 X 5.00 m^2 dejando 1 m^2 para cada cultivar, incorporándole el fungicida penta claro nitro benceno (PCNB) a razón de 2 medidas bayer por bomba de 4 galones, dejando 4 días de por medio para la siembra por seguridad de la misma.

B.4 Preparación del terreno para el ensayo:

Primero se muestreó el terreno, cuyos resultados del análisis se encuentran en el cuadro 16 del apéndice. Se efectuaron 2 pasos de rastra y se procedió al estaquillado. Se abrieron agujeros a cada metro para el trasplante y se desinfestó con penta claro nitro benceno (PCNB) a razón de 2 medidas bayer por bomba de 4 galones.

B.5 Lotes de ensayo:

Los lotes de ensayo fueron 18, uno para cada cultivar caracterizado, con un total de 15 plantas por lote a una distancia de 1 m entre plantas, teniendo una área de 15 m^2 cada lote y 1 m^2 cada planta. El área experimental fue de 270 m^2 (ver figura 4), caracterizando 10 plantas por cultivar.

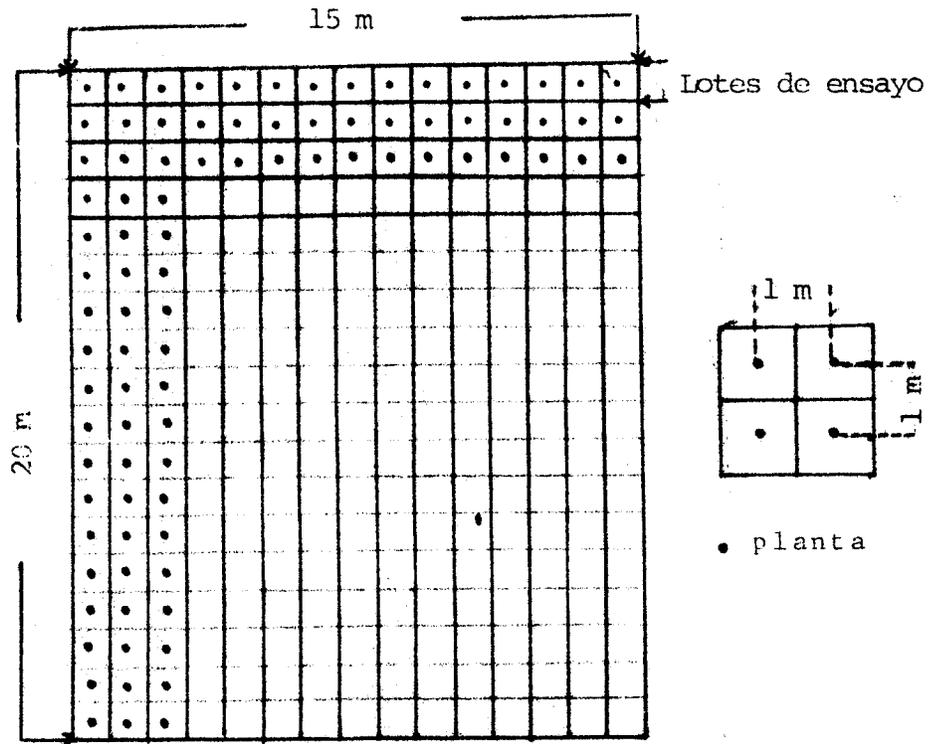


FIGURA 4 Plano del área que utilizó el ensayo de miltomate (*Physalis* spp.)

B.6 Control de plagas:

Al inicio se observó ataque de Diabrotica sp., - por lo que se asperjó methil paration (folidol M 480 EC) a razón de 1.00 lt/ha. en dos aplicaciones.

B.7 Control de malezas:

A los 15 días se efectuó la primera limpia manual, a los 45 días la segunda y la tercera y última a los 65 días.

C. Variables de respuesta:

C.1 Variables agromorfológicas:

Estas variables de respuesta, se tomaron con base en el descriptor que fue elaborado para caracterizar el cultivo. (ver lista de descriptores de la pag. 22-25), haciendo una boleta para cada descriptor, ver modelo de boleta en el apéndice pag. 87.

C.2 Variables bromatológicas:

Estas variables se analizaron en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá y en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas; tomando 250 gramos de fruto maduro por cultivar, este fruto se hiliofilizó, para luego ser almacenados en recipientes de vidrio. Las variables fueron analizadas tomando de 8 a 10 gramos de muestra del producto hiliofilizado, - haciendolo dos veces por cultivar, para después dar su valor en base a la media. Las variables fueron: - Humedad en fresco, humedad residual, materia seca, - fibra cruda, proteína, cenizas, grasa, calcio, magnesio, sodio y potasio.

D. Análisis de la información:

D.1 Análisis de datos:

El análisis de datos se realizó en el Centro de Estadística y Cómputo de la Facultad de Agronomía.

D.2 Determinación de la variabilidad agromorfológica:

Variables cuantitativas: Se les analizaron sus medias, rangos y coeficientes de variación.

Variables cualitativas: Se les analizó en sus frecuencias, modas y porcentajes.

D.3 Determinación de la variabilidad bromatológica:

Esta primeramente se analizó en sus medias aritméticas para todos los cultivares; de los análisis de los cuales se obtuvo réplica en las muestras, se analizaron separadamente obteniendo un análisis de varianza para el modelo estadístico del diseño completo azar y a las que resultaron diferentes en forma significativa se les hizo la prueba de tukey.

D.4 Determinación del grado de similitud:

Este se efectuó mediante el análisis de grupos - (análisis cluster), se compararon las variables agromorfológicas (cualitativas y cuantitativas) y bromatológicas, se estableció grupos de cultivares por la semejanza en sus características. Se graficó esta similitud por medio de un fenograma.

D.5 Determinación del grado de asociación:

Mediante el análisis de correlaciones (Matríz lineal), se conoció el grado de asociación entre todas las variables cuantitativas, tanto agromorfológicas - como bromatológicas.. Las asociaciones significativamente diferentes se sometieron a un análisis de regresión para conocer su grado de dependencia y establecer relaciones.

VII. LISTA DE DESCRIPTORES IMPLEMENTADOS EN LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA USAC. PARA EL GENERO Physalis.

EVALUACION PRELIMINAR.

1. DATOS DEL LUGAR

- 1.1. Pais de la caracterización y evaluación preliminar
- 1.2 Localidad (Instituto de Investigación).
- 1.3 Nombre de la persona a cargo de la caracterización.
- 1.4 Fecha de siembra
 - 1.4.1 día
 - 1.4.2 mes
 - 1.4.3 año
- 1.5 Fecha de cosecha
 - 1.5.1 día
 - 1.5.2 mes
 - 1.5.3 año

2. DATOS DE LA PLANTA:

2.1 VEGETATIVOS

- 1 Erecto

- 3 Decumbente
- 5 Postrado

- 2.1.2 Tipo de tallo
 - 0 Herbaceo
 - 1 Sufruticoso o Sufrutecente o Semileñoso

- 2.1.3 Altura de la planta
- 2.1.4 Ancho de la planta
- 2.1.5 Forma de la hoja
 - 1 Elíptica
 - 3 Lanceolada
 - 4 Ovalada Lanceolada
 - 5 Ovalada
- 2.1.6 Largo de la hoja
- 2.1.7 Ancho de la hoja
- 2.1.8 Relación anco/largo de la hoja.
- 2.1.9 Apice de la hoja
 - 1 Agudo
 - 3 Acuminado
 - 5 Largamente acuminado
- 2.1.10 Base de la hoja
 - 1 Cortamente atenuada
 - 3 Redonda
 - 5 Truncada
 - 7 Oblícuca
- 2.1.11 Largo del peciolo de la hoja

- 2.2 INFLORESCENCIA
 - 2.2.1 Flores
 - 1 Solitarias
 - 2.5 Agrupadas (las que tenga)
 - 2.2.2 Largo del pedicelo cuando la flor es solitaria

- 2.2.3 Largo del cáliz
- 2.2.4 Lóbulos en el cáliz
 - 0 Ausencia
 - 1 Presencia
- 2.2.5 Forma de los lóbulos
 - 1 Triangulares
 - 3 Lanceolados
 - 5 Ovales
- 2.2.6 Largo de los lóbulos del cáliz
- 2.2.7 Color de la corola
 - 1 Blanca
 - 3 Amarillo pálido
 - 4 Amarillo verdoso
 - 5 Amarillenta
- 2.2.8 Presencia de máculas
 - 1 Inmaculada
 - 2 Con pocas máculas
 - 3 Maculada
- 2.2.9 Ancho de la corola
- 2.2.10 Presencia de lóbulos en la corola
 - 1 Entera
 - 3 Lobulada
- 2.2.11 Tamaño de los lóbulos
 - 1 5 lóbulos más grandes o a la mitad del largo de la corola.
 - 3 5 lóbulos menos de la mitad del largo de la corola.
- 2.2.12 Largo de los lóbulos de la corola
- 2.2.13 Pubescencia de la corola
 - 1 Glabra
 - 3 Pubescente
 - 5 Densamente pubescente
- 2.2.14 Pubescencia de la flor (lugar)

- 1 Tubo
- 3 Base
- 5 Garganta de los lóbulos
- 2.2.15 Largo de los filamentos
- 2.2.16 Color del filamento
 - 1 Violeta
 - 2 Azul violeta
 - 3 Azulado
 - 5 Azul verdoso
- 2.2.17 Color de las anteras
 - 1 Azul verdoso
 - 2 Amarillo verdoso
 - 3 Azulado
 - 5 Violáceo
- 2.2.18 Largo de las anteras

2.3 FRUTO

- 2.3.1 Cáliz del fruto maduro
 - 1 con 5 costillas
 - 3 con 10 costillas
- 2.3.2 Largo del cáliz del fruto maduro
- 2.3.3. Largo del pedicelo del cáliz del fruto maduro
- 2.3.4 Aspecto del cáliz del fruto maduro
 - 0 Deprimido
 - 1 Inflado o dilatado
- 2.3.5 Pubescencia del cáliz
 - 1 Glabro
 - 3 Pubescente
 - 5 Densamente pubescente
- 2.3.6 Diámetro del fruto
- 2.3.6 Longitud del fruto
- 2.3.8 Relación largo/diámetro del fruto
- 2.3.9 Color del fruto maduro

- 1 Verde
 - 2 Verde amarillento
 - 3 Amarillento
 - 4 Amarillo púrpura
 - 5 Verde púrpura
 - 7 Púrpura
- 2.3.10 Peso neto de los frutos
 - 2.3.11 Peso bruto de los frutos
 - 2.3.12 Número de frutos en 100 gramos de fruto.

2.4 SEMILLA

- 2.4.1 Número de semillas por fruto
- 2.4.2 Número de semillas por gramo
- 2.4.3 Peso de 100 semillas
- 2.4.4 Forma de la semilla

VIII. RESULTADOS Y DISCUSION

Aspectos generales sobre variabilidad agromorfológica.

El cuadro de caracterización general de todos los cultivares en sus diferentes estados agromorfológicos ya sean cualitativos o cuantitativos se presentan en el cuadro 3.

El cuadro 4 presenta las variables cuantitativas con sus respectivas medias, rangos y coeficientes de variación.

CUADRO 4. Variables cuantitativas que presentaron variación con su respectiva media, rango y coeficiente de variación, manifestadas durante la caracterización.

Variables	Media	Rango	C.V.
-Altura de la planta	17.10 - 62.4	10 - 100 cm	22.30 - 74.03
-Ancho de la planta	0.48 - 1.61	0.29 - 2.50 m	11.33 - 39.74
-Largo de la hoja	2.82 - 4.53	2.15 - 5.80 cm	9.39 - 25.88
-Ancho de la hoja	1.52 - 2.73	1.17 - 3.40 cm	4.97 - 22.81
-Relación ancho/largo de la hoja	0.51 - 0.65	0.33 - 1.07 cm	5.97 - 28.28
-Largo del peciolo de la hoja	0.96 - 2.76	0.6 - 4.5 cm	14.05 - 43.95
-Largo del pedicelo flor solitaria	0.43 - 0.86	0.3 - 1.2 cm	12.73 - 29.11
-Largo del cáliz de la flor	0.35 - 0.61	0.3 - 0.85 cm	5.92 - 20.10
-Largo de los lóbulos del cáliz de la flor	0.15 - 0.32	0.10 - 0.40 cm	6.20 - 24.54
-Ancho de la corola	1.03 - 1.90	0.70 - 2.00 cm	3.43 - 20.12
-Largo de los lóbulos de la corola	0.11 - 0.29	0.08 - 0.40 cm	8.70 - 28.25
-Largo de los filamentos	0.36 - 0.48	0.25 - 0.6 cm	5.55 - 23.57
-Largo de las anteras	0.20 - 0.34	0.12 - 0.4 cm	7.10 - 31.08
-Largo cáliz fruto maduro	2.00 - 4.82	1.64 - 5.6 cm	6.20 - 14.64
-Diámetro del fruto	1.25 - 3.60	0.78 - 5.1 cm	3.33 - 23.69
-Longitud del fruto	1.20 - 3.00	0.92 - 0.97 cm	4.14 - 21.73
-Relación longitud/diámetro del fruto	0.82 - 0.96	0.69 - 1.18 cm	2.33 - 9.41
-Largo del pedicelo flor solitaria	0.27 - 0.53	0.20 - 0.80 cm	5.41 - 31.18
-Promedio peso bruto 50 frutos (X)	7.15	-129.5 gr	
-Promedio peso neto 50 frutos (X)	6.93	-128.6 gr	
-Número de frutos en 100 gramos (X)	7	-120 frutos	
-Número de semillas por fruto (X)	103	-367 semillas	
-Número de semillas por gramo (X)	700	-1438 semillas	
-Peso de 100 semillas (X)	0.070	-0.143 gr	

Estas características cuantitativas se discuten a continuación:

-Altura de la planta:

Las medias para la altura de la planta variaron de 17.1 a 62.54 cm, el rango varió de 10 a 100 cm, encontrándose las plantas más pequeñas en el cultivar 50 y las más altas en los cultivares 654 y 666. Los coeficientes de variación fueron de 22.30 a 74.03%.

-Ancho de la planta (cobertura total)

Las medias de los cultivares variaron de 0.48 a 1.61 m., el rango varió de 0.29 a 2.50 m. Las plantas con las ramas más cortas se observaron en el cultivar 1061 y las más largas en los cultivares 61, 49 y 666. Los coeficientes de variación fueron de 11.33 a 39.74%.

-Largo de la hoja

Las medias de los cultivares variaron de 2.82 a 4.53 cm, el rango varió de 2.15 a 5.80 cm, las hojas más pequeñas se observaron en los cultivares 674 y 1061 y las más grandes en los cultivares 12 y 643. Los coeficientes de variación fueron de 9.39 a 25.88%.

-Ancho de la hoja

Las medias para el ancho oscilaron de 1.52 a 2.73 cm. los rangos variaron de 1.17 a 3.40 cm, la media más alta se detectó en el cultivar 666 y la más baja en el cultivar 1061. Los coeficientes de variación fueron de 4.97 hasta 22.81%.

-Relación ancho/largo de la hoja

En esta relación las medias variaron de 0.51 a 0.65, los rangos oscilaron de 0.33 a 1.07. El cultivar 292 manifestó la media más baja y la más alta la manifestó el cultivar 25. - Los coeficientes de variación fueron de 5.97 a 28.28%.

-Largo del cáliz de la flor:

Las medias de los cultivares variaron de 0.35 a 0.61 cm, - con rangos que oscilaron entre 0.3 y 0.85, la media más baja se detectó en el cultivar 1011 y la más alta en el cultivar - 643. Los coeficientes de variación fueron de 5.92 a 20.10%.

-Largo de los lóbulos del cáliz de la flor:

Las medias oscilaron entre 0.15 y 0.32 cm, la más baja le correspondió a los cultivares 639 y 26, mientras la más alta fue para el cultivar 643. Los rangos variaron de 0.10 a 0.40 cm, y los coeficientes de variación variaron de 6.20 a 24.54%.

-Ancho de la corola:

Las medias variaron de 1.03 a 1.90 cm, correspondiendole la media más baja al cultivar 26 y la más alta al cultivar 643. El rango varió de 0.70 a 2.0 cm y los coeficientes de variación fueron de 3.43 a 20.12%.

-Largo de los filamentos:

Las medias de los cultivares variaron de 0.36 a 0.48 cm. correspondiendole la más baja al cultivar 26 y la más alta a los cultivares 643, 49 y 12. El rango varió de 0.25 a 0.60 cm. -

Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.55 y 23.57%

-Largo de las anteras:

Las medias de los cultivares variaron de 0.20 a 0.34 cm, la más baja le correspondió a los cultivares 26 y 663, la más alta fue para el cultivar 12. El rango varió de 0.12 a 0.40 cm y los coeficientes de variación fueron de 7.10 a 31.08%.

-Diámetro del fruto:

La media más baja la presentó el cultivar 25 con un valor de 1.25 cm y la más alta fue para el cultivar 643 con una media de 3.60 cm. Los rangos variaron de 0.78 a 5.1 cm y los coeficientes de variación oscilaron de 3.33 a 23.69%.

-Longitud del fruto:

Las medias variaron de 1.20 a 3.00 cm, correspondiendole la más baja al cultivar 25 y la más alta al cultivar 643. El rango varió de 0.92 a 3.97 cm y los coeficientes de variación oscilaron entre 4.14 y 21.73%.

-Peso bruto de los frutos:

El peso promedio de 10 frutos tomados al azar 5 veces y pesados fue de 7.15 gramos al más bajo y le correspondió al cultivar 1011, el más alto fue para el cultivar 643 con un peso promedio de 130 gramos.

-Número de frutos en 100 gramos de fruto:

Para sacar este dato, se pesaron 5 lotos diferentes para

cada cultivar y el promedio de estos lotes manifestaron que - el cultivar 643 es el que menos frutos abarca en 100 gramos, ya que solamente 7 frutos pesaban lo requerido; mientras que el cultivar 1011 fue el que más frutos presentó por medida, teniendo 120 de promedio, ésto nos indica que cada fruto de este cultivar tiene un peso menor de un gramo, cosa contraria para el cultivar 643 que el peso de cada fruto fue de más o menos - 14.30 gramos.

-Número de semillas por fruto:

Para este caso el cultivar 670 fue el que tuvo más semillas por fruto, presentando un promedio de 637 semillas por fruto, y el que menos semillas presentó fue el cultivar 1011 con un promedio de 103 semillas pro fruto.

-Número de semillas por gramo:

El cultivar que más semillas tuvo por gramo fue el 1061 ya que su promedio fue de 1438 semillas, y el cultivar que menos semillas tuvo fue el 643 con 700 semillas. Este último cultivar fue el que presentó los frutos más grandes y más pesados, sin embargo presenta el menor número de semillas por gramo.

Con base en el descriptor elaborado para el género Physalis spp. se observó que algunas características agromorfológicas - cualitativas evaluadas, se manifestaron constantes, el cuadro 5 las presenta con su respectivo estado.

CUADRO 5. Variables cualitativas constantes del miltomate - (Physalis spp.) manifestadas durante la caracterización.

Variablen	No. de plantas por cultivar	Estado
-Tipo de tallo	10	Herbaceo
-Forma de la hoja	10	Ovalada lanceolada
-Apice de la hoja	10	Acuminada
-Base de la hoja	10	Oblicua
-Tipo de flores	10	Solitarias
-Lóbulos en el cáliz	10	Presencia
-Lóbulos en la corola	10	Lobulada
-Tamaño de los lóbulos	10	5 lóbulos menor de la mitad del largo de la corola
-Lugar pubescencia de la flor	10	Base
-Cáliz del fruto maduro	10	con 10 costillas
-Aspecto del cáliz maduro	10	Inflado
-Pubescencia del cáliz	10	Pubescente
-Forma de la semilla	10	Redonda

De las 13 variables agromorfológicas cualitativas manifestadas constantes en los 18 cultivares, el 30% pertenecen al sistema vegetativo y el 70% pertenecen al sistema reproductivo.

Otras características agromorfológicas variaron significativamente, presentando de dos hasta cinco estados; el cuadro 6 las presenta con sus diferentes estados.

CUADRO 6. Variables agromorfológicas cualitativas con sus diferentes estados manifestados durante la caracterización.

Variables	No. de plantas estudiadas	Estados
-Hábito de crecimiento	180	Erecto y decumbente
-Color de la corola	180	Amarillo pálido y amarillenta
-Pubescencia de la corola	180	Pubescente y densamente pubescente.
-Color del filamento	180	Violeta y azul violeta
-Color de las anteras	180	Azul verdoso, amarillo verdoso y azulado.
-Color del fruto maduro	180	Verde, verde amarillento, amarillo púrpura, verde púrpura y púrpura

Estas características agromorfológicas cualitativas se discuten a continuación:

Hábito de crecimiento

Con base a la mayor moda, se observó que 11 cultivares manifestaron el hábito de crecimiento decumbente y 7 manifestaron erecto, de el total de plantas caracterizadas el 42% fueron erectas y el 55% decumbentes. El hábito de crecimiento postrado, solamente se observaron en 6 plantas de las cuales 3 le correspondieron al cultivar 690. El cultivar 654 manifestó todas las plantas erectas, mientras que los cultivares 663 y 643 todas fueron decumbentes.

Color de la corola:

Con respecto a esta característica, la moda indicó que 16



cultivares manifestaron la corola amarillenta y solamente 2 - cultivares amarillo pálido, siendo precisamente los cultivares 666 y 1061.

De el total de plantas caracterizadas el 82% le corresponden a plantas con corolas amarillentas y el 18% a plantas con corola amarillo pálido.

Pubescencia de la corola

Con base a la mayor moda, se estimó que 11 cultivares manifestaron en la base de la corola una pubescencia abundante, mientras que los 7 restantes lo manifestaron solamente pubescente. De el total de plantas caracterizadas el 58% correspondió a la descripción densamente pubescente y el 42% solamente pubescente.

Color del filamento

En cuanto a color del filamento solamente 2 estados del - descriptor se manifestaron, siendo 15 cultivares los que presentaron el color violeta y 3, precisamente el 53, 61 y 674 lo manifestaron azul violeta; sin embargo el cultivar 643 de las 10 plantas caracterizadas 3 presentaron flores con filamentos azul verdoso.

Color de las anteras

El descriptor presenta 5 estados pero solamente 3 se manifestaron, siendo únicamente el cultivar 670 que manifestó el color azul verdoso, 12 cultivares manifestaron el color amarillo verdoso y 5 cultivares azulados, los cuales fueron el 292, 639 y 690. De el total de plantas caracterizadas, el 4% le corresponde a las anteras azul verdoso, el 58% amarillo verdoso y el

38% azulado.

Color del fruto maduro

Con relación al fruto maduro y tomando en cuenta la mayor moda se marcó bastante diferencia, ya que solamente un estado de los 6 que presenta el descriptor no se manifestó; el cultivar 1061 fue el único que manifestó el color verde, los cultivares 643, 25 y 26 con el color verde amarillento, el color - amarillo púrpura fue otro que solamente se observó en el cultivar 639, 7 cultivares manifestaron el color verde púrpura y los cultivares 50, 61, 292, 663, 670 y 674 se manifestaron completamente púrpura.

B. Variabilidad bromatológica de los cultivares:

La caracterización bromatológica se realizó en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y en el laboratorio de suelos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), entre los meses comprendidos de febrero a junio de 1986.

El resumen de la variabilidad bromatológica encontrada en los 11 análisis efectuados, se presenta en el cuadro 7.

Discusión de los resultados obtenidos en base al cuadro 7 en donde se reporta la caracterización bromatológica.

-Humedad en fresco:

El porcentaje más alto correspondió al cultivar 12 que fue de 92.70%, el menor fue para el cultivar 666 con 86.10%. La media fue de 90.96%.

-Humedad residual:

El porcentaje más alto fue para el cultivar 666 que fue de 11.78 y la más baja correspondió al cultivar 49 con 0.46%. La media entre todos los cultivares fue de 4.02%.

-Materia seca:

El cultivar 670 manifestó el valor más alto que fue de 7.07%, el menor fue para el cultivar 666 con 2.12%. La media entre todos los cultivares fue de 5.02 por ciento.

-Fibra cruda:

El porcentaje más alto correspondió al cultivar 666 que fue de 27.26, el menor fue para el cultivar 49 con 12.47%. La media entre todos los cultivares fue de 18.36 por ciento.

-Proteína:

El porcentaje más alto fue para el cultivar 654 con un valor de 12.47, el menor fue para el cultivar 49 con 8.14%. La media entre los cultivares fue de 10.38 por ciento.

-Cenizas:

El porcentaje más alto correspondió al cultivar 666 que fue de 23.42, el menor fue para el cultivar 53 con 13.30%. La media entre todos los cultivares fue de 16.53 por ciento.

CUADRO 7. Resumen de la caracterización Bromatológica de los 13 cultivos de Miltomate (Physalis spp) Nativos de Guatemala, Ciudad de Guatemala 1986.

Tipo de análisis	Humedad fresco 9%	Humedad residual 9%	Materia seca 9/	Fibra cruda 9%	N2 9%	Proteína (NX6.25) 9%	Cenizas 9%	Grasa 9%	Ca 9%	Mg 9%	Na 9%	K 9%
Colecta												
12	92.70	2.04	5.26	16.46	1.59	9.25	14.30	2.98	0.15	0.16	0.021	2.32
49	92.48	0.46	7.06	12.47	1.30	8.14	15.20	2.44	0.10	0.10	0.012	1.55
50	91.85	3.15	5.00	17.76	1.66	10.40	15.60	0.63	0.10	0.10	0.016	1.60
53	91.26	5.08	3.66	20.99	1.74	10.85	13.30	1.78	0.11	0.11	0.012	1.58
61	91.92	3.55	4.53	17.03	1.49	9.34	14.30	0.68	0.16	0.23	0.015	3.69
292	90.22	2.87	6.91	22.02	1.78	11.11	14.20	0.36	0.10	0.15	0.017	1.86
639	90.21	5.70	4.09	17.37	1.74	10.85	23.00	1.53	0.10	0.04	0.030	2.77
643	92.05	3.07	4.88	11.31	1.64	10.28	19.00	0.17	0.11	0.05	0.096	3.49
654	89.35	5.83	4.82	19.99	1.99	12.47	10.10	1.99	0.12	0.10	0.023	1.44
666	86.10	11.78	2.12	27.26	1.53	9.58	23.42	1.85	0.15	0.10	0.13	3.57
670	91.04	1.89	7.07	21.47	1.68	10.52	18.85	0.46	0.12	0.06	0.024	2.78
673	91.16	4.47	4.37	17.52	1.87	11.68	20.25	2.45	0.12	0.18	0.030	3.46
690	92.12	2.39	5.49	17.07	1.57	9.82	18.42	2.55	0.10	0.02	0.0022	3.14
X	90.96	4.02	5.02	18.36		10.38	16.53	1.53				

Todos los resultados están expresados en base seca, excepto los minerales.

-Grasa:

El cultivar 12 manifestó el porcentaje más alto con un valor de 2.98, el menor le correspondió al cultivar 643 con 0.17%. La media entre todos los cultivares fue de 1.53 por ciento.

En el cuadro 8 se da la composición nutricional de algunas solanáceas, tomadas de la tabla de composición de alimentos de Centro América y Panamá (6) comparándolos con los valores del género Physalis spp. en estudio.

CUADRO 8 Composición nutricional de algunas solanáceas, comparándolo con el valor nutricional de Physalis spp.

Nombre común	Nombre científico	Agua g	Prote ína.g	Grasa g	Fibra cruda	Cenizas g
Tomatillo	<u>Lycopersicum esculen</u> <u>tum</u> var. <u>cerasiforme</u>	88	10.63	0.9	2.0	1.0
Tomate	<u>Lycopersicum esculen</u> <u>tum</u> Mill	89.2	11.25	0.5	0.4	1.3
Chile Jalapeño	<u>Capsicum annum</u> L.V	92.5	6.25	0.1	0.5	0.5
Chile picante	<u>Capsicum annum</u> var. <u>acuminatum</u> Fingh.	79.3	24.38	2.6	6.2	1.5
Miltomate	<u>Physalis aequata</u>	90.5	7.5	0.4	1.4	0.7
Miltomate	<u>Physalis pubescens</u>	87.2	11.25	0.8	2.6	0.8
Miltomate	<u>Physalis</u> spp.	90.96	10.38	1.53	18.36	16.53

FUENTE. Flores (6)

La diferencia estadística entre los cultivares se estableció por medio del análisis de varianza y luego la prueba de tukey, el orden en grupos de los más sobresalientes y los de escaso valor en cada uno de los análisis desarrollados se observan en los cuadros 9 al 13.

CUADRO 9. Análisis de varianza y prueba de tukey, para el análisis de Humedad Residual, expresado en gramos por 100 gr. (g%) en - base seca.

Análisis de Varianza

F.V.	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F Tabulada 5%	F Tabulada 1%
Tratamientos	12	189.074	15.756	10.575**	2.60	3.96
Error	13	19.369	1.49			
Total	25	208.444				

C.V. = 30.36

PRUEBA DE TUKEY

Colecta No.	Promedio	Identificación
666	11.775	a
654	5.825	ab
639	5.690	b
053	5.075	b
673	4.475	b
061	3.550	b
050	3.155	b
643	3.070	b
292	2.865	b
690	2.390	b
012	2.035	b
670	1.890	b
049	0.460	b

Letra igual, no hay diferencia estadísticamente.

CUADRO 10. Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el análisis de fibra cruda en gramos por 100 gr. (g%) en base seca.

Análisis de varianza.

F.V.	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F Tabulada 5%	F Tabulada 1%
Tratamientos	12	412.735	34.395	12.996**	2.60	3.96
Error	13	34.405	2.647			
Total	25	447.141				

Prueba de Tukey

Colecta No.	Promedio	Identificación
666	27.27	a
292	22.02	ab
670	21.47	abc
053	20.99	abc
654	20.24	abcd
050	17.76	bcde
674	17.52	bcde
639	17.37	bcde
690	17.08	bcde
061	17.03	bcde
012	16.46	bcde
049	12.47	de
643	11.31	e

Letra igual, no hay diferencia estadísticamente.

CUADRO 11. Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el análisis de proteína, expresado en gr. (g% en base seca.

F.V.	G.L.	Suma de cuadros	Cuadrado medio	F Calculada	F Tabulación 5%	Tabulación 1%
Tratamiento	12	28.6245	2.385	6.994**	2.00	3.96
Error	13	4.4338	0.341			
Total	25	33.0583				

Coefficiente de variación: 5.63%

Prueba de Tukey

Colecta No.	Promedio	Identificación
654	12.465	a
674	11.680	ab
292	11.105	ab
053	10.850	abc
639	10.845	abc
670	10.515	abc
050	10.395	abc
643	10.280	abc
012	0.905	abc
690	9.815	abc
666	9.580	abc
061	9.340	bc
049	8.140	c

Letra igual, no hay diferencia estadísticamente.

CUADRO 12. Análisis de varianza y prueba de Tukey para el análisis de cenizas, expresado en gramos por 100 gr. (g%) en base seca.

Análisis de varianza

F.V.	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F Tabulada 5%	F Tabulada 1%
Tratamientos	12	926.501	77.208	239.776	2.60	3.96
Error	13	4.186	0.322			
Total	25	920.687				

Coefficiente de variación: 4.04%

Prueba de Tukey

Colecta No.	Promedio	Identificación
666	23.415	a
639	23.010	ab
674	20.250	ab
643	19.280	cd
690	18.420	cde
654	15.075	f
670	13.850	f
292	10.005	h
053	8.340	h
050	8.140	h
049	7.845	h
012	7.590	h
061	7.330	h

Letra igual, no hay diferencia estadísticamente.

CUADRO 13. Análisis de varianza y prueba de Tukey, para el análisis de grasa, expresado en gramos por 100 gr. (g%) en base - seca.

Análisis de varianza:

F.V.	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F Tabulada 5%	F Tabulada 1%
Tratamientos	12	23.106	1.925	3.707	2.60	3.96
Error	12	6.753	0.519			
Total	25	29.858				

Coefficiente de variación: 49%

Prueba de Tukey.

Colecta No.	Promedio	Identificación
012	2.975	a
690	2.545	a
674	2.450	a
049	2.435	a
654	1.990	a
666	1.845	a
053	1.780	a
639	0.815	a
061	0.680	a
050	0.625	a
670	0.460	a
292	9.355	a
643	0.165	a

Letra igual, no hay diferencia estadísticamente.

- Análisis de humedad residual

La prueba de Tukey (cuadro 9) estableció que los cultivares 666 ú 654 son los más sobresalientes, con 11.78 y 5.83 g % respectivamente; mientras tanto todos los demás son estáticamente iguales, pero se puede ver que los cultivares 12, 670 y 49 son los de menor valor con 2.04, 1.89 y 0.46g% en su orden. Estos últimos por tanto, tienen una mayor cantidad de materia seca por unidad de peso, o se más elementos nutritivos.

- Análisis de fibra cruda

La prueba de Tukey (cuadro 10) estableció, que los cultivares 49 y 643 son los de menor valor con 12.47 y 11.31 g% respectivamente; por lo tanto son los que tienen más cantidad de materia seca digerible. El cultivar 49 sobresale pues tiene poca humedad y poca fibra cruda. La prueba de tukey conforma grupos muy compactos y la diferencia se clarifica en forma muy leve.

- Análisis de proteína

La prueba de Tukey (cuadro 11) determinó, que los cultivares 654, 673 y 292 son los más altos, con 12.47, 11.68 y 11.11 g% respectivamente, mientras los cultivares 61 y 49 son los más bajos con 9.34 y 8.14 g% en su orden.

- Análisis de cenizas

La prueba de Tukey (cuadro 12) determinó, que los cul

tivares 292, 53, 50, 49, 21 y 61 presentaron los valores más bajos con un rango entre 7.33 y 10.01 g%.

- Análisis de grasa

La prueba de tukey (cuadro 13) estableció, que todos los cultivares son estadísticamente iguales con rango entre 0.17 y 2.98 g%.

C. Similitud entre cultivares (Análisis Cluster)

En forma numérica con las técnicas del análisis de a grupamiento a partir de la matriz de distancias (cuadro 21), se obtuvo el fenograma mostrado en la figura 4 del cual se reconoce en forma general lo siguiente:

Interpretación del fenograma

Encontramos dos grupos (figura 5), el primero formado - por los cultivares 1061, 26, 25, 1011, agrupados por las características siguientes: hábito de crecimiento, erecto, tallo herbáceo, forma de la hoja, acuminado, base de la hoja, oblicua, flores solitarias, con presencia de lóbulos en el cáliz, forma de los lóbulos, triangulares, flores maculadas, presencia de lóbulos en la corola, tamaño de los lóbulos, cinco lóbulos menos de la mitad del largo de la corola, con pubescencia en la base de la flor, color del filamento, violeta, color de las anteras, amarillo verdoso, cáliz del fruto maduro con 10 costillas, aspecto del cáliz maduro, inflado o dilatado, con el cáliz pubescente y la forma de la semilla circular.

El segundo grupo formado por los cultivares 663, 666, - 690, 654, 674, 61, 639, 670, 53, 292, 50, 49, 643, y 12; estos se agrupan por las siguientes características que tienen

en común: tipo de tallo herbáceo, forma de la hoja ovalada lanceolada, ápice de la hoja. acuminado, base de la hoja oblicua flores solitarias, presencia de lóbulos en el cáliz, forma de los lóbulos triangulares, flores maculadas, corola lobulada, tamaño de los lóbulos cinco lóbulos menos de la mitad del largo de la corola, lugar pubescencia de la flor base, cáliz del fruto maduro inflado, cáliz pubescente y forma de la semilla circular.

La diferencia de estos dos grupos estriba en que el primer grupo posee características como: hábito de crecimiento erecto, color del filamento violeta, y color de las anteras - amarillo verdoso, que el segundo grupo no los posee.

En el primer grupo, los materiales provienen de Baja Verapaz, San Marcos y Huehuetenango; mientras el segundo grupo todos los materiales provienen de Escuintla, Santa Rosa, Jalapa, Sacatepéquez, Guatemala y Chimaltenango.

En el primer gran grupo, encontramos dos subgrupos, el A formado por el cultivar 1061 y el B, formado por los cultivares 1011, 25 y 26. La diferencia de estos dos subgrupos consiste en que el A tiene el color de la corola amarillo pálido y el color del fruto verde, mientras que el B se separó por tener el color de la corola amarillenta.

El subgrupo B a una distancia de 0.38 forma otros dos subgrupos, el C formado por el cultivar 26 y el D, formado por los cultivares 25 y 1011, lo que los hace diferentes es que el C tiene la corola pubescente, mientras que los del subgrupo D presentaron la corola densamente pubescente.

El subgrupo D a una distancia de 0.26 se separan por el color del fruto maduro, ya que el cultivar 25 lo presentó de un color amarillento y el 1011 de un color verde púrpura.

El segundo gran grupo, se divide en dos subgrupos: el A formado por los cultivares 663, 666, 690, 654, 674, 61, 639, 670, 53, 292, 50, y 49. El subgrupo B formado por los cultivares 643 y 12. La característica que hace que estos dos subgrupos se separen se encuentra en el color del fruto maduro, ya que el cultivar 639 del A es el único que presentó el color amarillo púrpura y el 643 del B también fue el único en presentar un fruto con color verde amarillento.

El subgrupo A, a una distancia de 0.64, forma otros dos subgrupos ; el C formado por los cultivares 663, 666, 690 y 654, el subgrupo D formado por los cultivares 674, 61, 639, 670, 53, 292, 50 y 49; lo que hace diferentes a estos dos subgrupos es la pubescencia de la corola, el C la tiene densamente pubescente y el D con muy poca pubescencia.

El subgrupo C a una distancia de 0.60, forma otros dos subgrupos, el E y el F, el primero formado por el cultivar - 663, y el segundo por los cultivares 666, 690 y 654; la separación de estos dos subgrupos fue por el hábito de crecimiento de las plantas y el color del fruto maduro. El primero tiene el hábito de crecimiento decumbente y el fruto maduro color maduro. El primero tiene el hábito de crecimiento decumbente y el fruto maduro color púrpura, mientras que el segundo, el hábito de crecimiento es erecto y el color de fruto verde púrpura.

El subgrupo F, a una distancia de 0.46, forma otros dos subgrupos; el primero formado por el cultivar 666 y el segundo por los cultivares 690 y 654; estos dos subgrupos se separaron por el color de la corola y color de las anteras. El primero manifestó un color de corola amarillo pálido y anteras amarillo verdoso, mientras que el segundo el color de la corola fue amarillento y las anteras de color azulado.

El subgrupo D, a una distancia de 0.51, forma otros dos subgrupos; el G formado por los cultivares 674, 61, 639, 670, 53, 292 y 50, y el subgrupo H formado por el cultivar 49. La diferencia entre estos dos subgrupos se detectó en el color del fruto maduro; el primero manifestándolo de un color púrpura y el segundo de un color verde púrpura.

El subgrupo G, a una distancia de 0.48 forma dos subgrupos el I y el J. El primero formado por los cultivares 674 y 61, mientras el segundo lo conforman los cultivares 639, 670, 53, 292 y 50. La separación de estos subgrupos fue por el color del filamento, el primero por manifestarlo de un color azul violeta y el segundo solamente violeta.

El subgrupo J, a una distancia de 0.47, forma otros dos subgrupos, el K formado por el cultivar 639, y el L conformado por los cultivares 670, 53, 292 y 50. La diferencia entre estos dos subgrupos se detectó en el color de las anteras, el primero por manifestarlas de un color azulado, mientras que el segundo de un color azul verdoso o amarillo verdoso.

El subgrupo L, a una distancia de 0.43, forma dos subgrupos; el M formado por el cultivar 670, y el N por los cultivares 53, 292 y 50. La diferencia se encuentra en el color de las anteras el primero por manifestarlas de un color azul verdoso y el segundo de un color amarillo verdoso.

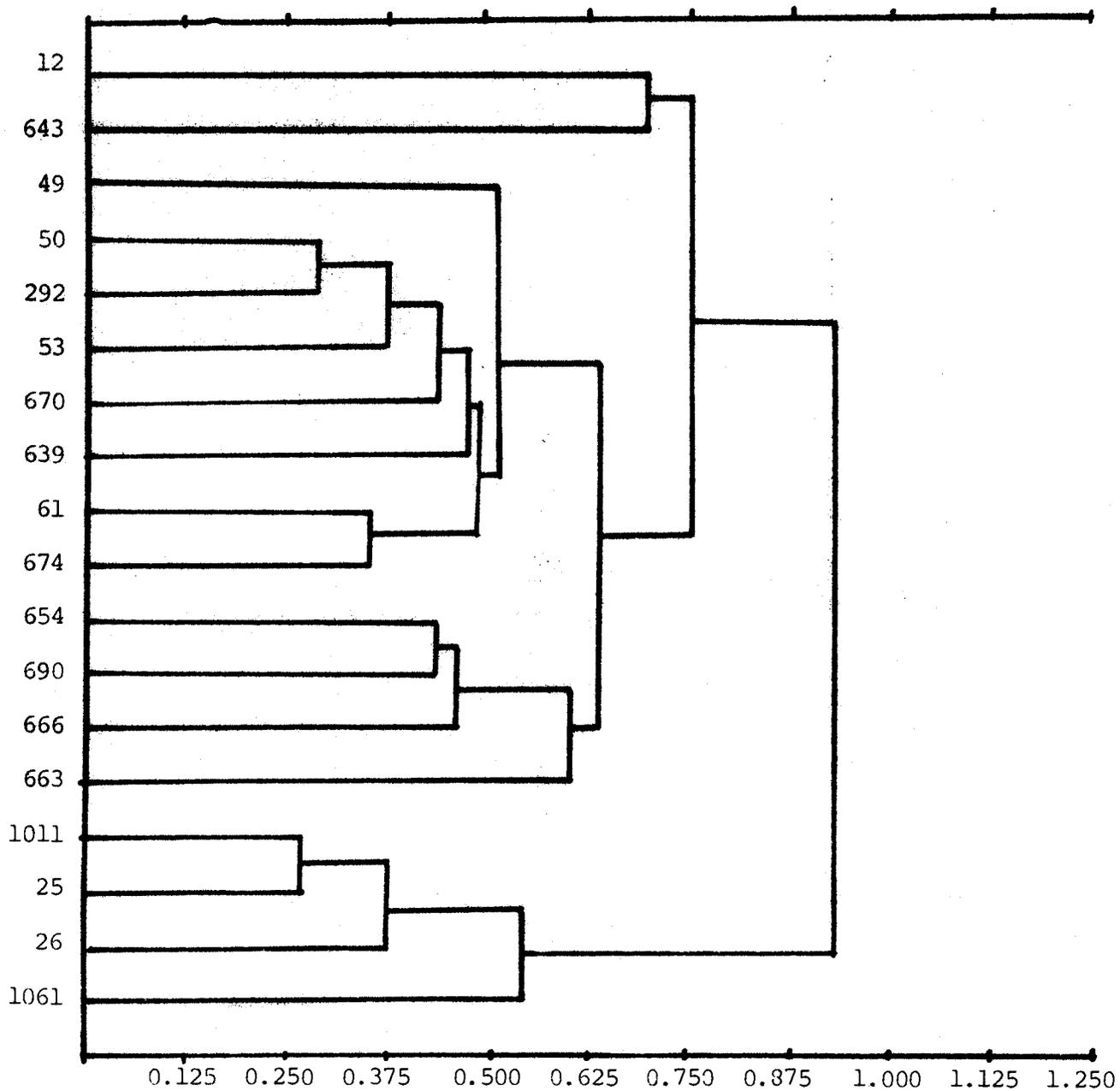


FIGURA 5 Fenograma de los 18 cultivares de miltomate (*Physalis* spp.) caracterizados en la ciudad capital de Guatemala, 1985.

El subgrupo N, a una distancia de 0.37 forma dos subgrupos, el primero formado por el cultivar 53, y el segundo por los cultivares 292 y 50, separándolos la pubescencia de la corola, color del filamento y color del fruto maduro. El primero manifestó una corola densamente pubescente, filamentos color azul violeta y fruto color verde púrpura, mientras que el segundo presentó la corola con muy poca pubescencia, filamentos color violeta y fruto color púrpura.

A una distancia de 0.29 se encuentran los cultivares 292 y 50, la separación de estos se dió por el color de las anteras, el primero por manifestarlas de un color azulado, y el segundo de un color amarillo verdoso.

El subgrupo B del segundo gran grupo a una distancia de 0.71 une a los cultivares 643 y 12, la separación de estos se dió por el hábito de crecimiento y el color del fruto. El primero con hábito de crecimiento decumbente y color del fruto verde amarillento, el segundo con hábito de crecimiento erecto y color del fruto verde púrpura.

Asociación entre caracteres cuantitativos, correlación y regresión.

Para determinar el grado de asociación de las variables cuantitativas y buscar sus aplicaciones agronómicas se realizaron las correlaciones. Tomándose como significativos los valores iguales o mayores de 0.500, con un número de datos por variable de 18 y una alpha de 0.05. Estos datos los podemos apreciar en el cuadro 14.

CUADRO 14 Coeficientes de correlación, coeficientes de determinación y modelo de regresión de caracteres cuantitativos de 18 cultivares de miltomate (Physalis spp.) establecido en la ciudad capital de Guatemala la 1985.

Variable	C.C.	C.D.	M.R.
Altura de la planta vrs. ancho de la planta	0.538	0.339	a
Largo de la hoja vrs. ancho de la hoja	0.888	0.797	b
vrs. largo peciolo de la hoja	0.783	0.676	b
vrs. largo cáliz de la flor	0.524	0.390	c
vrs. largo de las anteras	0.521	0.429	c
Ancho de la hoja vrs. largo peciolo de la hoja	0.631	0.527	b
vrs. ancho de la corola	0.507	0.266	b
Largo cáliz flores vrs. largo lóbulos cáliz	0.862	0.762	c
vrs. ancho de la corola	0.830	0.753	c
vrs. largo de filamentos	0.760	0.581	c
vrs. largo de anteras	0.873	0.782	b
vrs. Largo pedicelo flor	0.790	0.636	c
vrs. largo cáliz fruto maduro	0.668	0.577	c
vrs. diámetro de fruto	0.699	0.504	c

/..

Cuadro 14

Variables	C.C.	C.D.	M...
vrs. largo pedicelo flor	0.802	0.591	a
vrs. largo cáliz fruto maduro	0.743	0.447	b
vrs. Rel. long/diá- metro fruto	-0.772	0.597	a
vrs. peso neto de los frutos	0.745	0.557	b
vrs. peso bruto de frutos	0.747	0.560	c
Largo de las anteras			
vrs. largo pecio- lo flor	0.863	0.747	c
vrs. largo cáliz fruto m.	0.738	0.197	c
Largo pedicelo flor			
vrs. largo pedice- lo cáliz fruto ma- duro	0.627	0.502	a
Largo cáliz fruto maduro			
vrs. largo pedicelo cáliz fruto maduro	0.731	0.541	c
vrs. diámetro del fruto	0.746	0.555	a
vrs. longitud del fruto	0.689	0.475	a
vrs. Rel. long/diá- metro del fruto	-0.717	0.561	c
vrs. peso bruto fru- to	0.750	0.566	c
Largo cáliz F. madu- ro			
vrs. peso neto fru- tos	0.749	0.563	c
vrs. peso de 100 semillas	0.649	0.460	c

/.. Cuadro 14

Variable		C.C.	C.D.	M.R.
Diámetro del fruto	vrs. longitud del fruto	0.989	0.987	b
	vrs. Rel. long/día de fruto	0.808	0.671	c
	vrs. peso bruto de frutos	0.882	0.825	d
	vrs. peso neto de los frutos	0.882	0.826	b
	vrs. No. de frutos /100 grs.	-0.836	0.820	b
	vrs. No. de semillas/gramo	0.825	0.669	b
	vrs. peso de 100 semillas	0.803	0.674	b
Longitud del fruto	vrs. peso bruto de los frutos	0.856	0.806	b
	vrs. peso neto de los frutos	0.856	0.807	b
	vrs. No. de frutos/100 grs.	-0.833	0.800	b
	vrs. peso de 100/semillas	0.818	0.698	b
Rel. long/diámetro del fruto	vrs. peso bruto de los frutos	-0.745	0.632	a
	vrs. peso neto de los frutos	-0.744	0.576	e
	vrs. No. de frutos/100 grs.	0.697	1.293	a
Peso bruto frutos	vrs. peso neto de los frutos	1.000	0.999	d
	vrs. No. de frutos /100 gramos	-0.829	0.992	b
	vrs. No. de semillas/gramo	-0.733	0.572	b

/... Cuadro 14

Variable		C.C.	C.D.	M.P.
Peso neto frutos	vrs. peso de 100 semillas	0.750	0.575	b
	vrs. No. de frutos/100 grs	-0.828	0.992	b
	vrs. No. de semillas/gramo	-0.733	0.572	a
No. de frutos/100 grs	vrs. peso de 100 semillas	0.751	0.576	b
	vrs. No. de semillas/gramo	0.701	0.536	a
	vrs. peso de 100 semillas	-0.634	0.536	b
Número de semillas por gramo	vrs. peso de semillas	-0.970	1.000	b

Modelos de Regresión

- a Raíz cuadrada
- b Gama
- c Cuadrático
- d Logarítmico
- e Geométrico

De los 18 cultivares caracterizados, solamente 13 se les caracterizó bromatológicamente, por no haber tenido fruto suficiente de los otros cinco cultivares. Para estos 13 cultivares se hizo las correlaciones significativas con sus coeficientes de determinación y modelo de regresión las cuales se pueden apreciar en el cuadro 15.

Cuadro 15 Coeficientes de correlación, coeficientes de determinación y modelo de regresión de caracteres cuantitativos y bromatológicos de 13 cultivares de mil tomate (Physalis spp.) establecido en la ciudad capital de Guatemala, 1985.

Variable		C.C.	C.D.	M.R.
Altura de la planta	vrs. % de humedad	-0.512	0.380	c
	vrs. % de calcio	0.560	0.350	b
Ancho de la planta	vrs. % de proteína	-0.526	0.345	b
	vrs. % de calcio	0.595	0.635	a
Largo de la hoja	vrs. % de magnesio	-0.503	0.285	c
Ancho de la hoja	vrs. % de sodio	0.594	0.407	a
Rel. Ancho/largo hoja	vrs. % de grasa	-0.530	0.281	a
Ancho de la corola	vrs. % de sodio	0.505	0.298	a
Largo de los lóbulos de la corola	vrs. % de materia seca	0.649	0.587	b
	vrs. % de humedad residual	-0.588	0.714	a
Largo cáliz druto m	vrs. % de fibra curda	-0.590	0.449	b
Largo del pedicelo del cáliz del fruto maduro	vrs. % de calcio	0.574	0.347	b
	vrs. % de humedad residual	-0.674	0.788	a
Diámetro del fruto	vrs. % de humedad	0.802	0.903	c
	vrs. % de fibra cruda	-0.772	0.606	a
	vrs. % de humedad residual	-0.674	0.788	a
Longitud del fruto	vrs. % de humedad	0.757	0.844	b
	vrs. % de fibra cruda	-0.689	0.492	a
	vrs. % de humedad residual	-0.595	0.710	a
Rel. long/diám del fruto	vrs. % de humedad	0.648	0.493	c
	vrs. % de materia ca	-0.559	0.442	c

/.. Cuadro 15

Variable		C.C.	C.D.	M.R.
	vrs. % de fibra cruda	0.704	0.508	c
	vrs % de proteina	0.514	0.627	
	vrs. % de humedad residual	0.687	0.596	c
Peso bruto de los frutos	vrs. % de humedad	0.650	0.811	b
	vrs. % de fibra cruda	0.786	0.638	b
	vrs. % de humedad residual	0.626	0.790	a
Peso neto de los frutos	vrs. % de humedad	0.647	0.811	b
	vrs. % fibra cruda	0.767	0.637	b
	vrs. % humedad residual	0.624	0.790	a
No. de frutos/100 grs.	vrs. % de humedad	0.911	0.839	b
	vrs. % de materia seca	0.656	0.621	b
	vrs. % de fibra cruda	0.751	0.608	d
	vrs. % humedad residual	0.901	0.816	a
	vrs. % de sodio	0.627	0.854	a
No. de semillas/gramo	vrs. % de fibra cruda	0.706	0.5339	c
Peso de 100 semillas	vrs. % de fibra cruda	0.672	0.505	a
% de humedad	vrs. % de materia seca	0.562	0.474	d
	vrs. % de fibra cruda	0.805	0.648	f
	vrs. % de humedad residual	0.909	0.826	f
	vrs. % de sodio	0.630	0.396	f
% de materia seca	vrs. % de cenizas	0.518	0.323	a
	vrs. % de humedad residual	0.856	0.887	a
	vrs. % de sodio	0.564	0.552	a
% de fibra cruda	vrs. % de humedad residual	0.693	0.619	c
% de cenizas	vrs. % humedad residual	0.502	0.533	b
	vrs. % de sodio	0.635	0.533	b
	vrs. % de potasio	0.639	0.454	b
% Humedad residual	vrs. % de sodio	0.678	0.595	c
% de calcio	vrs. % de magnesio	0.606	0.391	c
% de sodio	vrs. % de potasio	0.552	0.427	b

Modelos de Regresión	a	Raíz cuadrada
	b	Gama
	c	Cuadrático
	d	Logarítmico
	e	Geométrico
	f	Lineal

Las correlaciones y regresiones con valor agronómico se discuten a continuación:

-Correlación referente al ancho de la planta:

Esta variable solamente tuvo correlación con altura de la planta dando un valor de 0.538, la correlación es baja y apenas para el límite que es 0.500, es lógico precisar que las plantas de miltomate a medida que son más altas, tiendan a tener ramas largas y cuando esto sucede, las ramas se quiebran. El coeficiente de determinación indica que el 34% de la variación en ancho de la planta se puede explicar con la altura. El modelo de regresión que más se ajustó fue el de maíz cuadrada.

-Correlación referente al largo de las anteras:

El largo de las anteras tuvo correlación con cinco variables, pero únicamente discutiremos la relacionada con el ancho de la corola que tuvo un valor de 0.788, con modelo de regresión gama. Como nos damos cuenta entre más ancha es la corola, las anteras tienden a ser más grandes, esto es un parámetro muy importante para fines de mejoramiento genético, el coeficiente de determinación indica que el 63.5% está influenciado por las dos variables discutidas. También podemos mencionar que a medida que las anteras son más grandes, también el filamento se hace grande.

-Correlación referente al diámetro del fruto:

Esta variable tuvo correlación significativa con el ancho de la corola con un valor de 0.722, un modelo de regresión raíz cuadrada y un coeficiente de determinación de 54%; también tuvo correlación con el largo del caliz del fruto maduro con un valor de 0.746, un modelo de regresión raíz cuadrada y un coeficiente de determinación de 56%. Esto nos indica que mientras mas ancha es la corola de la flor, mas grande es el fruto y frutos mas grandes tendrán como consecuencia una envoltura mas grande.

- Correlación referente a Longitud del fruto:

De estas correlaciones la mas importante es la relacionada con el diámetro del fruto, ya que tuvo un valor de 0.989, con un modelo de regresión gama y vemos que el 99% de esta regresión están íntimamente ligados, pudiendo concluir que los frutos son casi esféricos.

- Correlación referente al peso bruto de los frutos:

Respecto a este parámetro, vale la pena mencionar la correlación que tuvo con el diámetro de los frutos, con un valor de 0.882, un modelo de regresión logarítmico y un coeficiente de determinación de 82.5%. Como algo lógico, frutos grandes presentaron mayor peso.

- Correlación referente a número de frutos por 100 gramos:

En estas correlaciones sobresalen, el diámetro y longitud del fruto, con valores de -0.836 y -0.833, es decir entre mas grandes sean los frutos, menos frutos habrán en 100 gramos y a mayor peso de los frutos, menor cantidad de los mismos. El modelo de regresión que mas se ajustó fue el gama y el coeficiente de determinación dió un valor de 82 y 80% respectivamente.

- Correlación referente a número de semillas por gramo:

Respecto a estas correlaciones, vemos que los valores son negativos para las variables longitud y peso bruto con valores de -0.838 y -0.733 respectivamente, esto nos da la idea que entre mas largos y pesados sean los frutos, menor número de semillas tendremos por gramo, o sea que las semillas también tienden a ser mas grandes y pesadas. El modelo de regresión que mas se ajustó fue el gama para las dos correlaciones.

- Correlación referente al porcentaje de humedad:

El porcentaje de humedad tuvo correlación significativa con la altura de la planta, con un valor de -0.512 , con el diámetro del fruto con un valor de 0.802 y el peso neto de los frutos con un valor de 0.647 . Bromatológicamente nos está indicando que a medida que las plantas son mas grandes, menor humedad presentan los frutos y que entre mas grandes son los frutos, mayor porcentaje de humedad tendrán y por lo consiguiente mayor peso.

- Correlación referente al porcentaje de fibra cruda:

Las correlaciones significativas se dieron con el diámetro y longitud del fruto, con valores negativos de -0.772 y -0.689 respectivamente, esto nos indica que entre mas grande es un fruto, menor fibra cruda presentará. Caso similar ocurre con el porcentaje de humedad, que dió un valor de -0.805 , o sea, a mayor porcentaje de humedad, menor porcentaje de fibra cruda. El modelo de regresión para las dos primeras fue el de raíz cuadrada y para la humedad el modelo lineal.

Con respecto a las correlaciones del porcentaje de proteína y cenizas están variables no tuvieron correlación significativa con ninguna otra variable, por lo consiguiente podemos deducir que nada influye en cuanto a los caracteres estudiados en el contenido de estos elementos en el fruto.

IX. CONCLUSIONES

1. Se detectó variabilidad agromorfológica y bromatológica tanto a nivel intra como intercultivar en los cultivares de miltomate (Physalis spp.) sin embargo 13 caracteres cualitativos presentados en el descriptor se manifestaron como estables.
2. El porcentaje de proteína es una variable completamente independiente ya que no tuvo correlación significativa con ninguna otra variable estudiada, encontrándose una media entre todos los cultivares de 10.38%.
3. El análisis de grupos representado en el fenograma, distribuye a los cultivares en dos grupos fundamentales, siendo el hábito de crecimiento, color de las anteras y color del filamento, las variables determinantes para su formación. El primer grupo lo conforman los materiales provenientes de Baja Verapaz, San Marcos y Huehuetenango, con alturas sobre el nivel del mar de 920 a 1438 metros, mientras que el segundo grupo los materiales provienen de Escuintla, Santa Rosa, Sacatepéquez, Guatemala y Chimaltenango, con alturas sobre el nivel del mar de 820 a 2320 metros.
4. Se estableció que existe asociación entre las variables cuantitativas, sin embargo por las tendencias observadas se concluye que la mayoría no presenta ninguna utilidad agronómica inmediata, solamente las características referentes al fruto, tales como tamaño, peso y número de semillas por fruto se les pudo dar valor.

5. Los cultivares que presentaron caracteres sobresalientes (en la fase de caracterización), tomando en cuenta altura y ancho de planta, diámetro de los frtos, porcentajes de proteína, fibra cruda y materia seca, características de gran valor agronómico y bromatológico, son:

<u>Número de cultivar</u>	<u>Lugar de Procedencia</u>
654	Pachaj, Comalapa, Chimaltenango
670	Chimaltenango
643	Las Nubes, Villa Nueva, Guatemala
050	Barberena, Santa Rosa
666	Las Flores, Sumpango, Sacatepé- quez.

X. RECOMENDACIONES

1. Debe incluirse en el descriptor datos de interés agronómico, tales como: días a floración, número de flores por planta, número de frutos cuajados por planta y producción por unidad de área, ya que con estos parámetros, pueden hacerse correlaciones importantes de las que puedan emanar recomendaciones útiles en un programa de mejoramiento genético, basados en caracteres fenotípicos para selección de rendimiento.
2. Efectuar estudios de evaluación de rendimiento de las especies, con utilización de diseños experimentales para reafirmar los resultados obtenidos en esta investigación en otras regiones del país, de manera que pueda relacionarse éste con los parámetros agronómicos y bioquímicos, a fin de que puedan ser utilizados en un programa de fitomejoramiento genético.
3. El espacio experimental utilizado por planta fue de 1 m^2 , el cual fue insuficiente, por lo cual aumentarlo a 1.24 m^2 por lo menos es recomendable.

XI. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILLON GALICIA, A. et al. 1976. Programa de mejoramiento genético de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot). Bajío, México, Campo Agrícola Experimental Bajío. 25 p.
2. AZURDIA PEREZ, C.A. 1983. Propuesta para la conservación y evaluación de los recursos fitogenéticos de Guatemala. Tikalía. (Gua) 2(2):5-16.
3. _____; GONZALEZ SALAN, M. 1986. Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 256 p.
4. BUKASOV, S.M. 1981. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Trad. de la 1a. ed. Inglesa por Jorge León. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p. 116-117.
5. CENTRO AGRONOMICO DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1979. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas. Turrialba, Costa Rica. 29 p.
6. FLORES, M. et al. 1960. Tabla de composición de alimentos de Centro América y Panamá. 4 ed. Guatemala. 29 p.
7. GENTRY, J.L.; STANDLEY, P.C. 1974. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany. v. 24, pt. 10, nos. 1-2, p. 76-94.
8. MENZEL YOUNG, M. 1951. The cytotaxonomy and genetics of Physalis. Proc. Amer. Philos Soc. (EE.UU) 95 (2): 132-182.
9. SARAY MEZA, C.R. 1978. Tomate de cáscara; algunos aspectos sobre su fisiología e investigación. México. Campo Agrícola Experimental Zacatepec. Folleto no. 73. 26 p.

No. 100

Patu alle



XII. APENDICE

Cuadro 16. Análisis químico del suelo en donde se llevó a cabo la ciembra de los cultivares de miltomate (Phy-salis spp.) Guatemala 1985.

PROFUNDIDAD DE TOMA DE MUESTRA	PH	MICROGRAMOS ml.		Meq/100 ml. de suelo	
		P	K	Ca	Mg
0 - 20 cm.	6.6	30.18	280	11.66	2.71

P = Fósforo

K = Potasio

Ca = Calcio

Mg = Magnesio

CUADRO 17. Comportamiento de las principales variables meteorológicas, expresadas en sus medias mensuales, ciudad capital de Guatemala, 1985.

Mes	Precipitación Pluvial (mm)	Temperatura (C)	Humedad relativa %	Fotoperiodo (total hr.)	Evaporación:: (total mm)
Ene.	5.0	16.0	76	248	124
Feb.	13.2	17.0	76	227	128
Mar.	4.4	18.0	76	257	155
Abr.	1.2	19.8	71	246	157
May.	164.5	19.9	78	217	106
Jun.	146.2	19.0	84	158	116
Jul.	271.6	19.0	82	204	122
Ago.	172.4	19.2	80	184	67
Sep.	193.9	19.4	83	176	82
Oct.	86.5	18.9	84	174	63
Nov.	10.4	18.0	82	182	89
Dic.	1.6	17.7	77	210	103
Tot.	1067.4	18.5"	79"	2487	1318

:: Valor obtenido a la interpolación

" Es un valor promedio

Fuente: INSIVUMEH

NOTA: El período de conducción del cultivo, fué del mes de Junio al mes de noviembre de 1985.

Precipitación
pluvial (mm)

Temperatura (°C)

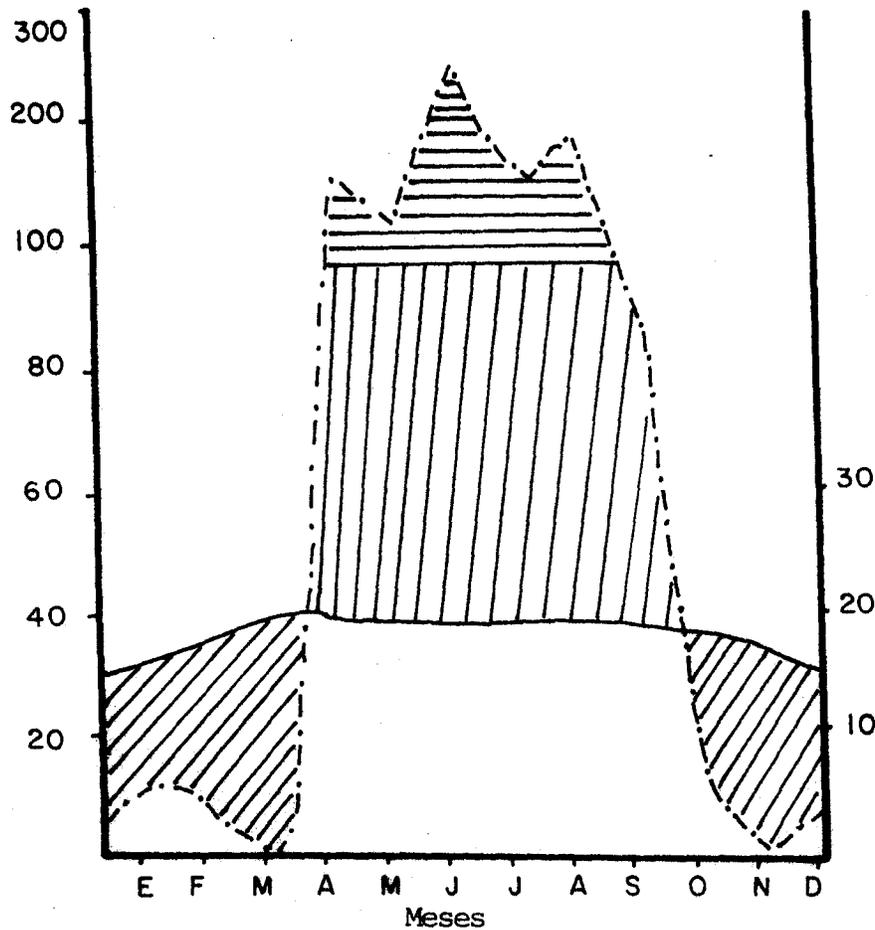
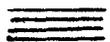


FIGURA 6 Comportamiento de la precipitación pluvial y la temperatura , expresadas en sus medias mensuales, ciudad capital de Guatemala.

FUENTE: INSIVUMEH



Precipitación pluvial media mensual mayor de 100 mm



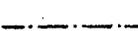
Período de relativa humedad



Período de relativa sequía



Curva de temperatura media mensual (°C)



Curva de precipitación media mensual (mm)

CUADRO 18. Matriz de correlación lineal para las variables bromatológicas de las cultivares de de Miltomate (Physalis spp.) caracterizados en la ciudad capital de Guatemala, 1985.

Variables	V.	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11
V2	0.56										
V3	-.81	-.38									
V4	-.26	-.15	0.29								
V5	-.39	-.52	0.07	-.17							
V6	0.04	-.19	0.05	0.10	0.10						
V7	-.91	0.86	0.069	0.24	0.50	0.07					
V8	-.24	-.42	0.28	-.18	-.02	0.13	0.36				
V9	0.08	-.08	0.08	-.00	-.30	0.03	-.01	0.61			
V10	-.63	-.56	0.26	-.12	0.63	0.14	0.68	0.30	-.24		
V11	-.16	-.37	-.00	-.18	0.64	0.11	0.29	0.47	0.07	0.55	

Variables:

- V1 = Humedad
- V2 = Materia seca
- V3 = Fibra cruda
- V4 = Proteina
- V5 = Cenizas
- V6 = Grasa
- V7 = Humedad residual
- V8 = Calcio
- V9 = Magnesio
- V10 = Sodio
- V11 = Potasio

CUADRO 19. Matriz de correlación lineal para las variables agromorfológicas cuantitativas de los 18 cultivares de Miltomate (Physalis spp) caracterizados en la ciudad capital de Guatemala, 1985.

V	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	
V2	0.54																							
V3	0.36	0.38																						
V4	0.50	0.46	0.89																					
V5	0.35	0.26	-0.03	0.42																				
V6	0.12	0.34	0.78	0.63	-0.12																			
V7	0.08	0.16	0.52	0.33	-0.26	0.55																		
V8	0.05	0.06	0.44	0.35	-0.05	0.46	0.86																	
V9	0.02	0.22	0.50	0.51	0.02	0.61	0.83	0.79																
V10	0.33	0.21	0.28	0.15	-0.17	0.24	0.51	0.30	0.24															
V11	0.17	0.41	0.28	0.22	-0.01	0.36	0.76	0.63	0.76	0.51														
V12	0.28	0.39	0.52	0.43	-0.08	0.47	0.17	0.65	0.79	0.61	0.80													
V13	0.19	0.46	0.54	0.40	-0.16	0.55	0.79	0.50	0.73	0.42	0.80	0.86												
V14	0.32	0.17	0.35	0.23	-0.15	0.30	0.67	0.64	0.72	0.40	0.74	0.74	0.63											
V15	0.16	0.52	0.47	0.42	-0.01	0.34	0.58	0.48	0.76	0.22	0.68	0.70	0.77	0.73										
V16	-0.29	0.12	0.27	0.07	-0.30	0.43	0.70	0.59	0.72	0.47	0.73	0.66	0.67	0.75	0.79									
V17	-0.34	0.18	0.28	0.06	0.34	0.47	0.68	0.56	0.71	0.45	0.57	0.62	0.64	0.69	0.76	0.99								
V18	0.03	-0.43	-0.12	-0.05	0.03	-0.15	-0.52	0.44	0.52	0.44	-0.77	-0.61	-0.64	-0.72	-0.75	-0.81	-0.72							
V19	-0.20	0.16	0.15	-0.02	-0.11	0.34	0.72	0.65	0.67	0.44	0.75	0.64	0.60	0.75	0.63	0.88	0.86	-0.75						
V20	-0.20	0.16	0.15	0.02	-0.11	0.34	0.72	0.65	0.67	0.44	0.74	0.63	0.60	0.75	0.63	0.88	0.86	0.74	1.00					
V21	0.01	0.49	-0.36	-0.18	0.18	-0.49	-0.60	-0.42	-0.53	-0.50	-0.65	-0.60	-0.69	-0.58	-0.71	-0.84	-0.83	0.70	-0.83	-0.83				
V22	0.11	0.36	0.29	0.04	-0.42	-0.29	-0.29	0.66	0.18	0.39	0.37	0.37	0.45	0.17	0.28	0.39	0.41	-0.25	0.28	0.28	-0.57			
V23	0.19	-0.04	-0.17	-0.15	0.12	-0.40	-0.51	-0.42	-0.60	-0.32	-0.53	-0.43	-0.52	-0.58	-0.67	-0.83	-0.84	0.62	-0.73	-0.73	0.70	-0.32		
V24	-0.28	-0.11	0.28	0.15	-0.13	0.38	0.51	0.47	0.63	0.25	0.48	0.40	0.45	0.64	0.62	0.80	0.82	-0.55	0.75	0.75	-0.63	-0.23	0.97	

Cuadro 20. Prolongación de la matriz de correlación lineal para las variables agromorfológicas y nutricionales cuantitativas de 13 cultivares de Miltomate (*Physalis* spp.) caracterizados en la ciudad de Guatemala 1985.

V	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
V25	-.5.	-.09	-.15	-.24	-.15	-.31	-.35	0.18	0.21	0.43	0.31	0.39	0.36	0.31	0.19	0.80	0.76	-.65	0.65	0.65	-.91	0.21	0.50	0.40
V26	-.14	-.12	-.18	-.39	-.31	0.23	0.37	-.23	0.17	0.64	0.38	0.24	0.30	0.11	-.24	0.34	0.24	-.56	0.44	0.43	-.06	0.21	-0.5	-.02
V27	0.43	0.27	0.19	0.13	0.01	0.41	-.38	-.40	-.36	-.12	-.30	-.30	-.26	-.59	-.32	-.77	-.69	0.70	-.77	-.77	0.75	0.10	0.71	-.67
V28	-.04	-.53	-.06	-.17	-.25	0.18	-.24	-.33	-.23	-.17	-.46	-.29	-.07	-.24	-.33	-.18	-.04	0.51	-.21	-.21	0.01	0.11	-.22	0.19
V29	-.10	-.33	0.15	0.23	0.19	0.11	-.18	0.00	0.09	0.28	0.18	-.33	-.42	-.07	0.29	-.19	-.15	-.35	0.06	-.05	-.39	0.32	-.15	-.33
V30	0.22	0.20	0.01	0.28	0.53	-.19	-.10	-.21	-.04	-.07	0.22	0.14	0.12	0.30	0.01	-.31	-.33	0.03	-.22	-.22	0.16	-.22	0.04	-.12
V31	0.39	0.11	0.18	0.34	0.25	0.31	-.40	-.23	-.05	-.59	-.39	-.37	-.38	-.25	-.10	-.67	-.60	0.09	-.63	-.02	0.90	-.24	0.34	-.24
V32	0.56	0.00	0.17	0.46	0.49	0.09	-.22	-.25	0.11	-.06	0.16	0.29	0.11	0.27	0.57	-.15	-.25	-.21	-.26	-.26	0.39	-.09	0.30	-.26
V33	0.11	0.39	-.50	-.30	0.30	-.28	-.34	-.44	-.13	-.29	0.17	-.01	0.11	0.02	0.39	0.06	-.03	-.38	0.06	0.06	-.39	-.12	0.16	-.18
V34	0.23	-.15	0.47	0.59	0.28	0.47	0.21	0.44	0.00	-.27	0.16	0.11	-.11	0.37	0.21	-.17	-.17	0.26	-.06	-.06	0.63	-.37	0.00	0.16
V35	-.17	-.13	0.20	0.37	0.38	0.22	-.19	0.04	0.13	0.05	-.06	-.38	0.42	0.37	-.12	0.11	0.09	-.02	0.13	0.13	0.13	-0.40	-.29	0.36

Variabes:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| V1 = Altura de la planta | V19= Peso bruto (50 frutos) |
| V2 = Ancho de la planta | V20= Peso neto (50 frutos) |
| V3 = Largo de la hoja | V21= Número de frutos en 100 gramos |
| V4 = Ancho de la hoja | V22= Número de semillas por fruto |
| V5 = Relación ancho/largo de la hoja | V23= Número de semillas por gramo |
| V6 = Largo del peciolo de la hoja | V24= Peso de 100 semillas |
| V7 = Largo del caliz de las flores | V25= % humedad |
| V8 = Largo de los lóbulos del caliz | V26= % materia seca |
| V9 = Ancho de la corola | V27= % fibra cruda |
| V10= Largo de los lóbulos de corola | V28= % proteína |
| V11= Largo de la filamentos | V29= % cenizas |
| V12= Largo de las Anteras | V30= % grasa |
| V13= Largo del pedicelo de la flor | V31= % humedad residual |
| V14= Largo del caliz fruto maduro | V32= % calcio |
| V15= Largo del pedicelo del caliz fruto maduro | V33= % magnesio |
| V16= Diametro del fruto | V34= %sodio |
| V17= Longitud del fruto | V35= % potasio |
| V18= Relación longitud/ diámetro del fruto | |

CUADRO 21. Matriz de distancias entre punto (análisis cluster) analizando 30 caracteres, correspondientes a la caracterización de 18 cultivares de miltomate (*Physalis* spp.), establecidos en la ciudad capital de Guatemala 1985.

Punto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	1.64																
3	.62	.34															
4	.63	.60	.37														
5	.73	.46	.41	.50													
6	.76	.48	.29	.45	.50												
7	.89	.69	.45	.56	.58	.41											
8	.71	.80	.88	.85	1.01	.91	1.08										
9	.62	.64	.50	.55	.59	.51	.46	1.02									
10	1.08	.84	.64	.73	.68	.61	.55	1.21	.60								
11	.74	.83	.73	.71	.85	.80	.84	1.15	.46	.87							
12	.60	.49	.34	.53	.57	.42	.56	.93	.64	.86	.86						
13	.97	.51	.46	.57	.35	.51	.56	.98	.73	.62	.92	.67					
14	.65	.63	.48	.49	.67	.45	.51	.85	.44	.62	.65	.55	.64				
15	1.01	.94	.76	.77	.79	.79	.61	1.30	.50	.58	.53	.92	.81	.64			
16	1.45	1.22	1.07	1.13	1.18	.95	1.58	.95	.91	.87	1.32	1.05	1.08	.55			
17	1.03	.98	.85	.86	.86	.88	.70	1.33	.53	.70	.53	.99	.86	.75	.26	.61	
18	1.18	.97	.79	.92	.88	.89	.61	1.49	.72	.74	.79	.98	.92	.94	.37	.55	.38

FORTALEZA LA UNIVERSIDAD DE
 BIBLIOTECA
 1985

RECETAS DE COCINA DE DOS CLASES DE COMIDA TIPICA DE GUATEMALA,
ELABORADAS CON MILTOMATE:

Jocón:

Ingredientes: 2 libras de pollo, 1/2 libra de miltomate, un chile pimiento verde, culantro y suficiente tallo de cebolla.

PORCEDIMIENTO:

Se coce el pollo, se lavan los miltomates con agua caliente, luego se licúa junto con el tallo de cebolla, el culantro y el chile pimiento, seguidamente se le agrega 2 pimientas de comida; se fríe una cabeza de cebolla y todos los cumpuestos licuados se fríen y se sazonan, luego se espeza el recado con un freancés licuado, por último se pone a hervir el recado junto con el pollo.

Chirmol de carne de marrano:

Ingredientes: 4 tomates, 4 onzas de miltomate, 1 libra de carne de marrano y una cabeza de cebolla.

PROCEDIMIENTO:

Se coce la carne de marrano, y en otro recipiente se pone a cocer el tomate y el miltomate, cuando la carne está cocida, se pone a dorar; se deshace el miltomate y el tomate, luego se fríe una cebolla se le agrega al chirmol y se sazona, seguidamente se pone a hervir la carne de marrano junto con el chirmol.

BOLETA DE CAMPO PARA DATOS CUALITATIVOS

VARIABLE _____ FECHA TOMA DE DATO _____

ESTADOS DEL DESCRIPTOR _____ POR _____

Número de cultivar	Número de plantas caracterizadas										Frecuencia	Porcentaje	Moda	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				

La presente investigación se realizó bajo el auspicio del Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos - (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 por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

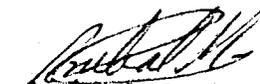
Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto

I M P R I M A S E



Ing. Agr  Anibal B. Martínez M.
D E C A N O