

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 30
CULTIVARES DE CHILE (*Capsicum spp.*) NATIVOS DE GUATE-
MALA, EN EL VALLE DE LA FRAGUA, ZACAPA, GUATEMALA.

1985



En el acto de conferirse el Título de

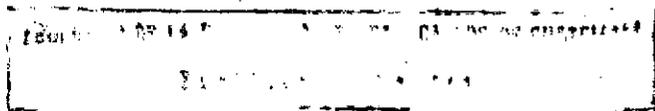
INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

TESIS DE REFERENCIA
NO

Guatemala, Agosto de 1987 SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL-USAC.



DL
01
+ (1081)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Aníbal Martínez
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez G.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge E. Sandoval Illescas
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar Morales
VOCAL CUARTO:	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO:	T. U. Carlos E. Méndez M.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez Palma
EXAMINADORES:	Ing. Agr. Jorge E. Sandoval Illescas
	Ing. Agr. Alvaro Hernández Dávila
	Ing. Agr. Carlos Echeverría Escobedo



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

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

20 de agosto de 1987

Ingeniero
Anibal Martínez
Decano de la Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala.

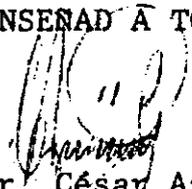
Señor Decano:

Por este medio me dirijo a usted para manifestarle que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado: "CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 30 CULTIVARES DE CHILE (*Capsicum* spp.) NATIVOS DE GUATEMALA, EN EL VALLE DE LA FRAGUA, ZACAPA, GUATEMALA, 1985", efectuado por el estudiante Baltazar Canil Toño. Dicha investigación es producto del convenio ICTA-Fac.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. César Azurdia Pérez
A S E S O R

CAP/.

Guatemala, agosto de 1987

Honorables Miembros
Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Presente:

De conformidad a lo que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado: "CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA Y BROMATOLOGICA DE 30 CULTIVARES DE CHILE (Capsicum spp.) NATIVOS DE GUATEMALA, EN EL VALLE DE LA FRAGUA, ZACAPA, GUATEMALA. 1985."

Presentándolo como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Baltazar Canil Toño', with a large flourish underneath.

BALTAZAR CANIL TOÑO

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES:

Pablo Canil Cac (Q.E.P.D.),
Balvina Toño de Canil

A MIS HERMANOS:

Miguel, Pedro (Q.E.P.D.),
Salomé, Marto, Pedro,
Prudencio, Tomás, Juana,
María, Lucía, Catarina,
Victoria y Francisca

A MIS FAMILIARES EN GENERAL

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Msc. César Azurdia e Ing. Agr. Max González Salan, por su valiosa asesoría en la interpretación de los datos y revisión del trabajo escrito.

Al Ing. Agr. Elmer Barillas Klee, por su colaboración y orientación en realizar el trabajo de campo.

Al personal del Programa de Hortalizas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, por su gran ayuda al haber conducido el trabajo de campo.

Al personal de laboratorios del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, por su gran colaboración en la realización del análisis bromatológico.

Al Centro de Estadística y Cálculo de la Facultad de Agronomía.

Al Instituto de Investigaciones Agronómicas y Proyecto de Recursos Fitogenéticos de Guatemala, por haberme dado la oportunidad de efectuar ésta investigación.

INDICE

RESUMEN	PAGINA
I. INTRODUCCION.	1
II. HIPOTESIS.	2
III. OBJETIVO GENERAL.	2
IV. OBJETIVO ESPECIFICO.	2
V. REVISION DE LITERATURA.	3
A. Los recursos Fitogenéticos en Mesoamérica	3
B. Conceptos generales de recursos genéticos.	4
C. Taxonomía numérica.	5
D. Historia del género <u>Capsicum</u>	6
E. Morfología General.	6
F. Clasificación taxonómica.	10
G. Riqueza genética de <u>Capsicum</u> en Guatemala.	12
H. Situación actual de <u>Capsicum</u> spp. en Guatemala.	13
I. Investigaciones en <u>Capsicum</u>	13
VI. MATERIALES Y METODOS	15
A. Descripción del área de investigación.	15
B. Descripción del trabajo de investigación.	15
C. Técnicas de campo.	20
D. Registro de información.	22
E. Análisis de información.	22
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	24
A. Variabilidad morfológica y bromatológica.	24
B. Análisis bromatológico.	33
C. Determinación del grado de asociación de las variables cuantitativas.	39
D. Determinación del grado de asociación de las variables bromatológicas.	44
E. Análisis de agrupamientos o Cluster.	46
VIII. CONCLUSIONES.	53
IX. RECOMENDACIONES.	54
X. BIBLIOGRAFIA.	55
XI. APENDICE.	57

INDICE DE CUADROS

	PAGINA
1. Datos de pasaporte de los 30 cultivares de chile (<u>Capsicum</u> spp.) caracterizados en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.	16,17,18
2. Resúmen de la caracterización agromorfológica de 30 cultivares de chile (<u>Capsicum</u> spp.).	28,29,30,31
3. Resultados de especie determinado de cada cultivar caracterizado.	32
4. Resúmen de análisis bromatológico.	35
5. Análisis de Varianza y Prueba de Tukey para el contenido de cenizas.	36
6. Análisis de Varianza y Prueba de Tukey para el contenido de fibra cruda.	37
7. Análisis de Varianza y Prueba de Tukey para el contenido de proteína.	38
8. Matriz de correlación para las 17 variables cuantitativas.	41
8A. Significado de las variables agromorfológicas cuantitativas.	42
9. Coeficiente de correlación, coeficiente de determinación y modelos de regresión más importantes de la caracterización de chile (<u>Capsicum</u> spp.)..	43
10. Matriz de correlación de las variables bromatológicas..	45

INDICE DE FIGURAS

	PAGINA
1. Diferentes cortes en el fruto de chile.	9
2. Ubicación de las localidades de recolección de 30 cultivares de chile (<u>Capsicum</u> spp.) caracterizados en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.	19
3. Fenograma de 30 cultivares de chile caracterizados en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.	48

INDICE DE APENDICE

1. Descriptor Standard del CIRF para el género <u>Capsicum</u>	58 - 62
2. Análisis Químico de Suelo.	63
3. Principales datos climáticos, medias mensuales, del Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.	64
4. Comportamiento de la precipitación pluvial, temperatura y humedad relativa, expresadas en sus medias mensuales en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.	65
5. Comportamiento del fotoperíodo y evaporación expresados en sus medias mensuales, en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.	66
6. Costos de producción de chile (<u>Capsicum</u> spp.), caracterizados.	67
7. Algunas recetas.	68 - 72

RESUMEN

Es necesario proseguir con el programa Búsqueda, Conservación y Desarrollo de los Recursos Genéticos Vegetales de Guatemala, con el fin de contrarrestar la drástica erosión genética. Disponiendo de esta manera de la mayor cantidad de especies con alta variabilidad genética para su conservación, caracterización y evaluación preliminar.

El presente estudio de caracterización de 30 cultivares de chile (Capsicum spp.) se llevó a cabo en la estación experimental del ICTA, ubicada en la Finca El Oasis, la Fragua, Zacapa, a 210 msnm, durante el período de junio a diciembre de 1985.

En la caracterización agromorfológica se utilizó el descriptor Standar del CIRF para el género Capsicum; el análisis bromatológico de los frutos maduros de cada cultivar se efectuó en el INCAP.

Los datos tomados fueron sometidos a análisis de media aritmética, análisis de correlación y regresión, pruebas de Tukey y análisis de grupos.

Los resultados obtenidos indican la existencia de las siguientes especies: Capsicum annuum L., C. annuum var. aviculare, C. frutescens y C. chinense; todos los cultivares estudiados manifiestan alta diversidad fenotípica. Mientras que en el contenido de proteína se estableció que no hay mucha variabilidad entre los cultivares. En relación al análisis de grupos se muestra la existencia de dos grandes grupos: El primer grupo lo compone la especie Capsicum chinense y el segundo formado por las especies: Capsicum annuum L., C. annuum var. aviculare y C. frutescens. Además se concluye que en el grado de asociación se muestra que existe dependencia entre las variables cuantitativas.

I. INTRODUCCION

Los recursos fitogenéticos son recursos naturales limitados y perecederos que potencialmente son nuevas fuentes de producción de alimentos y materia prima o genes que originan mejores variedades de plantas. La erosión genética de estos recursos, se debe a varias razones, por ejemplo: Por la presión demográfica sobre el recurso suelo; por los cambios de cultivares, impuestos por hábitos de consumo, propaganda comercial; por el desconocimiento sobre el valor alimenticio que éstas poseen y por falta de mercado local o nacional.

El género Capsicum (chile), forma parte de nuestra reserva vegetal y todavía es un cultivo alimenticio potencial para los pueblos de muchos países, donde mucha gente sufre de desnutrición. En Guatemala, tiene importancia, puesto que junto con el maíz y frijol forman la dieta básica de nuestros campesinos. Existe en diversas formas, tamaños, colores, sabores y además tiene un alto valor nutritivo.

Con el presente estudio de caracterización se pretende dejar base para trabajos de fitomejoramiento futuros, ya que a partir de ellos se puede obtener nuevas variedades con características favorables.

El Estudio se efectuó en el Centro Experimental "El Oásis" del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), en el Valle de la Fragua, Zacapa; durante el período comprendido de junio a diciembre de 1985. Utilizando el descriptor estándar del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF) para el género Capsicum.

II. HIPOTESIS

En los cultivares sometidos a estudio existe variabilidad genética.

III. OBJETIVO GENERAL

Realizar la caracterización agromorfológica y bromatológica de los 30 cultivares nativos de Chile (Capsicum spp.), en el Centro Experimental del ICTA Valle de la Fragua, Zacapa; utilizando los descriptores estandarizados del Comité Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF).

IV. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estudiar la especie botánica de cada cultivar.
2. Estudiar la variabilidad morfológica de los cultivares.
3. Estudiar el valor bromatológico de los cultivares.
4. Estudiar el grado de similitud de los cultivares.
5. Estudiar el grado de asociación de las variables cuantitativas y buscar sus aplicaciones agronómicas.

V. REVISION DE LITERATURA

A. Los Recursos Fitogenéticos en Mesoamérica:

La variabilidad genética de las plantas cultivadas, también denominada recursos fitogenéticos, es ta formada por especies cultivadas y especies silvestres. Entre las primeras podemos diferenciar variedades comerciales, variedades locales, líneas de mejora y otras combinaciones genéticas. Las especies silvestres pueden ser de uso directo, indirecto y/o potencial. (13).

En la evolución de la diversidad genética natural de las plantas intervienen los siguientes fenómenos: mutación, recombinación y cruzamiento, selección, aislamiento reproductivo y deriva genética. La evolución en las plantas produce cambios por la acumulación en la (s) población (es) de genes y complejos de genes adaptados a condiciones ambientales cambiantes. Estos genes o complejos se van a establecer en mayor o menor frecuencia por efecto de la selección natural. Eventualmente el proceso de evolución puede culminar en nuevas especies por efecto de aislamiento reproductivo. Este proceso de evolución ocurre siempre pero no ha sido modificado por la intervención del hombre. (13)

Mesoamérica (Mexico y Centro América) es una región importante a nivel mundial como centro de origen y diversidad vegetal. Guatemala se encuentra en el centro de ésta región y por lo tanto se asume que posee una gran cantidad de especies de importancia social-económico actual, esto lo demuestra un inventario preliminar publicado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en el cual de 104 especies consideradas como autóctonas de la región de Mesoamérica, el 48% se encuentra en Guatemala. (7)

Los recursos fitogenéticos deben considerarse como recursos naturales que potencialmente son útiles al hombre como nuevas fuentes de producción y poseedores de genes utilizados para originar mejores variedades de plantas. Estos recursos han estado amenazados por la extinción en los últimos años, debido a la aparición de variedades especializadas, no siempre locales, a colonización de nuevas tierras y a cambios en las técnicas de cultivo. (7)

Por lo tanto, urge conservar el germoplasma vegetal útil al hombre, sometido, en los últimos años, a un proceso drástico de erosión genética, así como la demanda por encontrar nuevas fuentes de producción de alimento y materia prima para futuras industrias. (7)

B. General — Recursos Genéticos:

A partir de enero de 1982, el Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA) de la Universidad Nacional de Cusco usa las siguientes definiciones para la documentación de recursos genéticos: (17)

1. Datos de colección: Acceso a los colectores, identificadores e información inicialmente registrada por los colectores.
2. Datos de entrada al Banco de Germoplasma: Información registrada por el "curador" o persona a cargo del Banco de Germoplasma.
3. Caracterización: consiste en el registro de aquellos datos o caracteres altamente heredables, y que pueden ser fácilmente identificados por el fitotecnista o evaluador además de que pueden expresarse en cualquier medio ambiente.
4. Evaluación preliminar: Se circunscribe al

registro de un número limitado de características que se considere sean deseables según consenso de los usuarios del cultivo.

C. Taxonomía Numérica:

Ha sido definida como la evaluación numérica de la afinidad o similitud entre unidades taxonómicas y el agrupamiento de estas unidades en taxones, basándose en el estado de sus caracteres. (9)

El término Taxon (plural: taxa) se aplica a un grupo de organismos considerado como unidad de cualquier rango en un sistema clasificatorio. (9)

El enfoque planteado por la taxonomía numérica comprende dos aspectos: uno filosófico, basado en la teoría clasificatoria denominada "feneticismo", y el otro, el de las "técnicas numéricas", que son el camino operativo para aplicar dicha teoría. (9)

1. Análisis de agrupamientos:

La matriz de similitud es insuficiente para expresar relaciones entre la totalidad de las OTU (Unidades Técnicas Operativas), pues sólo expone similitudes entre pares de dichas unidades.

Se dispone de una gran variedad de técnicas análisis de matrices de similitud, cuyo objeto es sintetizar la información de la matriz de similitud a fin de permitir el reconocimiento de las relaciones entre la totalidad de las OTU, utilizando una de las técnicas el análisis de agrupamientos (Análisis Cluster). (9)

El análisis de agrupamiento comprende técnicas que, siguiendo reglas más o menos arbitrarias, forman grupos de OTU que se asocian por su grado de similitud. (9)

2. Representación gráfica del Análisis Cluster:

La estructura taxonómica obtenida de la matriz de similitud con las técnicas de análisis de agrupamiento puede representarse gráficamente por varias formas, pero la más utilizada es el FENOGRAMA. (9)

El fenograma, es un diagrama arborescente que muestra la relación en grado de similitud entre dos OTU o grupos de OTU.

D. Historia del género Capsicum:

Es originario de América Tropical, es de origen antillano y fue extendido por los españoles por todo Sur América; chile de origen mexicano, se usa desde México a Costa Rica. Aunque la mayoría de las especies del género Capsicum son originarias de la cuenca amazónica, es posible que la domesticación de algunas de ellas se hiciera en otras áreas. (15)

Los Capsicum fueron las primeras especies que encontraron los españoles en América, y en las regiones agrícolas más avanzadas de México y Perú: su uso era más intenso y variado. La expansión del cultivo fue muy rápido en Europa y África, ya que los frutos secos que se exportaron al principio tenían semillas fértiles. Los Capsicum tuvieron acogida favorable en el viejo mundo, especialmente en la India, donde constituye un cultivo importante. (15)

El primer reporte europeo sobre los chiles es una carta de Peter Martyr en 1493, dice que Colón encontró chiles más picantes que aquellos del Caucaso (Piper nigrum). Posteriormente, muchos chiles fueron introducidos a Europa y éstos, así como sus relativos, la papa y el tomate, fueron altamente aceptados. (19)

E. Morfología general

Los Capsicum son plantas herbáceas o arbustivas de tronco leñoso y ramificación dicotómica, con hojas alternas, lisas y brillantes, excepto en C. pubescens en que son rugosas y pubescentes. Las inflorescencias aparecen en las axilas de hojas y ramillas. En la misma especie pueden haber inflorescencias solitarias o en grupos, pendientes o erectas. La longitud y posición del pedúnculo también varía dentro de la especie. En ciertos cultivares las flores crecen erectas al principio pero al formarse los frutos, los pedúnculos se doblan hacia abajo. El cáliz de 5 lóbulos permanece adherido al fruto; es liso en Capsicum frutescens; con rebordes basales en Capsicum annum y C. chinensis. La corola en forma de copa se abre arriba en 5 ó 7 lóbulos. El color de la corola puede servir para reconocer ciertas especies. Los 5 estambres son erectos, con filamentos cortos y anteras azules, moradas o amarillas. El ovario esférico o cónico, termina en un estigma simple que sobresale de los estambres que lo rodean. (15)

Fruto:

Los caracteres del fruto varían mucho dentro de la misma especie; en longitud, por ejemplo, pueden variar de 1 a 30 cm. El fruto es una baya, por lo común con sólo 2 celdas, hasta con 5 en los pimientos. Los tabiques que separan las celdas no son completos, pues en la parte apical la cavidad es continua ----- (Fig. 1A, B). (15)

La pared del fruto se forma de pericarpo (Fig. 1C), que incluye la epidermis, formada por una capa de células isodiamétricas de paredes externas engrosadas y de una zona de 2 a 4 capas de colénquima que junto con la epidermis forman una cáscara fina pero resistente. El mesocarpo es un tejido carnoso de pa

rénquima cargado de pequeños cristales amarillos o rojos; la banda externa, hacia la epidermis, está constituida por células isodiamétricas, mientras que en la interna son alargadas en sentido radial, mucho más grandes que las anteriores y con frecuencia interumpidas por haces vasculares muy finos. La última capa de células en el mesocarpo, hacia el interior del fruto, forma las llamadas células gigantes, que son típicas de estas especies. El endocarpo está constituido por una o pocas capas de células más pequeñas y de paredes gruesas.

En el centro del fruto los tabiques o paredes llevan adheridas numerosas semillas. (15)

Contenido de capsicina:

La capsicina es el principio que da el carácter picante a los Capsicum. Su contenido varía mucho según el cultivar, y en su formación los factores ambientales tienen un papel principal. La capsicina en los frutos maduros sólo se encuentra en las capas externas de las placentas o sean los tejidos que sos tienen las semillas. También se halla debajo de la epidermis, que es gruesa e irregular. Esta sustancia puede a menudo reconocerse en soluciones hasta de una parte en 50.000. No es soluble en agua y en los chiles secos forma pequeñas masas cristalinas y amarillentas. Parece haber una relación inversa entre el tamaño del fruto y su contenido de capsicina. (15)

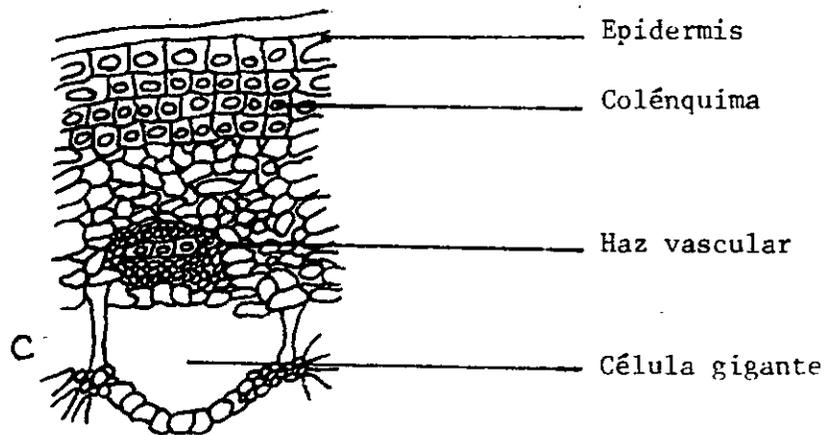
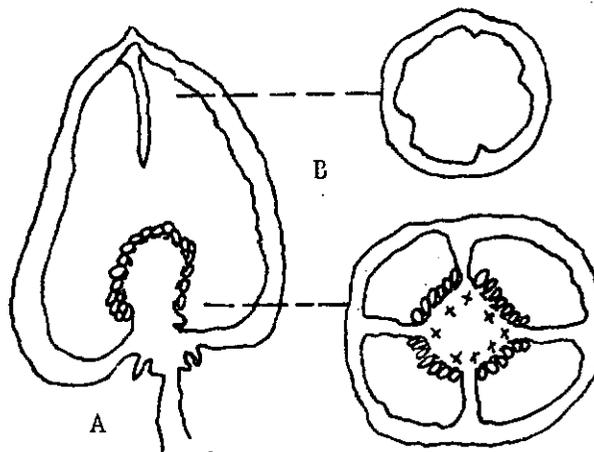


Fig. 1. *Capsicum*: A, corte longitudinal del fruto
 B, cortes transversales.
 C, corte del pericarpio.

Biología floral:

Las flores de los chiles se abren en las primeras horas de la mañana y poco después las anteras comienzan a descargar polen. La posición del pistilo, situado entre las anteras, hace posible que en la mayoría de los casos haya autopolinización. Sin embargo, en estudios experimentales así como en los cultivos comerciales, se ha observado que hay un buen porcentaje de polinización cruzada, que en ciertos casos llega hasta el 15 por ciento. Esto explica que mucha de la variabilidad que se observa en *Capsicum* pueda atribuirse a hibridación. (15)

Variabilidad:

Las 5 especies de Capsicum cultivadas son diploides, $2n=12$. Las más afines entre ellas son ----- C. annum, C. chinensis y C. frutescens; las más alejadas por su orden son C. pendulum y C. pubescens. Ninguna de ellas ocurre en estado verdaderamente silvestre, aunque el chile de fruto pequeño, rojo y erecto, llamado "Ojo de Pájaro" o C. baccatum, aparece como maleza en muchos países tropicales. (15)

Los factores de variación han sido estudiados en particular en el fruto. La posición pendiente es condicionada por un factor dominante. El tamaño y forma son determinados por grupos de genes, sobre los que aún no existe información definida. El color rojo es dominante sobre amarillo y hay además genes que determinan los tonos verdosos. (15)

El carácter picante es dominante y los chiles grandes como los picantes, son recesivos seleccionados por su tamaño y sabor agradable. (15)

F. Clasificación Taxonómica:

Las clasificaciones usadas por S. M. Bukasov difieren de manera notable a las utilizadas actualmente, por dos razones: El conocimiento de la biosistemática era mínima y el establecimiento de jerárquicas, como se hace en la Sistemática Moderna, no se formulaban desde un punto de vista filogenético, es decir, por parentesco. (4)

De esta forma, Bukasov planteaba para Guatemala la parte de la diversidad genética en los siguientes Taxa:

Capsicum pubescens

Capsicum frutescens Var. baccatum

C. annum Var. grossum Sendt. grupo de variedades "Mulato"

C. annum Var. longum Sendt. variedad "Guase"

- C. annum Var. acuminatum Fingerth, variedad chocolate
C. annum Var. abbreviatum Fingerth, variedad "Zambo"
C. annum Var. ceraciforme variedad "Ulute"

Siguiendo el desarrollo de la clasificación de Capsicum podemos ver que los trabajos más importantes son los desarrollados por Eshbaugh, 1968; Gentry y Stanley, 1974; Eshbaugh 1975, 1977; en los cuales se modifica sustancialmente la primera clasificación planteada por Bukasov. (4)

En los trabajos mencionados se hace una discusión amplia sobre las delimitaciones del género y de las especies que lo componen, estableciéndose un cuestionamiento sobre la taxonomía de las especies de comportamiento silvestre, malezas y cultivos propiamente.

J.B. Hawkes, 1983 dice: "El tratamiento taxonómico de las plantas cultivadas es altamente complejo debido a: Selección artificial por el hombre desde hace 10,000 años; fuerte selección natural cuando el cultivo es llevado por el hombre a regiones distantes de su lugar de origen; los progenitores cercanamente relacionados y otras especies relacionadas se hibridizan con el cultivo, oscureciendo su posición taxonómico; y muchos cultivos forman series complejos poliploides. De esta manera, en la actualidad se usan diferentes nombres en la clasificación de Capsicum; sin embargo, nosotros nos apegamos a la nomenclatura establecida por la flora de Guatemala, desarrollada por Gentry J. L. y P. C. Standley, 1974. (4)

La nomenclatura mencionada no es la última palabra, ya que la utilización de las claves taxonómicas planteadas, así como los descriptores de cada especie son difíciles de utilizar no habiendo diferencias fácilmente identificables entre la morfología

de las especies, salvo C. pubescens que no presenta ningún problema. De esta manera, se tiene que en Guatemala existen las siguientes especies:

- Capsicum annum L. Var. annuum, formas cultivadas de C. annum L.
- C. annum L. Var. aviculare (Dierb) D'Arcy & Es-
hbaugh.
- C. ciliatum (HBK) Kuntze
- C. frutescens L.
- C. pubescens Ruiz & Pavón, considerado sinónimo de C. guatemalense.
- C. lanceolatum Morton & Stanl.

Dentro de las mencionadas, únicamente C. annum y C. pubescens son cultivadas, mientras que el resto son especies silvestres.

G. Riqueza genética de Capsicum en Guatemala:

A nivel mundial existen cinco especies de chiles cultivadas, Capsicum annum, C. baccatum, C. frutescens, C. chinense y C. pubescens.

Azurdía y González (6), anotan que Guatemala es parte del centro de origen y diversidad de C. annum, de tal manera que la mayor parte de chiles cultivados que se presentan en el país, pertenecen a dicha especie. Además, la especie mencionada tiene en Guatemala su especie silvestre ligada, C. annum Var. aviculare conocida con el nombre de chiltepe. A pesar de que C. pubescens es originario de los Andes, C. frutescens de Sur América y C. chinense del área Amazónica, desde la época precolombina ya se encontraban cultivados por los Mayas, suponiéndose que fueron traídos de su centro de origen.

Actualmente tenemos en Guatemala el chile de caballo, C. pubescens distribuido en las zonas tem-

pladas del país, chile habanero, C. chinense localizado únicamente en los alrededores del lago Petén Itzá y un tipo especial de chiltepe distribuido en la región del Petén (C. frutescens) acompañado a la gran diversidad restantes de chiles cultivados, todos pertenecientes a C. annum.

Además existen tres especies de chiles silvestres como son: C. ciliatum, C. frutescens y C. lanceolatum.

H. Situación actual de Capsicum spp. en Guatemala

El chile, en Guatemala, se puede considerar como un cultivo que ocupa un segundo plano, ya que se cultiva en muchas localidades, pero en extensiones relativamente pequeñas, dedicándose la producción obtenida en éstas para autoconsumo y para mercados locales o nacionales. Mientras que las variedades de chile mejoradas como el jalapeño y dulce, tiene demanda por parte de la industria. (6)

I. Investigaciones en Capsicum

Tojín (19), desarrolló el ensayo en la Estación Experimental del ICTA, de la Alameda, Chimaltenango y estableció que el conjunto de cultivares mostraron alta variabilidad, tanto en caracteres cualitativos, como cuantitativos, a excepción de los caracteres tipo de tallo y persistencia del fruto que son estables.

Además, indica que el tamaño del fruto y grosor de la pared del fruto, determinantes ambos del peso del mismo, así como el grado de deterioro post-cosecha, presenta una correlación positiva con los siguientes caracteres: tipo de ramificación (a medida que se hace mas diversa), posición de las flores en antesis (a medida que se incrementa la tendencia a ser caediza), diámetro de la planta, área foliar, largo del filamento y diámetro de la semilla. Existe tam-

bién una correlación negativa con respecto al número de frutos por axila.

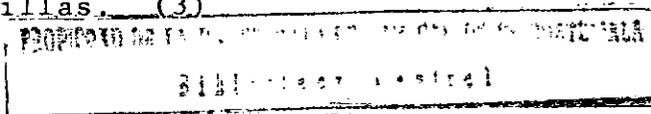
Avila (3), estableció el ensayo en la Estación Experimental del ICTA, en el Valle de la Fragua, Zaca-
capa. Indica que existe alta variabilidad cualitativa y cuantitativa en los 42 cultivares de chile caracterizados, a excepción los caracteres mancha de iacorola, antocianina en los frutos maduros e inmaduros, persistencia del fruto y color de la semilla, las que se mostraron uniformes.

La variable altura de la planta, presenta una alta correlación positiva con el diámetro de la planta, días a floración y días a fructificación. Además presenta correlación positiva con el contenido de kilocalorías por gramo y porcentaje de fibra cruda. Por otro lado, este mismo carácter presentó correlación negativa con el ancho del fruto, peso del fruto, grosor de las paredes del fruto, contenido de cenizas en porcentaje, porcentaje de materia seca y contenido de ácido ascórbico en miligramos.

La variable número de pedicelos por axila correlaciona positivamente con las variables: Ancho del fruto, peso del fruto, grosor de las paredes del fruto, longitud del fruto, porcentaje de materia seca y ácido ascórbico.

La variable diámetro de la semilla correlaciona positivamente con las variables peso de 1000 semillas, longitud del fruto, porcentaje de materia seca y contenido de ácido ascórbico. Este mismo carácter presenta correlación negativa con las variables nutricionales kilocalorías/gr. y porcentaje de fibra cruda.

La variable contenido de carotenos únicamente tuvo correlación con el diámetro de la semilla y peso de 1000 semillas. (3)



VI. MATERIALES Y METODOS

A. Descripción del área donde se llevó a cabo la investigación:

El presente estudio se realizó en el Centro Experimental del ICTA, "El Oásis", Valle de la Fragua, Zacapa; entre las coordenadas geográficas siguientes:

Latitud Norte	14° 58' 45"
Longitud Oeste	89° 31' 20"
Altitud	210 m.s.n.m.
Precipitación pluvial	720.7 mm anual
Temperatura (C°)	Mínima 21.1
	Media 27.0
	Máxima 34.2

La zona de vida según Holdridge (12) pertenece a la faja tropical muy seco o sabana tropical, serie de suelos Teculután.

B. Descripción del trabajo de investigación1. Período de conducción de la investigación

La investigación se condujo de junio a diciembre de 1985. Realizándose el semillero en el mes de junio, trasplante el mes de julio y la cosecha en noviembre y diciembre.

En la toma de datos se utilizó el descriptor estandarizado del CIRF para el género Capsicum.

2. Manejo del Material experimental:

Los cultivares evaluados, provienen de las expediciones de recolección efectuadas durante el período 1983 a 1984 conjuntamente por el ICTA y Facultad de Agronomía de la USAC, con el apoyo financiero del CIRF. Los datos de pasaporte más importantes así como la ubicación de los puntos de recolección se muestran en el cuadro 1 y figura 2 respectivamente.

Cuadro 1

Datos de pasaporte de los 30 cultivares de chile (Capsicum spp.), caracterizados en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.

Identificación	Especie	Nombre Común	Depto.	Lugar	Coordenadas		Altitud msnm.
181	<u>C. annuum</u> Var. <u>aviculare</u>	Chiltepe	Zacapa	Gualán	15°06'N	89°21'0	130
182	<u>C. annuum</u>	Pico de Gallina	Zacapa	Gualán	15°06'N	89°21'0	130
468	<u>C. annuum</u>	Cobanero	Alta Verapáz	Telemán, Panzós	15°23'N	88°43'0	25
482	<u>C. annuum</u>	Ik	Alta Verapáz	Canlúm, Panzós	15°18'N	89°47'0	22
565	<u>C. chinense</u>	Chile Picante	Petén	Jobomó, San Andrés	17°05'N	89°54'0	200
678	<u>C. annuum</u>	Tol	Escuintla	Santa Lucía Cotzumalguapa	14°19'N	91°01'0	370
758	<u>C. annuum</u> Var. <u>aviculare</u>	Chiltepe	Petén	Parcelamiento, Santo Tomás, Sayaxche.	16°25'N	90°11'0	180
904	<u>C. annuum</u> Var. <u>aviculare</u>	Chiltepe	Quezaltenánigo	Las Mercedes Colomba	14°42'N	91°45'0	1000
910	<u>C. annuum</u>	Chocolate	Retalhuleu	Caballo Blanco	14°30'N	91°50'0	80
911	<u>C. annuum</u>	Blanco	Retalhuleu	Caballo Blanco	14°30'N	91°50'0	80

... continuación del cuadro 1

Identificación	Especie	Nombre Común	Depto.	Lugar	Coordenadas	Altitud msnm.
923	<u>C. annuum</u>	Cobanero	Alta Verapáz	Sacsujá, Panzós	15°19'N 89°54'0	120
927	<u>C. annuum</u>	Sambo	Alta Verapáz	Sacatalcab', Cahabón	15°35'N 89°40'0	400
929	<u>C. annuum</u>	Cahobanero	Alta Verapáz	Secampana, Cahabón	15°36'N 89°48'0	240
936	<u>C. annuum</u>	Cahobanero	Alta Verapáz	Poza del Danto, Las Casas	15°50'N 89°44'0	200
953	<u>C. annuum</u>	Chile chiqui to	Baja Verapáz	San Francisco, San Miguel Chi caj	15°11'N 90°25'0	900
954	<u>C. annuum</u>	Chocolate	Baja Verapáz	San Francisco, San Miguel Chi caj	15°11'N 90°25'0	900
960	<u>C. annuum</u>	Cuerudo	Baja Verapáz	Canchel, Cubul co	15°04'N 90°39'0	1000
965	<u>C. annuum</u> Var. <u>aviculare</u>	Chiltepe	Jutiapa	Parcelamiento Montúfar, Ciudad Pedro de Alvarado	13°49'N 90°09'0	20
966	<u>C. annuum</u>	Chocolate	Jutiapa	Parcelamiento Montúfar Ciudad Pedro de Alvarado	13°49'N 90°09'0	20

... continuación del cuadro 1

Identificación	Especie	Nombre Común	Depto.	Lugar	Coordenadas	Altitud msnm.
967	<u>C. annuum</u>	Chocolate	Santa Rosa	San Martín, Chiquimulilla	14°00'N 90° 23'0	20
968	<u>C. annuum</u>	Cobán	Santa Rosa	San Antonio, Chiquimulilla	14°00'N 90°23'0	20
969	<u>C. annuum</u>	Cuerudo	Santa Rosa	Las Llaves, Chiquimulilla	14°00'N 90°23'0	20
985	<u>C. annuum</u>	Redondo	Suchitepéquez	La Máquina, Cuyotenángo	15°18'N 90°14'0	60
988	<u>C. annuum</u>	Santo Domingo	Quezaltenángo	Flores Costa Cuca	14°39'N 91°48'0	340
1012	<u>C. annuum</u>	Sapillo	Baja Verapáz	Xococ, Rabinal	15°11'N 90°36'0	920
1018	<u>C. annuum</u>	Chocolate	Baja Verapáz	Chibul, Cubulco	15°08'N 90°40'0	1000
1070	<u>C. frutescens</u>	Huixtla	San Marcos	Sibinal	15°09'N 92°02'0	2580
1259	<u>C. annuum</u>	Cuilco	Huehuetenángo	Sosi, Cuilco	15°22'N 91°57'0	1100
1260	<u>C. annuum</u>	Coco	Suchitepéquez	La Máquina	14°20'N 91°33'0	30
1261	<u>C. annuum</u>	Pico de gallina	Suchitepéquez	La Máquina	14°20'N 91°33'0	30

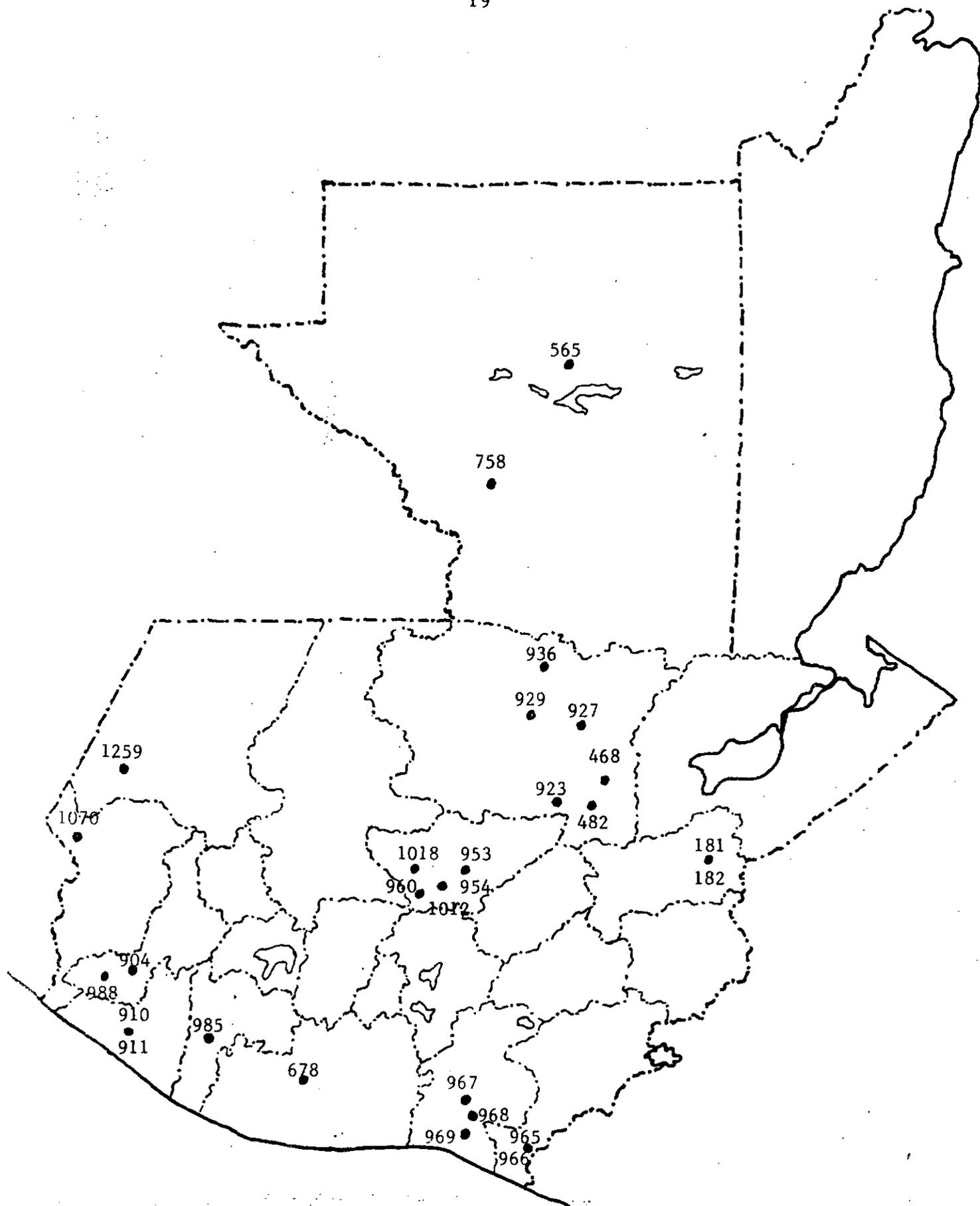


Figura 2 Ubicación de las localidades de recolección de 30 cultivares de chile (*Capsicum* spp.), caracterizados en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.

C. Técnicas de campo

1. Dimensiones de la parcela:

El área total del experimento fue de 540 m², (40 m. X 13.5 m.), estableciéndose en ella 30 parcelas; cada una de las cuales con un área de 13.5 m.² (4.5 m X 3.0 m), dejando a la vez un metro de calle entre parcelas. A cada parcela se le aisló con barreras de sorgo, tratándose evitar el intercambio de polen entre los cultivares.

2. Preparación del semillero:

Esto se hizo en tablón preparado con materia orgánica, tierra negra y arena blanca.

3. Desinfección del semillero:

Esto se hizo con 1 ¹/₂ libra de Bromuro de Methilo, tapándolo con poliethyleno. A los 8 días se le destapó y se le mezclaron 10 libras de fertilizante 15-15-15.

4. Siembra en el semillero:

Se colocaron las semillas en surcos distanciados 10 centímetros entre surco y a un centímetro de profundidad. Para conservar la humedad en el tablón, se le cubrió con granza. Para prevenir el ataque de insectos y enfermedades, se le aplicó volatón líquido y Banrot.

5. Preparación del terreno:

Se efectuó un paso de arado, dos de rastra y el surqueado.

6. Se efectuó el trazo, estaquillado y riego de la parcela.

7. Trasplante al campo definitivo:

El trasplante se realizó a los 35 días de la siembra en el semillero. Previo a ello se regó el área de ensayo y después se efectuó el trasplante en horas frescas de la tarde. La dis-

tancia de simbra fue de 90 centímetros entre surcos y 50 centímetros entre plantas.

8. Fertilización:

A los 8 días después del trasplante se le aplicó el fertilizante 15-15-15, 2.5 qq/Mz., en banda. Posteriormente se le aplicó urea y sulfato de amonio.

9. Control de malezas:

Se efectuaron las limpieas necesarias en forma manual durante el ciclo del cultivo.

10. Control de plagas y enfermedades:

Suelo:

Se desinfectó el suelo con volatón líquido (Phoxim) 1-3 litros/Mz. y Furadan 10G (Carbofuran), 20-25 libras por manzana.

Follaje:

Para evitar el ataque de insectos, se aplicaron: Tamaron 600 (Metamidophos), Folidol (Parathion methílico), Thiodán, Lannate (Methomyl), Ambush (Permethrin) y Belmark (Piretroide).

Para prevenir el ataque de enfermedades fungosas, se aplicó: Ridomil (Metalaxyl) y Dithane M-45 (Mancozeb).

11. Riego:

Por la textura del suelo, se le aplicó un riego en el momento del trasplante y en épocas críticas.

12. Cosecha:

Se efectuaron varios cortes manualmente comprendidos entre el período de 83 a 118 días después de la siembra.

D. Registro de Información:

De los 30 cultivares se tomaron información agromorfológica y bromatológica a 27 y a los 3 restantes únicamente se obtuvieron datos agromorfológicos, debido a la poca cantidad de frutos obtenidos.

Para determinar la especie botánica de cada cultivar, se utilizaron las claves botánicas correspondientes para el género Capsicum, encontradas en la Flora de Guatemala e IBPGR; para lo cual se tomaron ramas, flores y frutos maduros de las plantas.

Para el análisis bromatológico, se utilizaron frutos maduros frescos, las cuales fueron llevados a los laboratorios del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). La metodología utilizado para cada análisis fué la recomendado por la mencionada institución.

E. Análisis de Información:

A las variables cuantitativas se les sometió a los análisis de: Media Aritmética, Desviación Standard, Coeficiente de Variación y Rango.

A las variables cualitativas se les enumeró de acuerdo a su mayor moda para expresar la variabilidad.

Para determinar el grado de similitud de los cultivares, fue necesario la caracterización de 15 plantas por cultivar; con las cuales se llegó a realizar el Análisis de Grupos, para la cual se tomó la media y la moda, en la que se obtuvieron grupos de semejanza de los cultivares.

El grado de similitud expresa semejanza entre pares de unidades o variables.

El análisis clouster se representa por fenogra-

ma, que es una gráfica que muestra la relación en el grado de similitud entre dos variables o grupos de variables.

Para determinar el grado de asociación de las variables cuantitativas, éstas fueron seleccionadas a priori, las que interesan con fines agronómicos; utilizando para ello la matriz de correlación simple.

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

A. Variabilidad morfológica y bromatológica

Por observaciones de campo se pudo establecer alta variabilidad interespecífico e intraespecífico. El resumen de la caracterización se puede apreciar en el cuadro 2.

Las especies determinadas de los 30 cultivares se muestra en el cuadro 3, las cuales 24 resultaron ser Capsicum annuum L., procedentes de altitudes de 20 msnm hasta 1100 msnm; 4 cultivares de la especie Capsicum annuum Var. aviculare procedente de altitudes de 20 msnm hasta 1000 msnm; un cultivar correspondiente a Capsicum chinense que procede de una altitud de 200 msnm; Jobomó, San Andrés Petén y un cultivar perteneciente a Capsicum frutescens que procede de Sibinal, San Marcos a 2580 msnm.

El 15.91% de las características agromorfológicas se mantuvieron estables, siendo ellas: mancha de la corola (ausente), esterilidad masculina (ausente), color del fruto maduro (rojo), antocianina en fruto maduro (ausente), cuello en la base del fruto (ausente), persistencia del fruto (persistente) y color de la semilla (pajiza).

Entre las características agromorfológicas casi estables tenemos: hábito de crecimiento de la planta (erecto), color del tallo (verde), número de pedicelos por axila (1), posición del estigma en relación a antera en anthesis (exserto) y constricción anular en unión del caliz y pedicelo (ausente): las cuales representan el 11.36% del total.

La variable altura de la planta medido en centímetros varió desde 28 a 99.23, con un rango de 71.23 cm. Este dato se tomó en el momento en que la planta estaba en su mayor desarrollo y producción.

El diámetro de la planta osciló entre 38.20 a 96.73 cm, con el rango de 58.53 cm. Siendo el cultivar 182 de menor diámetro y el cultivar 988 el de mayor diámetro.

En relación de la pubescencia del tallo, 9 cultivares presentaron pubescencia esparcida, 7 cultivares con pubescencia intermedia y 14 cultivares con pubescencia abundante; la cual es un medio de defensa para el ataque de plagas.

El color de los nudos, se observaron 10 cultivares con nudo de color verde, predominando el color de nudo púrpura en 20 cultivares.

Además se observó la pubescencia de la hoja en 11 cultivares los presentan esparcida, 4 cultivares con pubescencia intermedia y 15 restantes con pubescencia abundante.

El largo de la hoja, varió de 5.02 a 11.61 cm., se pudo observar que la especie Capsicum annum L. es la que tiene las hojas más largas.

El ancho de la hoja mide 1.87 a 5.73 cm., también predominan los cultivares de Capsicum annum L.

Los días a floración oscilaron entre 35 a 73 días, siendo el cultivar 1012 la más precoz con 35 días y el cultivar 182 la más tardía en 73 días.

La característica color de la corola predominó el color blanco con 18 cultivares, mientras que 12 cultivares presentaron corola blanco verdusco.

El largo de la antera presentó valores extremas de 1.81 milímetros para el cultivar 904 y 3.82 milímetros para el cultivar 967, siendo el rango de 2.01 milímetros.

El largo del filamento medida en milímetro, se obtuvieron valores extremos de 0.96 mm para el cul-

tivar 181 y 3.41 mm para el cultivar 182; cuyo rango fue de 2.45 milímetros.

La variable constricción anular en unión del cáliz y pedicelo, únicamente lo presentó el cultivar 565, que es una característica clave de la especie Capsicum chinense.

En cuanto a días a fructificación, los cultivares fructificaron entre 74 a 118 días. Siendo el cultivar 468 la más precóz con 74 días y la más tardías el cultivar 181 con 118 días. Obteniéndose un rango de 44 días.

La forma del fruto característica muy variable, ya que 14 cultivares presentaron frutos alargados, 4 cultivares con frutos achatados, 2 cultivares con frutos redondo y 10 cultivares con frutos cónico.

La forma de la base del fruto, fueron tres; agudo, obtuso y truncado. Dos cultivares con base de fruto agudo, 12 con base obtuso y 16 con base truncado.

La forma del fruto en el ápice, se observó en 22 cultivares con ápice punteado, 7 con ápice obtuso y un cultivar con ápice deprimido, notándose a la vez que en cuanto a ésta característica predominaron los cultivares de la especie Capsicum annum L. con ápice punteado.

El largo del fruto varió, ya que el cultivar menos largo fue el 181 con 0.58 centímetros, mientras que el cultivar 1,259 presentó el largo de 10.46 centímetros, dando un rango de 9.88 centímetros.

Respecto al ancho máximo del fruto hubo mucha variabilidad, ya que el cultivar 965 presentó 0.44 centímetros. cultivar perteneciente a Capsicum annum Var. aviculare, mientras que el ancho mayor lo representó el cultivar 923 en 2.95 centímetros, obteniéndose

dose un rango de 2.51 centímetros.

El grosor de la pared del fruto varió entre 0.48 a 2.5 milímetros. Presentando el valor menor el cultivar 904 y el valor mayor el cultivar 923. El rango fue de 2.02 milímetros.

La pungencia del fruto varió de intermedia a muy pungente, a excepción los cultivares 923, 968 y 1012 con pungencia baja. Los cultivares 181, 182, 565, 911, 927, 936, 965 y 1018 registraron pungencia intermedia y las restantes con pungencia alta ó muy pungente.

El diámetro de la semilla fué muy variable, el cultivar 181 con 2.4 mm. y el cultivar 927 con 3.42 mm. obteniendo el rango de 1.02 mm.

La variable peso de 1000 semillas, osciló entre 3.3 gramos para el cultivar 565 y 5.9 gramos para el cultivar 967; dando a la vez el rango de 2.9 gramos.

Los valores de peso promedio de frutos por planta en gramos varió de 0.60 gramos para el cultivar 181 a 378.4 gramos del cultivar 923; registrando así valores más bajos la especie Capsicum annum Var. aviculare, y con valores altos de peso los cultivares 482, 923, 929, 966 y 988 correspondientes a la especie Capsicum annum L.

CUADRO 2. CARACTERIZACION AGROMORFOLOGICA DE 30 CULTIVARES DE CHILL (*Capsicum* spp.). EN EL VALLE DE LA FRAGUA, ZACAPA, GUATEMALA, 1985.

V E G E T A T I V O

DESCRIPTOR	HABITO DE LA PLANTA			ALTURA DE LA PLANTA	DIAMETRO DE LA PLANTA	PUBESCENCIA DEL TALLO			COLOR DEL TALLO		PUBESCENCIA DE LA HOJA			LARGO DE LA HOJA	ANCHO DE LA HOJA	RELACION LARGO/ANCHO DE LA HOJA
	3. Postrado	5. Compacto	7. Erecto	en cms.	en cms.	3. Esparcido	5. Intermedio	7. Abundante	1. Verde	2. Púrpura	3. Esparcido	5. Intermedio	7. Abundante	en cms.	en cms.	en cms.
181			+	80.80	50.0	+			+		+			5.02	2.61	1.93
182			+	48.27	38.20	+					+	+		6.47	3.72	1.74
468			+	42.17	41.00				+		+			5.04	2.04	2.52
482			+	71.00	96.0				+		+		+	8.67	3.58	2.43
565			+	74.20	51.3	+			+		+			9.42	5.73	1.69
678			+	81.57	80.43		+		+		+			9.92	4.72	2.11
758			+	68.67	54.2		+		+		+		+	6.81	3.35	2.05
904			+	59.40	33.6	+				+	+			5.27	2.34	2.24
910			+	77.50	66.83			+	+		+		+	6.94	3.03	2.29
911			+	74.87	64.47				+		+		+	9.84	4.40	2.24
923			+	70.33	79.5				+		+		+	7.18	2.96	2.43
927			+	45.85	65.0					+	+		+	8.17	3.54	2.33
929			+	43.90	80.7				+		+		+	6.27	3.03	2.09
936			+	44.86	61.86				+		+		+	6.33	2.84	2.23
953			+	47.67	40.83		+		+		+		+	5.61	2.64	2.15
954			+	84.92	93.23				+		+		+	8.10	3.17	2.61
960			+	61.38	75.23				+		+		+	5.25	2.16	2.42
965			+	78.11	80.44		+			+	+		+	5.59	3.01	1.86
966			+	97.00	77.92		+		+		+		+	10.21	4.35	2.36
967			+	86.27	82.87	+				+	+			9.50	4.27	2.23
968			+	80.20	75.27				+		+		+	8.04	3.62	2.23
969			+	69.0	75.2				+		+		+	8.60	3.94	2.24
985			+	69.0	73.0	+				+	+			9.21	4.38	2.0
988			+	83.73	96.73				+		+		+	11.61	4.58	2.53
1012		+		28.00	41.0				+		+		+	4.4	1.87	2.35
1018		+		47.67	56.17	+			+		+		+	5.88	2.50	2.37
1070		+		72.70	65.0	+			+		+			8.19	3.71	2.21
1259		+		87.14	79.79	+			+		+			9.23	4.31	2.14
1260		+		96.92	84.83		+		+		+			9.55	4.68	2.04
1261		+		99.27	90.47		+		+		+		+	10.57	5.03	2.11

F L O R																								
DESCRIPTOR	NUMERO DE COLECTA	NUMERO DE PEDICELOS POR AXILA	POSICION DEL PEDICELO EN ANTESIS			DIAS A FLORACION	FORMA DE LOS MARGENES DEL CALIZ			COLOR DE LA COROLA		MANCHA DE LA COROLA		COLOR DE LAS ANTERAS		COLOR DEL FILAMENTO		LARGO DE LAS ANTERAS (mm)	LARGO DEL FILAMENTO (mm)	RELACION LARGO DE ANTERA Y FILAMENTO	POSICION DEL ESTIGMA EN REFLEXION CON LAS ANTERAS EN ANTESIS		CONSTRICCION ANULAR EN LA UNION DEL CALIZ Y PEDICULO	
			3 Pendiente	5 Intermedio	7 Erecto		3 Suave o Liso	5 Intermedio	7 Dentado	1 Blanco	2 Blanco Verdoso	0 Ausente	5 Otro	3 Azul	4 Púrpura	1 Blanco	2 Azul				5. Al mismo nivel	7 Exserto	0 Ausente	7 Presente
181	1			+	67		+		+		+		+					2.74	0.96	2.88				+
182	2			+	73		+				+		+					1.92	3.41	0.57				+
468	1	+			36			+			+		+					2.3	2.47	1.01				+
482	1		+		41		+		+		+		+					2.55	1.6	1.6				+
565	2			+	57			+			+		+					2.61	2.28	1.22				+
674	1			+	54		+		+		+		+					2.52	1.39	1.87				+
758	1			+	54		+		+		+		+					2.15	1.27	1.74				+
904	1			+	68		+		+		+		+					1.81	1.17	1.57				+
910	1			+	47		+		+		+		+					2.48	1.62	1.54				+
911	1			+	53			+			+		+					2.70	2.00	1.38				+
923	1	+			37			+			+		+					2.53	1.65	1.57				+
927	1		+		43		+		+		+		+					2.64	1.94	1.38				+
929	1			+	42		+		+		+		+					2.28	1.70	1.38				+
936	1			+	41		+		+		+		+					2.27	1.84	1.29				+
953	1	+			52		+		+		+		+					3.23	1.78	1.83				+
954	1		+		42		+		+		+		+					3.05	2.50	1.26				+
960	1		+		38		+		+		+		+					2.19	1.83	1.10				+
965	1			+	47		+		+		+		+					1.94	1.60	1.23				+
966	1			+	47			+			+		+					1.72	1.97	1.99				+
967	1			+	45		+		+		+		+					3.82	1.81	2.27				+
968	1			+	46		+		+		+		+					3.13	1.61	1.95				+
969	1			+	44		+		+		+		+					3.25	1.27	2.62				+
985	1			+	53		+		+		+		+					2.43	1.33	1.84				+
988	1			+	44		+		+		+		+					1.26	1.61	2.19		+		+
1012	1		+		35		+		+		+		+					3.0	2.00	1.5				+
1018	1			+	46		+		+		+		+					3.30	1.47	2.32				+
1076	1			+	48		+		+		+		+					3.37	1.59	2.14				+
1256	1			+	46		+		+		+		+					3.31	2.11	1.61				+
1260	1			+	54		+		+		+		+					2.26	1.48	1.57		+		+
1271	1			+	50		+		+		+		+					2.55	1.41	1.81				+

Continuación Cuadro 2.

F R U T O

DESCRIPТОR	ESTERILIDAD MASCULINA		DÍAS A FRUCTIFICACION	POSICION DE LOS FRUTOS			COLOR DEL FRUTO INMADURO			ANTOCIANINA EN FRUTOS INMADUROS		COLOR DEL FRUTO MADURO			ANTOCIANINA EN FRUTO MADURO		FORMA DEL FRUTO				FORMA DE LA BASE DEL FRUTO			CUELLO EN LA BASE DEL FRUTO		FORMA DEL FRUTO EN EL APICE			PERIFERIA DEL FRUTO				
	0 Ausente	1 Presente		3 Pendiente	5 Intermedio	7 Erecto	1 Verde	2 Amarillo	7 Negro	0 Ausente	1 Presente	2 Amarillo	3 Anaranjado	4 Rojo	0 Ausente	1 Presente	1 Alargado	2 Achatado	3 Redondo	4 Cónico	1 Agudo	3 Obtuso	5 Truncado	0 Ausente	1 Presente	3 Punteado	5 Obtuso	7 Deprimido	0 Liso	3 Ligeramente Corrugado	5 Intermedio	7 Muy corrugado	
181	+		118			+	+					+				+						+											
182	+		107			+	+					+				+						+											
468	+		74	+			+					+										+											
482	+		94			+	+					+										+											
565	+		93	+			+					+										+											
678	+		100			+	+					+										+											
758	+		95			+	+					+										+											
904	+		116		+		+					+										+											
910	+		93	+			+					+										+											
911	+		94			+	+					+										+											
923	+		87	+			+					+										+											
927	+		92	+			+					+										+											
939	+		91	+			+					+										+											
936	+		89	+			+					+										+											
953	+		86	+			+					+										+											
954	+		87	+			+					+										+											
960	+		83	+			+					+										+											
965	+		116			+	+					+										+											
966	+		91	+			+					+										+											
967	+		89	+			+					+										+											
968	+		93			+	+					+										+											
969	+		85			+	+					+										+											
985	+		99		+		+					+										+											
988	+		85		+		+					+										+											
1012	+		85	+			+					+										+											
1018	+		84		+		+					+										+											
1070	+		86			+	+					+										+											
1259	+		84	+			+					+										+											
1260	+		90			+	+					+										+											
1261	+		94			+	+					+										+											

Continuación del Cuadro 2.

FRUTO						SEMILLA									
DESCRIPTOR	PERSISTENCIA DEL FRUTO		LARGO DEL FRUTO EN cms.	ANCHO MAXIMO DEL FRUTO EN cms.	GRUESO DE LA PARED DEL FRUTO (mm).	PUNGENCIA DEL FRUTO				PESO PROMEDIO FRUTO POR PLANTA	DIAMETRO DE LA SEMILLA		COLOR DE LA SEMILLA		PESO DE 1000 SEMILLAS
	0 Deciduo	1 Persistente				0 No Pungente	3 Bajo	5 Intermedio	7 Muy pungente		1 Pajizo	2 Café oscuro			
NUMERO DE COLECTA									gr.	mm.			gr.		
181		+	0.58	0.52	0.66			+		0.60	2.4	+		3.62	
182		+	1.85	0.57	0.77				+	21.13	2.87	+		3.40	
468		+	3.47	1.79	1.47				+	73.95	3.05	+		3.7	
482		+	3.72	2.31	1.0			+		367.50	3.35	+		4.70	
565		+	3.17	2.05	1.77			+		40.14	3.02	+		3.30	
678		+	1.55	1.14	0.99				+	230.71	3.15	+		3.80	
758		+	0.87	0.6	0.80				+	13.00	2.88	+		2.90	
904		+	0.86	0.45	0.48				+	5.33	2.61	+		3.60	
910		+	7.95	1.57	1.75				+	235.70	3.13	+		4.20	
911		+	5.31	1.86	1.29			+		232.98	3.19	+		3.90	
923		+	5.92	2.95	2.5			+		378.40	3.03	+		4.40	
927		+	6.22	2.47	1.85			+		269.62	3.42	+		4.90	
929		+	2.86	1.65	1.22				+	353.04	3.06	+		3.40	
936		+	2.72	1.21	1.06			+		168.50	3.10	+		3.70	
953		+	7.32	1.50	0.90				+	32.50	3.37	+		5.60	
954		+	6.45	1.62	0.98				+	159.62	3.16	+		5.40	
960		+	4.01	0.77	0.50				+	108.33	2.82	+		4.20	
965		+	0.56	0.44	0.62			+		5.56	2.97	+		3.60	
966		+	9.84	1.85	1.13				+	367.39	3.18	+		4.90	
967		+	9.96	1.72	1.03				+	160.67	3.21	+		5.90	
968		+	1.97	1.74	1.33			+		176.51	3.17	+		4.90	
969		+	7.65	1.71	1.24				+	220.00	3.14	+		5.70	
985		+	1.87	1.00	1.03				+	112.18	2.98	+		3.90	
988		+	4.06	0.62	0.62				+	312.11	2.67	+		3.40	
1012		+	1.7	0.70	0.20			+		25.00	3.00	+		4.40	
1018		+	4.45	1.30	0.53			+		67.12	3.37	+		5.10	
1070		+	5.98	1.31	0.91				+	133.98	2.96	+		4.30	
1259		+	10.46	1.74	1.03				+	252.76	3.01	+		5.4	
1260		+	1.06	1.03	1.08				+	135.63	3.02	+		3.7	
1261		+	3.07	1.00	0.89				+	207.85	3.14	+		3.4	

Cuadro 3

Especie determinado de cada cultivar caracterizado

Colecta	Nombre Común	Especie
181	Chiltepe	<u>C. annuum</u> Var. <u>aviculare</u> (Dierb) D'Arcy y Eshbaugh
182	Pico de gallina	<u>C. annuum</u> L.
468	Cobanero	<u>C. annuum</u> L.
482	Ik	<u>C. annuum</u> L.
565	Picante	<u>C. chinense</u>
678	Tol	<u>C. annuum</u> L.
758	Chiltepe	<u>C. annuum</u> Var. <u>aviculare</u> (Dierb) D'Arcy y Eshbaugh
904	Chiltepe	<u>C. annuum</u> Var. <u>aviculare</u> (Dierb) D'Arcy y Eshbaugh
910	Chocolate	<u>C. annuum</u> L.
911	Blanco	<u>C. annuum</u> L.
923	Cobanero	<u>C. annuum</u> L.
927	Sambo	<u>C. annuum</u> L.
929	Cahobanero	<u>C. annuum</u> L.
936	Cahobanero	<u>C. annuum</u> L.
953	Chiquito	<u>C. annuum</u> L.
954	Chocolate	<u>C. annuum</u> L.
960	Cuerudo	<u>C. annuum</u> L.
965	Chiltepe	<u>C. annuum</u> Var. <u>aviculare</u> (Dierb) D'Arcy y Eshbaugh
966	Chocolate	<u>C. annuum</u> L.
967	Chocolate	<u>C. annuum</u> L.
968	Cobán	<u>C. annuum</u> L.
969	Cuerudo	<u>C. annuum</u> L.
985	Redondo	<u>C. annuum</u> L.
988	Santo Domingo	<u>C. annuum</u> L.
1012	Sapillo	<u>C. annuum</u> L.
1018	Chocolate	<u>C. annuum</u> L.
1070	Huixtla	<u>C. frutescens</u>
1259	Cuilco	<u>C. annuum</u> L.
1260	Coco	<u>C. annuum</u> L.
1261	Pico de gallina	<u>C. annuum</u> L.

B. Análisis bromatológico:

El cuadro 4 muestra la variabilidad bromatológica encontrada en las seis análisis efectuadas. Mientras que los cuadros 5 a 7 muestran la diferencia estadística entre los cultivares por medio del análisis de varianza y prueba de tukey.

El análisis de humedad en fresco, presentó variabilidad desde 50.84% hasta 85.46%, para los cultivares 904 y 565. Exceptuando los cultivares 954, 967, 953, 960, y 969 que obtuvieron datos de 10.07%, 11.27%, 11.44%, 11.60% y 14.77%; esto se debió a las pocas muestras obtenidas y casi secas.

En relación al contenido de carotenos en miligramos, los cultivares que presentaron valores altos fueron: 960 con 58.6 mg. y el cultivar 904 con 46.5 mg.; mientras que los cultivares con valores bajos fueron: 911, 758 y 678 con 3.2, 11.3 y 11.7 miligramos.

Para el análisis de cenizas, se pudo apreciar que sobresalieron los cultivares: 960, 969, 954, 1018, 953, 929, 968, 927, 1260, 936, 967 y 1261; ya que no existe diferencias entre ellas. Por lo tanto este análisis es el que muestra mayor variabilidad genética.

En el análisis de fibra cruda, se pudo establecer que el cultivar 565 es el mejor; presentando valores alto de humedad en fresco y bajo contenido de fibra cruda. Este análisis muestra que no hay mucha variabilidad.

En cuanto a contenido de proteína se refiere, se estableció que estadísticamente no hay mucha variabilidad; parece que todos los cultivares son iguales.

En relación a análisis efectuados en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), anterior al presente estudio, se puede decir que los resultados concuerdan con la misma. Ya que a Capsicum spp. (chile) se refiere, el contenido de proteína oscila entre 0.9 % a 18.2 %. Mientras que otras hortalizas tales como Lycopersicon esculentum Var. cerasiforme (tomate), Cyphomandra betacea (tomate de la paz) y Physalis spp. (tomate, capulí), presentan valores entre 0.8 a 2.2 % de proteína. Además el coliflor, zanahoria, repollo y remolacha cuyos valor máximo de proteína es de 3.1%.

Cuadro 4

Análisis bromatológico de 27 cultivares de chile (*Capsicum* spp.) caracterizados en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.

Colecta No.	Humedad fresco (%)	Carotenos (mg%)	Cenizas (%)	Fibra cruda (%)	N ₂ (%)	Proteína (%)
182	64.11	41.90	4.3	17.9	1.81	11.3
468	81.32	22.30	5.8	10.9	2.21	13.8
565	85.46	27.60	4.9	9.3	2.29	14.3
678	82.45	11.70	6.3	19.8	2.26	14.1
758	59.48	11.30	4.5	15.9	1.98	12.4
904	50.84	46.50	6.2	17.5	1.90	11.9
910	81.94	37.80	6.8	14.6	2.29	14.3
911	84.00	3.20	8.9	13.9	2.27	14.2
923	83.81	21.35	6.9	13.9	1.78	11.1
927	82.97	23.27	8.0	11.3	1.74	10.9
929	78.13	20.45	8.7	18.5	1.68	10.5
936	73.78	31.45	7.8	14.1	1.79	11.2
953	11.44	25.70	8.8	12.6	1.79	11.2
954	10.07	25.40	8.9	14.1	1.86	11.6
960	11.60	58.60	9.6	16.8	2.21	13.8
965	66.66	23.50	6.8	8.3	1.87	11.7
966	80.91	29.20	6.2	13.4	1.81	11.3
967	11.27	19.90	7.7	11.6	2.37	14.8
968	79.93	27.20	8.7	10.7	2.18	13.6
969	14.77	36.70	9.5	13.2	1.90	11.9
985	69.28	43.20	6.1	20.5	1.49	9.3
988	62.50	23.70	6.6	19.3	1.57	9.8
1018	67.75	25.20	8.9	14.9	1.62	10.1
1070	73.98	29.80	6.4	18.3	1.81	11.3
1259	77.99	22.00	7.0	14.8	2.10	13.1
1260	65.76	26.20	8.0	16.3	2.29	14.3
1261	70.09	31.90	7.7	14.9	2.00	12.5

Composición por 100 gramos de porción comestible.

Cuadro . 5

Análisis de varianza y prueba de tukey del contenido de cenizas en chile (Capsicum spp.), calculados sobre 100 gramos de porción comestible.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro medio	F Calculada	F tabulada 5%	F tabulada 1%
Tratamiento	23	107.888	4.691	14.781	1.99	2.68
Error	24	7.616	0.317			
Total	47	115.504				

Coefficiente de variación: 7.75%

<u>No. : Colecta</u>	<u>Promedio</u>
960	9.6 .....a
969	9.5 .....a
954	8.9 .....ab
1018	8.9 .....ab
953	8.8 .....abc
929	8.7 .....abc
968	8.7 .....abc
927	8.0 .....abcd
1260	8.0 .....abcd
936	7.8 .....abcd
967	7.7 .....abcd
1261	7.7 .....abcd
1259	7.0 .....bcde
923	6.9 .....bcde
910	6.8 .....bcde
988	6.6 .....cdef
1070	6.4 .....defg
678	6.3 .....defg
966	6.2 .....defg
985	6.1 .....defg
468	5.8 .....defg
565	4.9 .....efg
758	4.5 .....fg
182	4.3 .....g

Cuadro 6

Análisis de varianza y prueba de tukey del contenido de fibra cruda en chile (Capsicum spp.), calculados sobre 100 gramos de porción comestible.

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro medio	F Calculada	F 5%	tabulada 1%
Tratamiento	22	424.041	19.275	2.800	2.03	2.74
Error	23	158.333	6.884			
Total	45	582.374				

Coefficiente de variación: 17.68%

<u>No. Colecta</u>	<u>Promedio</u>	
985	20.5	.....a
678	19.8	.....ab
988	19.3	.....ab
929	18.5	.....ab
1070	18.3	.....ab
182	17.9	.....ab
1260	16.3	.....ab
758	15.9	.....ab
1018	14.9	.....ab
1261	14.9	.....ab
1259	14.8	.....ab
910	14.6	.....ab
936	14.1	.....ab
954	14.1	.....ab
923	13.9	.....ab
966	13.4	.....ab
969	13.2	.....ab
953	12.6	.....ab
967	11.6	.....ab
927	11.3	.....ab
468	10.9	.....ab
968	10.7	.....ab
565	9.3	.....b

Cuadro 7

Análisis de varianza y prueba de tukey para el análisis de proteína en chile (Capsicum spp.), calculados sobre 100 gramos de porción comestible.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro medio	F Calculada	F tabulada 5%	F tabulada 1%
Tratamiento	26	129.951	4.998	4.771	1.91	2.52
Error	27	28.285	1.048			
Total	53	158.236				

Coefficiente de variación: 8.35%

<u>No. Colecta</u>	<u>Promedio</u>
967	14.8 .....a
565	14.3 .....a
910	14.3 .....a
1260	14.3 .....a
911	14.2 .....a
678	14.1 .....a
468	13.8 .....a
960	13.8 .....a
968	13.6 .....a
1259	13.1 .....a
1261	12.5 .....a
758	12.4 .....a
904	11.9 .....a
969	11.9 .....a
965	11.7 .....a
954	11.6 .....a
182	11.3 .....a
966	11.3 .....a
1070	11.3 .....a
936	11.2 .....a
953	11.2 .....a
923	11.1 .....a
927	10.9 .....a
929	10.5 .....a
1018	10.1 .....a
988	9.8 .....a
985	9.3 .....a

C. Determinación del grado de asociación de la variables cuantitativas.

Para determinar el grado de asociación que existe entre las variables, se recurrió al análisis de correlación lineal, tomándo a la vez el coeficiente de correlación que fluctúa entre valores de -1 ó 1 . Los cuadros 8 y 8A muestran los resultados obtenidos y el significado de cada variable cuantitativa.

La variable altura de la planta tiene relación directa con el largo y ancho de la hoja, así a mayor altura de la planta, mayor es el largo y ancho de la hoja.

El diámetro de la planta muestra correlación positiva con el peso promedio del fruto por planta, es decir, existe dependencia entre ellos; indicándonos entonces a mayor diámetro, mayor es el peso promedio del fruto y viceversa.

El largo de la hoja presenta buena correlación con el ancho de la misma, por lo que a mayor largo de la hoja, mayor es el ancho y por lo tanto mayor es el proceso fotosintético.

Este mismo carácter presenta buena relación positiva con la variable peso promedio del fruto, indicándonos entonces que a mayor largo de la hoja, mayor es el peso promedio del fruto por planta.

La relación largo-ancho de la hoja correlaciona en forma negativa con las variables días a floración y días a fructificación. Lo que indica que a mayor relación largo ancho de la hoja, menor van a ser los días a floración y días a fructificación.

La característica número de pedicelos por axila correlaciona con la variable largo del filamento, demostrándonos entonces mayor número de pedicelos por axila, mayor es el largo del filamento.

La variable días a floración tiene relación con los días a fructificación, indicando que a mayor días a floración, mayor son los días a fructificación y viceversa.

La característica largo de la antera se asocia con las variables relación antera-filamento, largo del fruto y peso de 1000 semillas. Lo que confirma que a mayor longitud de la antera, mayor van a ser la relación antera-filamento, mayor largo del fruto y por lo tanto mayor peso de las 1000 semillas.

El largo del filamento se correlaciona en forma negativa con la relación antera-filamento. A mayor longitud del filamento, menor es la relación antera filamento.

El largo del fruto muestra una ligera relación con el ancho de la misma. Esto indica si el largo del fruto es mayor, el ancho es mayor y por lo tanto el peso de la semilla es mayor y viceversa.

El ancho del fruto se relaciona directamente con las variables: Grosor de la pared del fruto, diámetro de la semilla y peso promedio del fruto. Manifestándose así: Si el fruto es ancho, mayor es el grosor de la pared de la misma, mayor es el diámetro de la semilla y mayor peso promedio del fruto por planta.

El diámetro de la semilla contra el peso de las 1000 semillas muestra una ligera relación; a mayor diámetro de la semilla mayor es el peso de las 1000 semillas en gramos.

Cuadro 8

Matríz de correlación de 17 variables Agromorfológicas, cuantitativas, de 30 cultivares de Chile (Capsicum spp.), caracterizados en el Valle la Fragua, Zacapa, 1985

Cor.	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16
V2	0.64															
V3	0.71	0.66														
V4	0.67	0.46	0.91													
V5	-0.09	0.29	0.01	-0.37												
V6	-0.12	-0.35	0.03	0.33	-0.60											
V7	0.18	-0.42	0.01	0.26	-0.69	0.49										
V8	0.27	0.25	0.40	0.22	0.35	-0.23	-0.30									
V9	-0.26	-0.20	-0.05	0.02	-0.02	0.62	-0.02	-0.03								
V10	0.35	.19	0.22	0.12	0.10	-0.44	0.05	0.60	-0.72							
V11	0.22	-0.15	-0.12	0.07	-0.62	0.19	0.75	-0.44	-0.23	0.03						
V12	0.23	0.28	0.33	0.15	0.42	-0.16	-0.36	0.71	0.24	0.17	-0.47					
V13	0.03	0.26	0.28	0.18	0.33	-0.03	-0.46	0.33	0.18	-0.06	-0.47	0.57				
V14	0.11	0.15	0.25	0.25	0.06	0.12	-0.23	0.001	0.13	-0.16	-0.25	0.33	0.82			
V15	-0.10	0.23	0.23	0.14	0.26	-0.12	-0.45	0.34	0.19	-0.11	-0.49	0.46	0.65	0.36		
V16	0.06	0.22	0.10	-0.07	0.43	-0.29	-0.40	0.74	0.07	0.34	-0.40	0.77	0.49	0.11	0.57	
V17	0.29	0.69	0.56	0.32	0.46	-0.30	-0.47	0.29	-0.05	0.09	-0.33	0.46	0.64	0.51	0.38	0.25

Cuadro 8A

Significado de las variables del cuadro 8

V	=	Variables
V1		Altura de la planta
V2		Diámetro de la planta
V3		Largo de la hoja
V4		Ancho de la hoja
V5		Relación largo-ancho de la hoja
V6		Número de pedicelos por axila
V7		Días a floración
V8		Largo de antera
V9		Largo de filamento
V10		Relación antera-filamento
V11		Días a fructificación
V12		Largo del fruto
V13		Ancho del fruto
V14		Grueso de la pared del fruto
V15		Diámetro de la semilla
V16		Peso de 1000 semillas en gr.
V17		Peso promedio de fruto por planta

A las variables asociados con coeficiente de correlación menor a -0.5 y mayor a 0.5 , se les determinó el análisis de regresión en la que se probaron seis modelos: Modelo lineal, raíz cuadrada, cuadrático, geométrico, gamma y logarítmica. Se tomo el modelo con coeficiente alto como representativo. El modelo logarítmico presentó coeficiente bajo, indicándonos que no hubo dependencia entre par de variables. Cuadro 9.

Cuadro 9

Coefficientes de correlación, determinación y modelo de regresión de 30 cultivares de chile (*Capsicum* spp.), caracterizados en el Valle la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.

Variables	C.C.	C.D.	M.R.
Altura de planta X diámetro de planta	0.6452	0.41699	b
Altura de planta X largo de la hoja	0.7088	0.50621	c
Altura de planta X ancho de la hoja	0.6664	0.47525	e
Diámetro de planta X largo de la hoja	0.6578	0.44722	e
Diámetro de planta X peso promedio fruto/planta	0.6934	0.48085	a
Largo de la hoja X ancho de la hoja	0.9104	0.87006	e
Relación largo-ancho hoja X número pedicelos	-0.6020	0.78417	e
Relación largo-ancho hoja X días a floración	-0.6910	0.50228	e
Relación largo-ancho hoja X días a fructificación	-0.6190	0.39971	d
Días a floración X días a fructificación	0.7483	0.56000	a
Número de pedicelos X largo filamento	0.6203	0.38492	b
Largo de antera X largo del fruto	0.7079	0.50119	a
Largo de antera X peso de 1000 semillas	0.7446	0.55629	b
Largo de filamento X relación antera filamento	-0.7210	0.64695	e
Largo del fruto X peso de 1000 semillas	0.7722	0.59898	b
Ancho de fruto X frueso pared fruto	0.8246	0.70808	c
Ancho de fruto X diámetro de semilla	0.6457	0.57628	e
Ancho de fruto X Peso promedio fruto/planta	0.6426	0.58021	e

C.C. Coeficiente de correlación

C.D. Coeficiente de determinación

Modelos de regresión:

- a Modelo Lineal
- b Modelo Raíz Cuadrada
- c Modelo Cuadrático
- d Modelo Geométrico
- e Modelo Gamma

D. Determinación del grado de asociación de las variables bromatológica.

Como lo establece el cuadro 10, los coeficientes de correlación son demasiado bajos. A continuación se discuten algunos de ellos.

El porcentaje de cenizas muestra poca relación con el porcentaje de fibra cruda. A mayor porcentaje de cenizas, menor es el porcentaje de fibra cruda dentro de los materiales.

El porcentaje de fibra cruda se correlaciona con el porcentaje de proteínas en forma muy leve. En donde nos muestra que los cultivares con mayor contenido de fibra cruda, tienden a tener menos porcentaje de proteínas.

Respecto a otros estudios efectuados, se establece que existe alto coeficiente de correlación entre las siguientes variables: El contenido de Kcalorias/gr. se relaciona positivamente con el porcentaje de fibra cruda y la correlación es negativa con el porcentaje de materia seca y ácido ascórbico en miligramos.

El porcentaje de fibra cruda correlaciona negativamente con el porcentaje de materia seca y ácido ascórbico.

El contenido de materia seca tiene relación positiva únicamente con el contenido de ácido ascórbicos en miligramos.

Cuadro 10

Matríz de correlación de 5 variables bromatológicos de los cultivares de chile (Capsicum spp), caracterizados en el Valle de la Fragua, Zacapa, 1985.

Corr.	Humedad fresco	Carotenos	Cenizas	Fibra Cruda
Carotenos	-0.3270			
Cenizas	-0.4320	0.0381		
Fibra C.	0.0247	0.2164	-0.1430	
Proteína	-0.0150	-0.1610	0.0169	-0.333

E. Análisis de agrupamientos o Cluster:

A base de la matriz de similitud y mediante la aplicación de técnicas de análisis de agrupamiento, se obtiene la estructura taxonómica del grupo en estudio. Esto lo demuestra el fenograma (fig. 3), el cual es un diagrama arborescente que muestra la relación en grado de similitud entre dos o grupos de Unidades Taxonómicas Operativas (OTU).

Para explicar el fenograma, se reconoce primero, los grandes grupos, es decir los que han originado bajos niveles de similitud. Luego, se analizan dichos grupos separándolos en subgrupos, conjuntos y subconjuntos hasta llegar a los núcleos que representan la máxima similitud encontrada.

A un nivel bajo de similitud se originan dos grandes grupos:

- a. El primer grupo está formado por el cultivar 565 y el segundo grupo, por los cultivares 988, 1070, 1018, 1259, 967, 966, 968, 911, 1261, 1260, 985, 678, 1012, 953, 954, 960, 969, 910, 923, 927, 482, 936, 929, 468, 182, 965, 758, 904 y 181.
- b. En el segundo grupo encontramos dos subgrupos: el primero lo forman los cultivares 988, 1070, 1018, 1259, 967, 966, 968, 911, 1261, 1260, 985, 678, 1012, 953, 954, 960, 969, 910, 923, 927, 482, 936, 929, y 468. El segundo por los cultivares 182, 965, 758, 904 y 181.
- c. El primer subgrupo, se divide en dos conjuntos: el primero lo componen los cultivares 988, 1070, 1018, 1259, 967, 966, 968, 911, 1261, 1260, 985 y 678. El Segundo conjunto está formado por los cultivares 1012, 953, 954, 960, 969, 910, 923, 927, 482, 936, 929, y 468.
- d. El primer conjunto se divide en un subconjunto compuesto por los cultivares 1070, 1018, 1259, 967, 966, 968, 911, 1261, 1260, 985 y 678. En-

contrando en ella cuatro núcleos formado por los cultivares 1070-1018, 1259-967, 968-911 y 985-678 y con un cultivar aislado 988.

El segundo conjunto también se manifiesta con un subconjunto con los cultivares 953, 954, 960, 969, 910, 923, 927, 482, 936, 929, y 468, formando a la vez tres núcleos 969-910, 927-482 y 936-929; además se incluye el cultivar 1012 aislado.

- e. El segundo subgrupo posee un conjunto, formado por los cultivares 965, 758, 904, 181 y el cultivar 182 aislado.

El conjunto a la vez se divide en un subconjunto, la cual lo representan los cultivares 758, 904 y 181 y un cultivar aislado el 965. Se puede apreciar un núcleo compuesto por los cultivares 904-181.

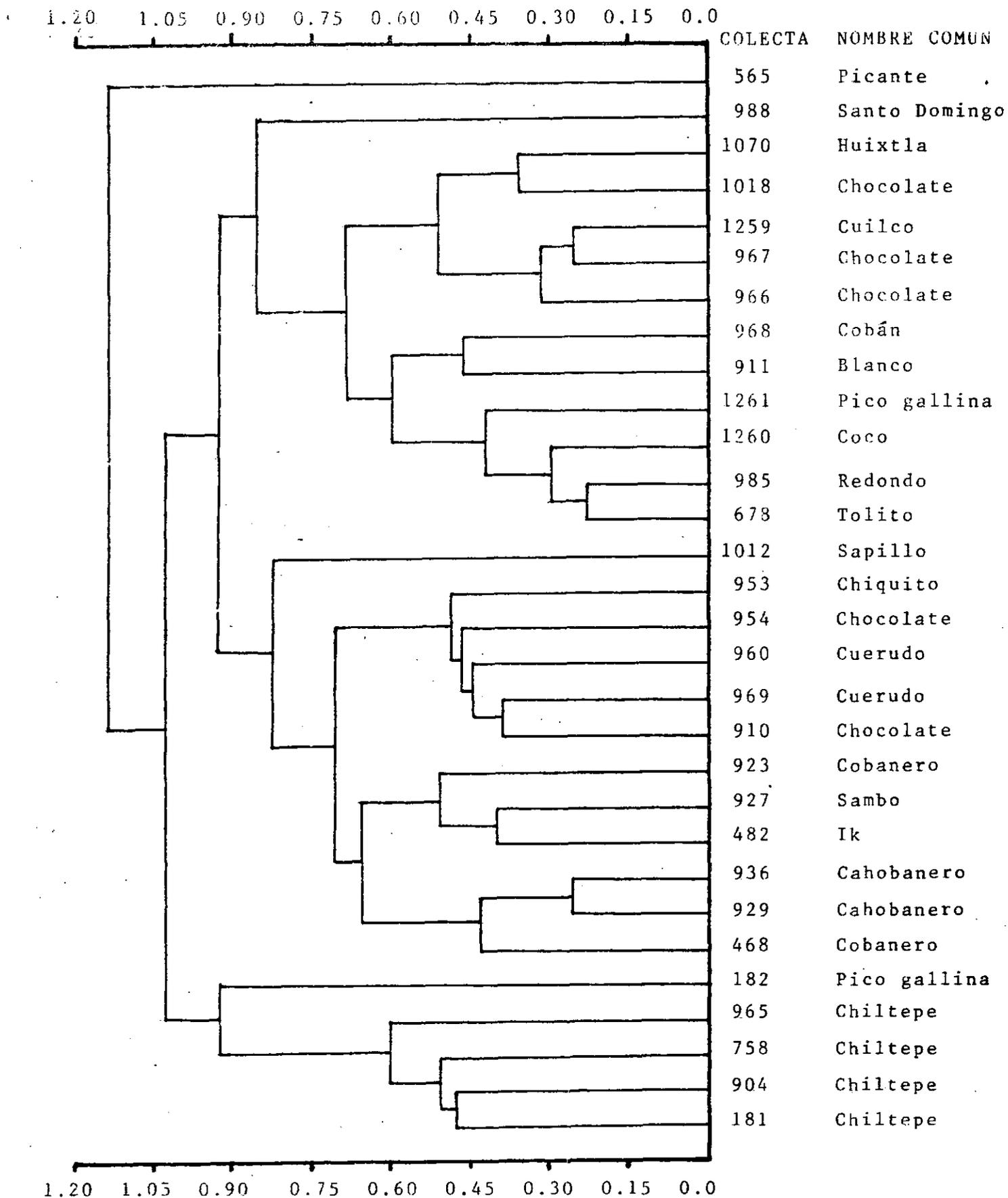


Figura 3 Fenograma de 30 cultivares de Chile (*Capsicum* spp.), caracterizados en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.

Interpretación del Fenograma:

Los valores de similitud se expresa en una escala que suele encontrarse en su extremo superior e inferior. Dichos valores obtenidos a partir de la aplicación de los coeficientes de distancia varían de cero a infinito; cero es la máxima similitud, es decir a mayor distancia, menor similitud entre los cultivares y viceversa.

El primer conjunto del segundo grupo, encontramos el primer núcleo de mayor similitud integrado por los cultivares 985 y 678, provenientes de Cuyotenango, Suchitepéquez y Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla. El núcleo se localiza a una distancia de 0.23 y se diferencian en 4 caracteres que son: Pubescencia del tallo, posición de los frutos, color de los frutos inmaduros y periferia del fruto. El cultivar 1260 se separa del núcleo a una distancia de 0.30 y manifiesta la diferencia con relación al núcleo en dos caracteres y son: Posición del estigma en relación con las anteras en anthesis y forma del fruto. El cultivar 1261 a una distancia de 0.42 se diferencia del núcleo en cuatro caracteres y son: Pubescencia de la hoja, forma del fruto, forma de la base del fruto y forma del fruto en el ápice. Esto indica que estos cuatro cultivares son poco manejados y en ambiente más o menos similar.

El segundo núcleo lo cubre los cultivares 1259 y 967 a una distancia de 0.25, provenientes de Sosl, Cuilco, Huehuetenango y San Martín, Chiquimulilla, Santa Rosa. Se diferencia en dos caracteres, forma de los márgenes del cáliz y color de las anteras. El cultivar 966 se separa del núcleo a una distancia de 0.32 y se diferencia en dos caracteres: Pubescencia del tallo y pubescencia de la hoja.

El tercer núcleo se encuentra con un valor de distancia de 0.37, lo conforman los cultivares 1070 y 1018 que provienen de Sibinal, San Marcos y Chibul, Cubulco, Baja Verapáz. Se diferencian en tres caracteres: color de los nudos, posición de los frutos y pungencia del fruto.

El cuarto núcleo lo forman los cultivares 968 y 911 con una distancia de 0.47 y de proveniencia de San Antonio, Chiquimulilla, Santa Rosa y Caballo Blanco, Retalhuleu; se diferencian en: color de los nudos, color de los frutos inmaduros, forma del fruto, forma del fruto en el ápice, periferia del fruto y pungencia del fruto.

El segundo conjunto del primer subgrupo nos muestra tres núcleos, siendo el primero formado por los cultivares 936 y 929 con un valor de distancia de 0.26, las cuales se diferencian en : forma de los márgenes del cáliz, periferia del fruto y pungencia del fruto. El cultivar 468 se aleja del núcleo a una distancia de 0.43 y se diferencia en: posición del pedicelo en antesis y forma del fruto.

El otro núcleo representado por los cultivares 927 y 482 con un valor de distancia de 0.41 y provienen de Secatalcab, Cahabón, Alta Verapáz y Canlum, Talemán, Panzós, Alta Verapáz; difieren en: color del tallo, color de las anteras y posición de los frutos.

Mientras que el cultivar 923 se diferencia del núcleo en 4 caracteres y son: posición del pedicelo en antesis, forma de los márgenes del cáliz, antocianina en frutos inmaduros y pungencia del fruto.

El tercer núcleo compuesto por los cultivares 969 y 910 que provienen de las Llaves, Chiquimulilla, Santa Rosa y Caballo Blanco, Retalhuleu; poseen un valor de distancia de 0.46 y se diferencian en 3 caracteres. Los cultivares 969, 954 y 953 se separan del

núcleo en 3, 3 y 2 caracteres.

En el conjunto del segundo subgrupo, se pueden observar que posee un solo núcleo representado por los cultivares 904 y 181 a un nivel de similitud de 0.48, las que provienen de Colomba, Costa Cuca, Quezaltenán y Gualán, Zacapa. Los cultivares se diferencian en: color del tallo, posición de los frutos, forma de la base del fruto, forma del fruto en el ápice y pugnencia del fruto.

Al núcleo se une el cultivar 758 a un nivel 0.51 de similitud y se diferencia en ella tres caracteres, pubescencia del tallo, pubescencia de la hoja y color del filamento.

A un nivel 0.60 de similitud se une el cultivar 965 al núcleo y difiere en tres caracteres.

La formación de los dos grupos se debe a la representación de especies distintas. El primer grupo que contiene únicamente el cultivar 565, chile picante, de procedencia Jobomó, San Andrés, Petén; corresponde a la especie Capsicum chinense. Único cultivar que se apartó del gran grupo, con la característica principal de la especie, la presencia de una constricción anular en unión del cáliz y pedicelo, así como dos o más pedicelos por axila.

El segundo gran grupo forman las especies Capsicum annum L., capsicum frutescens y capsicum annum var. aviculare.

Este segundo grupo, a la vez divide en subgrupos, quedando de ésta manera: en el primer subgrupo con las especies capsicum annum L., con 23 cultivares y un cultivar corresponde a la especie capsicum frutescens.

En el segundo subgrupo se pueden apreciar cuatro

cultivares de la especie capsicum annum Var. aviculare y un cultivar de la especie capsicum annum L.

Además se puede comentar respecto al cultivar 988 que procede de Flores, Costa Cuca, Ouezaltenán-go; se separa en el primer conjunto del primer sub-grupo y que se diferencian en: diámetro de la planta, posición del estigma en relación con anteras en antesis y diámetro de la planta.

Los mismo sucede con el cultivar 1012 que proviene en Xococ, Rabinal, Baja Verapáz, se aparta del segundo conjunto y se difiere en ella en: Hábito de la planta, altura de la planta, largo de la hoja, ancho de la hoja, días a floración, días a fructificación (precóz), largo del fruto, ancho del fruto, grueso de la pared del fruto y peso promedio del fruto por planta.

El cultivar 182 de Gualán, Zacapa, se aísla del conjunto en el segundo subgrupo y se diferencia en ella en nueve caracteres: altura de la planta, color de los nudos, días a floración, días a fructificación (tardías), largo del filamento, forma del fruto, periferia del fruto, largo del fruto y peso promedio del fruto por planta.

Los cultivares más rendidoras son 969-910, 936-929 y 927-482, los cuales forman los núcleos del segundo conjunto y primer subgrupo.

Los materiales menos rendidoras, se aprecian en el núcleo del conjunto del segundo subgrupo y lo representan los cultivares 904 y 181.

VIII. CONCLUSIONES

1. Los cultivares evaluados corresponden a las especies Capsicum annum L., Capsicum annum Var. aviculare, Capsicum chinense y Capsicum frutescens.
2. El germoplasma evaluado muestra alta variabilidad agromorfológica y bromatológica; a excepción el 15.91% de las características agromorfológica, se mantuvieron estables.
3. Los materiales analizadas muestran alto contenido de proteínas y carotenos, siendo estos superiores a los contenidos en los cereales
4. El análisis de grupos, muestra alta variabilidad, estableciéndose dos grupos: El primero lo forma la especie Capsicum chinense y el segundo lo componen las especies Capsicum annum L., C. annum Var. aviculare y C. frutescens.
5. El grado de asociación muestra que existe dependencia entre las variables cuantitativas.

IX. RECOMENDACIONES

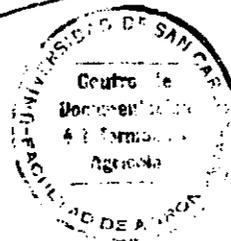
1. Proseguir con la recolección del germoplasma de Capsicum en nuestro país.
2. Continuar con el análisis bromatológico de las especies de Capsicum que se cultiva en nuestro país, identificando las muestras que poseen alto valor nutricional.
3. Evaluar los cultivares caracterizados, determinando las mejores variedades para cierto ambiente.

X BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR M., J. F. 1981. Caracterización de 20 cultivares de güicoy (Cucurbita pepo var. auriantia), del altiplano central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 111 p.
2. ARCE P., J. A. 1984. Caracterización de 81 plantas de achote (Bixa orellana L.) de la colección del CATIE, procedentes de Honduras y Guatemala, y propagación vegetativa por estacas. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C. R., Universidad de Costa Rica/CATIE. 149 p.
3. AVILA Q., J. E. 1986. Caracterización agromorfológica y bromatológica de 42 cultivares de chile (Capsicum spp.) nativos de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 97 p.
4. AZURDIA P., C. A. 1984. Consideraciones preliminares sobre la distribución y variabilidad del género Capsicum en el Norte, Oriente y Central de Guatemala. Tikalía (Gua.) 3(1):57-75.
5. _____; GONZALEZ, M. 1984. Búsqueda, conservación y desarrollo de los recursos genéticos vegetales de Guatemala; avances de investigación. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 77 p.
6. _____. 1986. Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos nativos de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, IIA. 256 p.
7. AZURDIA P., C. A.; MARTINEZ, A. 1983. Propuesta para la Conservación y evaluación de los recursos fitogenéticos de Guatemala. Tikalía (Gua.) (2(2):5-16.
8. _____; et. al. 1985. Investigaciones sobre caracterización de germoplasma de especies cultivadas nativas de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 10 p.
9. CRISCI, J. V.; LOPEZ A., M. F. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, D. C., OEA. 132 p.
10. DIAZ C., C. I. 1984. Caracterización de 25 cultivares de camote (Ipomoea batata L.) en el valle de la Fragua, El Oásis, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 97 p.

11. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1985. Tarjetas de registros climáticos de la Fragua, Zacapa. s.n.t.
12. HOLDRIDGE, L. R. 1958. Mapa de zonificación de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura. (Serie A). 10 p.
13. HOLLE, M.; ESQUINAS, J. T. 1984. Los recursos fitogenéticos en Mesoamérica. [In Reunión sobre Recursos Fitogenéticos de Guatemala (1., 1985, Guatemala). Memorias. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. p. 12.
14. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. 1983. Genetic resources of Capsicum. Roma, Italia, FAO. 49 p.
15. LEON, J. 1968. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. San José, C. R., IICA. p. 207-211.
16. RECURSOS FITOGENETICOS. 1983. AGRO, Boletín Informativo (Gua.) no. 6:3-5.
17. RECURSOS GENETICOS. 1984. El Amaranto y su Potencial; Boletín (Gua.) no. 1:s.p.
18. STANDLEY, P. G.; STEYMARK, J. A. 1974. Flora of Guatemala. Chicago, Natural History Museum. Fieldiana Botany. v. 24, parte 1 - 2, 151 p.
19. TOJIN S., J. P. 1984. Caracterización de 25 cultivos de chile (Capsicum spp.) del Sur-Oriente de la República de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 134 p.

Vo. Bo.
Guatemala

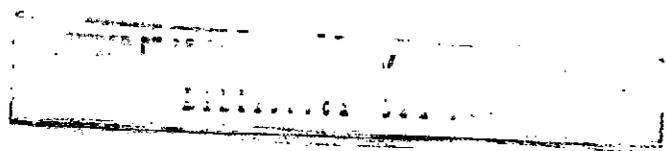


XI. APENDICE

APENDICE 1DESCRIPTOR STANDARD DEL CIRF PARA EL GENERO CAPSICUM

1. Caracterización y evaluación del género Capsicum.
2. Aspectos Generales:
 - 2.1 Lugar de caracterización y evaluación preliminar
 - 2.2 Año de caracterización y evaluación preliminar
 - 2.3 Nombre del investigador o evaluador
 - 2.4 Fecha de siembra:
 - 2.4.1 Día
 - 2.4.2 Mes
 - 2.4.3 Año
 - 2.5 Fecha de cosecha:
 - 2.5.1 Día
 - 2.5.2 Mes
 - 2.5.3 Año
3. Datos de la planta:

<u>Vegetativos</u>	<u>ESTADOS DEL DESCRIPTOR</u>
1. Hábito de la planta	3 Postrado 5 Compacto 7 Erecto
2. Altura de la planta	
3. Diámetro de la planta	
4. Pubescencia del tallo	0 Glabro 3 Esparcido 5 Intermedio
5. Color del tallo	1 Verde 2 Púrpura
6. Color de los nudos	1 Verde 2 Púrpura
7. Pubescencia de la hoja	0 Glabro 3 Esparcido 5 Intermedio 7 Abundante
8. Largo de la hoja	



9. Ancho de la hoja
10. Relación largo/ancho de la hoja
- F L O R
11. Número de pedicelos por axila
12. Posición del pedicelo en Antesis
13. Días a floración: Número de días desde que se trasplanta hasta que el 50% de plantas tengan flores
14. Forma de los márgenes del cáliz
15. Color de la corola
16. Mancha de la corola
17. Color de las anteras
18. Color del filamento
- | | |
|---|------------------|
| 7 | Erecto |
| 5 | Intermedio |
| 3 | Pendiente |
| 3 | Suave o liso |
| 5 | Intermedio |
| 7 | Dentado |
| 1 | Blanco |
| 2 | Blanco verdoso |
| 3 | Lavanda |
| 4 | Azúl |
| 5 | Púrpura |
| 6 | Otro |
| 0 | Ausente |
| 1 | Blanco |
| 2 | Amarillo |
| 3 | Amarillo/verdoso |
| 4 | Verde |
| 5 | Otro |
| 1 | Amarillo |
| 2 | Azúl pálido |
| 3 | Azúl |
| 4 | Púrpura |
| 5 | Otro |
| 1 | Blanco |
| 2 | Azúl |

19. Largo de las anteras. (m.m.)
20. Largo del filamento, (m,m.)
21. Relación largo de antera y filamento.
22. Posición del estigma en relación con las anteras en anthesis
- 3 Incluído el estigma
5 Al mismo nivel
7 Exserto
23. Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo
- 0 Ausente
7 Presente
24. Esterilidad masculina
- 0 Ausente
1 Presente

F R U T O

25. Días a fructificación: Número de días desde que se trasplanta hasta que el 50% de plantas tengan frutos.
26. Posición de los frutos
- 7 Erecto
5 Intermedio
3 Pendiente
27. Color del fruto inmaduro
- 1 Verde
2 Amarillo
3 Anaranjado
4 Rojo
5 Púrpura
6 Café
7 Negro
8 Otro
28. Antocianinas en frutos inmaduros
- 0 Ausente
1 Presente
29. Color del fruto maduro
- 1 Verde
2 Amarillo
3 Anaranjado
4 Rojo
5 Púrpura

	6	Café
	7	Negro
	8	Otro
30. Antocianinas en frutos maduros	0	Ausente
	1	Presente
31 Forma del fruto	1	Alargado
	2	Achatado
	3	Redondo
	4	Cónico
	5	Campanulado
	6	Campana
32. Forma de la base del fruto	1	Agudo
	3	Obtuso
	5	Truncado
	7	Cordiforme
	9	Lobulado
33. Cuello en la base del fruto	0	Ausente
	1	Presente
34. Forma del fruto en el ápice	3	Punteado
	5	Obtuso
	7	Deprimido
35. Periferia o contorno del fruto	0	Liso
	3	Ligeramente corrugado
	5	Intermedio
	7	Muy corrugado
36. Persistencia del fruto	0	Decíduo
	1	Persistente
37. Largo del fruto en cms.		
38. Ancho máximo del fruto en cms.		
39. Grueso de la pared del fruto en (m.m.), medido en el diámetro		
40. Pungencia del fruto	0	No pungente (dulce)
	3	Bajo (poco dulce)
	5	Intermedio
	7	Muy pungente

41. Peso del fruto (gr.)

S E M I L L A

42. Color de la semilla
- | | |
|---|-------------|
| 1 | Pajizo |
| 2 | Café oscuro |
| 3 | Negro |
43. Diámetro de la semilla (m.m.),
medido en el hilum
44. Peso de 1000 semillas (medido
en gramos).

APENDICE 2

ANALISIS QUIMICO DE SUELO

PROFUNDIDAD EN TOMA DE MUESTRA	pH	MICROGRAMOS/ml.		Meq/100 ml de SUELO	
		P	K	Ca	Mg
0 - 10 cm	7.5	7.54	93	9.48	2.83
10 - 20 cm	7.8	8.97	105	14.10	4.23

P = Fósforo

K = Potasio

Ca= Calcio

Mg= Magnesio

APENDICE 3

PRINCIPALES DATOS CLIMATOLOGICOS, MEDIAS MENSUALES,
DEL VALLE DE LA FRAGUA, ZACAPA, GUATEMALA, 1985

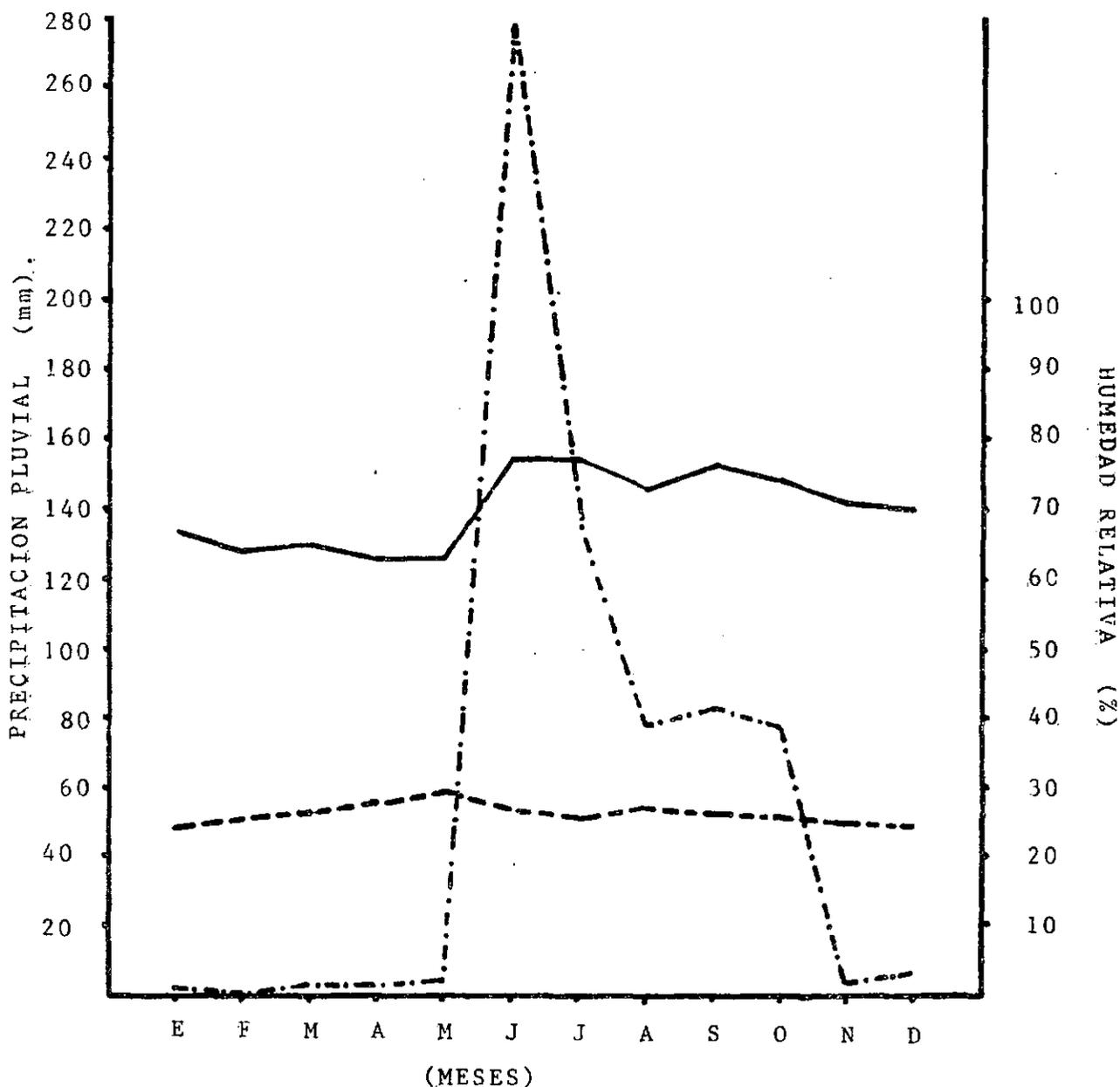
MES	PRECIPITACION PLUVIAL (mm)	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	FOTOPERIODO (TOTAL HRS.)	EVAPORA CION (mm TO- TALES) (+)
Enero	1.6	24.1	67	240	198
Febrero	0.0	25.5	64	230	217
Marzo	1.9	26.3	65	274	289
Abril	1.7	27.9	63	254	278
Mayo	2.8	29.2	63	267	296
Junio	177.0	26.8	77	227	188
Julio	136.9	25.9	77	271	203
Agosto	78.3	26.9	73	247	224
Septiembre	82.8	26.2	76	223	195
Octubre	77.7	25.9	74	219	169
Noviembre	3.3	25.0	71	219	170
Diciembre	6.0	24.6	70	187	176
Total	570.0	26.2	70	2858	2603

+ A la interperie

FUENTE: INSI VUMEH

APENDICE 4

Comportamiento de la precipitación pluvial, temperatura y humedad relativa, expresada en sus medias mensuales, en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985.



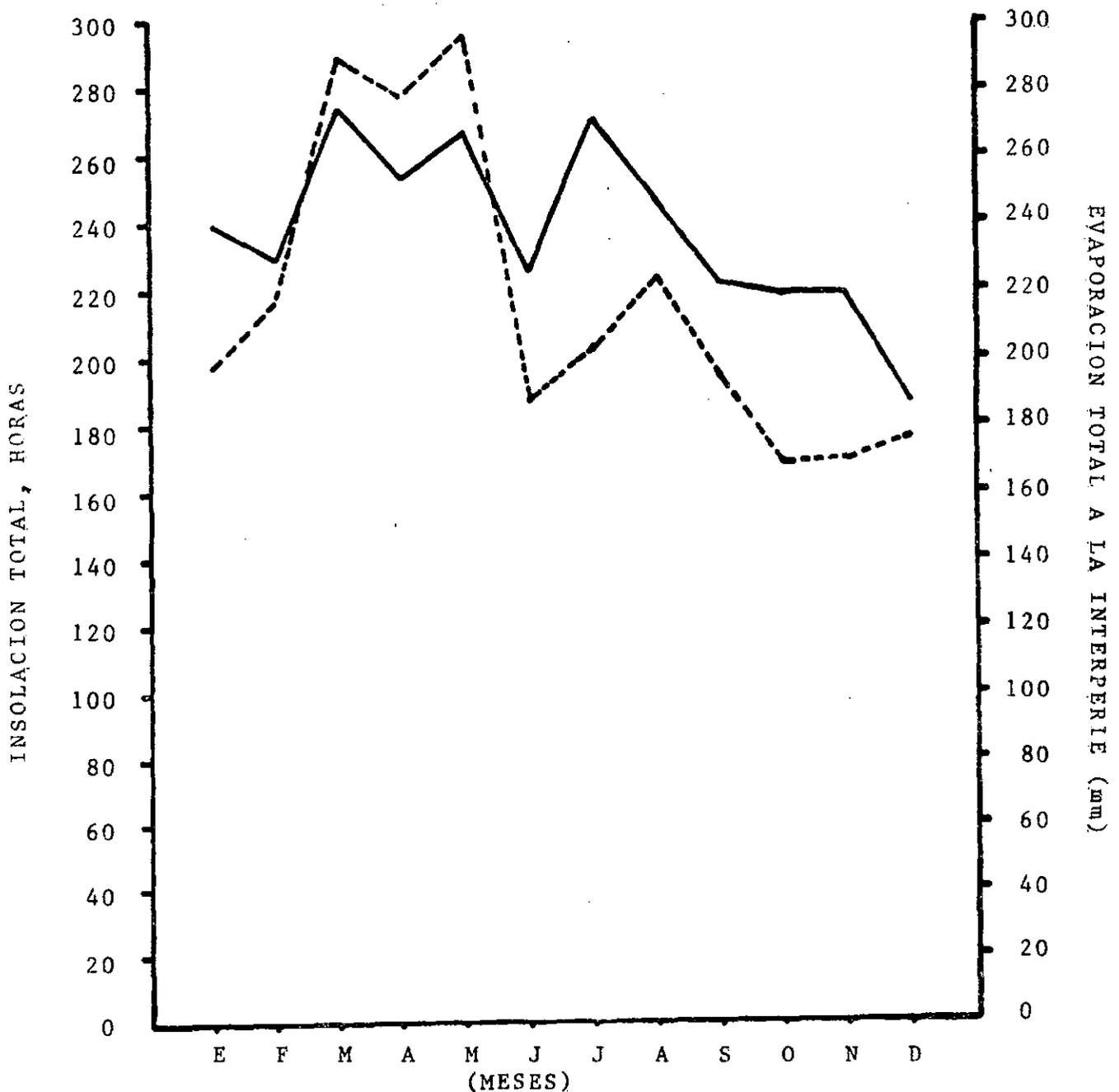
REFERENCIA:

Precipitación pluvial -.-.-.-.-
 Humedad relativa _____
 Temperatura - - - - -

FUENTE: INSIVUMEH

APENDICE 5

Comportamiento del fotoperíodo y evaporación, expresados en sus medias mensuales, en el Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala, 1985



REFERENCIA:

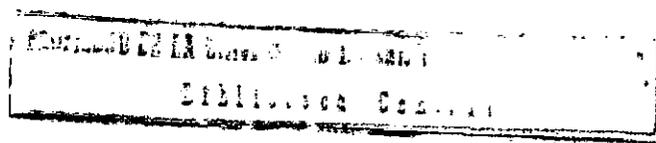
Fotoperíodo (insolación en horas) _____

Evaporación -----

FUENTE: INSIVUMEH

APENDICE 6COSTOS DE PRODUCCION DE: CHILE (Capsicum spp.)

1.	Preparación semillero	Q	30.00
2.	Preparación suelo: arado y rastra	Q	25.00
3.	Trasplante	Q	18.00
4.	Siembra de barrera de sorgo	Q	9.00
5.	Labores Culturales		
	- Fertilización	Q	18.00
	- Limpias y aporque	Q	75.00
	- Ampliación de pesticidas	Q	30.00
	- Riego	Q	36.00
6.	Cosecha		
	-Corte y secado	Q	144.00
	-Extracción de semillas	Q	150.00
7.	Insumos		
	-Fertilizantes	Q	83.95
	-Pesticidas	Q	119.00
	-Semillas	Q	2.70
			<hr/>
	TOTAL DE COSTOS	Q	740.65



APENDICE 7ALGUNAS RECETAS1. CAQUIK, CALDO DE QHUMPE, CALDO CHOMPIPE (PAVO)

Caldo típico de Cobán.

Pelar y limpiar un chompipe del tamaño deseado.

Cortar en pedazos de tamaño al gusto.

Poner a cocer en agua según la cantidad de caldo que se quiera.

Por cada litro da:

4 tazas de caldo.

Poner juntamente con el Pavo:

4 cucharaditas de sal por litro de agua, (sal al gusto)

3 puerros enteros bien lavados

4 ramas de culantro silvestre o culantro común.

3 ramitas de yerbabuena

1 cabeza de ajo

1 poco de POLVO DE CHILE seco de COBAN según el gusto

Se pinta ligeramente con achiote.

Se deja cocer hasta que la carne esté suave.

Se le puede ir agregando agua si falta, pero caliente.

Algunas personas ponen juntamente con el pavo, pedazos de costilla de marrano ahumada.

2. CHILES RELLENOS

Pelar 12 chiles (puede usarse: chile pimiento verde o rojo. no pica; chile pasa verde, pica un poco, chile guaque verde pica bastante)

Como pelar los chiles: Dorar los chiles en aceite y asarlos y cuando estén dorados, envolverlos en un limpiador mojado en agua fría. Dejarlos envueltos por lo menos 5 minutos y luego pelarlos y rellenarlos.

Relleno para 12 chiles

Poner a cocer;

1 libra de carne de marrano (posta). Se puede usar carne de res o mezclada, también pollo. La carne se cuece en poca agua con:

- 2 cucharaditas de sal,
- 2 clavos
- 2 pimientos
- 1 tallo de cebolla
- 1 rama de apio.

Ya cocida la carne; escurrirla, dejarla enfriar y picarla fina (no moler)

Aparte poner a cocer con:

- 1/2 cucharada de sal
- 1/2 taza de zanahoria finamente picada juntamente con
- 1/2 taza de ejote finamente picado, y
- 1/2 taza de arvejas tiernas (optativo)

Aparte freir en:

3 cucharadas de aceite:

- 1 cucharada de cebolla picada. cuando la cebolla este transparente añadir:
- 1 diente de ajo picado

1/2 taza de tomate finamente picado, (pelado o sin pelar)
 Cuando el tomate este bien frito, añadirle la verdura y la carne picada.

Agregar:

- 2 Cucharadas de miga de pan
- 1/2 cucharadita de pimienta,
- 1/4 cucharadita de nuez moscada,
- 2 cucharadas de vinagre
- 2 cucharadas de sal.

Dejar enfriar el relleno para rellenar.

Aparte batir a punto de nieve: 3 o 4 claras de huevo, cuando estén a punto de nieve. Añadir 4 yemas, mezclar bien. Pasar los chiles por la mezcla de huevo y freirlos en suficiente grasa.

3. CHIRMOLES CON CHILTEPE

Cantidades para tres días,

Tostar:

2 Onzas de chile chiltepe sin rabito. Machacarlo.

Añadirle:

6 tomates medianos asados. Machacarlos también y retirarle la piel.

Agregarle:

3 cucharadas de cebolla finamente picada

3 cucharaditas de sal

1/2 taza de agua hirviendo

Revolver y comprobar la sazón.

4. CHIRMOL DE CHILTEPE COCIDO

Poner en un trasto:

2 onzas de chile chiltepe sin rabito

6 tomates medianos

3 cucharaditas de sal,

Cuando este cocido y todavía caliente machacarlos y ponerle:

3 cucharadas de cebolla finamente picada

Tanto el chile como el tomate pueden ir asados.

5. CHIRMOL CON CHILE (Chile de Cobán)

Lavar, secar, tostar y deshacer:

2 onzas de chile de Cobán

Añadirle:

5 tomates asados

1 cucharadita de sal y machacar todo junto

Agregarle:

1/4 taza de agua caliente y

2 cucharadas de cebolla finamente picada.

El chile también se usa en polvo sobre los alimentos o para el chirmol. Se lava, tuesta, limpia de semillas y se pulveriza. Y se conserva en botecitos herméticamente cerrados.

6. SALSA DE CHILE CHILTEPE

Poner a cocer juntos en una taza de agua:

1/2 libra de chile chiltepe sin tronquito

1/2 libra de miltomate

1 rodaja gruesa de cebolla

1 cucharadita de orégano

1/4 taza de vinagre

1 cucharada de sal al gusto

Cuando esten cocidos estos ingredientes, molerlos y ponerlos a cocer nuevamente por tres minutos.

Hervir envases pequeños y llenarlos.

7. SUBANIQUE

San Martín Jilotepeque

Poner a cocer en media taza de agua:

1 cebolla mediana

30 tomates bien rojos, partidos en dos

6 onzas de miltomate

6 chiles pimientos rojos, partidos

2 chiles pequeños rojos secos partidos (de los de pache)

1 chile pasa pequeño, partido sin semillas

1 chile de cobán partido y seco

1 chile guaque seco, partido y sin semillas

3 chiles chiltepes rojos

Ya todo cocido moler y colar. Reservar en:

2 cucharadas de manteca o aceite freir en pedazos

1 pollo grande

1 libra de costilla de cerdo

1 libra de falda de marrano

Freir suavemente para que suelte la grasa

Retirar la carne

En el aceite en que se frió la carne freir el recado y añadir:

2 hojas de laurel

1 ramita de tomillo

Sazonar con:

2 cucharadas de sal, (sal al gusto)

1/4 cucharadita de pimienta

Colorear con un poquito de ahiote

Arreglar una tortera o apastito pequeño, rodeándolo con hojas de sal o de envolver tamal, la base sin tronco van al centro; la orilla de las hojas se procura que salgan de la orilla,

Se pone la carne y el chirmol. Se doblan las hojas sobre el guiso cubriéndolo bien para que no salga el vapor.

Se tapa con una tapadera y se deja cocinar por 30 minutos

Las carnes deben quedar enteras.

8. JOC'OM IK

Poner a cocer 6 tomates medianos en media taza de agua.

Tostar 10 chiles ya sea cobán o chocolate y molerlo hasta que esté fino.

Moler el tomate con todo y cascara, luego mezclarlo con el polvo de chile preparado con anterioridad. A la mezcla se le añade y muele un diente de ajo, sino se tiene ajo, entonces añadirle una ramita de tomillo; agregarle sal al gusto.

La presente investigación se realizó bajo el auspicio del Consejo 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.



Referencia
Asunto

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

"IMPRIMASE"



ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
D E C A N O

UNIVERSIDAD DE GUATEMALA
Biblioteca