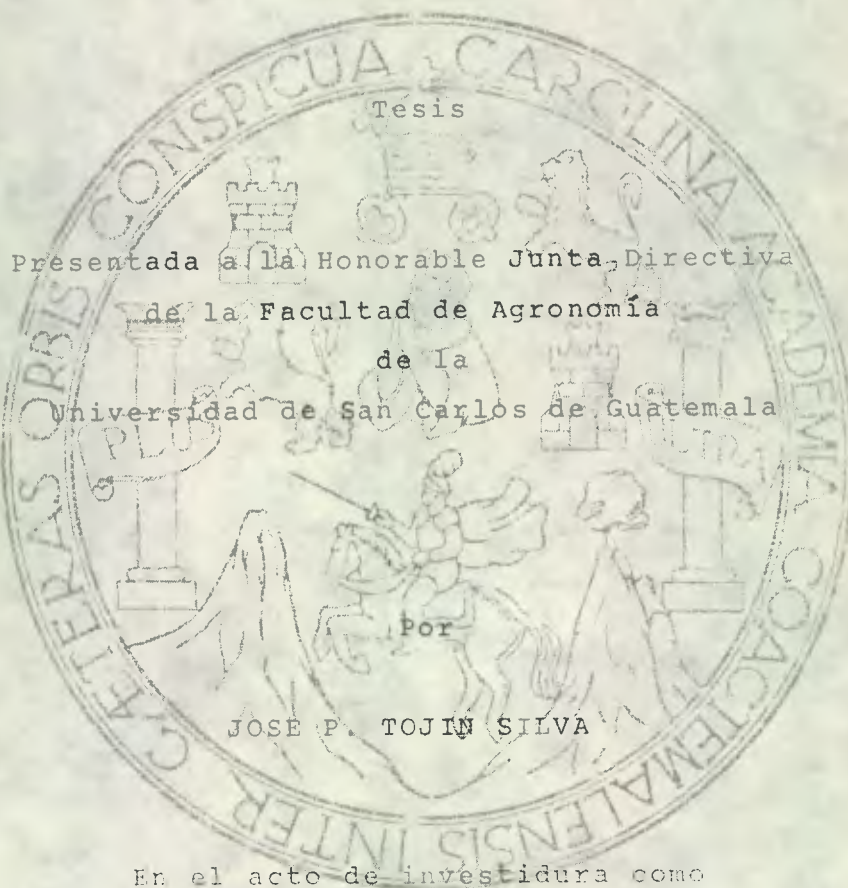


D.L.  
01  
T(756)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

"CARACTERIZACION DE 25 CULTIVARES DE CHILE (Capsi-  
cum spp.) DEL SUR-ORIENTE DE LA REPUBLICA  
DE GUATEMALA"



En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Noviembre de 1984

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| DECANO:     | Ing. Agr. César A. Castañeda S.   |
| VOCAL 1o.:  | Ing. Agr. Oscar R. Leiva Ruano    |
| VOCAL 2o.:  | Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.    |
| VOCAL 3o.:  | Ing. Agr. Rolando Lara Alesio     |
| VOCAL 4o.:  | Prof. Heber Arana                 |
| VOCAL 5o.:  | Prof. Leonel Arturo Gómez         |
| SECRETARIO: | Ing. Agr. Rodolfo Albizurez Palma |

TRIBUNAL QUE PRACTICA EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| DECANO:     | Ing. Agr. César A. Castañeda S.   |
| EXAMINADOR: | Ing. Agr. Jorge Sandoval Illescas |
| EXAMINADOR: | Ing. Agr. Negli Gallardo Pérez    |
| EXAMINADOR: | Ing. Agr. Mario Ruíz Godoy        |
| SECRETARIO: | Ing. Agr. Rodolfo Albizurez Palma |



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....

Asunto .....

5 de noviembre de 1984

Ingeniero agrónomo  
César A. Castañeda S.  
Decano,  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos

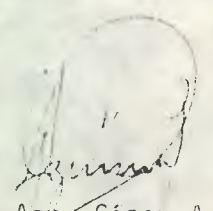
Señor Decano:

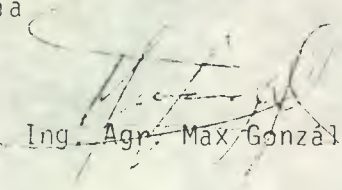
Tenemos el agrado de informarle que hemos concluido conjuntamente el asescramiento y la revisión del documento final del trabajo de tesis del universitario José P. Tojín Silva, titulado: "CARACTERIZACION DE 25 CULTIVARES DE CHILE (*Capsicum* spp.) DEL SUR-ORIENTE DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA"

Este trabajo constituye un valioso aporte, no sólo por el conocimiento de la variabilidad de esta especie, sino también porque nos proporciona la base genética fundamental para futuros trabajos de investigación sobre este cultivar: por lo que solicitamos su aprobación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Ing. Agr. César A. Azurdia

  
Ing. Agr. Max González

/ogm

Guatemala, noviembre de 1984

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR  
FACULTAD DE AGRONOMIA

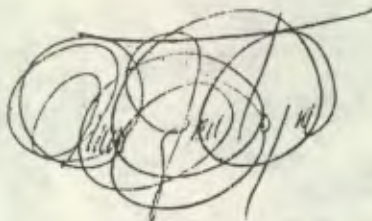
Distinguidos Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de INGENIERO AGRONOMO, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

"CARACTERIZACION DE 25 CULTIVARES DE CHILE  
(Capsicum spp.) DEL SUR-ORIENTE DE LA  
REPUBLICA DE GUATEMALA"

Esperando que el presente trabajo merezca --  
vuestra aprobación, me es grato presentaros las --  
muestras de mi más alta consideración.

Respetuosamente,

A handwritten signature in dark ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Prof. José P. Tojín Silva

DEDICO ESTA TESIS

A MIS PADRES:

Desiderio Tojín Alonzo  
María Cristina Silva de Tojín

A MIS HERMANOS:

Ricardo  
Felipe  
María Luz  
Martín  
Emiliana  
Heleodora (Q.E.P.D.)  
Dominga  
Belarmina

A MIS PADRINOS DE PROMOCION:

Ing. Agr. Ottoniel Aquino Moscoso  
Ing. Agr. Marco Antonio Nájera

A LA INVESTIGACION AGRICOLA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

EN ESPECIAL A:

Roberto Rendón Mendoza  
M. Antonieta Alfaro V.  
Francisco Muñoz García  
Luis C. Herrarte y Fam.  
José Luis Luna Paz  
Leonardo Contreras R.

#### AGRADECIMIENTO

- Al Instituto de Investigaciones Agronómicas y Proyecto "Recursos Fitogenéticos de Guatemala", por su colaboración para hacer realidad el punto de investigación propuesto.
- Al Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA, por permitir montar el ensayo en sus campos experimentales.
- Al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, por su colaboración en el análisis estadístico.
- Al Ing. Agr. Msc. Mario Melgar, por su colaboración en la interpretación del análisis estadístico.
- Al personal técnico y de campo del ICTA, que en todo momento me prestaron su valiosa colaboración.

#### RECONOCIMIENTO

Patentizo mi especial reconocimiento al P.A. Ernesto Carrillo por su decidida y desinteresada colaboración a lo largo del desarrollo del presente estudio.

Amplio agradecimiento por sus valiosas sugerencias y enseñanzas científicas.

# TABLA DE CONTENIDO

Página

INDICE DE CUADROS

INDICE DE GRAFICAS

INDICE DE FIGURAS

RESUMEN

|      |                                                                                                 |    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.   | INTRODUCCION                                                                                    | 1  |
| II.  | OBJETIVOS                                                                                       | 3  |
| III. | JUSTIFICACION                                                                                   | 4  |
| IV.  | HIPOTESIS                                                                                       | 5  |
| V.   | REVISION BIBLIOGRAFICA                                                                          |    |
| A.   | Consideraciones generales                                                                       | 6  |
| B.   | Descripción del género <u>Capsicum</u>                                                          | 7  |
| C.   | Antecedentes históricos                                                                         | 9  |
| D.   | Antecedentes citotaxonómicos                                                                    | 10 |
| D.1  | <u>C. annum</u>                                                                                 | 12 |
| D.2  | <u>C. ciliatum</u>                                                                              | 12 |
| D.3  | <u>C. chinense</u>                                                                              | 13 |
| D.4  | <u>C. baccatum</u>                                                                              | 13 |
| D.5  | <u>C. pubescens</u>                                                                             | 14 |
| D.6  | <u>C. frutescens</u>                                                                            | 15 |
| D.7  | <u>C. praet missum</u>                                                                          | 15 |
| D.8  | <u>C. lanceolatum</u>                                                                           | 16 |
| E.   | Observaciones de campo de los diferentes tipos de chile durante su recolección                  | 18 |
| E.1  | Chile de caballo                                                                                | 18 |
| E.2  | Chile guaque                                                                                    | 18 |
| E.3  | Chile chamborote                                                                                | 18 |
| E.4  | Diente de perro                                                                                 | 19 |
| E.5  | Chile cobanero                                                                                  | 19 |
| E.6  | Chile chiltepe                                                                                  | 20 |
| E.7  | Chile chocolate                                                                                 | 20 |
| F.   | Consideraciones generales sobre el género <u>Cap<br/>sicum</u> y su comportamiento en Guatemala | 20 |
| G.   | Perspectivas                                                                                    | 24 |
| H.   | Cruzamientos interespecíficos                                                                   | 24 |

|       |                                                                                 |     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I.    | Efectos climáticos sobre <u>Capsicum</u> spp. -----                             | 26  |
| J.    | Mejoramiento de <u>Capsicum</u> spp. -----                                      | 28  |
| K.    | Características químicas de <u>Capsicum</u> spp. -----                          | 31  |
| VI.   | MATERIALES Y METODOS                                                            |     |
| A.    | Material experimental -----                                                     | 33  |
| B.    | Descripción de las localidades de recolección                                   | 33  |
| C.    | Descripción de la localidad donde se llevó a ca<br>bo el ensayo -----           | 38  |
| D.    | Datos climáticos del sitio experimental -----                                   | 38  |
| E.    | Metodología experimental -----                                                  | 39  |
| F.    | Manejo del experimento -----                                                    | 40  |
| G.    | Evaluación de los resultados -----                                              | 40  |
| H.    | Descriptor para <u>Capsicum</u> -----                                           | 42  |
| VII.  | RESULTADOS                                                                      |     |
| A.    | Análisis de Varianza -----                                                      | 49  |
| B.    | Análisis de medias Duncan -----                                                 | 77  |
| C.    | Análisis matriz de correlaciones -----                                          | 97  |
| D.    | Matrices de similitud -----                                                     | 99  |
| E.    | Análisis de grupos -----                                                        | 102 |
| F.    | Discusión general de resultados -----                                           | 114 |
| G.    | Descriptores generales para cada una de las va<br>riedades caracterizadas ----- | 117 |
| VIII. | CONCLUSIONES -----                                                              | 129 |
| IX.   | RECOMENDACIONES -----                                                           | 131 |
| X.    | BIBLIOGRAFIA -----                                                              | 132 |

# INDICE DE CUADROS

| Cuadro |                                                                                                                                 | Página  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1      | Resumen de los descriptores de los 25 cultivares caracterizados -----                                                           | 47      |
| 2      | Resumen del análisis de varianza -----                                                                                          | 48      |
| 3 a 46 | Comparación múltiple de medias Duncan -----                                                                                     | 54 - 68 |
| 47     | Listado general de los tratamientos diferentes en cada una de las variables, en la prueba de comparación de medias Duncan ----- | 69      |
| 48     | Matriz de correlaciones -----                                                                                                   | 83      |
| 49     | Listado de las variables significativas (*) y altamente significativas (**) en el análisis de correlación -----                 | 84      |
| 50     | Matriz de similitud (distancia) en base a todas las variables -----                                                             | 100     |
| 51     | Matriz de similitud (distancia) en base a las variables altamente significativas -----                                          | 101     |
| 52     | Especie a que pertenece cada uno de los cultivares caracterizados, según Flora de Guatemala -----                               | 113     |
| 53     | Resumen de datos importantes tomados durante la recolección -----                                                               | 128     |

# INDICE DE GRAFICAS

|    |                                                                                                                               |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Distribución del género <u>Capsicum</u> en el área de recolección de los cultivares, con respecto a la altitud en msnm. ----- | 23 |
| 2. | Variabilidad del carácter altura en los 25 cultivares de <u>Capsicum</u> spp. -----                                           | 50 |
| 3. | Variabilidad del carácter diámetro de la planta en los 25 cultivares de <u>Capsicum</u> spp. -----                            | 50 |
| 4. | Variabilidad del carácter largo de la hoja en los 25 cultivares de <u>Capsicum</u> spp. -----                                 | 51 |
| 5. | Variabilidad del carácter ancho de la hoja en los 25 cultivares de <u>Capsicum</u> spp. -----                                 | 51 |
| 6. | Variabilidad del carácter largo del fruto en los 25 cultivares de <u>Capsicum</u> spp. -----                                  | 52 |
| 7. | Variabilidad del carácter ancho máximo del fruto en los 25 cultivares de <u>Capsicum</u> spp. -----                           | 52 |

|    |                                                                                                           |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8. | Variabilidad del carácter peso del fruto en los 25 cultivares de <u>Capsicum</u> spp. -----               | 53 |
| 9. | Variabilidad del carácter grueso de la pared del fruto en los 25 cultivares de <u>Capsicum</u> spp. ----- | 53 |

#### INDICE DE FIGURAS

|    |                                                                                                                           |     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. | Centros de origen y diversidad del chile ( <u>Capsicum</u> spp.) -----                                                    | 17  |
| 2. | Cruzamientos interespecíficos -----                                                                                       | 25  |
| 3. | Lugares de recolección de los 25 cultivares caracterizados -----                                                          | 37  |
| 4. | Fenograma, en base a todas las variables -----                                                                            | 110 |
| 5. | Fenograma, en base a las variables altamente significativas -----                                                         | 111 |
| 6. | Formas del fruto. (48 a 55 son formas no reportadas por el descriptor pero que aparecieron en el presente estudio). ----- | 112 |

## RESUMEN

El Proyecto "Recursos Fitogenéticos de Guatemala", auspiciado por la Facultad de Agronomía, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA y el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, CIRF, tiene proyectado muestrear todo el territorio nacional, con el fin de coleccionar el germoplasma nativo de plantas cultivables o poco cultivadas pero con énfasis en determinadas especies, tales como Capsicum, Solanum, Amaranthus, Cucurbita, Crotalaria, etc. para luego someterlos a caracterización y tener de tal manera, las bases para futuros programas de evaluación agronómica y de mejoramiento de los mismos. Es así como en el presente estudio se efectúa la caracterización solamente de una parte del germoplasma de Capsicum coleccionado por dicho Proyecto en la región Sur-oriental del país.

La caracterización de los 25 cultivares de chile, Capsicum spp., - motivo del presente trabajo se realizó en la estación experimental del ICTA, ubicada en la Alameda, Chimaltenango; bajo idénticas condiciones de suelo, clima y manejos culturales; con tiempo comprendido del 29 de abril de 1983 al 29 de febrero de 1984.

El diseño estadístico empleado fue Láttice Cuadrado 5 X 5, tomando 44 variables y 4 observaciones. Sometiendo los resultados a Análisis de Varianza, prueba de comparación múltiple de medias Duncan, Análisis de Correlaciones y Análisis de Grupos.

Debido a que se trabajó con más de una especie y/o variedad, se observó mucha variabilidad intra e interespecíficas, lo que conlleva a asumir gran riqueza genética de este género. En los materiales caracterizados, las variables estables de la especie son: El tipo de tallo y la persistencia del fruto y se asume que tanto la base como el ápice y los márgenes de la hoja son, asimismo, estables. Las variables: Largo de las anteras, largo del filamento, posición del estigama en relación con las anteras en antesis completa, periferia del fruto, largo del fruto, ancho máximo del fruto y grueso de la pared del fruto, muestran alta variabilidad y pueden manejarse en programas de mejoramiento.

Dentro del estudio se determinaron las especies caracterizadas; - asimismo, se elaboraron dos matrices de similitud, que es importante tomarlas en cuenta juntamente con los fenogramas para futuros programas de mejoramiento. En síntesis, se aporta por lo menos, parte de la información preliminar necesaria para proseguir con programas de investigación con estos cultivares.

## I. INTRODUCCION

Actualmente en Guatemala se cuenta con muy pocos estudios sobre los recursos genéticos de los diferentes cultivos con que cuenta el país; de tal manera, que la caracterización de éstos aún no ha adquirido la debida importancia, como un paso previo a futuros programas de mejoramiento de los mismos.

Este trabajo persigue la caracterización de 25 cultivares de Capsicum spp., asimismo, la determinación de especies y la posible hibridación que pueda existir entre las entradas estudiadas. De tal manera que para el efecto se utilizan descriptores que, manejados con mucho cuidado pueden, en un momento dado, ayudar a determinar a qué especie o variedad pertenece una determinada planta.

Lo anterior viene como consecuencia, que si se somete a observación una población determinada, se nota que no hay uniformidad de caracteres entre sus individuos, sino que aquellos varían dentro de ciertos límites. Aún en la misma planta, el color de la flores, el número de semillas por fruto, las dimensiones y formas de las hojas adultas pueden variar dentro de amplios intervalos (33).

Las poblaciones ofrecen diferentes posibilidades de variación, - lo que depende, en gran parte, de su proceso reproductivo. Las poblaciones agámicas (que se pueden originar de un solo individuo por multiplicación vegetativa), acusan una uniformidad fenotípica que no se halla en otras poblaciones con reproducción sexual normal (por semilla) (33).

En cuanto a la producción de Capsicum spp., en Guatemala, se realiza en áreas restringidas, muchas veces a nivel de huertos familiares, razón por la cual, algunas especies o variedades de éstas, se encuentran en peligro de desaparecer en algunas zonas. Esta restricción de las áreas de cultivo se debe probablemente a que este cultivar no ha alcanzado niveles de explotación significativos, por lo que se mantiene como un cultivo de tradición y, en la mayoría de los casos, se le encuentra como cultivar primitivo.

El género Capsicum comprende especies ampliamente conocidas a nivel mundial, dado el papel que juegan en la dieta alimenticia de muchos países, particularmente de los latinoamericanos, entre los cuales destaca México, Guatemala y Perú. Justamente, es en estos países en los cuales tradicionalmente se ha venido afirmando que se encuentra en la actualidad la máxima variabilidad genética (2). Los escasos trabajos de evaluación de germoplasma que se han realizado en Guatemala manifiestan la riqueza genética con que cuenta el país.

En algunos países existen centros de investigación y enseñanza

agrícolas, en los cuales hay programas de evaluación de los recursos fito genéticos. En estos países se ha manifestado el interés en conocer y tener presente el potencial genético de determinados géneros para futuros programas de estudio. Esto pone de manifiesto que la caracterización previa de los cultivos constituye una fuente de consulta en la investigación y experimentación agrícolas.

Las variaciones altitudinales que van desde el nivel del mar hasta los 4000 mts., conllevan variaciones en las temperaturas medias; estas variaciones interactuando con la precipitación, que va desde los 400 hasta los 4000 mm. anuales, determinan la existencia en el país de 11 zonas ecológicas (8), lo que es un índice de la riqueza y variabilidad de especies vegetales que pueden encontrarse.

Respecto a Capsicum spp., por su amplio rango de adaptación que va desde el nivel del mar, hasta aproximadamente los 2000 mts., su tolerancia a climas cálidos, templados o fríos y, asimismo, por los requerimientos de precipitación que van desde los 200 hasta los 2000 mm. anuales (19), encuentra en aquellas condiciones climáticas un medio propicio para su crecimiento y desarrollo.

Lo arriba señalado es un parámetro para realizar estudios de esta naturaleza, con la consiguiente probabilidad de establecer a corto plazo un banco de germoplasma y un futuro mejoramiento de variedades. Asimismo, deben hacerse aportes de germoplasma a instituciones o bancos internacionales dedicados a la investigación de este tipo, con lo cual se contribuye a un conocimiento más amplio de la variabilidad genética de Capsicum spp., de nuestro país así como a un ulterior aprovechamiento de tal variabilidad.

## II. OBJETIVOS

1. Realizar la caracterización de los 25 cultivares de Capsicum spp., colectados en el Sur-oriente del país en base a los descriptores elaborados por el CIRF.
2. Determinar las posibles especies contenidas dentro de las 25 entradas, en base a la Flora de Guatemala.
3. Incrementar semilla de cada cultivar para el Banco de Germoplasma

### III. JUSTIFICACION

La riqueza genética de Chile que existe en el país no se conoce a cabalidad, debido a esto y a las escasas probabilidades actuales de convertirse en un cultivo explotable, excepto algunos, muchos cultivares se encuentran en peligro de desaparecer. Razón por la cual se da la urgente necesidad de coleccionar y caracterizar dichos materiales con el fin de poder realizar investigaciones de este germoplasma a fin de tener un conocimiento general y específico de la variabilidad de Capsicum L., para que posteriormente sea incorporado a programas de desarrollo y/o fitomejoramiento.

#### IV. HIPOTESIS

En los 25 cultivares de chile (Capsicum L.) colectados en el Suroriente de la República de Guatemala existe variabilidad genética.

# REVISION DE LITERATURA

## A. CONSIDERACIONES GENERALES:

Diferentes trabajos mencionan la importancia de Guatemala como centro de diversidad de plantas cultivadas, el primero y más importante es el realizado por el soviético N. I. Vavilov el cual involucra el trabajo desarrollado en esta región por el también soviético S.M. Bukasov. El trabajo de S. M. Bukasov publicado en 1930 en Leningrado es, hasta la fecha, el estudio más completo sobre el tema de las plantas cultivadas mesoamericanas; sin embargo, para el caso de Guatemala, desafortunadamente los recorridos realizados por él son bastante pobres, teniendo información importante, pero muy incompleta (2).

Para llevar a cabo una exploración con fines de recolectar germoplasma, se puede planificar según propósitos y circunstancias. - Puede hacerse para recoger material de una sola especie, seguir normas diferentes de muestreo y tomar cantidad y contenido de información sobre las muestras que se recogen (15). Esto se hace para llevar un registro sistematizado de las recolecciones realizadas, pues frecuentemente se encuentra gran variabilidad en una zona geográfica relativamente pequeña, tal es el caso de Santo Domingo Suchitepéquez, en donde se encontraron trece clases de chile.

| NOMBRE COMUN                 | PROBABLE NOMBRE CIENTIFICO                        |
|------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. Chiltepe                  | <u>C. frutescens</u> var. <u>baccatum</u>         |
| 2. Diente de perro           | <u>C. frutescens</u>                              |
| 3. Pasa (ancho)              | <u>C. annuum</u> var. <u>grossum</u> Sendt.       |
| 4. Relleno                   | <u>C. annuum</u> (var. <u>grossum</u> )           |
| 5. Zambo                     | <u>C. annuum</u> var. <u>abbreviatum</u> Fingerth |
| 6. Guaque                    | <u>C. annuum annuum longum</u>                    |
| 7. Samavaquero               | <u>C. annuum annuum longum</u>                    |
| 8. Costeño (chocolate)       | <u>C. annuum accuminatum</u>                      |
| 9. Santo Domingo (chocolate) | <u>C. annuum</u> var. <u>accuminatum</u> Fingerth |
| 10. Siete caldos             | ?                                                 |
| 11. Pacaya                   | ?                                                 |
| 12. Chamborote               | ?                                                 |
| 13. Cobán                    | <u>C. annuum</u> var. <u>ceraciforme</u>          |

Las clasificaciones usadas por S.M. Bukasov difieren de manera notable a las utilizadas actualmente, simplemente, por dos razones: El conocimiento de la biosistemática en esos tiempos era mínima y el establecimiento de jerarquías como en la Sistemática Moderna, no se formulaban desde el punto de vista filogenético, es decir, por parentesco. De esta forma, la diversidad señalada arriba, Bukasov la planteaba como parte de la diversidad genética específica de Gua

temala y los ubicó dentro de los taxa mencionados

Las fuentes de materiales para la recolección de germoplasma son las siguientes (15):

- 1.- Campos de cultivo o plantas que crecen en estado silvestre;
- 2.- Las reservas de semilla del agricultor y,
- 3.- Los mercados a que afluyen

En el caso de que la recolección sea en campo de cultivo o de plantas en estado silvestre, ésta depende del transporte y tiempo disponibles.

Debido a que en Centroamérica no hay información precisa sobre la distribución de las siembras que permitan un muestreo sistemático, la exploración se hace por áreas limitadas y se desarrolla de acuerdo con informes que se recogen en el campo (15).

Los mercados de Centroamérica y México ofrecen oportunidades para su recolección, pues en ellos se concentra gran parte de la diversidad de cultivos de una región. Se debe tener en cuenta que en mercados indígenas, los frutos y hortalizas se arreglan por tamaño, forma y color, lo que da una idea de la diversidad más amplia que pueden tener (15).

En cuanto a los trabajos de campo de evaluación de cultivares de hortalizas, existen básicamente dos tipos principales de pruebas (9).

- 1.- Pruebas de observación y,
- 2.- Pruebas comparativas

La diferencia principal entre ambas es que en las pruebas de observación sólo se tiene una parcela en la cual se hacen las medidas programadas; mientras que en las pruebas comparativas, cada variedad está representada en más de una parcela.

Desde el punto de vista de las características evaluadas en parcelas de observación, el investigador se concentra en características de herencia simple o cualitativas; mientras que en las pruebas comparativas, las características evaluadas son de herencia compleja o cuantitativas, es decir, aquellas que son bastante influenciadas por el medio ambiente.

En el presente trabajo se realiza una combinación de estos dos tipos de pruebas, ya que se obtienen datos que responden a un descriptor y cada entrada está repetida más de una vez.

#### B. DESCRIPCION DEL GENERO CAPSICUM L.

La familia de las Solanacea comprende hierbas, arbustos y árbo-

les con los más diversos hábitats y de la más variada utilidad. Abarcando plantas medicinales, industriales, alimenticias y ornamentales (24). Incluye 85 géneros de regiones templadas y tropicales y 2800 - especies (12).

Esta familia posee flores perfectas, actinomorfas, pentámeras, corola tubular, campanulada o rotacea; ovario súpero, bicarpelar o con más carpelos, multiovulado. El fruto es una baya carnosa seca parecida a una cápsula. Típica de las regiones templadas o cálidas (24).

Capsicum L., son plantas sufrutescentes o algunas veces arbustos, tienen hojas alternas, enteras y a veces, sus bordes se tornan hacia arriba o hacia abajo, son pecioladas; sus inflorescencias son axilares de 1 a 3 flores, las flores pediceladas; cáliz campanulado, truncado o con 5 lóbulos diminutos, algunas veces llevan 5 ápices lineares justo debajo del cáliz, ligeramente acrescentes en la madurez; - corola subrotada o campanulada, blanca, blanco-verdosa, blanco-amarillenta, amarilla o púrpura, con 5 lóbulos escasa o diminutamente marcados, plicados o balvado-plicados en el capullo; estambres 5, los filamentos delgados y glabros, anteras con deshiscencia longitudinal ovario bilocular o raramente trilocular, los óvulos numerosos, el disco inconspicuo, estilos delgados, casi siempre exsertos, estigma elevado o ligeramente dilatado; fruto una baya, usualmente muy picante o punjente, muy jugoso o raramente casi seco; de globoso a oblongo, algunas veces inflado y muy grande; semillas numerosas, lateralmente comprimidas, reticuladas o casi lisas, embrión de curvado a subspirado (14).

Capsicum L., es un género que tiene cerca de 30 especies, su rango de adaptación abarca desde el Sureste de Estados Unidos, hasta América del Sur y las Antillas; ha sido introducido en los climas tropicales de todo el Viejo Mundo. Ciertas especies son cultivos de gran importancia económica, produciéndose en regiones templadas y tropicales en ambos hemisferios por su doble uso, ya sea como alimento o como condimento. Los límites genéricos de Capsicum han sido grandemente mejorados por el reciente estudio del género Wintheringia hecho por Hunziker (1969) (14).

Los chiles, también llamados "ají" son de las contribuciones más importantes que hizo América al mundo de las especies. La pungencia o picor de éstos se debe a la capsicina que es una Vanilil amida del ácido insodecilánico contenido en la placenta (31).

La diversidad de sabores y grados de pungencia que pueden proporcionar los diferentes tipos de chile quedan de manifiesto cuando Sahagún describe con detalle la gran variedad de chiles que había en un mercado mexicano y los clasifica hasta en seis categorías según su acritud: picantes, muy picantes, muy muy picantes, brillantemente picantes, extremadamente picantes y picantísimos (27).

Un gene simple dominante controla la presencia de pungencia, desde que hay varios grados de pungencia, aparentemente éstos son modificados por el gene mayor; el mejoramiento ha sido también demandado para tener un efecto dulce. (31).

El chile constituye una valiosa fuente de vitaminas, principalmente ácido ascórbico en las ensaladas de chile crudo y vitamina A en las clases de chiles picantes y secos (31).

Adicionalmente a los usos como alimento o condimento, los chiles tienen algún uso en medicina y algunos como ornamentales (31).

### C. ANTECEDENTES HISTORICOS

El maíz, el frijol, las calabazas y el chile fueron la base de la alimentación de las diversas culturas que poblaron Mesoamérica. A esta región se le considera como uno de los principales centros de domesticación del género Capsicum, en particular de la especie annuum, que es la más importante (27).

Las semillas de chile han sido reportadas arqueológicamente antes de los 5000 años A.C., en Tehuatán, México y probablemente proceden de plantas silvestres de C. annum (31).

En depósitos arqueológicos en la costa del Perú, tipos cultivados de Capsicum baccatum se han encontrado alrededor de 2000 años A.C., y en niveles tardíos sobre la costa C. frutescens muestra su semblanza. De esta manera el cultivo del chile parece ser un tanto antiguo en las américas (Pickersgill), 1969 a.b.) (31).

Parece ser que la mayor parte de los cultivos de chile comenzaron independientemente en diversas áreas, a partir de diferentes especies silvestres. La domesticación de éste se manifestó directamente en los frutos. Los frutos rojos, deciduos, erectos y pequeños en los tipos silvestres fueron sustituidos por frutos grandes a menudo pendientes, no deciduos y con una variedad de colores en adición al rojo. Esto dio de hecho series paralelas de frutos producidos en varias especies cultivadas (31).

Los tipos dulces también fueron tempranamente conocidos, pero éstos han asumido alguna importancia recientemente (31).

Los chiles fueron plantas apreciadas entre los nativos y ordinariamente ocupan el segundo lugar solamente frente al de mayor clase: el maíz (31).

El cultivo tuvo una inmediata acogida en Europa, Asia y la India después del descubrimiento de América; un poco después, tomó carta de naturalización en África, de tal manera, que hoy en día es un cultivo con distribución y uso mundial (27).

El primer reporte europeo sobre los chiles es una carta de Peter Martyr en 1493, en la cual él dice que Colón encontró chiles más picantes que aquéllos del Cáucaso (Piper nigrum). Posteriormente, muchos chiles fueron introducidos a Europa y éstos, así como sus relativos la papa y el tomate, fueron altamente aceptados. También tomaron otras rutas para otras partes del mundo y fueron adoptados, particularmente en la India, la cual es hoy uno de los países líderes en la exportación de chiles (31). En la India, en 1542, de acuerdo con investigadores, ya eran cultivadas plantas del género Capsicum - llevadas de América del Sur (6).

#### D. ANTECEDENTES CITOTAXONOMICOS

Observando el transcurso del desarrollo de la clasificación de Capsicum, podemos ver que los trabajos más importantes son los desarrollados por Eshbaugh, 1968; Gentry y Standley, 1974; Eshbaugh, 1975, 1977, en los cuales se modifica sustancialmente la primera clasificación planteada por Bukasov (2).

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 cultivadas propiamente. Con respecto a plantas cultivadas, muchos autores presentan razones varias para sostener que el tratamiento taxonómico de éstas es sumamente difícil. Revisemos lo que dice J.G. Hawkes, 1983: "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 silvestres cercanamente relacionados y otras especies silvestres relacionadas se hibridizan con el cultivo, oscureciendo su posición taxonómica; y, muchos cultivos forman series de complejos poliploides". De esta manera en la actualidad se usan diferentes nombres en la clasificación de Capsicum; sin embargo, en el presente trabajo nos apegamos a Gentry J. L. y Standley, 1974; y Heiser y Pickersgill, 1969.

Es necesario aclarar que la nomenclatura mencionada no es la última palabra, ya que la utilización de las claves taxonómicas, así como los descriptores de cada especie son difíciles de utilizar, no habiendo diferencias fácilmente identificables entre la morfología de las especies, motivo de discusión, salvo C. pubescens que no presenta ningún problema. De esta manera se tiene que en Guatemala existen las siguientes especies (2):

- 1.- C. annum L. var. annuum, formas cultivadas de C. annum L.
- 2.- C. annum L. var. aviculare (Dierb.) D'Arcy & Eshbaugh.
- 3.- C. ciliatum (HBK) Kuntze
- 4.- C. frutescens L.
- 5.- C. lanceolatum (Greenm) Morton & Standl.

- 6.- C. pubescens Ruiz & Pavon, considerado como sinónimo de C. guatemalense.

Dentro de las mencionadas, únicamente C. annuum y C. pubescens son cultivadas, en tanto que el resto son especies silvestres (2).

Al principio del presente siglo, solamente una o dos especies - de chiles cultivados eran reconocidos. Estos parece ser que pertenecen ahora a cuatro o cinco especies distintas (Heiser y Smith, 1953). Algunos trabajos europeos se avocan a otros nombres para dos de las especies. En adición a esas especies domesticadas hay aproximadamente veinte especies silvestres, la mayor parte confinada a la América del Sur (31). Todas las especies siguientes muestran gran diversidad en la forma, color y tamaño de los frutos:

- D.1.- Capsicum annuum L. Nombre común: chile bolita, chile chocolate, chilín, diente de perro, guaqué, largo, zambo y chi-ic - (14).

Es el más ampliamente cultivado y económicamente de mayor importancia. Incluye a los chiles dulces, como a la mayoría de los picantes y secos, o sea, polvos de chiles y paprika (31). Posiblemente es la especie que presenta mayor variabilidad - (6).

Comúnmente cultivado en Guatemala, excepto en las grandes alturas, a menudo en pequeñas cantidades en huertos (14). El centro de diversidad se ubica en México y América Central (6), es ahora ampliamente cultivado en las regiones templadas y tropicales del mundo. La distribución original quizá nunca pueda ser conocida, porque éste es de amplio uso como alimento (14).

El chile es usado muy comúnmente para condimentar toda clase de platos, empleándose ya sea fresco o seco. México parece ser el centro de intensidad de consumo del chile como condimento (14).

El bien conocido municipio de San Martín Chile Verde, en Quetzaltenango, recibe ese nombre debido a que sus habitantes encuentran particularmente agradable el chile verde (14).

Las formas domesticadas son asignadas a C. annuum var. annuum y los tipos silvestres o malezas a C. annuum var. minimum. - Los posteriores son distribuidos a partir del Sureste de Estados Unidos al Norte de América del Sur. Varias líneas de evidencia indican que la primera domesticación ocurrió en América Media, y el análisis cariotípico sugiere que ésta fue en México (Pickersgill, 1971). Esas especies son caracterizadas por anteras azules, corola blanco lechoso, lóbulos del cáliz inconspicuos y pedúnculos uno en cada nudo. (31).

C. annuum L. var. aviculare (Dierb.) D'Arcy & Eshbaugh. Chile de montaña o chiltepe; está en los bosques secos, húmedos o muy húmedos; algunas veces en bosques rocosos, 1200 mts. SNM o menos de altura (14).

Se encuentra en los departamentos de El Petén, Izabal, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Sololá, Huehuetenango, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Retalhuleu, Suchitepéquez, Belice y fuera de nuestro país: Florida, en la parte Oeste de Arizona y todo el sur (desde México hasta Colombia), así como en las Antillas (14).

Es una hierba o arbusto de 1.00 a 2.50 mts. de altura, densamente ramificado, las ramas esparcidamente pubescentes; hojas ligeramente pecioladas, solitarias o a menudo en pares, ovales, lanceoladas o elípticas; el ápice acuminado, la base atenuada, las hojas más grandes a menudo de 3.50 a 8.00 cms. de largo y de 1.00 a 3.00 cms. de ancho; flores solitarias o raramente dos a tres; pedicelo pendiente o inclinado en antesis; el cáliz truncado o con lóbulos diminutos, no posee constricción en la unión con el pedicelo, pero puede presentarse rugoso en poblaciones de fruto largo principalmente; los dientes del cáliz resultan de las prolongaciones de las nervaduras del propio cáliz y son bastante pronunciados; corola blanca, raramente verdosa, sin manchas, en la parte basal dos lóbulos que son erectos; el fruto una baya de color rojo, globosa u ovoide, ápice obtuso de 0.5 a 1.0 cm. de diámetro, raramente excede de 1.5 cm. de longitud; semillas de color crema o pajizo a amarillo (6, 14).

El nombre de C. annuum var. baccatum ha sido incorrectamente aplicado a este taxon. Esta es una variedad espontánea de chilte cultivado de C. annuum y está común y ampliamente distribuido; los frutos son intensamente picantes (14).

Grandes cantidades de ellos son enviados al mercado; son muy apetecidos por los pájaros; comúnmente son denominados como chilte pájaró. El nombre maya en Yucatán es Max y Mashic (14).

- D.2 Capsicum ciliatum (HBK) Kuntze. Se encuentra en bosques húmedos o secos de 780 a 1650 msnm., en la República de Guatemala se encuentra en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, Santa Rosa, Huehuetenango, Escuintla. Fuera de nuestro país, en México, Honduras, Nicaragua y América del Sur (14).

Es un arbusto delgado de 2.0 a 4.5 mts. de altura, las ramas pubescentes con pequeños pelos curvados, algunas veces densamente pubescentes; hojas solitarias o a menudo en pares, éstas desiguales en tamaño y similares en forma, pubescentes en el haz con pelos ligeramente curvados, las células de los pelos no notablemente infladas, pubescentes en todo el envés, los pelos más densos especialmente sobre las venas; las hojas más grandes de oval a elípticas de 3.00 a 12.00 cms. de largo y de 1.00 a 4.00

cm. de ancho; ápice cortamente acuminado, base atenuada, a menudo angostamente alada; pecíolos de 0.5 a 2.5 cm. de largo; las hojas más pequeñas de 1.5 a 4.5 cm. de largo y 0.7 a 2.5 cm. de ancho, el ápice agudo a acuminado, cortamente peciolado o subsésil; flores a menudo solitarias o algunas veces dos; los pedúnculos muy delgados de 0.5 a 1.5 cm. de largo, con pubescencia esparcida; - cáliz de 0.1 a 0.15 cm. de largo, solamente con cinco costillas muy ligeras, con pubescencia de esparcida a densa, con cinco ápices lineales de 0.15 a 0.25 cm. de largo; corola amarilla de 0.5 a 0.65 cm. de largo; anteras de 0.2 cm. de largo; estilos de 0.4 a 0.45 cm. de largo; fruto una baya de color rojo, globoso, jugoso, de 0.6 a 0.8 cm. de diámetro; semillas de 0.25 cm. de largo, de color amarillo (14).

- D.3 Capsicum chinense. Es también ampliamente difundido en la América Tropical. La diversidad mayor de ésta existe en la región del Amazonas, y su centro de origen es la América del Sur. Algunas variedades crecen en Africa y se reportan como las más picantes - de todos los chiles. Una constricción debajo del cáliz es solamente el carácter morfológico que separa a C. chinense de C. frutescens (31).

Claramente C. chinense y C. frutescens están estrechamente relacionados y probablemente los dos podrían estar combinados en una especie, en tal caso el nombre de C. frutescens tiene preferencia (31).

Ningún tipo silvestre de C. chinense es conocido y parece que - el progenitor es el tipo silvestre de C. frutescens (31).

Las flores se presentan en número de dos a cinco por nudo (raramente solitarias). El pedicelo puede estar erecto, pendiente o inclinado en antesis, pero la mayoría es pendiente. La corola es blanca o blanco verdosa con lóbulos rectos que no se doblan ni poseen manchas en la base. El cáliz típicamente presenta una constricción en la unión con el pedicelo. Los dientes del cáliz pueden ser bien pronunciados (la mayoría) o no. La semilla es de color pajizo y frecuentemente es arrugada irregularmente, con bordos salientes y ondulados (6).

- D.4 Capsicum baccatum. Es poco cultivado fuera de América del Sur. Las formas domesticadas son clasificadas como C. baccatum var. pendulum y los tipos silvestres como C. baccatum var. baccatum (Eshbaugh, 1970) (31).

Regiones extensas de Bolivia y Perú han sido indicadas como centro de origen de esta especie. Poblaciones silvestres son encontradas también en el norte de Argentina y sur del Brasil. - Las referencias a esta especie antes de 1971 estaban sobre dos categorías taxonómicas: C. pendulum y C. microcarpum. Actual

mente son aceptados los estudios que colocan a C. pendulum sobre la nueva denominación de C. baccatum var. pendulum y colocan a C. microcarpum sobre la denominación de C. baccatum var. baccatum. Las poblaciones cultivadas de frutos grandes pertenecen a C. baccatum var. pendulum. Las poblaciones silvestres de fruto de 1 cm. de diámetro o comprimidos pertenecen a C. baccatum var. baccatum. (6).

Las flores son normalmente solitarias, pudiendo presentar dos - por nudo (var. pendulum). Si el número aumenta de dos a cinco por nudo, pertenece a var. baccatum. El pedicelo es pendiente o inclinado (var. pendulum) o erecto (var. baccatum). La corola es blanca con lóbulos rectos, con manchas amarillas o amarillo verdosas. El cáliz no posee constricción, pero es dentado. Las semillas son amarillas y lisas (var. pendulum) o rugosas - (var. baccatum) (6).

- D.5 Capsicum pubescens Ruiz & Pavón. Llamado chile cuatro caldos, chile de caballo, chile garrapata, chile siete caldos (10).

El chile rocoto es una especie de las tierras altas y crece ampliamente en los Andes. Está en cultivo en unos pocos lugares de las tierras altas de México y América Central, pero esas en tradas pudieron haber sido después del descubrimiento (Heiser, 1969). Ningún tipo silvestre ancestral es conocido; C. pubescens sin embargo muestra afinidad con las especies silvestres de América del Sur como C. eximium, C. cardenasii y C. tovari; uno u otro de los cuales puede concebirse como progenitor (31).

C. pubescens es morfológicamente el más distinto de las especies cultivadas y se aparta de los otros por un número de aspectos que incluye las semillas rugosas y oscuras (las otras especies tienen semillas de color pajizo a amarillo y más o menos lisas) (31), sus corolas púrpuras, las hojas rugosas y pubescentes. La hierba es a menudo densamente pubescente (27).

Todas las especies cultivadas como las silvestres, para las cuales se han hecho recuentos, han sido reportadas como diploides con  $2n = 24$ . Los cariotipos de varias especies son dados por Ohta (1962) (31).

En nuestro país es cultivado frecuentemente por sus frutos muy picantes en Alta Verapaz, Chimaltenango, San Marcos, Sololá y probablemente en otros departamentos. Cultivado también en Honduras y Costa Rica. Probablemente es nativo del Perú (14).

Llamado chile petenero en Hondruas. Bukasov (1930) y Eshbagh lo llaman C. guatemalense (14).

Todas las especies cultivadas son autocompatibles y esta autocompatibilidad parece ser la regla general. Algunas especies

silvestres, sin embargo, han sido reportadas como autoincompatibles y otras tienen largos estilos que probablemente promueven autocruzamiento (31).

- D.6 Capsicum frutescens L. Tiene una amplia distribución como maleza, como silvestre y como planta semidomesticada en las tierras bajas de América Tropical y secundariamente en el sur de Asia. El cultivar Tabasco es el único miembro de esas especies fuera de cultivo en los trópicos. Esta especie está caracterizada por sus anteras azules, sus corolas blanco amarillentas, verdosas o lechosas y porque usualmente tienen algunos nudos con dos o más pedicelos (31).

En Guatemala es conocido solamente a partir de una colección, - La Libertad (El Petén) y sus vecindades, Aguilar 199, el cual posiblemente representa material cultivado. La etiqueta no especifica el habitat (14).

Es una "maleza" ampliamente distribuida, Belice, sureste de Estados Unidos, México hasta América del Sur y las Antillas. Crece en todas las islas de la Polinesia y también ha sido reportada de la India (Heiser y Smith, 1953) (14).

Es una hierba o arbusto densamente ramificado, las ramas esparcidamente pubescentes o glabras; hojas delgadamente pecioladas, solitarias o a menudo en pares, de ovales a ovales lanceoladas, ápices largamente acuminados, base atenuada, las hojas más largas de 4.0 a 12.0 cm. de largo y 1.0 a 4.5 cm. de ancho; flores dos o más por nudo, hasta cinco, raramente una; pedicelo típicamente erecto; cáliz truncado o con lóbulos diminutos, raramente presenta nervaduras o dientes; corola blanco verdosa o blanco amarillenta, sin manchas, los lóbulos se doblan hacia atrás - cuando están en antesis, la baya de color rojo, elipsoide lanceolada o lanceolado-ovalada, ápice agudo, 1.5 a 3.0 cm. de largo, 0.5 a 1.2 cm. de diámetro; semillas de color crema o pajizo a amarillo, lisas y más rectas y espesas en el hilo (6, 14).

C. frutescens es aparentemente raro en Guatemala; si existe es como una planta escapada de cultivo. Se ha visto ordinariamente creciendo alrededor de las casas, donde es plantado por sus frutos intensamente picantes. Las plantas de frutos más grandes son cultivadas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (14).

- D.7 Capsicum praetermissum. El Brasil es el centro de origen de esta especie. Comúnmente se encuentra en áreas arriba de 300 mts. de altitud. Los pájaros son los dispersores más comunes, pues se alimentan ávidamente de los frutos maduros (6).

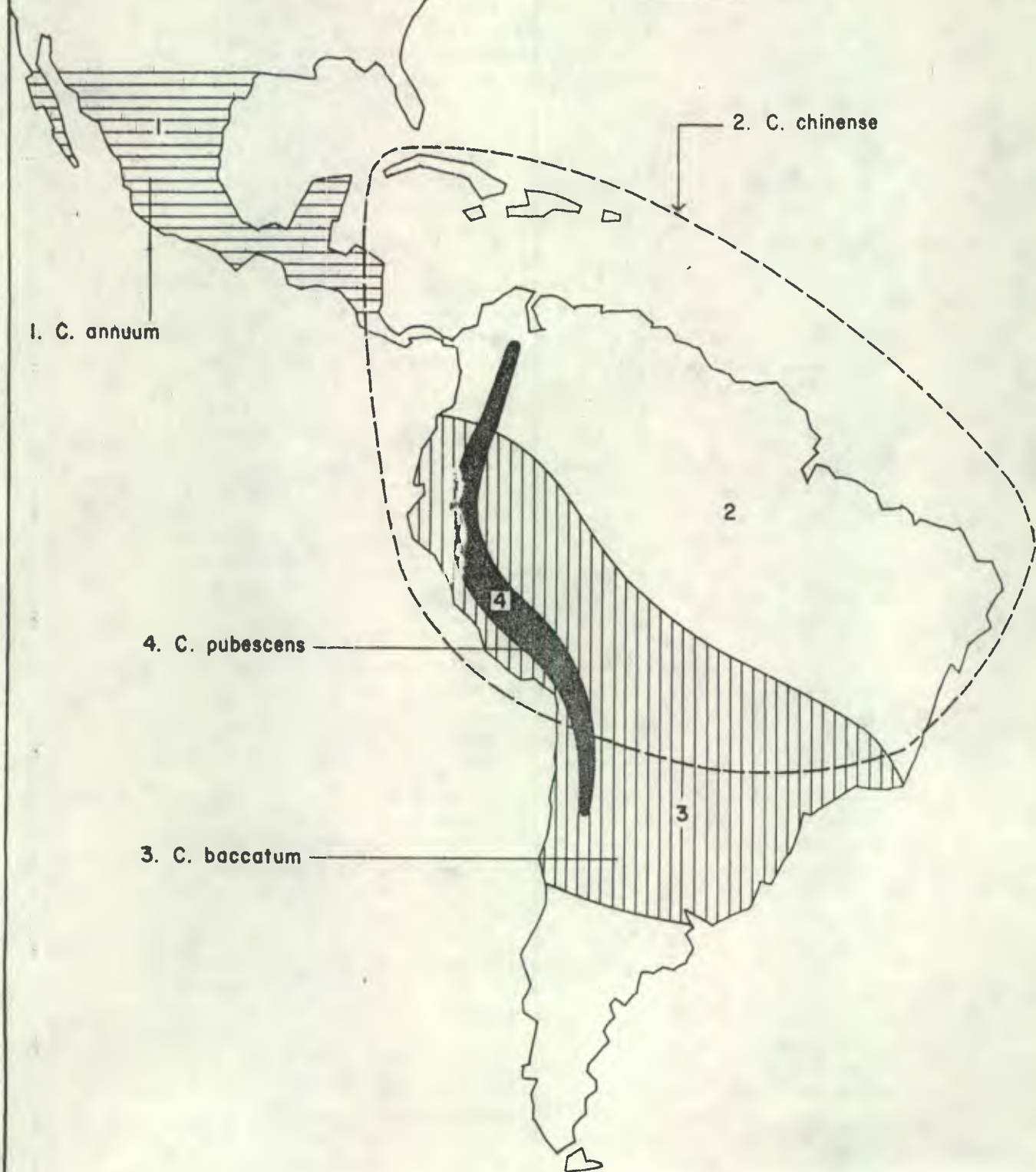
Las flores se forman en número de dos a cinco por nudo. El pedicelo es erecto. La corola es básicamente blanca con lóbulos

rojos y manchas amarillas o amarillo verdosas en la base. El cáliz no posee constricción, pero típicamente es piloso, con nervas duras y diertes destacados. Las semillas son generalmente amarillas y rugosas (6).

- D.8 Capsicum lanceolatum (Greenm) Morton y Standl. Llamado pajarito del río, hierba de pajarito (Quetzaltenango). Se encuentra en - bosques húmedos o lluviosos, algunas veces en bosques mixtos de 500 a 1000 mts SNM., raramente más altos; Alta Verapaz, Baja Ve rapaz, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Huehuetenango, Quet zaltenango, Suchitepéquez, San Marcos, Sureste de México (Chiapas) y Honduras. Es un arbusto delgado o algunas veces un arbolillo sufrutescente de 1 a 5 metros de altura; las ramas pubescentes, - con pelos recurvados pequeños, algunas veces cercanamente glabras; hojas en pares, muy desiguales en tamaño y diferentes en forma, - espaciadamente pubescentes en el envés, con pelos multicelulares, las células ligeramente hinchadas, tales pelos son fácilmente discernibles, pubescencia sobre las venas superiores. Los pelos recurvados o glabros, las hojas más grandes a menudo desiguales, angostamente lanceoladas o angostamente elípticas de 5 a 15 cm. de largo, 1.5 a 3.0 cm. (-4 cm.) de ancho, ápice angosta largamente acuminado, base atenuada; pecíolos de 0.5 a 1.0 cm. de largo, glabros o pubescentes con pelos recurvados, las hojas más pequeñas - de ovales a subredondas de 1 a 5 cm. de largo, 0.8 a 2.5 cm. de - ancho ápice obtuso, cortamente peciolada o subsésil; flores ordi nariamente solitarias o algunas veces dos; los pedúnculos muy delgados, de 1.5 a 3.5 cm. de largo, glabros, cáliz de 0.15 a 0.20 - cm. de largo, con costillas conspicuas, esparcidamente piloso o - glabro, con cinco apéndices subulados, éstos de 0.30 a 0.55 cm. - de largo, desiguales, algo gruesos; corola blanca o amarillo pálido, 0.65 a 1.05 cm. de largo; fruto una baya de color rojo anaranjado a rojo, globoso, jugosa 0.7 a 1.0 cm. de largo; semillas de 0.2 a 0.25 cm. de largo de color amarillo (14).

Figura 1

CENTROS DE ORIGEN Y DIVERSIDAD DEL CHILE  
(*Capsicum* spp.)



FUENTE: Evolution of crop plants

E. OBSERVACIONES DE CAMPO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CHILE DURANTE SU RECOLECCION:

De acuerdo a observaciones de campo realizadas por Azurdia (2) - durante la recolección de las diferentes especies y variedades motivo del presente estudio, tenemos información analizada en forma particular para cada una de ellas:

E.1 CHILE DE CABALLO: Llamado también siete caldos, mexicano, extranjero o hinchajeta (C. pubescens); es el único chile no nativo de Guatemala, pues su origen se considera ubicado en la zona andina, caracterizada por montañas altas y temperaturas frías. En nuestro país encuentra las condiciones apropiadas para desarrollarse en la altiplanicie central, así como la región montañosa de Jalapa.

Esta es una especie fácilmente identificable, debido a las características peculiares que posee como flores violetas, semillas negras y rugosas; caracteres que ninguna otra presenta en Guatemala. Otra característica es el color del fruto del cual hay amarillo y rojo, no manifestándose clara predilección por el consumidor hacia alguno de ellos. Respecto a requerimientos de luz, la condición de luminosidad media se obtiene mediante el desarrollo del cultivo asociado con otros cultivos a nivel de huerto familiar. La condición de alta luminosidad permite desarrollarlo en monocultivo, pero lo más frecuente es encontrarlo en huertos familiares debido a que es utilizado para autoconsumo y muy poco es destinado al mercado.

El origen de la semilla es desconocido para los agricultores, éstos indican que es parte de la herencia cultural dejada por sus ancestros. Revisiones de esta especie dan cuenta que fue traída a Guatemala de la zona andina en épocas precolombinas.

E.2 CHILE GUAQUE: Característico de la zona alta de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, región en la cual es ampliamente utilizado por su sabor y aroma, así como por su grado intermedio de pungencia. En los meses de junio a agosto, se ven inundados los mercados del área de chile guaque, que es ligeramente cónico y de color verde oscuro.

La variabilidad intraespecífica observada es relativamente pequeña, sus caracteres son más o menos constantes tales como la forma del fruto, color de la flor y hábito de la planta. Respecto a requerimientos lumínicos, puede sembrarse asociado con el maíz como el caso específico de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, o a pleno sol, como sucede en Santiago Sacatepéquez en donde es posible encontrar áreas de tamaño considerable cubiertas por este chile.

E.3 CHILE CHANEOROTE: Es un chile de color verde blanquecino y de forma globosa con la base deprimida y constricciones bien marcadas. Se observa frecuentemente en los mercados de la altiplani-

cie central en los meses de agosto a noviembre.

El fruto en su mayoría, se comporta como se describe anteriormente; sin embargo, morfológicamente dentro del cultivo es posible encontrar algunas formas intermedias, desde globoso - oblongo hasta ligeramente cónico. En el mercado se prefiere la forma globosa.

Sus requerimientos de luz permiten que se cultive en asociación con frijol o en monocultivo; ambas opciones son utilizadas en su área de distribución, la cual, se concreta a las partes bajas, secas y calurosas de Chuarrancho y San José del Golfo, así como a ciertas áreas de la parte baja del Departamento de Sacatepéquez.

- E.4 DIENTE DE PERRO: Llamado también pico de gallina, maaxic: - Está ampliamente distribuido en la región cálido-húmeda de Guatemala, desarrollándose la mayoría de las veces en forma silvestre. Se caracteriza por su forma cónica delgada y principalmente por su alto grado de pungencia. Sus requerimientos de luz hacen que se desarrolle principalmente a la sombra que proporcionan los huertos familiares o en áreas cubiertas por vegetación arbustiva y arbórea. Se da el caso de que la planta sea utilizada únicamente como ornamento por la vistosidad de la planta al estar en plena fructificación. Por esta razón es muy raro localizarlo en los mercados locales del área de su distribución.

- E.5 CHILE COBANERO: Llamado también tolito: Variedad originaria de las Verapaces, diseminada actualmente en el sur y centro de El Petén, así como en el noroeste del Departamento de Izabal. El típico chile cobanero se caracteriza por ser globoso y de color rojo claro, tomando un color rojo oscuro después de haber sido tratado en el horno de secamiento previo a ser sometido a molendería para reducirlo a polvo, forma ésta que tiene tanta demanda entre la población guatemalteca.

Por sus requerimientos de luminosidad puede desarrollarse fácilmente a nivel de huerto familiar, aunque es muy frecuente observarlo en monocultivo, dada la gran demanda que tiene.

En un área sembrada en la localidad de Las Cruces, La Libertad, Petén, se observó cómo una plantación obtenida a partir de semillas provenientes de frutos globosos cosechados en el lugar, originó plantas con frutos globosos, plantas con frutos ligeramente cilíndricos y otras con frutos cónicos y con pedicelo erecto. Esta segregación no es del agrado del agricultor, que al momento de la cosecha separa las diferentes formas de frutos, pues aquellos ajenos a la forma tradicional tienen menor aceptabilidad en el mercado. Obviamente, en estas condiciones, se está dando un cruzamiento con algunas poblaciones

de otras clases de chiles presentes en la región.

- 5.6 CHILE CHILTEPE: Especie botánica ampliamente distribuida tanto en la franja costera del Pacífico como en la del Atlántico de Guatemala; se caracteriza por la forma globosa y ovoide - del fruto y el color anaranjado del mismo y principalmente - por su sabor especial y grado medio de pungencia. Además, su condición de planta silvestre lo hace importante, desde el - punto de vista genético, ya que se sospecha sea el progenitor de los chiles cultivados pertenecientes a Capsicum annuum, - por lo tanto, podría ser una fuente de genes deseables para - los cultivos.

Es reconocida la amplia aceptabilidad que tiene el chiltepe en la población guatemalteca, lo que puede comprobarse visitando cualquier mercado del país, donde es casi seguro encontrarlo.

Cuando se le encuentra como maleza es sometido a deshierbe diferencial, es decir, no es eliminado del área y se le permite convivir con el cultivo principal. Otro sitio en el que se - le encuentra frecuentemente es en los huertos familiares de - la región de su distribución natural. En los últimos años se ha industrializado el fruto, razón por la cual se ha intentado desarrollarlo en monocultivo.

- E.7 CHILE CHOCOLATE: Es un chile cónico alargado, ampliamente - cultivado en la zona oriental, nor-oriental y en algunas regiones de El Petén. En la actualidad, el área de cultivo se está expandiendo a muchas regiones del país, comparado con la distribución que tenía hace algunos años, cuando estaba restringido principalmente a la zona de las Verapaces. La razón de este avance en las fronteras de su distribución se debe a que - tiene alta demanda a nivel del país.

Referente a variabilidad genética, poco se puede decir, ya que al estar sometido a un proceso de domesticación más intensivo, el hombre ha seleccionado materiales uniformes, lo que redundará en la disminución de la variabilidad.

#### F. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL GENERO Capsicum y SU COMPORTAMIENTO EN GUATEMALA:

El análisis particular de cada uno de los tipos y especies arriba mencionados y recolectados en la región indicada en el título del presente estudio, nos permite entrar a analizar consideraciones generales sobre el género Capsicum y su comportamiento (2).

- F.1 El hombre ha jugado un papel importante en la evolución de las - plantas cultivadas. Desde sus orígenes el hombre ha entrado en contacto con las plantas componentes de su medio y debido a sus

requerimientos biológicos se vio en la necesidad de profundizar sus conocimientos sobre las mismas, de esta forma, inicialmente las clasificó en útiles y dañinas. En esta etapa de colecta fue acumulando conocimientos que le permitieron solventar la problemática que se presentó al momento en el cual el tamaño de la población era tan alto que los satisfactores disponibles en la naturaleza eran insuficientes, así fue capaz de perturbar el medio e incrementar la superficie cubierta con la especie de su interés es decir, dio origen a la agricultura. Mediante esta práctica logró incrementar la cantidad de satisfactores disponibles y solventar los problemas alimentarios derivados del crecimiento demográfico.

- F.2 Con el surgir de la agricultura se inició el proceso de evolución bajo domesticación, en el cual, el hombre modifica el ambiente y modifica la selección natural sobre las plantas, dando a través - del tiempo, modificaciones considerables en el aspecto estructural y fisiológico de las especies sometidas a dicho proceso. Sobre estas "nuevas formas" que van apareciendo, el hombre selecciona aquellas que son de su particular interés, tal como sabor, - olor, tamaño, etc. (los llamados móviles de selección), resultando al paso del tiempo en individuos que difieren notablemente de sus antecesores, todo tan solo por el "capricho del hombre".

El género Capsicum no se aparta de este patrón, sin embargo, la información disponible es incompleta, por lo tanto, suponemos - que hubo domesticación independiente, C. pubescens en las zonas frías de El Perú y Bolivia, C. baccatum en la costa oeste de El Perú; C. annum, C. chinense y C. frutescens, en México, Centroamérica y la Cuenca del Amazonas.

- F.3 Desde el punto de vista evolutivo se tienen conceptualizados en la actualidad los llamados caracteres primitivos y avanzados, para el caso particular del chile, tenemos como carácter primitivo entre otros: Posición erecta del fruto, bajo requerimiento de luz, frutos altamente pungentes y de tamaño pequeño.

Estas consideraciones se han obtenido mediante observaciones y posterior análisis de las mismas, previo a la obtención de conclusiones lógicas, por ejemplo, una especie poco avanzada no requiere de la presencia del hombre para dispersar sus propágulos, requiriendo en este caso y ante la falta de dehiscencia, cualquier otro agente dispersor como animales silvestres, domesticados y principalmente aves. La posición erecta del fruto permite facilidad de acción al agente dispersor, utilizándolo como alimento y realizando en una forma indirecta la dispersión por medio de las heces fecales. Para el caso de requerimientos de luz, las especies silvestres actuales, se desarrollan principalmente a la sombra de diferentes tipos de vegetación, por lo que el hombre ha logrado cambiarlas de ambiente, dándoles mayor luminosidad para tratar de incrementar la máquina fotosintética, reduciendo -

dando en los aspectos favorables ya conocidos de la misma.

En Guatemala, el caso del chile chiltepe es peculiar, ya que - actualmente está sufriendo lento proceso de domesticación, -- pues normalmente lo encontramos en forma silvestre o como maleza tolerada, ya sea en campo abierto o en los huertos familiares. Los chiltepos colectados y, en general, todos presentan todas las características primitivas descritas en el párrafo anterior, lo cual viene a concordar con lo planteado por Pickersgill, 1971. Podemos considerar que el móvil de domesticación en este chile, aparte de la demanda, es el sabor y grado de - pungencia antes que el tamaño y el color del fruto.

Algunas anotaciones generales sobre el tema lo plantea M. Holle y J. León 1980: "El panorama de domesticación es confuso, pues características que se pueden considerar típicas de formas silvestres como pungencia (recesivo), plantas perennes con frutos pequeños (parcialmente dominante), pedicelo erecto (recesivo) y deciduo (un gen - dominante), se encuentran frecuentemente en plantas toleradas cerca de las viviendas, es decir, el límite entre las plantas domesticadas y la planta silvestre es muy ténue si el hombre interviene para asegurar la supervivencia de ciertos tipos".

La cultura de los pueblos guarda una relación íntima con la distribución y variabilidad de los cultivares. Los móviles de selección son aspectos culturales propiamente, siendo éstos los puntos fijos hacia donde se encamina la evolución bajo domesticación. Por ejemplo, las comunidades Cakchiquiles del altiplano central seleccionan fruto pungente de C. pubescens, a su vez, los pequeños grupos Mayas que ocupan los alrededores del lago Petén Itzá, seleccionan en el chile - habanero su aroma, grado de pungencia y sabor. Entre otros ejemplos que vale la pena mencionar están: El chile guaqué, que está asociado con aspectos culinarios de la población de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, ya que es la base para la elaboración del "Cherepé", comida picante exclusiva de dicha población, el Kak-Ik de Alta Verapaz, cuya base es el chile cobanero y, finalmente, el chile chamborote, distribuido en los alrededores de las poblaciones que elaboran el "fiambre" como la ciudad de Guatemala y Antigua, principalmente.

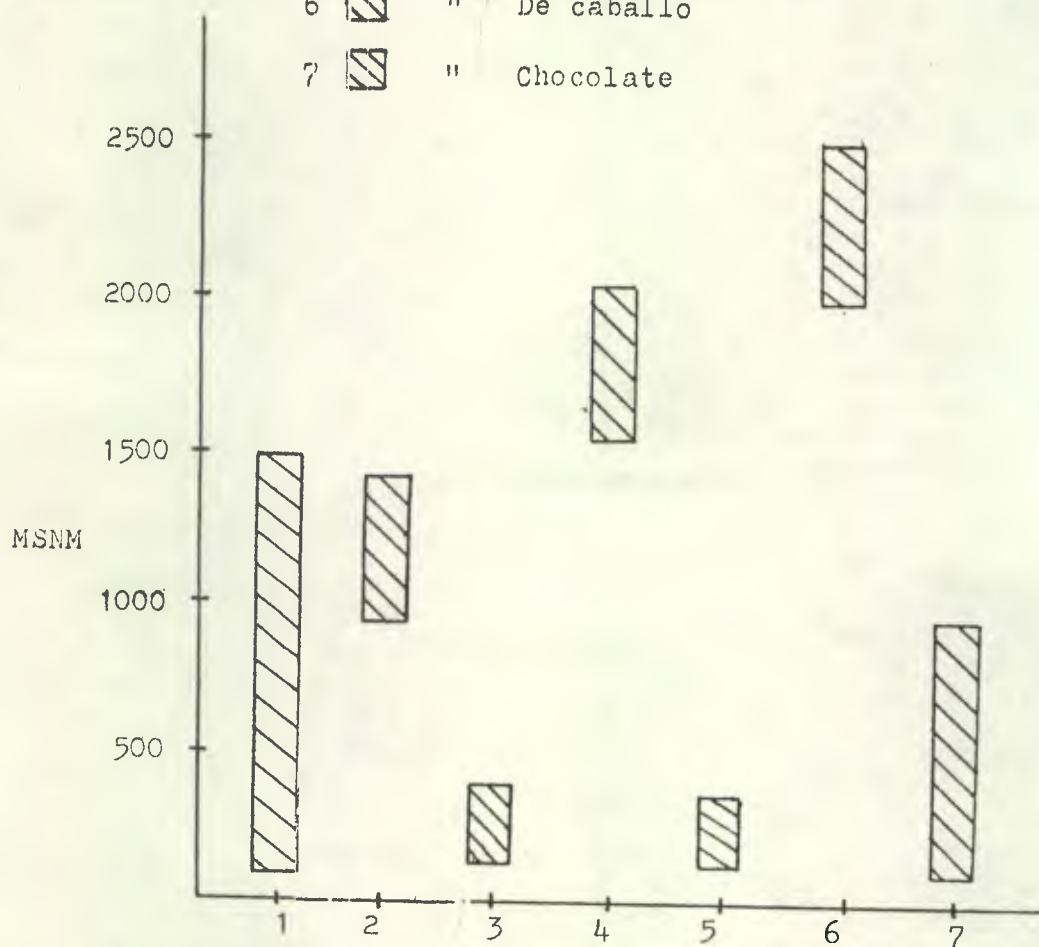
Las migraciones humanas conllevan el traslado de cultivares de una región a otra, ejemplo de lo cual se da con el chile cobanero, - actualmente difundido en El Petén y el norte de Izabal. En los años pasados se han desarrollado programas de distribución de tierras que han beneficiado, entre otros, a grupos de campesinos de origen Kekchí los que han llevado consigo sus principales cultivares, dentro de los cuales está el chile en mención. Igual fenómeno ha sucedido con grupos de la costa sur y oriente de Guatemala, incrementándose de esta - manera la variabilidad genética vegetal en el área en donde se establecen.

Gráfica 1

DISTRIBUCION DEL GENERO Capsicum EN EL AREA DE RECOLECCION DE LOS CULTIVARES, CON RESPECTO A LA ALTITUD EN MSNM

REFERENCIAS

- 1  Chile Chiltepe
- 2  " Pico de gallina
- 3  " Cobanero
- 4  " Chamborote
- 5  " Guaque
- 6  " De caballo
- 7  " Chocolate



## G. PERSPECTIVAS

Los chiles son susceptibles de mejoramiento y de ser convencionalmente mejorados como líneas puras. Se han hecho considerables esfuerzos para el mejoramiento de variedades resistentes, particularmente dentro de las enfermedades viróticas. Los trabajos de mejoramiento han sido concentrados tanto sobre los tipos dulces, como sobre los picantes (31).

Los cultivares nativos usados en las siembras comerciales de chiles picantes son de bajo rendimiento y de mala calidad debido a la mezcla de subtipos, variación morfológica y diversidad de formas de fruto, lo cual desmerita la aceptación comercial e industrial del producto. Además, son susceptibles a las principales enfermedades y plagas (27). Esto pone de manifiesto la necesidad de echar a andar programas de mejoramiento genético del cultivo.

En México, los esfuerzos encaminados a mejorar la producción han originado la creación de nuevas variedades, más productivas, uniformes, resistentes a enfermedades y de mejor calidad, por lo que son aceptadas rápidamente por los agricultores, quienes no vuelven a sembrar sus tipos locales, altamente variables, de los cuales se seleccionaron los nuevos materiales. El mismo hecho ocasiona dos efectos diferentes: Por el lado del agricultor un cultivo más remunerativo y productivo; por el otro lado, la desaparición casi inmediata de la diversidad de chiles. A este fenómeno se le ha denominado "erosión genética". Tomando en cuenta que para cualquier programa de mejoramiento se requiere variabilidad, puede apreciarse la repercusión nacional e internacional que la erosión genética (27) significa para un determinado país.

En C. annuum han sido producidos poliploides, pero actualmente no son de importancia comercial. Aploides son conocidos y tienen algún potencial de mejoramiento. La esterilidad masculina citoplasmática fue descubierta por P.A. Peterson en 1958. Hoy, híbridos  $F_1$  de un número de tipos dulces están disponibles para ser cultivados. La base genética de los chiles no es tan estrecha como para otros muchos cultivos y un gran número de lotes de variedades explotadas están en los trópicos. Bancos de germoplasma han sido establecidos en algunos países, pero muchos trabajos de esa naturaleza necesitan aún ser realizados. (31).

## H. CRUZAMIENTOS INTERESPECIFICOS:

Las especies silvestres presentan posibilidades de cruzamiento con las especies cultivadas. Un estudio de once especies concluye que ninguna está aislada de las demás. (6).

Aquí se presenta un polígono de compatibilidad entre las cinco especies de Capsicum más comúnmente encontradas en Brasil, el cual es producto de los resultados obtenidos por investigadores.

En 1983 fue publicado otro polígono, el cual sufrió modificaciones principalmente relacionadas con C. baccatum. Estas se incluyen en el presente y son ellas: C. baccatum C. frutescens, pueden producir híbridos con fertilidad baja; C. baccatum utilizado como progenitor femenino en el cruzamiento con C. annuum y C. chinense puede resultar un híbrido con fertilidad baja. C. baccatum como progenitor masculino puede generar híbridos de alta fertilidad con C. praetermissum. El cruzamiento de C. frutescens con C. praetermissum sólo es posible hasta este momento cuando C. frutescens sea el progenitor femenino y pueden ser obtenidos híbridos con fertilidad baja (6).

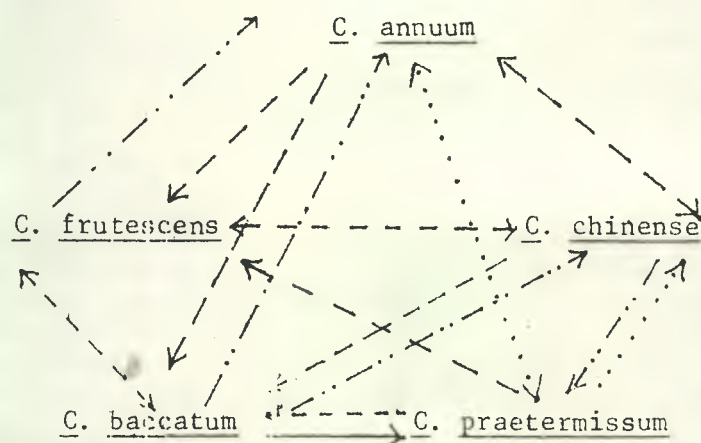


Fig. 2 Polígono de compatibilidad entre especies de Capsicum

Referencias:

- > progenitor femenino
- ..... semillas no viables
- · — · — · — · — Semillas viables
- fertilidad baja a media
- fertilidad alta

I. Efectos climáticos sobre capsicum spp: (16)

Dentro de los factores ambientales, la temperatura ejerce gran influencia sobre el crecimiento, desarrollo y producción del chile. Es sensible a las temperaturas bajas e intolerante a las heladas. Las exigencias climáticas varían entre las especies y con el estadio de desarrollo de la planta.

I.1 Efecto de la temperatura sobre la germinación de la semilla:

De un modo general, el chile requiere temperaturas más elevadas durante la fase de germinación. La emergencia es más rápida a 25-30 °C. El número de días para la emergencia de acuerdo con la temperatura es solamente de 25 días a 15°C; 12 días a 20°C; 8 días a 25-30 °C y 9 días a 35°C. Arriba de 35 °C y abajo de 10°C, poca o ninguna emergencia es observada.

Hay diferencia entre especies y entre cultivares con relación a la temperatura para la germinación. La temperatura óptima para la emergencia del cultivar "Pimiento Perfection" (C. annuum) es de 30°C, con una variación de 20 a 25°C; la temperatura mínima es de 15 °C y la máxima de 35°C. Los cultivares japoneses de la especie C. annuum emergen a 20-35°C. En cuanto a los cultivares americanos "California Wonder" (C. annuum) y "Tabasco" (C. frutescens) emergen a 25-35°C, siendo la emergencia inhibida con temperatura igual o inferior a 20°C. Las semillas de cultivares de C. chinense, C. baccatum y C. pubescens emergen poco a temperaturas constantes, más, con alternancia de ellas, la velocidad de emergencia es incrementada.

I.2 Efecto de la temperatura en el crecimiento y desarrollo de las plantas: (16)

El chile requiere temperaturas relativamente elevadas durante la fase de crecimiento y desarrollo de la planta.

El pimiento tiene un crecimiento normal a 17°C, pero a 10°C el mismo es lento. El ápice de la planta mantiene el crecimiento con el aumento de temperatura igual o superior a 30°C.

I.3 Efecto de la temperatura en el florecimiento, fructificación, producción y calidad de los frutos: (16)

La temperatura del aire del suelo ejerce gran influencia en el florecimiento de plantas de C. annuum. El intervalo de tiempo entre la emergencia y la floración aumenta cuando ha disminuido la temperatura.

Con temperaturas más elevadas (21 - 27°C), hay mayor producción de flores, pero puede haber mayor porcentaje de quema de éstas. Con

temperaturas bajas (10 - 15°C) hay reducción del número y quema de flores. Con temperaturas medias de 15 a 21°C, las flores presentan pedicelo mayor, siendo asociada esta característica a una mayor persistencia del fruto. Con temperatura nocturna más elevada (24°C) hay considerable quema de flores. Los cultivares de frutos pequeños son más tolerantes a las temperaturas altas, presentando en estas condiciones menor intensidad de quema de flores y mayor formación de frutos que los cultivares de frutos mayores, tal como los pimientos.

Durante la formación de la flor, las temperaturas nocturnas de -18 a 20°C favorecen la formación de frutos bien formados y elongados. Las temperaturas nocturnas bajas (8 - 10°C) antes de la antesis, inducen la formación de frutos deformados, con pocas semillas viables y aumenta la persistencia y porcentaje de frutos partenocárpicos. La mayor razón del diámetro comprimido, tanto en frutos fertilizados como en frutos partenocárpicos fue obtenida sobre temperatura nocturna de 20°C antes de la antesis, seguida de temperatura de 0 a 10°C. Antes de la floración, la temperatura nocturna de 20°C acelera el crecimiento del fruto. De modo general, la temperatura diurna más apropiada para la fructificación es de 21°C.

Para un chile de la especie C. annuum, la mejor temperatura nocturna para la fructificación y producción, varía en función de la edad de la planta, siendo lo ideal 21°C a los tres meses, 16°C a los tres meses y medio, 12°C a los cuatro meses y 9°C a los cinco meses antes de la maduración del fruto.

La temperatura influye también sobre la calidad de los frutos. El contenido de azúcar y vitamina "C", así como la intensidad del color verde y amarillo fue mayor en condiciones de temperaturas elevadas. Con temperaturas más bajas (10 - 15°C), el contenido de caroteno y de materia seca puede aumentar.

#### I.4 Efecto del fotoperíodo: (16)

El fotoperíodo no afecta de modo sensible a Capsicum spp., por lo que se clasifica como planta neutra al mismo, es decir, las plantas forman sus botones florales bajo cualquier período de iluminación. Sin embargo, los días cortos son favorables al florecimiento. Los estados de florecimiento, fructificación y madurez son más precoces en días cortos.

La producción de frutos y semillas, así como el peso de éstas es mayor en días de 12 horas, que en días de 18 a 24 horas y la producción de frutos aumenta de 20 a 37% en días cortos durante el período de plantío.

#### I.5 Efecto de la humedad relativa: (16)

En condiciones de HR alta, hay mayor crecimiento de la planta y -

aumento de sus entrenudos. La tasa de transpiración por unidad de área foliar y por planta aumenta con la disminución de la HR y elevación de la humedad del suelo.

La combinación de HR baja con temperatura elevada causa transpiración excesiva y déficit de agua en la planta, ocurriendo quemadura de yemas y flores y formación de frutos pequeños.

Sobre temperaturas elevadas (arriba de 35°C), la persistencia de frutos es bastante perjudicada, especialmente si la HR del aire es mucho más baja o si ocurren vientos secos.

Con HR mayor (95%) hay aumento de peso y brillo del fruto y el tiempo entre la polinización y la cosecha se reduce.

## J. Mejoramiento de Capsicum spp.

### J.1 Biología de la reproducción: (7)

Las flores de Capsicum spp., son perfectas (bisexuales) con cinco anteras y un estigma. Algunos cultivares de C. annum pueden presentar seis anteras. El estigma puede variar de comprimido en función de la especie y cultivares. La abertura de la flor ocurre con mayor frecuencia en las tres primeras horas del día y permanece abierta por un período variable. Las anteras se abren algún tiempo después de la abertura de las flores, variando de una a ocho horas en C. annum y el máximo es de 10 a 12 horas en C. frutescens. A medida que la luminosidad disminuye, la relación en la abertura de la flor vrs. antera aumenta. El estigma puede ser receptivo en la fase de botón, en la víspera de antesis, como 2 ó 3 horas después de la abertura de la flor. Esa receptividad también ha sido asociada a la formación de néctar en el estigma. La receptividad también es función de la temperatura, siendo 21°C la indicada como media ideal. La receptividad es máxima en el día de la abertura de la flor, luego va disminuyendo. En la producción comercial de híbridos, lo deseable es que ocurra poca receptividad en la fase de botón floral, en la víspera de antesis, para evitar contaminación de polen.

El número de semillas por fruto es función del progenitor femenino utilizado, las condiciones de polinización, la flor, la temperatura anterior y posterior a la abertura de la flor. La cantidad de polen transferida al estigma no debe ser limitada.

La tasa de polinización cruzada en Capsicum es variable, pudiendo ser tan baja como 0.5% o tan alta como 36%. Dentro de los factores que contribuyen con este aumento es citado lo comprimido del estigma que, en algunas especies y cultivares de fruto pequeño, puede ser bastante extenso. Otro factor es la población de abejas, el principal agente transferidor de polen en

Capsicum. También se ha observado que el porcentaje de cruzamiento aumenta en las primeras flores que se forman en la copa de la planta.

Vientos secos y temperaturas altas extremas pueden causar abscisión de las flores en frutos recién polinizados.

El polen de Capsicum colocado en Caja de Petri, permanece viable por dos días. Si es refrigerado a 2-6°C y mantenido a 40-50% de HR del aire, puede permanecer viable por 10 días. Pero en ambiente de 2 a 6°C, si es colocado en un frasco con  $\text{CaCl}_2$ , puede tener viabilidad prolongada hasta por 50 días.

## J.2 Fruto: (7)

En el Brasil, algunas características que se toman en cuenta para el mejoramiento de Capsicum spp., son las siguientes: la coloración verde oscura o verde intensa es altamente deseable, además, la cutícula del fruto debe ser brillante y su superficie lisa, - sin protuberancias o depresiones.

La firmeza del fruto, así como el brillo, tienen relación con el estado ideal de la colecta. El fruto firme tolera el transporte a mayores distancias y puede permanecer disponible para ser comercializado por mayor tiempo. La firmeza también ha sido asociada a la mayor cantidad de materia seca en el fruto, mayor persistencia del fruto, menor número de semillas y espesura de la pulpa. El carácter espesura de la pulpa también ha sido manejado - por los mejoradores, principalmente en cultivares que se destinan a la industria.

En el proceso de selección de plantas y líneas para el carácter tamaño del fruto, el mejorador debe estar atento para el hecho - de que, fenotípicamente, las plantas o líneas seleccionadas deben ser superiores en las primeras colectas.

La actual tendencia para selección de frutos más largos, en razón de asociación con un mayor tamaño del fruto, ha conducido a un aumento significativo de la producción total. Tal factor también - se justifica, porque la selección para fruto más comprimido, en el germoplasma que ha sido trabajado, también se asocia con alguna intensidad con plantas más altas, con un aumento en el número de frutos/axila, con mayor porcentaje de pulpa por fruto y con mayor firmeza. Pero, en algunos casos, también está relacionado - con menor cantidad de materia seca de frutos cónicos.

La selección para mayor espesura de pulpa puede disminuir el número de frutos por planta, el tamaño de los frutos, la producción total y los componentes internos del fruto como placenta y semillas, desde que, en esta población, asociada a esta mayor espesu-

ra existe mayor rendimiento de materia seca. En poblaciones de frutos más largos, el aumento de la espesura de la pulpa fue en contrato en asociación con menor rendimiento de materia seca. En este caso, la acumulación de agua puede ocurrir en la célula de tejido superficial interno a la pulpa de los frutos y puede ser también más generalizado en la pulpa.

El tamaño de la placenta es un carácter que debe ser analizado, pues a medida que ésta aumenta, puede haber disminución de producción total en algunas poblaciones. Es más práctico evaluar este carácter en la fase de extracción de las semillas de las plantas o líneas seleccionadas. Un componente de producción es el peso medio del fruto, el cual es disminuido cuando la placenta aumenta. Considerando idéntica energía dispensada, la placenta posee un tejido esponjoso, poco denso. Este carácter no siempre está asociado positivamente con un mayor número de semillas por fruto. De ahí que seleccionar aisladamente para mayor número de semillas puede aumentar la producción y, para menor placenta, la puede disminuir. Lo ideal es una placenta pequeña, con armonioso número de semillas bastante aglomeradas. Tal detalle es válido para programas que persiguen obtener fruto sin capsicina. De otro modo, debe revisarse este detalle para atender a los objetivos.

El número de septas por fruto puede ser influenciado por el ambiente bajo condiciones favorables. El pimiento cónico, seleccionado por los productores en Brasil, presenta tres septas. La selección para cuatro septas puede permitir un patrón más uniforme de fruto, superficie más lisa, protuberancias o depresiones poco resaltadas. Se han obtenido conclusiones en el sentido de que el aumento del número de septas está asociado al incremento del número de semillas por fruto. Es esperada mayor firmeza y largura en frutos de cuatro septas, en relación a los de tres. Este resultado ya fue obtenido y lo inverso también, por tanto, el mejorador debe tener presente este aspecto en cada población trabajada.

Para el control genético del color verde del fruto inmaduro fue propuesta una serie de factores dominantes, responsables de la intensidad de clorofila, habiendo sido indicados dos mecanismos de acción génica. En el mecanismo acumulativo, es sugerida una serie en que la presencia de cualquier par de factores resulta en la coloración verde clara del fruto. Estando dos pares de factores presentes, el fruto se torna verde más intenso y el verde oscuro es debido a la presencia de cuatro pares.

La pérdida de peso del fruto post-colecta no es un carácter depreciable. Muy interesante es el factor de la espesura de la pulpa por estar asociada a este carácter consistentemente. Existen pimientos con pulpa extremadamente fina y que pierde

poco peso después de la colecta. La cutícula del fruto ejerce - gran influencia en este proceso de pérdida de peso. Cuando la cutícula posee fisuras, la pérdida de peso es extremadamente aumentada.

La pungencia resulta de la sustancia llamada Capsicina, que es de origen alcaloide y secretada por células que se localizan en la placenta. El control genético de este carácter también ha sido estudiado, y ya fueron propuestos los modelos de un único gene "C" y una serie alélica de tres genes. Efectos ambientales - también ha sido atribuidos a la variación encontrada. Las condiciones de sol pueden ejercer influencia en el contenido de Capsicicina. La temperatura nocturna elevada consistentemente también - ha aumentado el contenido de esta sustancia en los frutos.

La mayor concentración de capsicina en frutos de tamaño menos podría estar relacionada a un mayor porcentaje de placenta en relación al porcentaje total de pulpa en los frutos diminutos. Independientemente de estas consideraciones, la especie C. frutescens es considerada por los investigadores como la de mayor contenido de capsicina. Fueron realizados estudios de correlación y se encontró que el contenido de ribosa de la hoja está positivamente correlacionado con el contenido de capsicina de la placenta.

### J.3 Arquitectura de la planta (7)

En Hungría, Yugoslavia, Estados Unidos y Canadá, los mejoradores prefieren cultivares que poseen porte bajo. Por otro lado, en México y algunos países de América Central, es más común el plantío de cultivares de porte muy alto. En el Brasil, la tendencia es la explotación de plantas con porte alto.

También han sido detectadas correlaciones significativas entre la altura de las plantas y algunos caracteres de valor agronómico en el pimiento. El aumento del largo, espesor de la pulpa y, consecuentemente, el tamaño de los frutos cónicos ha sido - conseguidos con un correspondiente aumento en la altura de las plantas.

Asociados a las plantas altas y con los caracteres citados del fruto, también ha sido encontrado mayor diámetro del pedúnculo - y mayor firmeza del fruto.

### K. Características químicas de capsicum spp

La importancia de las especies de Capsicum es atribuida a sus - propiedades mejoradas de sabor y aroma en los alimentos.

#### K.1 Propiedades flavorizantes: (5)

Las propiedades aromáticas y pungentes están contenidas en sus -

Óleos volátiles (esencias) y oleorresinas. Los óleos volátiles son responsables de las características de aroma y las oleorresinas forman parte del extracto no volátil y confieren los sabores y aromas típicos a los alimentos. Los principios pungentes se deben principalmente a la capsicina; varían de acuerdo con las especies, localidad de cultivo, grado de maduración, almacenamiento post cosecha, etc.

#### K.2 Propiedades colorantes: (5)

La pigmentación es debida a una mixtura compleja de caroteno, - xantofilas, etc., y dentro de éstos sobresale como de mayor importancia la capsantina. Los valores de estos pigmentos también reciben la influencia de factores como variedad, grado de madurez, condiciones climáticas, envejecimiento post cosecha, - etc.

#### K.3 Propiedades preservativas y antimicrobianas: (5)

La acción de los condimentos y especias como chile, ajo, cebolla y otras especies es preservar la oxidación, principalmente de alimentos grasos e inhibir el desarrollo de bacterias (grampositivas y gramnegativas) y hongos.

Para obtener un producto de buena calidad debe tomarse en cuenta el momento exacto de cosecha; ya que tanto la apariencia física como los componentes químicos que le confieren calidad dependen de los estadios de evolución fisiológica del fruto.

El PH a lo largo de los diferentes estados fisiológicos del fruto es variable, siendo el valor máximo de 6.52 en estado verde inmaduro, luego tiende a disminuir conforme va llegando a la madurez. El conocimiento de los valores de PH es importante para establecer el momento de cosecha, una vez que la faja de PH aceptable para enlatado es de 5.0 a 5.2.

## VI. MATERIALES Y METODOS

### A. MATERIAL EXPERIMENTAL:

Los cultivares que se usaron en el presente estudio proceden de la colección de cultivares primitivos que se efectuó en el sur oriente de la República de Guatemala en el año 1982 y corresponde al proyecto "Recursos Fitogenéticos de Guatemala", auspiciado por la Facultad de Agronomía, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) y el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (CIRF).

El material estudiado, identificado con su nombre común, el lugar de recolección, el número de colecta y el número correlativo usado en el trabajo de campo es el siguiente:

| <u>No. colecta</u> | <u>No. correlativo</u> | <u>Recolectado en</u>  | <u>Nombre común</u> |
|--------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| 20                 | 1                      | Escuintla              | Chile guaque        |
| 21                 | 2                      | Escuintla              | Cobanero            |
| 23                 | 3                      | Guanagazapa            | Chocolate           |
| 24                 | 4                      | Guanagazapa            | Chile tol           |
| 51                 | 5                      | Barberena              | Jalapeño            |
| 56                 | 6                      | Santa Cruz Naranjo     | De caballo          |
| 64                 | 7                      | Mataquescuintla        | Chamborote          |
| 78                 | 8                      | Jícaro                 | Pimiento            |
| 91                 | 9                      | La Unión               | Serrano             |
| 97                 | 10                     | La Unión               | Chile dulce         |
| 125                | 11                     | Olopa                  | Diente de perro     |
| 127                | 12                     | Olopa                  | Chiltepe largo      |
| 152                | 13                     | San Lucas Sacatepéquez | De caballo          |
| 153                | 14                     | San Lucas Sacatepéquez | De caballo          |
| 183                | 15                     | Gualán                 | Chilt. de jardín    |
| 184                | 16                     | Gualán                 | Chilt. blanco       |
| 270                | 17                     | Chiquimula             | Chiltepe            |
| 271                | 18                     | Chiquimula             | Chiltepe            |
| 286                | 19                     | San Luis Jilotepeque   | Chocolate           |
| 303                | 20                     | Monjas                 | Chilt. casero       |
| 318                | 21                     | Aldea Buena Vista      | Chiltepe            |
| 328                | 22                     | Asunción Mita          | Chiltepe            |
| 334                | 23                     | Aldea Río de la Virgen | Diente de perro     |
| 336                | 24                     | Aldea Río de la Virgen | Chile de gato       |
| 337                | 25                     | Aldea Río de la Virgen | Chocolate           |

### B. Descripción de las localidades de recolección:

1. Municipio de Escuintla
  - a. Departamento: Escuintla

- b. Extensión 332 Kms<sup>2</sup>
- c. Altitud: 347 msnm
- d. Latitud: 14° 18' 10"
- e. Longitud: 90° 47' 02"

2. Municipio de Guanagazapa

- a. Departamento: Escuintla
- b. Extensión: 220 Km<sup>2</sup>
- c. Altitud: 325 msnm
- d. Latitud: 14° 13' 36"
- e. Longitud: 90° 38' 36"

3. Municipio de Barberena

- a. Departamento: Santa Rosa
- b. Extensión: 294 Km<sup>2</sup>
- c. Altitud: 1200 msnm
- d. Latitud: 14° 18' 24"
- e. Longitud: 90° 21' 36"

4. Municipio de Santa Cruz Naranjo

- a. Departamento: Santa Rosa
- b. Extensión: 67 Km<sup>2</sup>
- c. Altitud: 1175 msnm
- d. Latitud: 14° 23' 00"
- e. Longitud: 90° 22' 12"

5. Municipio de Mataquescuintla

- a. Departamento: Jalapa
- b. Extensión: 287 Km<sup>2</sup>
- c. Altitud: 1650 msnm
- d. Latitud: 14° 31' 30"
- e. Longitud: 90° 11' 18"

6. Municipio de El Jícaro

- a. Departamento: El Progreso
- b. Altitud: 220 msnm
- c. Latitud: 14° 54'
- d. Longitud: 89° 53'

7. Municipio de La Unión

- a. Departamento: Zacapa
- b. Extensión: 211 Km<sup>2</sup>
- c. Altitud: 1100 msnm
- d. Latitud: 14° 57' 54"
- e. Longitud: 89° 17' 24"

8. Municipio de Olopa
  - a. Departamento de Chiquimula
  - b. Extensión: 156 Km<sup>2</sup>
  - c. Altitud: 1350 msnm
  - d. Latitud: 14° 41' 30"
  - e. Longitud: 89° 20' 54"
9. Municipio de San Lucas Sacatepéquez
  - a. Departamento: Sacatepéquez
  - b. Extensión: 5 Km<sup>2</sup>
  - c. Altitud: 2063 msnm
  - d. Latitud: 14° 39' 24"
  - e. Longitud: 90° 36' 36"
10. Municipio de Gualán
  - a. Departamento: Zacapa<sub>2</sub>
  - b. Extensión: 696 Km<sup>2</sup>
  - c. Altitud: 130 msnm
  - d. Latitud: 15° 06'
  - e. Longitud: 89° 21'
11. Municipio de Chiquimula
  - a. Departamento: Chiquimula
  - b. Extensión: 372 Km<sup>2</sup>
  - c. Altitud: 424 msnm
  - d. Latitud: 14° 47' 54"
  - e. Longitud: 89° 32' 48"
12. Municipio de San Luis Jilotepeque
  - a. Departamento: Jalapa<sub>2</sub>
  - b. Extensión: 296 Km<sup>2</sup>
  - c. Altitud: 782 msnm
  - d. Latitud: 14° 38' 39"
  - e. Longitud: 89° 43' 40"
13. Municipio de Monjas
  - a. Departamento de Jalapa
  - b. Extensión: 256 Km<sup>2</sup>
  - c. Altitud: 961 msnm
  - d. Latitud: 14° 30' 00"
  - e. Longitud: 89° 52' 20"
14. Aldea Buena Vista
  - a. Municipio: Jutiapa
  - b. Departamento: Jutiapa

- c. Altitud: 1060 msnm
- d. Latitud: 14° 19'
- e. Longitud: 89° 49'

15. Municipio de Asunción Mita

- a. Departamento: Jutiapa
- b. Extensión: 476 Km<sup>2</sup>
- c. Altitud: 470 msnm
- d. Latitud: 14° 20' 00"
- e. Longitud: 89° 42' 34"

16. Aldea Río de la Virgen

- a. Municipio: Jutiapa
- b. Departamento: Jutiapa
- c. Altitud: 960 msnm
- d. Latitud: 14° 18' 25"
- e. Longitud: 89° 53' 50"

Figura 3. Lugares de recolección de los 25 cultivares caracterizados.



C. Descripción de la localidad donde se llevó a cabo el ensayo:

El presente estudio se realizó en los campos experimentales del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, localizados en la Alameda, Departamento de Chimaltenango, a una altitud de 1786 msnm y entre las coordenadas geográficas 14° 39' 00" latitud norte y 90° 49' 00" longitud oeste. Dicho estudio fue realizado del 29 de abril de 1983 al 29 de febrero de 1984, en idénticas condiciones de suelo, clima y tratos culturales.

Según Simmons et al, estos campos pertenecen a la serie de suelos - Tecpán, cuyas características son las siguientes:

- a. Material madre: ceniza volcánica de color claro
- b. Relieve: casi plano a ondulado
- c. Drenaje interno: bueno
- d. Suelo superficial:
  1. Color: Café oscuro
  2. Textura y consistencia: franco arenoso, friable
  3. Espesor aproximado: 30 - 50 cms.
- e. Subsuelo:
  1. Color: café amarillento
  2. Textura y consistencia: arcilloso, friable
  3. Espesor aproximado: 50 - 100 cms.
- f. Relieve dominante: 1 - 5%
- g. Drenaje a través del suelo: rápido
- h. Capacidad de abastecimiento de humedad: regular
- i. Capa que limita la penetración de raíces: ninguna
- j. Peligro de erosión: baja
- k. Fertilidad natural: regular
- l. Problemas especiales en el manejo del suelo: mantenimiento de la fertilidad.

Según Holdridge et al, el área donde se montó el ensayo corresponde a la zona ecológica: Bosque húmedo subtropical montano bajo.

D. Datos geográficos y climáticos del sitio experimental:

- a. Altitud: 1786 msnm
- b. Latitud: 14° 39' 00"
- c. Longitud: 90° 49' 00"
- d. Precipitación: 851 mm en 10 meses, distribuidos en 86 días.

Durante el ensayo, la precipitación se presentó así:

1. mayo: 2.6 mm. distribuidos en 4 días
2. junio: 246.1 mm. distribuidos en 2 días

3. julio: 164.1 mm. distribuidos en 19 días
4. agosto: 119.6 mm. distribuidos en 17 días
5. septiembre: 159.1 mm. distribuidos en 22 días
6. octubre: 68.2 mm. distribuidos en 10 días
7. noviembre: 66.6 mm. distribuidos en 10 días
8. diciembre: 4.6 mm. distribuidos en 2 días
9. enero: 0.00 mm.
10. febrero: 0.00 mm.

e. Temperatura:

1. máxima: 25.6 °C
2. media: 22.6 °C
3. mínima: 5.8 °C

Durante el ensayo, las temperaturas máxima, media y mínima respectivamente, se presentaron así:

1. mayo: 29.5, 26.5, 5.0
2. junio: 26.0, 23.7, 8.5
3. julio: 24.1, 9.3
4. agosto: 25.4, 22.5, 8.0
5. septiembre: 24.0, 22.0, 8.0
6. octubre: 24.4, 21.6, 5.0
7. noviembre: 25.3, 22.0, 7.0
8. diciembre: 24.8, 20.9, 3.0
9. enero: 23.0, 20.2, 1.0
10. febrero: 29.5, 25.2, 5.0

E. Metodología experimental:

El diseño experimental obedece a una distribución de Látice Balanceado 5 x 5, contando con 25 entradas y 2 repeticiones; se establecieron 50 parcelas experimentales con un área total de 150 m<sup>2</sup>; cada parcela experimental constó de 3 mts. de largo, constando cada una de 6 plantas a una distancia entre si de 0.50 mts. y una distancia entre parcelas de 1 metro; habiéndose caracterizado las dos plantas centrales de cada parcela.

E.1 Ubicación de los tratamientos en el campo:

| Bloque |    | Rep. X |    |    |    | Bloque |    | Rep. Y |    |    |    |
|--------|----|--------|----|----|----|--------|----|--------|----|----|----|
| X2     | 8  | 10     | 7  | 9  | 6  | Y4     | 9  | 19     | 24 | 4  | 14 |
| X5     | 22 | 24     | 21 | 25 | 23 | Y1     | 16 | 6      | 21 | 11 | 1  |
| X3     | 15 | 13     | 14 | 11 | 12 | Y3     | 23 | 3      | 18 | 8  | 13 |
| X1     | 2  | 5      | 3  | 4  | 1  | Y5     | 25 | 5      | 20 | 10 | 15 |
| X4     | 18 | 20     | 16 | 19 | 17 | Y2     | 12 | 17     | 22 | 7  | 2  |

2. Modelo estadístico empleado:

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

i = repetición: 1 y 2

j = bloque: 1, 2, 3, 4 y 5

k = tratamiento: 1. 2. 3. . . ., 25

$Y_{ijk}$  = variable respuesta de ijk-ésima unidad experimental

M = efecto de la media general

$R_i$  = efecto de la i-ésima repetición

$B_{ij}$  = efecto del j-ésimo bloque dentro de la i-ésima repetición

$T_k$  = efecto del k-ésimo tratamiento

$E_{ijk}$  = error experimental, asociado a la ijk-ésima unidad experimental (10)

F. Manejo del experimento:

- a. Preparación del terreno: Se preparó con arado y rastra
- b. Preparación del semillero; fue preparado con m.o., tierra negra y arena blanca
- c. Desinfección del semillero con Bromuro de metilo
- d. Trasplante al campo definitivo a los 45 días de la siembra en el semillero.
- e. Control de malezas. Debido a que el ciclo de la mayoría de materiales se prolongó demasiado, se efectuaron tantas limpiezas como fueron necesarias.
- f. La cosecha se efectuó manualmente y en varios cortes, de acuerdo al estado de madurez que fueron presentando cada uno de los tratamientos.

G. Evaluación de los resultados

El análisis de las 44 variables se efectuó en la División de Cómputo del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica, utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System), obteniendo:

1. Análisis de varianza para las 44 variables cuantificadas,
2. Prueba de comparación múltiple de medias Duncan para las 44 variables cuantificadas,
3. Matriz de correlaciones para las 44 variables cuantificadas, y
4. Análisis de grupos, utilizando los datos de las 100 plantas observadas y la media de las 44 variables en los 25 tratamientos. Mediante este proceso de grupos se realiza un análisis de conglomerados jerárquicos, basado en el algoritmo de Johnson. Es-

ta técnica principia formando un grupo para cada observación en el análisis. Los dos grupos más cercanos son combinados en uno solo, entonces los dos más cercanos del nuevo set de grupos son combinados en uno solo y así sucesivamente hasta un límite de valores de agrupación. (4).

La métrica es Auclidiana. (4).

Si  $X_i$  denota el  $i$ -ésimo vector de observación, entonces la distancia entre dos observaciones puede ser descrita:

$$d(X_i, X_j) : (X_i - X_j)' (X_i - X_j)$$

La distancia entre dos grupos se define como la distancia máxima entre una observación en un grupo y otra observación en otro grupo (4).

El análisis de grupos nos rinde los estadísticos siguientes:

1. Resumen del análisis llevado a cabo: para cada uno de los pasos imprime el número de grupos, la distancia máxima entre dos observaciones en un grupo (llamado el diámetro máximo de un grupo) el número de distancia dentro del grupo (éstos son todos menores que el diámetro máximo), el número total de distancias (menores que el diámetro máximo) y la proporción de las dos últimas cantidades,
2. Imprime un fenograma,
3. El procedimiento imprime el mínimo, el promedio y el máximo de las distancias dentro y entre grupos, y
4. Un listado de observaciones dentro de cada grupo y las medias de las variables de cada grupo. (4)

DESCRIPTOR PARA EL GENERO CAPSICUM

LOS CARACTERES FUERON REGISTRADOS DE LA SIGUIENTE FORMA, DE ACUERDO AL DESCRIPTOR DEL CIRF.

| C A R A C T E R                     | E S T A D O S   | CODIFI<br>CACION. |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------|
| 1. HABITO DE LA PLANTA              | POSTRADO        | 1                 |
|                                     | COMPACTO        | 2                 |
|                                     | ERECTO          | 3                 |
|                                     | COMPACTO/ERECTO | 4                 |
| 2. ALTURA DE LA PLANTA              | Menos de 10 cm. | 0                 |
|                                     | 11 a 20 cm.     | 1                 |
|                                     | 21 a 30 cm.     | 2                 |
|                                     | 31 a 40 cm.     | 3                 |
|                                     | 41 a 50 cm.     | 4                 |
|                                     | 51 a 60 cm.     | 5                 |
|                                     | 61 a 70 cm.     | 6                 |
|                                     | 71 a 80 cm.     | 7                 |
|                                     | 81 a 90 cm.     | 8                 |
|                                     | Más de 90 cm.   | 9                 |
| 3. DIAMETRO DE LA PLANTA            | Menos de 10 cm. | 0                 |
|                                     | 11 a 20 cm.     | 1                 |
|                                     | 21 a 30 cm.     | 2                 |
|                                     | 31 a 40 cm.     | 3                 |
|                                     | 41 a 50 cm.     | 4                 |
|                                     | 51 a 60 cm.     | 5                 |
|                                     | 61 a 70 cm.     | 6                 |
|                                     | 71 a 80 cm.     | 7                 |
|                                     | 81 a 90 cm.     | 8                 |
|                                     | Más de 90 cm.   | 9                 |
| 4. PUBESCENCIA DEL TALLO            | GLABRO          | 0                 |
|                                     | ESPARCIDO       | 3                 |
|                                     | INTERMEDIO      | 5                 |
|                                     | ABUNDANTE       | 7                 |
| 5. COLOR DEL TALLO                  | VERDE           | 1                 |
|                                     | PURPURA         | 2                 |
|                                     | VERDE/PURPURA   | 3                 |
| 6. COLOR DE LOS NUDOS               | VERDE           | 1                 |
|                                     | PURPURA         | 2                 |
| 7. PUBESCENCIA DE LA HOJA           | GLABRO          | 0                 |
|                                     | ESPARCIDO       | 3                 |
|                                     | INTERMEDIO      | 5                 |
|                                     | ABUNDANTE       | 7                 |
| 8. LARGO DE LA HOJA (cm.)           | — — —           | —                 |
| 9. ANCHO DE LA HOJA (cm.)           | — — —           | —                 |
| 10. RELACION LARGO/ANCHO DE LA HOJA | — — —           | —                 |

|                                                                  |                                              |     |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----|
| 11. TIPO DE TALLO * *                                            | ANGULADO                                     | 1   |
|                                                                  | CILINDRICO                                   | 2   |
| 12. TIPO DE RAMIFICACION                                         | DICOTOMICA                                   | 2   |
|                                                                  | TRICOTOMICA                                  | 3   |
|                                                                  | POLICOTOMICA                                 | 4   |
|                                                                  | SOLITARIAS                                   | 1   |
| 13. NUMERO DE HOJAS/AXILA                                        | PAREADAS                                     | 2   |
|                                                                  | MAS DE 2 X NUDO                              | 3   |
|                                                                  | SOLITARIAS/PAREADAS/MAS DE 2 X NUDO          | 4   |
|                                                                  | ---                                          | --- |
| 15. POSICION DEL PEDICULO EN ANTESIS                             | ERecto                                       | 3   |
|                                                                  | INTERMEDIO                                   | 5   |
|                                                                  | PENDIENTE                                    | 7   |
|                                                                  | ERecto/INTERMEDIO                            | 9   |
|                                                                  | TRUNCADO LISO                                | 3   |
| 16. FORMA DEL CALIZ * *                                          | TRUNCADO CON APENDICES FILI FORMES           | 5   |
|                                                                  | TRUNCADO CON APENDICES SUBU LADOS O ALESNADO | 7   |
|                                                                  | SUAVE O LISO                                 | 3   |
| 17. FORMA DE LOS MARGENES DEL CALIZ                              | INTERMEDIO                                   | 5   |
|                                                                  | DENTADO                                      | 7   |
|                                                                  | BLANCO                                       | 1   |
| 18. COLOR DE LA COROLA                                           | BLANCO VERDOSO                               | 2   |
|                                                                  | LAVANDA                                      | 3   |
|                                                                  | AZUL                                         | 4   |
|                                                                  | PURPURA                                      | 5   |
|                                                                  | OTRO                                         | 6   |
|                                                                  | AUSENTE                                      | 0   |
| 19. MANCHA DE LA COROLA                                          | BLANCO                                       | 1   |
|                                                                  | AMARILLO                                     | 2   |
|                                                                  | AMARILLO/VERDOSO                             | 3   |
|                                                                  | VERDE                                        | 4   |
|                                                                  | OTRO                                         | 5   |
|                                                                  | AMARILLO                                     | 1   |
| 20. COLOR DE LAS ANTERAS                                         | AZUL PALIDO                                  | 2   |
|                                                                  | AZUL                                         | 3   |
|                                                                  | PURPURA                                      | 4   |
|                                                                  | OTRO                                         | 5   |
|                                                                  | BLANCO                                       | 1   |
| 21. COLOR DEL FILAMENTO                                          | AZUL                                         | 2   |
| 22. LARGO DE LAS ANTERAS (mm.)                                   | ---                                          | --- |
| 23. LARGO DEL FILAMENTO (mm.)                                    | ---                                          | --- |
| 24. RELACION LARGO DE LA ANTERA Y EL FILAMENTO                   | ---                                          | --- |
| 25. POSICION DEL ESTIGMA EN RELACION CON LAS ANTERAS EN ANTESIS. | INCLUIDO EL ESTIGMA                          | 3   |
|                                                                  | AL MISMO NIVEL                               | 5   |
|                                                                  | EXSERTO                                      | 7   |
|                                                                  | EXSERTO/AL MISMO NIVEL *                     | 9   |

|                                                          |                       |    |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|----|
| 26. CONSTRICCION ANULAR EN LA UNION DEL CALIZ Y PEDICELO | AUSENTE               | 0  |
|                                                          | PRESENTE              | 1  |
| 27. NUMERO DE FRUTOS/AXILA                               | SOLITARIOS            | 1  |
|                                                          | PAREADOS              | 2  |
|                                                          | MAS DE 2 X NUDO       | 3  |
|                                                          | SOLITARIOS/PAREADOS * | 4  |
| 28. POSICION DE LOS FRUTOS                               | ERECTO                | 3  |
|                                                          | INTERMEDIO            | 5  |
|                                                          | PENDIENTE             | 7  |
|                                                          | ERECTO/INTERMEDIO *   | 9  |
| 29. COLOR DEL FRUTO INMADURO                             | VERDE                 | 1  |
|                                                          | AMARILLO              | 2  |
|                                                          | ANARANJADO            | 3  |
|                                                          | ROJO                  | 4  |
|                                                          | PURPURA               | 5  |
|                                                          | CAFE                  | 6  |
|                                                          | NEGRO                 | 7  |
|                                                          | VERDE/CAFE *          | 8  |
|                                                          | VERDE/NEGRO *         | 9  |
| 30. ANTOCIANINA EN FRUTOS INMADUROS                      | VERDE/PURPURA *       | 10 |
|                                                          | VERDE/CAFE/NEGRO *    | 11 |
|                                                          | AUSENTE               | 0  |
|                                                          | PRESENTE              | 1  |
| 31. COLOR DEL FRUTO MADURO                               | VERDE                 | 1  |
|                                                          | AMARILLO              | 2  |
|                                                          | ANARANJADO            | 3  |
|                                                          | ROJO                  | 4  |
|                                                          | PURPURA               | 5  |
|                                                          | CAFE                  | 6  |
|                                                          | NEGRO                 | 7  |
| 32. ANTOCIANINA EN FRUTOS MADUROS                        | AUSENTE               | 0  |
|                                                          | PRESENTE              | 1  |
| 33. FORMA DEL FRUTO 1,2,3...55, SEGUN DESCRIPTOR.        | ---                   | —  |
| 34. FORMA DE LA BASE DEL FRUTO                           | AGUDO                 | 1  |
|                                                          | OBTUSO                | 3  |
|                                                          | TRUNCADO              | 5  |
|                                                          | CORDADO               | 7  |
|                                                          | LOBADO                | 9  |
| 35. CUELLO EN LA BASE DEL FRUTO                          | AUSENTE               | 0  |
|                                                          | PRESENTE              | 1  |
|                                                          | PUNTIADO              | 3  |
| 36. FORMA DEL FRUTO EN EL APICE                          | OBTUSO                | 5  |
|                                                          | DEPRIMIDO             | 7  |
|                                                          | LISO                  | 0  |
| 37. PERIFERIA DEL FRUTO O CONTORNO DEL FRUTO             | LIGERAMENTE CORRUGADO | 3  |
|                                                          | INTERMEDIO            | 5  |
|                                                          | MUY CORRUGADO         | 7  |
| 38. PERSISTENCIA DEL FRUTO                               | DECIDUO               | 0  |
|                                                          | PERSISTENTE           | 1  |
| 39. LARGO DEL FRUTO (cm.)                                | ---                   | —  |
| 40. ANCHO MAXIMO DEL FRUTO (cm.)                         | ---                   | —  |

|                                                                        |             |   |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|---|
| 41. PESO DEL FRUTO (gr.)                                               | ---         | - |
| 42. GRUESO DE LA PARED DEL FRUTO (mm)<br>Medido en el diámetro máximo. | ---         | - |
| 43. COLOR DE LA SEMILLA                                                | PAJIZO      | 1 |
|                                                                        | CAFE OSCURO | 2 |
|                                                                        | NEGRO *     | 3 |
| 44. DIAMETRO DE LA SEMILLA (mm)<br>Medido en el hilum                  | ---         | - |

\* CARACTERES NO REPORTADOS POR EL DESCRIPTOR, PERO TOMADOS EN CUENTA DEBIDO A QUE SE PRESENTARON EN EL PRESENTE ESTUDIO.

\*\* VARIABLES ADICIONADAS AL DESCRIPTOR

## VII. RESULTADOS

CUADRO 2  
RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA

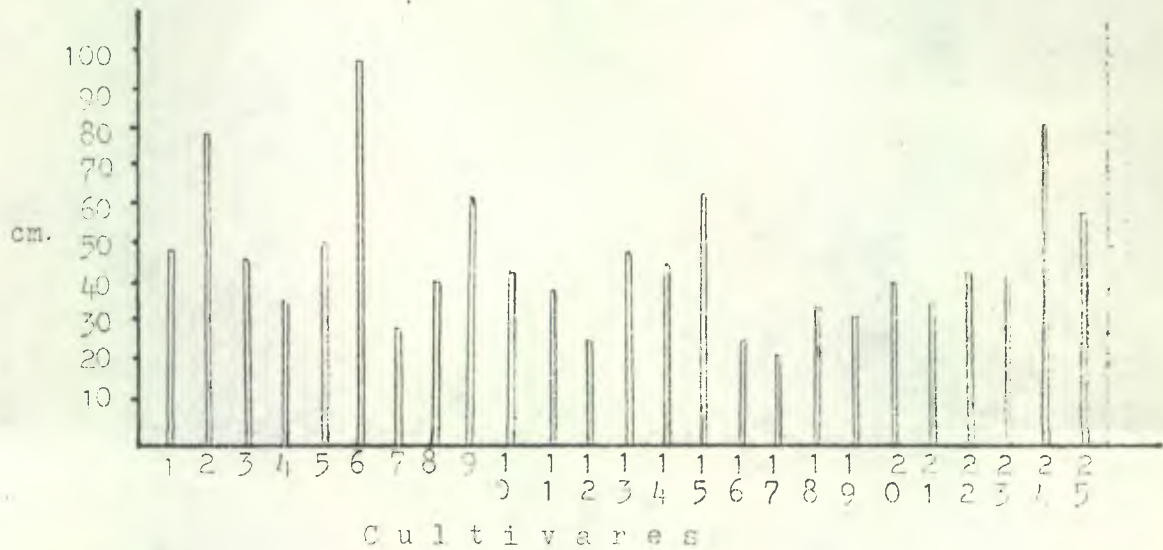
| No.  | NOMBRE DE LA VARIABLE                                                | VALOR F C | PR F   | N S. | MEDIA       | C.V.     | DEV STD     | R A N G O  |             |
|------|----------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------|-------------|----------|-------------|------------|-------------|
|      |                                                                      |           |        |      |             |          |             | Mínimo     | Máximo      |
| V-1  | Hábito de la planta                                                  | 7.30      | 0.0001 | **   | 2.56000000  | 19.7900  | 0.80804040  | 1.00000000 | 4.00000000  |
| V-2  | Altura de la planta                                                  | 21.80     | 0.0001 | **   | 4.83000000  | 15.1733  | 1.81494915  | 2.00000000 | 9.00000000  |
| V-3  | Diámetro de la planta                                                | 7.11      | 0.0001 | **   | 4.24000000  | 20.5726  | 1.42927544  | 1.00000000 | 8.00000000  |
| V-4  | Pubescencia del tallo                                                | 22.33     | 0.0001 | **   | 3.71000000  | 33.7439  | 3.13756967  | 0          | 7.00000000  |
| V-5  | Color del tallo                                                      | 14.68     | 0.0001 | **   | 1.14000000  | 20.5584  | 0.51286480  | 0          | 3.00000000  |
| V-6  | Color de los nudos                                                   | 22.68     | 0.0001 | **   | 1.60000000  | 11.2862  | 0.49236596  | 1.00000000 | 2.00000000  |
| V-7  | Pubescencia de las hojas                                             | 21.62     | 0.0001 | **   | 4.30000000  | 25.9162  | 2.80871659  | 0          | 7.00000000  |
| V-8  | Largo de la hoja (cm)                                                | 12.61     | 0.0001 | **   | 5.15400000  | 13.8648  | 1.45896186  | 2.30000000 | 9.50000000  |
| V-9  | Ancho de la hoja (cm)                                                | 8.87      | 0.0001 | **   | 2.56700000  | 15.0004  | 0.68180613  | 1.60000000 | 5.00000000  |
| V-10 | Relación largo-ancho de la hoja (cm)                                 | 1.78      | 0.0335 | *    | 2.01630000  | 17.9270  | 0.40481609  | 0.48000000 | 3.25000000  |
| V-11 | Tipo de tallo                                                        | *         | *      | *    | 1.00000000  | 0.0000   | 0           | 1.00000000 | 1.00000000  |
| V-12 | Tipo de ramificación                                                 | *         | *      | **   | 3.32000000  | 0.0000   | 0.54827553  | 2.00000000 | 4.00000000  |
| V-13 | Número de hojas-axila                                                | 49.77     | 0.0001 | **   | 2.78000000  | 9.0526   | 0.95958745  | 1.00000000 | 5.00000000  |
| V-14 | Número de pedicelos-axila                                            | 2.95      | 0.0002 | **   | 1.37000000  | 41.4775  | 0.78695167  | 1.00000000 | 4.00000000  |
| V-15 | Posición del pedicelo en antesis                                     | 5.15      | 0.0001 | **   | 4.76000000  | 24.8111  | 1.87012666  | 3.00000000 | 9.00000000  |
| V-16 | Forma de caliz                                                       | 39.84     | 0.0001 | **   | 1.68000000  | 11.0083  | 0.60100925  | 1.00000000 | 3.00000000  |
| V-17 | Forma de los márgenes del caliz                                      | 8.11      | 0.0001 | **   | 5.74000000  | 15.0540  | 1.49490718  | 3.00000000 | 7.00000000  |
| V-18 | Color de la corola                                                   | 8.45      | 0.0001 | **   | 2.79000000  | 35.6600  | 1.79952294  | 1.00000000 | 6.00000000  |
| V-19 | Mancha de la corola                                                  | 8.92      | 0.0001 | **   | 0.79000000  | 124.7808 | 1.68951012  | 0          | 6.00000000  |
| V-20 | Color de las anteras                                                 | 3.51      | 0.0001 | **   | 2.97000000  | 33.0495  | 1.32919813  | 1.00000000 | 5.00000000  |
| V-21 | Color del filamento                                                  | 9.71      | 0.0001 | **   | 1.26000000  | 11.1012  | 0.44084400  | 1.00000000 | 2.00000000  |
| V-22 | Largo de las anteras (mm)                                            | 3.60      | 0.0001 | **   | 2.15200000  | 16.1844  | 0.45315505  | 1.30000000 | 3.30000000  |
| V-23 | Largo del filamento (mm)                                             | 9.53      | 0.0001 | **   | 1.75800000  | 27.1008  | 0.85907867  | 0.30000000 | 3.30000000  |
| V-24 | Relación largo de la antera y el filamento (mm)                      | 7.11      | 0.0001 | **   | 1.92480000  | 63.4483  | 1.96266953  | 0.56000000 | 9.67000000  |
| V-25 | Posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa | 1.72      | 0.045  | *    | 6.80000000  | 9.9141   | 0.72474308  | 3.00000000 | 9.00000000  |
| V-26 | Constricción anular en la unión del caliz y pedicelo                 | 23.82     | 0.0001 | **   | 0.45000000  | 42.1297  | 0.50000000  | 0          | 1.00000000  |
| V-27 | Número de frutos-axila                                               | 4.56      | 0.0001 | **   | 1.40000000  | 41.6585  | 0.81649658  | 1.00000000 | 4.00000000  |
| V-28 | Posición de los frutos                                               | 19.84     | 0.0001 | **   | 5.78000000  | 12.9737  | 1.92579513  | 3.00000000 | 9.00000000  |
| V-29 | Color de los frutos inmaduros                                        | 15.09     | 0.0001 | **   | 5.06000000  | 33.7028  | 4.07212748  | 1.00000000 | 11.00000000 |
| V-30 | Antocianina en frutos inmaduros                                      | 18.29     | 0.0001 | **   | 0.67000000  | 26.8921  | 0.47258156  | 0          | 1.00000000  |
| V-31 | Color de los frutos maduros                                          | 64.34     | 0.0001 | **   | 3.70000000  | 3.9179   | 0.62764591  | 2.00000000 | 4.00000000  |
| V-32 | Antocianina en frutos maduros                                        | *         | *      | **   | 0.24000000  | 0.0000   | 0.42923470  | 0          | 1.00000000  |
| V-33 | Forma del fruto                                                      | 83.74     | 0.0001 | **   | 40.71000000 | 7.3411   | 14.30638411 | 7.00000000 | 55.00000000 |
| V-34 | Forma de la base del fruto                                           | 76.00     | 0.0001 | **   | 4.39000000  | 8.5847   | 1.75173795  | 1.00000000 | 7.00000000  |
| V-35 | Cuello en la base del fruto                                          | 6.93      | 0.0001 | **   | 0.07000000  | 222.9113 | 0.25643240  | 0          | 1.00000000  |
| V-36 | Forma del fruto en el ápice                                          | 31.24     | 0.0001 | **   | 4.40000000  | 11.5434  | 1.54396839  | 3.00000000 | 7.00000000  |
| V-37 | Periferia del fruto                                                  | 176.83    | 0.0001 | **   | 3.17000000  | 12.7094  | 2.67821364  | 0          | 7.00000000  |
| V-38 | Persistencia del fruto                                               | *         | *      | *    | 1.00000000  | 0.0000   | 0           | 1.00000000 | 1.00000000  |
| V-39 | Largo del fruto (cm)                                                 | 53.93     | 0.0001 | **   | 3.80100000  | 23.4784  | 3.48609054  | 0.40000000 | 11.50000000 |
| V-40 | Ancho máximo del fruto (cm)                                          | 585.36    | 0.0001 | **   | 1.62600000  | 6.9046   | 1.42024468  | 0.40000000 | 5.20000000  |
| V-41 | Peso del fruto (gr)                                                  | 224.59    | 0.0001 | **   | 9.69750000  | 21.8456  | 16.94400370 | 0.15000000 | 66.00000000 |
| V-42 | Grueso de la pared del fruto (mm)                                    | 238.31    | 0.0001 | **   | 1.65500000  | 12.0570  | 1.52439577  | 0.10000000 | 6.00000000  |
| V-43 | Color de la semilla                                                  | *         | *      | **   | 1.19047619  | 0.0000   | 0.59061313  | 1.00000000 | 3.00000000  |
| V-44 | Diámetro de la semilla (mm)                                          | 120.16    | 0.0001 | **   | 4.30952381  | 3.8995   | 0.95660281  | 3.00000000 | 6.50000000  |

### ANALISIS DE VARIANZA

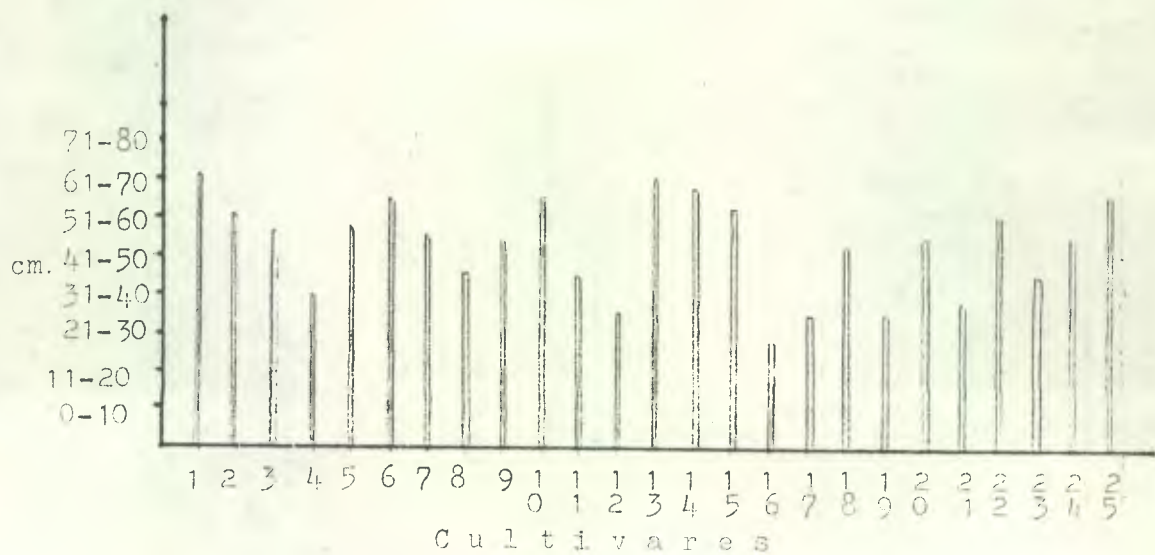
El análisis de la caracterización de los 25 cultivares de Capsicum spp., (cuadro 2) procedentes de diferentes regiones del país determina lo siguiente:

1. La mayoría de cultivares muestran alta variabilidad, tanto en caracteres cualitativos como cuantitativos; con excepción de las variables tipo de tallo y persistencia del fruto, que expresan alta uniformidad.
2. Solamente las variables: relación largo-ancho de la hoja (cm.) y posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa muestran variabilidad al 5%.
3. En el resto de variables, 40 de 44, el análisis acusó alta variabilidad, al 1%, la cual se debe a que los cultivares proceden de condiciones climáticas frías, templadas y cálidas, por lo que al ser sometidos todos a una misma condición ambiental, su comportamiento se manifiesta de muy diversas maneras. Las variables son las siguientes: hábito de la planta, altura de la planta, diámetro de la planta, pubescencia de tallo, color del tallo, color de los nudos, pubescencia de la hoja, largo de la hoja (cm.), ancho de la hoja (cm.), tipo de ramificación, número de hojas/axila, número de pedicelos/axila, posición del pedicelo en antesis, forma del cáliz, forma de los márgenes del cáliz, color de la corola, mancha de la corola, color de las anteras, color del filamento, largo de las anteras (mm.), largo del filamento (mm.), relación largo de la antera y el filamento (mm.), constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo, número de frutos/axila, posición de los frutos, color de los frutos inmaduros, antocianina en frutos inmaduros, color de los frutos maduros, antocianina en frutos maduros, forma del fruto, forma de la base del fruto, cuello en la base del fruto, forma del fruto en el ápice, periferia del fruto, largo del fruto (cm.), ancho máximo del fruto (cm.), peso del fruto (gr.), grueso de la pared del fruto (mm.), color de la semilla y diámetro de la semilla (mm.).

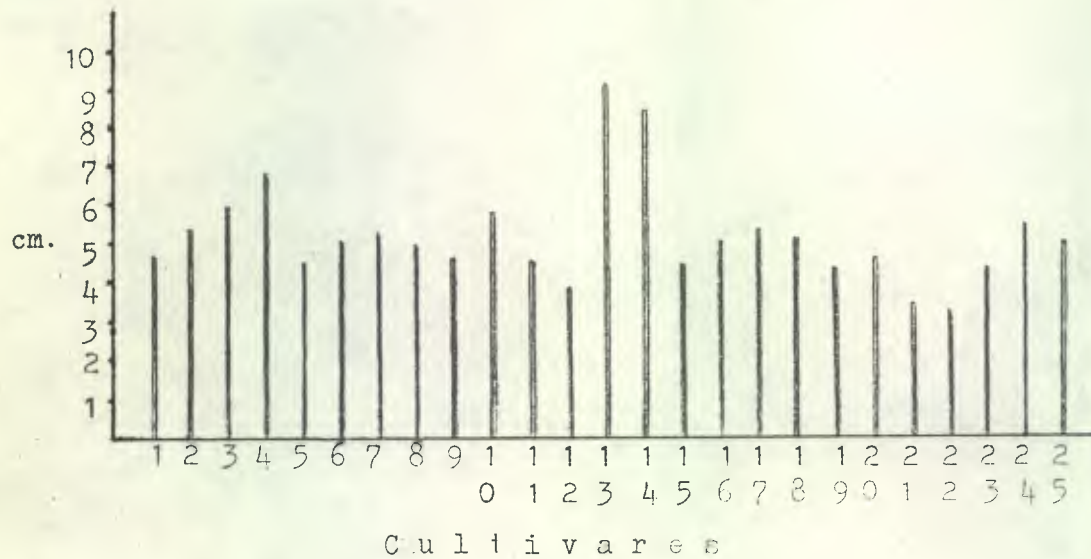
Grafica 2. Variabilidad del carácter altura en los 25 cultivares de Capsicum spp.



Gráfica 3. Variabilidad del carácter diámetro de la planta en los 25 cultivares de Capsicum spp.



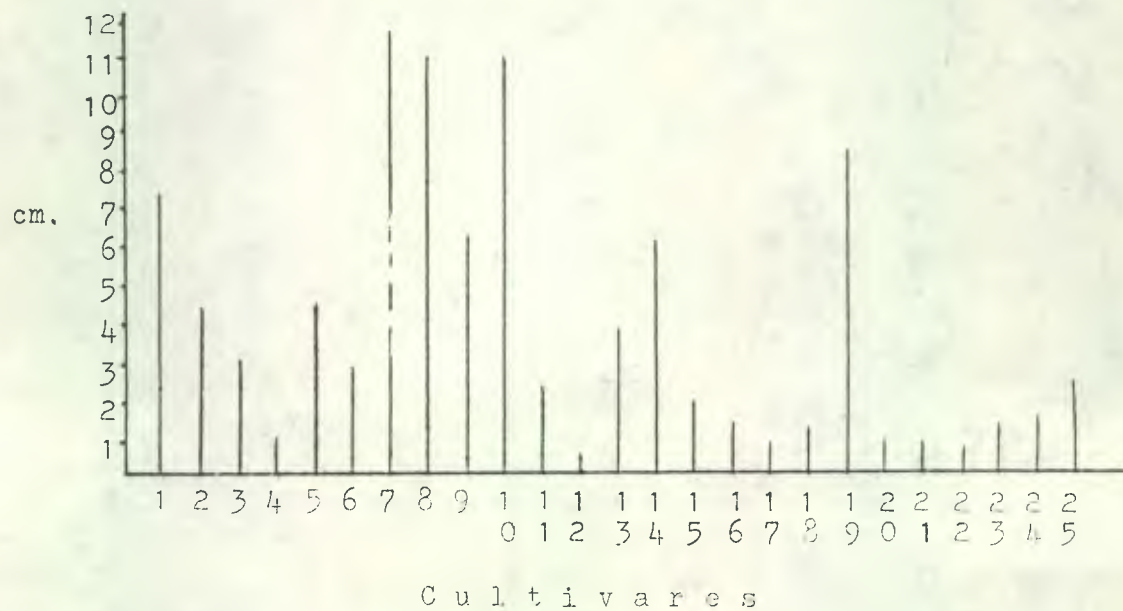
Gráfica 4. Variabilidad del carácter largo de la hoja en los 25 cultivares de Capsicum spp.



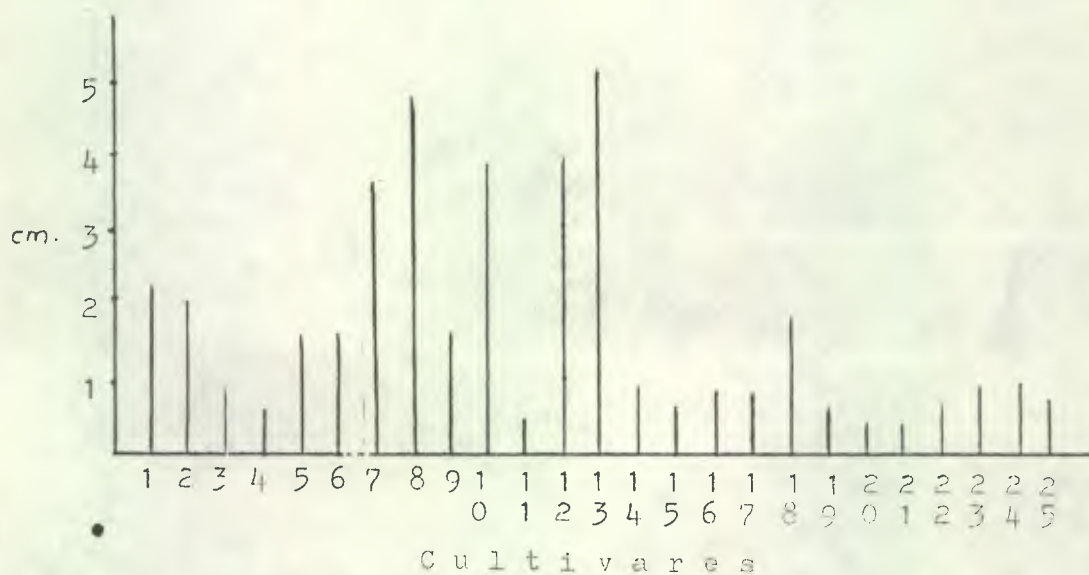
Gráfica 5. Variabilidad del carácter ancho de la hoja en los 25 cultivares de Capsicum spp.



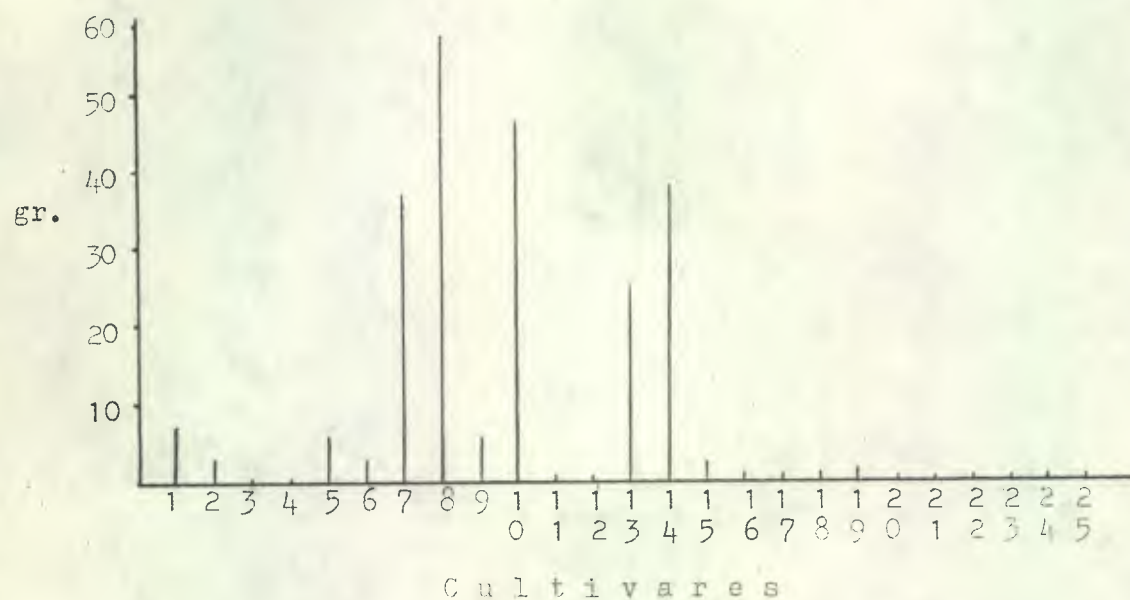
Gráfica 6. Variabilidad del carácter largo del fruto en los 25 cultivares de Capsicum spp.



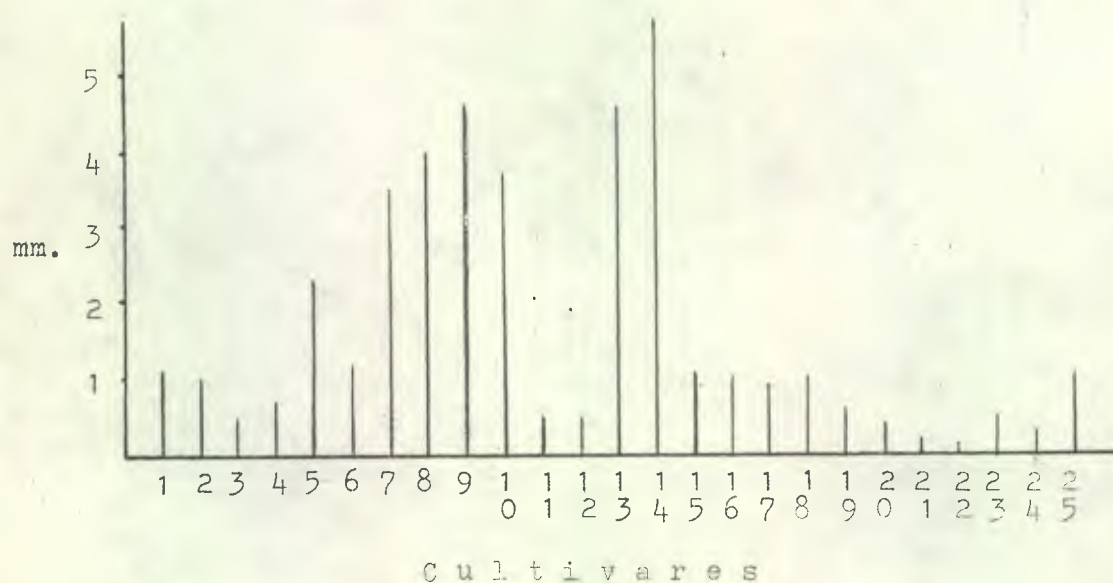
Gráfica 7. Variabilidad del carácter ancho máximo del fruto en los 25 cultivares de Capsicum spp



Gráfica 8. Variabilidad del carácter peso del fruto en los 25 cultivares de Capsicum spp.



Gráfica 9. Variabilidad del carácter grueso de la pared del fruto en los 25 cultivares de Capsicum spp.



CUADRO 3

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE HABITO DE LA PLANTA

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.256667

| <u>GRUPO</u>                 | <u>CULTIVARES</u>                 |
|------------------------------|-----------------------------------|
| A compacto-erecto            | 23, 20, 15 y 19                   |
| AB compacto-erecto, compacto | 7                                 |
| BC erecto                    | 24, 2, 6, 4, 9, 8 y 16            |
| BCD compacto, erecto, C-E    | 21                                |
| CD postrado, compacto-erecto | 1                                 |
| DE compacto                  | 3, 5, 11, 18, 12, 10, 17, 22 y 25 |
| E postrado, compacto         | 13 y 14                           |

CUADRO 4

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA:

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.537101

| <u>GRUPO</u>         | <u>CULTIVARES</u>  |
|----------------------|--------------------|
| A 81 a más de 90 cm. | 6, 24 y 2          |
| B 61 a 75 cm.        | 15 y 9             |
| BC 61 a 70 cm.       | 25                 |
| CD 51 a 62 cm.       | 5                  |
| CDE 51 a 60 cm.      | 13 y 1             |
| DEF 41 a 58 cm.      | 14 y 3             |
| DEFG 41 a 55 cm.     | 23, 10, 22, 8 y 20 |
| EFGH 41 a 50 cm.     | 11                 |
| FGHI 31 a 48 cm.     | 4, 21, 18 y 19     |
| GHIJ 31 a 40 cm.     | 7                  |
| HIJ 21 a 38 cm.      | 16, 12 y 17        |

CUADRO 5

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE DIAMETRO DE LA PLANTA

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.76087

| <u>GRUPO</u>     | <u>CULTIVARES</u>     |
|------------------|-----------------------|
| A 61 a 70 cm.    | 1 y 13                |
| AB 51 a 68 cms.  | 14                    |
| ABC 51 a 60 cms. | 10, 25, 6, 15, 2 y 22 |
| ABCD 41 a 58 cm. | 5                     |
| BCD 41 a 55 cm.  | 24, 7, 3 y 9          |
| CDE 41 a 52 cm.  | 18 y 20               |
| DEF 31 a 45 cm.  | 11, 23 y 8            |
| EFG 31 a 40 cm.  | 4                     |
| FG 21 a 38 cm.   | 21, 12, 17 y 19       |
| G 11 a 25 cm.    | 16                    |

CUADRO 6

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE PUBESCENCIA DEL TALLO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 1.56725

| <u>GRUPO</u>                     | <u>CULTIVARES</u>                  |
|----------------------------------|------------------------------------|
| A abundante                      | 25, 2, 10, 7, 5, 6, 24, 14, 13 y 9 |
| AB intermedio                    | 4                                  |
| BC esparcido, intermedio         | 23                                 |
| BCD esparcido, abundante         | 15                                 |
| CDE esparcido                    | 16                                 |
| DEF glabro, esparcido intermedio | 11 y 21                            |
| EF glabro, esparcido             | 19, 12 y 22                        |
| F glabro                         | 8, 17, 18, 20, 1 y 3               |

CUADRO 7

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE COLOR DEL TALLO:

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.0549275

| <u>GRUPO</u>           | <u>CULTIVARES</u>                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| A verde, púrpura       | 1, 15 y 21                                                                     |
| B verde, verde-púrpura | 5                                                                              |
| C verde                | 3, 4, 6, 7, 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 8, 16<br>17, 18, 19, 23, 22, 24, 25 y 20 |

CUADRO 8

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE COLOR DE LOS NUDOS:

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.0326087

| <u>GRUPO</u>      | <u>CULTIVARES</u>                                 |
|-------------------|---------------------------------------------------|
| A púrpura         | 8,2,10, 11, 5, 6, 7, 15, 9, 23, 25, 12, 14, 3, 13 |
| AB verde, púrpura | 1, 24, 22 y 21                                    |
| B verde           | 20, 4, 19, 16, 17 y 18                            |

CUADRO 9

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE PUBESCENCIA DE LAS HOJAS

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 1.24188

| <u>GRUPO</u>                      | <u>CULTIVARES</u>               |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| A abundante                       | 25, 2, 10, 7, 5, 6, 13, 14 y 24 |
| AB intermedio, abundante          | 4                               |
| ABC esparcido, abundante          | 9 y 15                          |
| BCD intermedio                    | 23                              |
| CDE esparcido, intermedio         | 3, 21, 11 y 22                  |
| DEF glabro, esparcido, intermedio | 1                               |
| EFG glabro, esparcido             | 12, 16 y 17                     |
| G glabro                          | 20, 19, 8 y 18                  |

CUADRO 10

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE LARGO DE LA HOJA

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.510645

| <u>GRUPO</u>           | <u>CULTIVARES</u> |
|------------------------|-------------------|
| A 8.425 a 9.125 cm     | 13 y 14           |
| B 6.875 cm.            | 4                 |
| BC 6.050 cm.           | 3                 |
| CD 5.600 cm.           | 10                |
| CDE 5.475 cm.          | 24                |
| CDEF 5.175 a 5.375 cm. | 2, 7 y 17         |
| CDEFG 5 a 5.10 cm.     | 6, 18, 8, 25 y 16 |
| DEFG 4.65 a 4.75 cm.   | 1 y 9             |
| DEFGH 4.45 a 4.50 cm.  | 11, 5, 15 y 20    |

|      |          |    |
|------|----------|----|
| EFGH | 4.30 cm. | 19 |
| FGHI | 4.17 cm. | 23 |
| GHI  | 3.95 cm. | 12 |
| HI   | 3.40 cm. | 21 |
| I    | 3.17 cm. | 22 |

CUADRO 11

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE ANCHO DE LA HOJA:

ALPHA = 0.05

DF = 69

MASE = 0.148271

| <u>GRUPO</u>            | <u>CULTIVARES</u> |
|-------------------------|-------------------|
| A 4.10 a 4.325 cm.      | 13 y 14           |
| B 3.10 cm.              | 6                 |
| BC 2.875 cm.            | 2 y 8             |
| BCD 2.825 cm.           | 4                 |
| BCDE 2.800 cm.          | 7                 |
| BCDEF 2.750 cm.         | 25 y 24           |
| BCDEFG 2.610 cm.        | 1                 |
| BCDEFGH 2.50 a 2.55 cm. | 15 y 18           |
| BCDEFGHI 2.475 cm.      | 10                |
| CDEFGHI 2.35 a 2.45 cm. | 11, 3 y 16        |
| DEFGHI 2.175 a 2.20 cm. | 20 y 17           |
| EFGHI 2.15 cm.          | 12                |
| FGHI 2.10 a 2.125 cm.   | 5 y 19            |
| GHI 2.0 cm.             | 23                |
| HI 1.9 a 1.975 cm.      | 9 y 22            |
| I 1.825 cm.             | 21                |

CUADRO 12

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE RELACION LARGO-ANCHO DE LA HOJA:

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.130656

| <u>GRUPO</u>          | <u>CULTIVARES</u>               |
|-----------------------|---------------------------------|
| A 2.53 a 2.57 cm.     | 3 y 4                           |
| AB 2.38 cm.           | 17                              |
| ABC 2.36 cm.          | 9                               |
| ABCD 2.27 cm.         | 10                              |
| ABCDE 2.03 a 2.15 cm. | 16, 13, 19, 24, 14, 23, 18 y 20 |
| BCDE 1.77 a 1.90 cm.  | 7, 21, 2, 12, 11, 25, 1 y 15    |
| CDE 1.75 cm.          | 8                               |
| DE 1.73 cm.           | 22                              |
| E 1.62 a 1.64 cm.     | 6 y 5                           |

CUADRO 13

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE TIPO DE TALLO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0

GRUPO

CULTIVARES

A angulado

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,  
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,  
21, 22, 23, 24 y 25

CUADRO 14

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE TIPO DE RAMIFICACION

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0

GRUPO

CULTIVARES

A policotómica

1, 9, 3, 18, 20, 22, 15, 24 y 14

B tricotómica

6, 2, 12, 13, 4, 23, 16, 10, 11, 19, 5  
21, 7, 17 y 25

C dicotómica

8

CUADRO 15

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE NUMERO DE HOJAS-AXILA

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.0633333

GRUPO

CULTIVARES

A 2 y más de 2/nudo

24

B 1 y más de 2/nudo

23 y 2

C más de 2/nudo

1, 25, 18, 22, 5, 6, 10, 14, 12, 20, 17  
15, 16, 8, 21, y 9

D 1, 1-2

7

E 2

4

F 1

19, 13, 11 y 3

CUADRO 16

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE NUMERO DE PEDICELOS-AXILA.

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.322899

GRUPO

CULTIVARES

A 1-2, 2

20

AB 3

16, 18 y 17

BC 1, 1-2, 3

14

C 1

21, 4, 9, 19, 8, 10, 11, 13, 7, 15,  
1, 2, 3, 12, 5, 6, 22, 23, 24 y 25

CUADRO 17

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE POSICION DEL PEDICELO EN ANTESIS

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 1,39478

GRUPO

CULTIVARES

A pendiente

1, 24, 10, 25 y 7

AB intermedio, pendiente

5, 12, y 4

B intermedio

8, 9, 14, 2, 23 y 6

BC erecto, erecto-intermedio

15 y 21

C erecto

13, 3, 19, 20, 11, 22, 16, 17 y 18

CUADRO 18

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE FORMA DEL LOBULO LIBRE DEL CALIZ

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.0342029

GRUPO

CULTIVARES

A alesnado

6 y 8

B truncado con ápices filiformes

9, 19, 1, 10, 7, 25, 23, 24, 14, 15,  
13, 21 y 16

BC truncado liso, truncado con -  
apéndices filiformes

2

C truncado liso

5, 12, 4, 3, 11, 22, 20, 17 y 18

CUADRO 19

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE FORMA DE LOS MARGENES DEL CALIZ.

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.746667

GRUPO

CULTIVARES

|                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| A dentado              | 8, 2, 10, 25, 5, 6, 7, 14, 24, 13 y 1 |
| AB intermedio, dentado | 9, 12, 16 y 23                        |
| BC liso, intermedio    | 4, 3, 18, 21 y 17                     |
| D intermedio           | 11 y 15                               |
| E liso                 | 20                                    |

CUADRO 20

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE COLOR DE LA COROLA

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.989855

GRUPO

CULTIVARES

|                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| A verdoso                  | 17, 3 y 20                            |
| AB blanco-verdoso, verdoso | 16, 18, 19 y 4                        |
| BC blanco-verdoso, lavanda | 14, 13, 11 y 15                       |
| CD blanco, blanco-verdoso  | 2, 21, 7, 9, 12, 8, 22, 5, 10, 1 y 23 |
| E blanco                   | 6, 24 y 25                            |

CUADRO 21

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE MANCHA DE LA COROLA

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.971739

GRUPO

CULTIVARES

|                        |                                                               |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|
| A azul                 | 9 y 6                                                         |
| AB ausente, azul       | 1                                                             |
| BC blanco, lila, verde | 15 y 24                                                       |
| CD blanco              | 14, 18 y 13                                                   |
| D ausente              | 5, 2, 11, 12, 4, 7, 8, 16, 10, 3, 19, 20, 21, 22, 23, 17 y 25 |

CUADRO 22

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE COLOR DE LAS ANTERAS

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.963478

GRUPO

CULTIVARES

|      |                              |                      |
|------|------------------------------|----------------------|
| A    | púrpura                      | 2, 10, 16, 8, 17, 25 |
| AB   | azul, púrpura, turquesa      | 21, 15 18, 19 y 20   |
| ABC  | azul, púrpura, azul pálido   | 3, 7, 23, 9 y 24     |
| ABCD | azul, blanco, verde turquesa | 5 y 4                |
| BCDE | azul pálido                  | 1, 12 y 22           |
| CDE  | amarillo, púrpura            | 14                   |
| DE   | amarillo, azul pálido        | 11                   |
| E    | amarillo                     | 13 y 6               |

CUADRO 23

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE COLOR DEL FILAMENTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.195652

GRUPO

CULTIVARES

|   |              |                                                             |
|---|--------------|-------------------------------------------------------------|
| A | azul         | 15, 17, 18, 19, 13 y 14                                     |
| B | blanco, azul | 12 y 3                                                      |
| C | blanco       | 9, 10, 1, 5, 6, 7, 8, 16, 2, 11, 4, 20, 21, 22, 23, 24 y 25 |

CUADRO 24

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE LARGO DE LAS ANTERAS

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.121304

GRUPO

CULTIVARES

|      |                   |                                             |
|------|-------------------|---------------------------------------------|
| A    | 2.925 a 2.950 mm. | 19 y 16                                     |
| AB   | 2.775 mm.         | 20                                          |
| ABC  | 2.425 a 2.450 mm. | 18 y 3                                      |
| ABCD | 2.400 mm.         | 2                                           |
| BCDE | 2,275mm.          | 9 y 1                                       |
| CDE  | 2.000 a 2.150 mm. | 5, 23, 17, 21, 11, 25, 24, 7, 13, 8, 4, y 6 |
| DE   | 1,825 a 2.000 mm. | 12, 22, 14, 15                              |
| E    | 1.700 mm.         | 10                                          |

CUADRO 25

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE LARGO DEL FILAMENTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.226987

| <u>GRUPO</u>           | <u>CULTIVARES</u>    |
|------------------------|----------------------|
| A 3.225 mm.            | 13                   |
| AB 2.800 mm.           | 6                    |
| ABC 2.575 mm.          | 14                   |
| BCD 2.35 a 2.42 mm.    | 9, 25, 23, 2, 8 y 10 |
| BCDE 2.150 mm.         | 24                   |
| BCDEF 2.050 mm.        | 1                    |
| CDEF 1.825 mm.         | 5                    |
| DEF 1.750 mm.          | 12                   |
| DEFG 1.650 mm.         | 22                   |
| EFG 1.575 mm.          | 7                    |
| EFGH 1.40 a 1.450 mm.  | 11, 4 y 21           |
| FGHI 1.275 a 1.300 mm. | 15 y 19              |
| GHIJ 0.875 mm.         | 18                   |
| HIJ 0.775 mm.          | 17                   |
| IJ 0.600 mm.           | 20                   |
| J 0.375 a 0.475 mm.    | 3 y 16               |

CUADRO 26

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE RELACION LARGO DE LA ANTERA Y EL FILAMENTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 1.49146

| <u>GRUPO</u>          | <u>CULTIVARES</u>                   |
|-----------------------|-------------------------------------|
| A 6.4275 a 6.567 mm.  | 3 y 16                              |
| B 4.6225 mm.          | 20                                  |
| BC 3.2475 mm.         | 17                                  |
| BCD 3.0650 mm.        | 18                                  |
| CDE 1.49 a 2.6375 mm. | 19, 4, 11, 21, 22, 15, 7, 1 y 5     |
| DE 1.6225 mm.         | 12                                  |
| E 0.6250 a 1.000 mm.  | 2, 24, 9, 23, 8, 25, 14, 10, 6 y 13 |

CUADRO 30

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE POSICION DE LOS FRUTOS

ALPHA = 0.05                      DF = 69                      MSE = 0.562319

| <u>GRUPO</u>              | <u>CULTIVARES</u>                                  |
|---------------------------|----------------------------------------------------|
| A erecto - intermedio     | 22 y 1                                             |
| B pendiente               | 2, 10, 1, 5, 6, 4, 8, 9, 24, 25, 7,<br>13, 14 y 23 |
| C erecto, intermedio, e-i | 12                                                 |
| CD intermedio             | 21                                                 |
| DE erecto, intermedio     | 16, 19 y 15                                        |
| E erecto                  | 3, 11, 20 17 y 18                                  |

CUADRO 31

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE COLOR DE LOS FRUTOS INMADUROS

ALPHA = 0.05                      DF = 69                      MSE = 2.90826

| <u>GRUPO</u>                      | <u>CULTIVARES</u>                            |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| A verde - café - negro            | 1 y 4                                        |
| AB Vd-Ng, Vd-café-Ng              | 5                                            |
| ABC Vd-Ng                         | 25, 11, 2, 12, 23, 7                         |
| BC púrpura, Vd-Ng                 | 21                                           |
| CD anaranjado-púrpura, Vd-púrpura | 22, 9 y 15                                   |
| D púrpura                         | 10                                           |
| E verde                           | 3, 14, 13, 17, 16, 20, 6, 19, 8, 24,<br>y 18 |

CUADRO 32

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE ANTOCIANINA EN FRUTOS INMADUROS

ALPHA = 0.05                      DF = 69                      MSE = 0.0324638

| <u>GRUPO</u>         | <u>CULTIVARES</u>                                        |
|----------------------|----------------------------------------------------------|
| A presente           | 1, 2, 10, 11, 5, 6, 7, 23, 24, 13, 25, 12<br>22, 21 y 15 |
| AB ausente, presente | 4, 9 y 18                                                |
| C ausente            | 16, 20, 14, 19, 8, 17 y 3                                |

CUADRO 33

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE COLOR DE LOS FRUTOS MADUROS

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.0210145

GRUPO

CULTIVARES

A rojo

1, 2, 3, 4, 5, 21, 7, 8, 24, 10, 25, 19  
20, 14, 15, 16, 17, 22, 23 y 11

B anaranjado

9 y 18

C anaranjado, rojo

12

D amarillo, anaranjado

13 y 6

CUADRO 34

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE ANTOCIANINA EN FRUTOS MADUROS

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0

GRUPO

CULTIVARES

A presente

1, 8, 6, 7, 21 y 22

B ausente

4, 2, 3, 10, 5, 9, 13, 11, 12, 16,

17, 18, 19, 20, 14, 15, 23, 24 y 25

CUADRO 35

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE FORMA DEL FRUTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 8.93159

GRUPO

CULTIVARES

A 53 (16 y 23), 54

24, 16 y 23

AB 52 (4, 17), 51 (11, 20, 21, 22)

17, 4, 21, 22, 20 y 11

ABC 50

25

BCD 30, 50 y 55 (6), 48 (18)

18 y 6

CDE 46

10 y 8

DE 45 (13), 30 y 49 (15)

13 y 15

E 42

14

F 35

5

FG 32

7 y 1

G 30

2

H 19 (12), 16 (19)

12 y 19

I 10 (3), 7 (9)

3 y 9

CUADRO 36

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE FORMA DE LA BASE DEL FRUTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.142029

GRUPO

CULTIVARES

A cordado  
B truncado  
C obtuso, truncado  
D obtuso  
E agudo

1, 8, 10, 14 y 13  
2, 4, 12, 9, 17, 22, 7 y 25  
6 y 15  
3, 5, 23, 24, 19, 18 y 16  
20 y 21

CUADRO 37

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE CUELLO EN LA BASE DEL FRUTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.0243478

GRUPO

CULTIVARES

A presente  
B ausente, presente  
C ausente

7  
25 y 15  
2, 5, 6, 4, 1, 9, 3, 11, 12, 13, 14, 8,  
16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, y 10

CUADRO 38

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE FORMA DEL FRUTO EN EL APICE

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.257971

GRUPO

CULTIVARES

A deprimido  
B obtuso  
C puntiado

4, 19, 25 y 14  
13, 17, 18, 11, 20, 6, 22, 21 y 12  
15, 1, 9, 2, 8, 16, 5, 3, 7, 23, 24 y 10

CUADRO 39

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE PERIFERIA DEL FRUTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.162319

GRUPO

CULTIVARES

|                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| A muy corrugado                     | 19, 24 y 25                        |
| B intermedio, muy corrugado         | 8 y 16                             |
| C intermedio                        | 2, 7, 10, 3, 23, y 1               |
| D intermedio, ligeramente corrugado | 6                                  |
| E ligeramente corrugado             | 5, 13, 14 y 4                      |
| F liso                              | 15, 11, 12, 17, 21, 22, 20, 9 y 18 |

CUADRO 40

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE PERSISTENCIA DEL FRUTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0

GRUPO

CULTIVARES

|               |                                                                                            |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| A persistente | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

CUADRO 41

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE LARGO DEL FRUTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.796401

GRUPO

CULTIVARES

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| A 10.75 a 11.375 cm. | 7, 10, 8               |
| B 6.30 a 7.375 cm.   | 19, 1, 9 y 14          |
| C 4.675 cm.          | 5                      |
| CD 1.90 a 4.15 cm.   | 2 y 15                 |
| DE 2.875 a 3.0 cm.   | 3 y 6                  |
| EF 2.27 a 2.35 cm.   | 25 y 11                |
| EFG 1.65 a 1.90 cm.  | 15 y 16                |
| FG 1.10 a 1.45 cm.   | 24, 23 y 18            |
| G 0.47 a 0.77 cm.    | 17, 4, 21, 20, 22 y 12 |

CUADRO 42

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE ANCHO MAXIMO DEL FRUTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.0126043

| <u>GRUPO</u>       | <u>CULTIVARES</u> |
|--------------------|-------------------|
| A 4.90 a 4.92 cm.  | 8 y 14            |
| B 3.80 a 3.85 cm.  | 13 y 10           |
| C 3.57 cm.         | 7                 |
| D 2.17 cm.         | 1                 |
| E 2.00 cm.         | 2                 |
| F 1.80 cm.         | 19                |
| G 1.55 a 1.60 cm.  | 6, 5 y 9          |
| H 0.92 cm.         | 15                |
| HI 0.85 cm.        | 25                |
| HIJ 0.82 cm.       | 24                |
| IJK 0.75 cm.       | 17 y 18           |
| IJKL 0.70 cm.      | 3                 |
| JKL 0.65 cm.       | 4                 |
| KL 0.57 a 0.60 cm. | 23 y 16           |
| LM 0.52 a 0.55 cm. | 11 y 20           |
| M 0.40 cm.         | 12, 21 y 22       |

CUADRO 43

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE PESO DEL FRUTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 4.48795

| <u>GRUPO</u>       | <u>CULTIVARES</u>                                            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| A 58 gr.           | 8                                                            |
| B 47 gr.           | 10                                                           |
| C 38.25 a 39 gr.   | 14 y 7                                                       |
| D 25.37 gr.        | 13                                                           |
| E 7.67 gr.         | 1                                                            |
| EF 5.87 a 6.10 gr. | 5 y 9                                                        |
| FG 3.0 gr.         | 6 y 2                                                        |
| G 0.15 a 1.82 gr.  | 19, 15, 25, 12, 16, 3, 18, 4, 17, 24,<br>23, 22, 20, 21 y 11 |

CUADRO 44

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE GRUESO DE LA PARED DEL FRUTO

ALPHA = 0.05

DF = 69

MSE = 0.0398174

GRUPO

CULTIVARES

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| A 3.0 mm.           | 14                  |
| B 4.57 a 4.62 mm.   | 9 y 13              |
| C 4.0 mm.           | 8                   |
| CD 3.75 mm.         | 10                  |
| D 3.50 mm.          | 7                   |
| E 2.30 mm.          | 5                   |
| F 1.12 a 1.25 mm.   | 6, 1 y 15           |
| FG 0.97 a 1.00 mm.  | 25, 2, 18, 16 y 17  |
| GH 0.70 mm.         | 4                   |
| HI 0.57 mm.         | 19                  |
| HIJ 0.47 a 0.50 mm. | 11, 12, 23, 3, y 20 |
| IJ 0.30 mm.         | 24                  |
| J 0.17 a 0.20 mm.   | 21 y 22             |

CUADRO 45

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE COLOR DE LA SEMILLA

ALPHA = 0.05

DF = 57

MSE = 0

GRUPO

CULTIVARES

|          |                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------|
| A negro  | 14 y 13                                                              |
| B pajizo | 2, 1, 5, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 6, 7<br>15, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 |

CUADRO 46

COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN PARA LA VARIABLE DIAMETRO DE LA SEMILLA

ALPHA = 0.05

DF = 57

MSE = 0.0282401

GRUPO

CULTIVARES

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| A 6.50 mm.        | 13               |
| B 5.50            | 8, 14 y 7        |
| C 5.00 a 5.50 mm. | 9, 19, 1, y 10   |
| D 4.50 mm.        | 5                |
| E 4.00 a 4.50 mm. | 2, 3, 12, 6 y 22 |
| F 3.50 a 3.62 mm. | 11, 15, 21 y 20  |
| G 3.0 mm.         | 17, 4 y 18       |

CUADRO No. 47

LISTADO GENERAL DE LOS TRATAMIENTOS DIFERENTES EN CADA UNA DE LAS VARIABLES, EN LA PRUEBA DE COMPARACION MULTIPLE DE MEDIAS DUNCAN.

V-1 HABITO DE LA PLANTA.

|    |   |                                                                                 |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------|
| 23 | ≠ | 24, 2, 6, 4, 9, 8, 16, 21, 19, 15, 1, 3, 5, 11, 18, 12, 10, 17, 22, 25, 13 y 14 |
| 7  | ≠ | 1, 3, 5, 11, 18, 12, 10, 17, 22, 25, 13 y 14                                    |
| 24 | ≠ | 3, 5, 11, 18, 12, 10, 17, 22, 25, 13 y 14                                       |
| 16 | ≠ | 13 y 14                                                                         |

V-2 ALTURA DE LA PLANTA.

|    |   |                                                                                  |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | ≠ | 15, 9, 25, 5, 13, 1, 14, 3, 23, 10, 22, 8, 20, 11, 4, 21, 18, 19, 7, 16, 12 y 17 |
| 15 | ≠ | 5, 13, 1, 14, 3, 23, 10, 22, 8, 20, 11, 4, 21, 18, 19, 7, 16, 12 y 17            |
| 25 | ≠ | 14, 3, 23, 10, 22, 8, 20, 11, 4, 21, 18, 19, 7, 16, 12 y 17                      |
| 5  | ≠ | 11, 4, 21, 18, 19, 7, 16, 12 y 17                                                |
| 13 | ≠ | 4, 21, 18, 19, 7, 16, 12 y 17                                                    |
| 14 | ≠ | 19, 7, 16, 12 y 17                                                               |
| 23 | ≠ | 7, 16, 12 y 17                                                                   |
| 11 | ≠ | 16, 12 y 17                                                                      |
| 4  | ≠ | 17                                                                               |

V-3 DIAMETRO DE LA PLANTA.

|    |   |                                                        |
|----|---|--------------------------------------------------------|
| 1  | ≠ | 24, 7, 3, 18, 9, 20, 11, 23, 8, 4, 21, 12, 17, 19 y 16 |
| 14 | ≠ | 18, 9, 20, 11, 23, 8, 4, 21, 12, 17, 19 y 16           |
| 10 | ≠ | 11, 23, 8, 4, 21, 12, 17, 19 y 16                      |
| 5  | ≠ | 8, 4, 21, 12, 17, 19 y 16                              |
| 18 | ≠ | 4, 21, 12, 17, 19 y 16                                 |
| 11 | ≠ | 16                                                     |

V-4 PUBESCENCIA DEL TALLO.

|    |   |                                                      |
|----|---|------------------------------------------------------|
| 25 | ≠ | 23, 15, 16, 11, 21, 19, 20, 12, 22, 18, 1, 8, 17 y 3 |
| 4  | ≠ | 16, 11, 21, 19, 20, 12, 22, 18, 1, 8, 17 y 3         |
| 23 | ≠ | 11, 21, 19, 20, 12, 22, 18, 1, 8, 17 y 3             |
| 15 | ≠ | 19, 20, 12, 22, 18, 1, 8, 17 y 3                     |
| 16 | ≠ | 18, 1, 8, 17 y 3                                     |

V- 5 COLOR DEL TALLO.

1 ≠ A todo el grupo  
15 ≠ A todo el grupo  
5 ≠ A todo el grupo

V-6 COLOR DE LOS NUDCS.

8 ≠ 24, 22, 21, 3, 13, 20, 4, 19, 16, 17 y 18  
1 ≠ 21, 3, 13, 20, 4, 19, 16, 17 y 18  
24 ≠ 3, 13, 20, 4, 19, 16, 17 y 18

V-7 PUBESCENCIA DE LA HOJA.

25 ≠ 23, 3, 15, 22, 11, 21, 1, 12, 16, 17, 20, 19, 8 y 18  
4 ≠ 3, 15, 22, 11, 21, 1, 12, 16, 17, 20, 19, 8 y 18  
9 ≠ 15, 22, 11, 21, 1, 12, 16, 17, 20, 19, 8 y 18  
23 ≠ 1, 12, 16, 17, 20, 19, 8 y 18  
3 ≠ 12, 16, 17, 20, 19, 8 y 18  
15 ≠ 16, 17, 20, 19, 8 y 18  
1 ≠ 20, 19, 8 y 18

V-8 LARGO DE LA HOJA (cm)

13 ≠ 4, 3, 10, 24, 2, 7, 17, 6, 18, 8, 25, 16, 1, 9, 11, 5, 15, 20, 19, 23, 12, 21 y 22  
4 ≠ 10, 24, 2, 7, 17, 6, 18, 8, 25, 16, 1, 9, 11, 5, 15, 20, 19, 23, 12, 21 y 22  
3 ≠ 1, 9, 11, 5, 15, 20, 19, 23, 12, 21 y 22  
10 ≠ 19, 23, 12, 21 y 22  
24 ≠ 23, 12, 21 y 22  
2 ≠ 12, 21 y 22  
6 ≠ 21 y 22  
11 ≠ 22

V- 9 ANCHO DE LA HOJA (cm)

13 ≠ 6, 2, 8, 4, 7, 25, 24, 1, 15, 18, 10, 11, 3, 16, 20, 17, 12, 5, 19, 23, 9, 22 y 21  
6 ≠ 11, 3, 16, 20, 17, 12, 5, 19, 23, 9, 22 y 21  
2 ≠ 20, 17, 12, 5, 19, 23, 9, 22 y 21  
4 ≠ 12, 5, 19, 23, 9, 22 y 21  
7 ≠ 5, 19, 23, 9, 22 y 21  
25 ≠ 23, 9, 22 y 21  
1 ≠ 9, 22 y 21

V-10 RELACION LARGO-ANCHO DE LA HOJA (cm)

3 ≠ 7, 21, 2, 12, 11, 25, 1, 15, 8, 22, 6 y 5  
 17 ≠ 8, 22, 6 y 5  
 9 ≠ 22, 6 y 5  
 10 ≠ 6 y 5

V-12 TIPO DE RAMIFICACION.

1 ≠ 6, 2, 12, 13, 4, 23, 16, 10, 11, 19, 5, 21, 7, 17, 25 y 8  
 6 ≠ 8

V-13 NUMERO DE HOJAS-AXILA.

24 ≠ 23, 2, 1, 25, 18, 22, 5, 6, 10, 14, 12, 20, 17, 15, 16, 8, 21, 9, 7, 4, 19, 13, 11 y 3  
 23 ≠ 1, 25, 18, 22, 5, 6, 10, 14, 12, 20, 17, 15, 16, 8, 21, 9, 7, 4, 19, 13, 11 y 3  
 1 ≠ 7, 4, 19, 13, 11 y 3  
 7 ≠ 4, 19, 13, 11 y 3

V-14 NUMERO DE PEDICELLOS-AXILA.

20 ≠ 14, 21, 4, 9, 19, 8, 10, 11, 13, 7, 15, 1, 2, 3, 12, 5, 6, 22, 23, 24 y 25  
 16 ≠ 21, 4, 9, 19, 8, 10, 11, 13, 7, 15, 1, 2, 3, 12, 5, 6, 22, 23, 24 y 25

V-15 POSICION DEL PEDICELO EN ANTESIS:.

1 ≠ 8, 9, 14, 2, 23, 6, 4, 15, 13, 3, 19, 20, 11, 22, 16, 17 y 18  
 5 ≠ 13, 3, 19, 20, 11, 22, 16, 17 y 18

V-16 FORMA DEL CALIZ.

6 ≠ 9, 19, 1, 10, 7, 25, 23, 24, 14, 15, 13, 21, 16, 2, 5, 12, 4, 3, 11, 22, 20, 17 y 18  
 9 ≠ 2, 5, 12, 4, 3, 11, 22, 20, 17 y 18  
 16 ≠ 5, 12, 4, 3, 11, 22, 20, 17 y 18

V-17 FORMA DE LOS MARGENES DEL CALIZ.

8 ≠ 12, 16, 15, 10, 11, 22, 4, 3, 21, 17, 18 y 20  
 1 ≠ 15, 10, 11, 22, 4, 3, 21, 17, 18 y 20  
 23 ≠ 4, 3, 21, 17, 18 y 20  
 12 ≠ 3, 21, 17, 18 y 20  
 15 ≠ 20

V-18 COLOR DE LA COROLA.

17 ≠ 19, 18, 4, 14, 13, 11, 15, 2, 21, 7, 9, 12, 8, 22, 5, 10, 1, 23, 6, 24 y 25  
 16 ≠ 14, 13, 11, 15, 2, 21, 7, 9, 12, 8, 22, 5, 10, 1, 23, 6, 24 y 25  
 19 ≠ 2, 21, 7, 9, 12, 8, 22, 5, 10, 1, 23, 6, 24 y 25  
 14 ≠ 6, 24 y 25

V-19 MANCHA DE LA COROLA.

9 ≠ 1, 15, 24, 14, 18, 13, 5, 2, 11, 12, 4, 7, 8, 16, 10, 3, 19, 20, 21, 22, 23, 17 y 25  
 1 ≠ 14, 18, 13, 5, 2, 11, 12, 4, 7, 8, 16, 10, 3, 19, 20, 21, 22, 23, 17 y 25  
 15 ≠ 5, 2, 11, 12, 4, 7, 8, 16, 10, 3, 19, 20, 21, 22, 23, 17 y 25

V-20 COLOR DE LAS ANTÉRAS.

19 ≠ 1, 12, 22, 14, 11, 13 y 6  
 21 ≠ 14, 11, 13 y 6  
 3 ≠ 11, 13 y 6  
 5 ≠ 13 y 6

V-21 COLOR DEL FILAMENTO.

15 ≠ 12, 3, 9, 10, 1, 5, 6, 7, 8, 16, 2, 11, 4, 20, 21, 22, 23, 24 y 25  
 12 ≠ A todo el grupo excepto el 3.

V-22 LARGO DE LA ANTERA (mm)

19 ≠ 9, 1, 5, 23, 17, 21, 11, 25, 24, 7, 13, 8, 14, 6, 12, 22, 14, 15 y 10  
 20 ≠ 5, 23, 17, 21, 11, 25, 24, 7, 13, 8, 14, 6, 12, 22, 14, 15 y 10  
 18 ≠ 12, 22, 14, 15 y 10  
 2 ≠ 10

V-23 LARGO DEL FILAMENTO (mm)

13 ≠ 9, 25, 23, 2, 8, 10, 24, 1, 5, 12, 22, 7, 11, 4, 21, 15, 19, 18, 17, 20, 3 y 16  
 6 ≠ 5, 12, 22, 7, 11, 4, 21, 15, 19, 18, 17, 20, 3 y 16  
 14 ≠ 12, 22, 7, 11, 4, 21, 15, 19, 18, 17, 20, 3 y 16  
 9 ≠ 7, 11, 4, 21, 15, 19, 18, 17, 20, 3 y 16  
 24 ≠ 15, 19, 18, 17, 20, 3 y 16  
 1 ≠ 18, 17, 20, 3 y 16  
 22 ≠ 17, 20, 3 y 16  
 11 ≠ 20, 3 y 16  
 15 ≠ 3 y 16

V-24 RELACION\_LARGO\_DE\_LA\_ANTERA\_Y\_EL\_FILAMENTO\_(mm)

3 ≠ 20, 17, 18, 19, 4, 11, 21, 22, 15, 7, 1, 5, 12, 2, 24, 9, 23, 8, 25, 14, 10, 6 y 13  
 20 ≠ 19, 4, 11, 21, 22, 15, 7, 1, 5, 12, 2, 24, 9, 23, 8, 25, 14, 10, 6 y 13  
 17 ≠ 12, 2, 24, 9, 23, 8, 25, 15, 10, 6 y 13  
 18 ≠ 2, 24, 9, 23, 8, 25, 15, 10, 6 y 13

V-25 POSICION\_DEL\_ESTIGMA\_EN\_RELACION\_CON\_LAS\_ANTERAS\_EN\_ANTESIS\_COMPLETA.

16 ≠ 8

V-26 CONSTRICCION\_ANULAR\_EN\_LA\_UNION\_DEL\_CALIZ\_Y\_PEDICELO.

16 ≠ 3, 6, 9, 7, 13, 1, 14, 4, 19, 5, 21, 22, 8, 2 y 10  
 3 ≠ 7, 13, 1, 14, 4, 19, 5, 21, 22, 8, 2 y 10

V-27 NUMERO\_DE\_FRUTOS\_-AXILA.

16 ≠ 18, 20, 12, 14, 4, 6, 10, 8, 9, 13, 7, 15, 1, 2, 3, 19, 5, 21, 22, 23, 24 y 25  
 11 ≠ 6, 10, 8, 9, 13, 7, 15, 1, 2, 3, 19, 5, 21, 22, 23, 24 y 25

V-28 POSICION\_DE\_LOS\_FRUTOS.

22 ≠ A todo el grupo.  
 2 ≠ 12, 21, 16, 19, 15, 3, 11, 20, 17 y 18  
 12 ≠ 21, 16, 19, 15, 3, 11, 20, 17 y 18  
 21 ≠ 3, 11, 20, 17 y 18

V-29 COLOR\_DE\_LOS\_FRUTOS\_INMADUROS.

1 ≠ 21, 22, 9, 15, 10, 3, 14, 13, 17, 16, 20, 6, 19, 8, 24 y 18  
 5 ≠ 22, 9, 15, 10, 3, 14, 13, 17, 16, 20, 6, 19, 8, 24 y 18  
 25 ≠ 10, 3, 14, 13, 17, 16, 20, 6, 19, 8, 24 y 18  
 22 ≠ 3, 14, 13, 17, 16, 20, 6, 19, 8, 24 y 18

V-30 ANTOCIANINA\_EN\_FRUTOS\_INMADUROS.

1 ≠ 18, 9, 16, 20, 14, 19, 8, 17 y 3  
 4 ≠ 16, 20, 14, 19, 8, 17 y 3

V-31 COLOR DE LOS FRUTOS MADUROS.

1 ≠ 9, 18, 12, 13 y 6  
9 ≠ 12, 13 y 6  
12 ≠ 13 y 6

V-32 ANTOCIANINA EN FRUTOS MADUROS.

1 ≠ 4, 2, 3, 10, 5, 9, 13, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 14, 15, 23, 24 y 25

V-33 FORMA DEL FRUTO.

24 ≠ 18, 6, 10, 8, 13, 15, 14, 5, 7, 1, 2, 12, 19, 3 y 9  
17 ≠ 10, 8, 13, 15, 14, 5, 7, 1, 2, 12, 19, 3 y 9  
25 ≠ 13, 15, 14, 5, 7, 1, 2, 12, 19, 3 y 9  
18 ≠ 14, 5, 7, 1, 2, 12, 19, 3 y 9  
10 ≠ 5, 7, 1, 2, 12, 19, 3 y 9  
5 ≠ 2, 12, 19, 3 y 9  
7 ≠ 12, 19, 3 y 9  
12 ≠ 3 y 9

V-34 FORMA DE LA BASE DEL FRUTO.

1 ≠ 2, 4, 12, 9, 17, 11, 22, 7, 25, 6, 15, 3, 5, 23, 24, 19, 18, 16, 20 y 21  
2 ≠ 6, 15, 3, 5, 23, 24, 19, 18, 16, 20 y 21  
6 ≠ 3, 5, 23, 24, 19, 18, 16, 20 y 21  
15 ≠ 16, 20 y 21  
3 ≠ 20 y 21

V-35 CUELLO EN LA BASE DEL FRUTO.

7 ≠ A todo el grupo.  
25 ≠ A todo el grupo.  
15 ≠ A todo el grupo.

V-36 FORMA DEL FRUTO EN EL APICE.

4 ≠ 13, 17, 18, 11, 20, 6, 22, 21, 12, 15, 1, 9, 2, 8, 16, 5, 3, 7, 23, 24 y 10  
13 ≠ 15, 1, 9, 2, 8, 16, 5, 3, 7, 23, 24 y 10

V-37 PERIFERIA DEL FRUTO.

|      |                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 19 # | 16, 2, 7, 10, 3, 23, 1, 6, 5, 13, 14, 4, 15, 11, 12, 17, 21, 22, 20, 9 y 18 |
| 8 #  | 2, 7, 10, 3, 23, 1, 6, 5, 13, 14, 4, 15, 11, 12, 17, 21, 22, 20, 9 y 18     |
| 2 #  | 6, 5, 13, 14, 4, 15, 11, 12, 17, 21, 22, 20, 9 y 18                         |
| 6 #  | 5, 13, 14, 4, 15, 11, 12, 17, 21, 22, 20, 9 y 18                            |
| 5 #  | 15, 11, 12, 17, 21, 22, 20, 9 y 18                                          |

V-39 LARGO DEL FRUTO ( cm)

|      |                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 7 #  | 19, 9, 1, 14, 5, 2, 13, 3, 6, 25, 11, 15, 16, 24, 23, 18, 17, 4, 21, 20, 22 y 12 |
| 19 # | 5, 2, 13, 3, 6, 25, 11, 15, 16, 24, 23, 18, 17, 4, 21, 20, 22 y 12               |
| 5 #  | 3, 6, 25, 11, 15, 16, 24, 23, 18, 17, 4, 21, 20, 22 y 12                         |
| 2 #  | 25, 11, 15, 16, 24, 23, 18, 17, 4, 21, 20, 22 y 12                               |
| 3 #  | 24, 23, 18, 17, 4, 21, 20, 22 y 12                                               |
| 25 # | 17, 4, 21, 20, 22 y 12                                                           |

V-40 ANCHO MAXIMO DEL FRUTO (cm)

|      |                                           |
|------|-------------------------------------------|
| 8 #  | A todo el grupo, excepto 14               |
| 13 # | A todo el grupo, excepto 10               |
| 7 #  | A todo el grupo.                          |
| 1 #  | A todo el grupo.                          |
| 2 #  | A todo el grupo.                          |
| 19 # | A todo el grupo                           |
| 6 #  | A todo el grupo, excepto 5 y 9            |
| 15 # | 17, 18, 3, 4, 23, 16, 11, 20, 12, 21 y 22 |
| 25 # | 4, 23, 16, 11, 20, 12, 21 y 22            |
| 24 # | 23, 16, 11, 20, 12, 21 y 22               |
| 17 # | 11, 20, 12, 21, y 22                      |
| 3 #  | 12, 21 y 22                               |

V-41 PESO DEL FRUTO. (gr.)

|      |                                                                 |
|------|-----------------------------------------------------------------|
| 8 #  | A todo el grupo                                                 |
| 10 # | A todo el grupo                                                 |
| 14 # | A todo el grupo, excepto 7                                      |
| 13 # | A todo el grupo                                                 |
| 1 #  | 6, 2, 19, 15, 25, 12, 16, 3, 18, 4, 17, 24, 23, 22, 20, 21 y 11 |
| 5 #  | 19, 15, 25, 12, 16, 3, 18, 4, 17, 24, 23, 22, 20, 21 y 11       |

V-42 GRUESO DE LA PARED DEL FRUTO (mm)

|    |   |                                                                          |
|----|---|--------------------------------------------------------------------------|
| 14 | # | A todo el grupo                                                          |
| 9  | # | A todo el grupo, excepto 13                                              |
| 8  | # | 7, 5, 6, 1, 15, 25, 2, 18, 16, 17, 4, 19, 11, 12, 23, 3, 20, 24, 21 y 22 |
| 10 | # | 5, 6, 1, 15, 25, 2, 18, 16, 17, 4, 19, 11, 12, 23, 3, 20, 24, 21 y 22    |
| 5  | # | 6, 1, 15, 25, 2, 18, 16, 17, 4, 19, 11, 12, 23, 3, 20, 24, 21 y 22       |
| 6  | # | 4, 19, 11, 12, 23, 3, 20, 24, 21 y 22                                    |
| 25 | # | 19, 11, 12, 23, 3, 20, 24, 21 y 22                                       |
| 4  | # | 24, 21 y 22                                                              |
| 19 | # | 21 y 22                                                                  |

## V-43 COLOR DE LA SEMILLA.

14 ≠ A todo el grupo, excepto 13

V-44 DIAMETRO DE LA SEMILLA (mm)

|    |   |                                                              |
|----|---|--------------------------------------------------------------|
| 13 | ≠ | A todo el grupo.                                             |
| 8  | ≠ | 9, 19, 1, 10, 5, 2, 3, 12, 6, 22, 11, 15, 21, 20, 17, 4 y 18 |
| 9  | ≠ | 5, 2, 3, 12, 6, 22, 11, 15, 21, 20, 17, 4 y 18               |
| 2  | ≠ | 11, 15, 21, 20, 17, 4 y 18                                   |
| 11 | ≠ | 17, 4 y 18                                                   |

## ANALISIS DUNCAN

Se realizó una comparación múltiple de medias usando la prueba - Duncan para cada una de las características estudiadas (cuadros 3 a 46), con el objeto de determinar la magnitud de su variación y los materiales representativos de dicha magnitud.

Para esta prueba, los caracteres que forman muchos grupos se constituyen en altamente variables, en tanto que si los forman, pero cantidades pequeñas, serán constantes o de poca variabilidad.

Para algunos caracteres se encontró una combinación de características, las que por no tenerlas previstas se les asignó otro código. En tonces, de acuerdo al descriptor y a las adiciones hechas es importante agrupar a los cultivares en función de cada uno de los estados del descriptor, según la tendencia que hacia los mismos tengan.

La variable hábito de crecimiento (cuadro 3) se puede dividir en cinco subgrupos: Postrado, compacto, erecto, compacto-erecto y postrado-compacto, siendo los cultivares 23, 20 y 7 los que presentan el hábito combinado (compacto-erecto) sin dominancia de ninguno de los dos. Igual combinación sucede con los materiales 15, 16, 19 y 21, pero con dominancia del hábito erecto. El material 1 presenta un hábito muy variable, encontrándose una combinación de compacto-erecto y de postrado, y los cultivares 13 y 14 que se mostraron como postrado-compactos.

Para los anteriores cultivares es importante tomar en cuenta las distancias de siembra, con el objeto de lograr un mejor aprovechamiento del suelo y del cultivo.

Todos los demás materiales presentan un hábito estricto de compacto o erecto.

Observando el cuadro 4 que tipifica la variable altura de la planta, se nota una alta variabilidad, pudiéndose dividir en tres grupos: - altos, intermedios y bajos, comprendiendo cada uno a los que oscilan - dentro de los rangos siguientes: de 60 a más de 90 cm., 35 a 59 cm. y menores de 35 cm. respectivamente. En el primer grupo se encuentran 6 materiales: 2, 9, 15, 6, 24 y 25, que proceden respectivamente de Santa Cruz Naranjo, Aldea Río de la Virgen (24 y 25), Escuintla, Gualán y La Unión respectivamente; el segundo grupo comprende a los cultivares 1, 7, 16, 12 y 17, procedentes de Mataquescuintla, Gualán, Olopa y Chiquimula respectivamente. En el tercer grupo están el 13 y 14, procedentes de San Lucas Sacatepéquez, que se apartan grandemente del material 6 que -

está dentro del primer grupo, los cuales a pesar de poseer el mismo nombre común, son diferentes en su especie, pues los dos primeros pertenecen a C. pubescens y el otro a C. annuum. Capsicum pubescens es la única especie que se aparta totalmente de las otras existentes en Guatemala; se caracteriza por poseer semillas de color negro y rugosas y alta pungencia; su centro de origen se ha ubicado en la zona andina de América del Sur.

El diámetro de la planta (cuadro 5) también es importante tenerlo presente para efectos de las distancias de siembra. Pudiéndose agrupar los cultivares en grandes, pequeños e intermedios; los que están dentro de los rangos siguientes: 48 a más de 60 cms., menores de 30 cm. y de 35 a 45 cm. respectivamente; ubicándose dentro del primer grupo a: 1, 13, 14, 10, 25, 6, 15, 2, 22 y 5; en el segundo grupo: 4, 21, 12, 17, 19 y 16; quedando el resto de cultivares dentro del grupo de diámetro intermedio. Se puede observar la diversidad de diámetros que se da dentro de un mismo cultivar, pues los materiales 20 y 22 tienen un diámetro bastante semejante; mientras que los cultivares 12 y 21 también tienen un diámetro bastante similar, pero que se aleja mucho de los dos primeros, a pesar de que los cuatro pertenecen a la especie C. annuum var. aviculare, que caracteriza a chiltepes cuyo fruto es muy pequeño.

Respecto al color del tallo (cuadro 7), se manifiesta con colores fijos o combinados. El cultivar 1 se presenta con color verde y púrpura, sin dominancia de ninguno de los dos; en tanto que el cultivar 5 presenta color verde y en mínima parte algunas plantas de este material presentan coloración púrpura. El material número 15 procedente de Gualán presentó la característica muy especial de tener el tallo totalmente púrpura y tan solo una planta de esta entrada se manifestó con tallo verde y púrpura a la vez.

El cuadro 8 tipifica a la variable color de los nudos, siendo el color púrpura el que se presentó en la mayoría de cultivares. El material 21 tuvo un color verde dominante en la mayor cantidad de plantas observadas y en muy pocas se presentó el púrpura; sucediendo lo contrario en el cultivar número 1 procedente de Escuintla.

En cuanto al largo y ancho de la hoja (cuadros 10 y 11), los cultivares 13 y 14 presentaron el tamaño más grande de la misma, lo que indica que poseen mayor área fotosintética, y por lo tanto, podría inferirse mayor capacidad fotosintética que redundaría en mayor rendimiento. Estos cultivares están dentro de los que tuvieron mayor peso y mayor tamaño del fruto.

Un mismo patrón ocurre para la variable coeficiente de la relación ancho-largo de la hoja (cuadro 12). Esta característica forma un número de grupo bastante amplio, lo que indica que poseen herencia cuantitativa

o sea, altamente influenciada por el medio ambiente. Sin embargo, se pueden agrupar en 5 conjuntos, de 39.50% - 44.50% - 5 cultivares, de 44.51% - 49.50% 9 cultivares, de 49.51% - 54.50% 5 cultivares, de 54.51% - 59.50% 4 cultivares, y de 59.51% en adelante 2 cultivares.

El tipo de ramificación (cuadro 14) que se observó en mayor cantidad de cultivares fue la tricotómica, siguiéndole en orden descendente la dicotómica. La policotómica se presentó solamente en el cultivar 8 procedente de El Jícaro, Progreso, el cual corresponde a un chile pimiento, que por presentar esta condición se asume que es un cultivar mejorado, indicando a la vez, que los otros tipos de ramificación son caracteres primitivos.

Respecto al número de hojas/axila (cuadro 15), el material 24 presentó hojas pareadas y con más de dos/nudo; en tanto que los cultivares 2 y 23 tuvieron hojas solitarias y más de dos/nudo dentro de la misma planta. Las axilas con más de dos hojas se presentaron en el mayor número de cultivares estudiados. El material 7 presentó hojas solitarias y pareadas; el número 4 observó hojas solamente pareadas. Los cultivares 3, 11, 13 y 19 mantuvieron hojas solitarias.

En cuanto a la posición del pedicelo en antesis (cuadro 17) los materiales 1, 7, 10, 24 y 25 se manifestaron con el pedicelo en posición pendiente. Los cultivares 5, 12 y 21 tuvieron pedicelos en posiciones intermedias y pendientes. La posición intermedia se observó en un mayor número de materiales que en los grupos anteriores; pero la posición dominante en cuanto al número de materiales que la tuvieron fue la erecta; existiendo a la vez, solamente los materiales 6 y 15 que expresaron su pedicelo en posición intermedia y pendiente, pero el material número 15, fue muy variable manifestó pedicelo también en posición erecta, lo que nos hace suponer que se trata de un chile que tiene algún grado de hibridación.

Para la forma del cáliz (cuadro 18), los cultivares 6 y 8 tuvieron cáliz truncado con apéndices subulados o alesnado. El cáliz truncado con apéndices filiformes se presentó en el mayor número de cultivares. El cáliz truncado liso se presentó en los materiales 3, 4, 5, 11, 12, 17, 18, 20 y 22.

De acuerdo al cuadro 19 que tipifica a la forma de los márgenes del cáliz, se infiere que la forma que se presentó en el mayor número de cultivares fue la dentada, con 10 materiales. Los cultivares 1 y 9 presentaron plantas con cáliz dentado y otras con cáliz intermedio; lo contrario sucedió con el material 23 que presentó mayor número de plantas con cáliz intermedio y pocas con cáliz dentado.

En esta característica, al igual que en la mayoría, se presentaron materiales bien definidos y otros en los que existe manifestación de las diversas características.

Para la variable color de la corola (cuadro 20), los cultivares 3, 17, y 20 presentaron color verdoso; el cultivar 16, cuyas corolas algunas eran blancas y otras verdosas; los cultivares 4, 18 y 19 tuvieron corolas con coloración blanco-verdoso y verdoso.

Los cultivares 11, 13, 14 y 15 presentaron su corola de color la vanda. Siendo el blanco-verdoso el color que se presentó en un mayor número de cultivares. Corola totalmente blanca tuvieron los cultivares 6, 24 y 25.

En la variable mancha de la corola (cuadro 21), la ausencia de la misma predominó en los cultivares evaluados. Los tratamientos 13, 14 y 18 presentaron mancha blanca; en tanto que el cultivar 1 presentó mancha azul y ausencia de ella. Los cultivares 6 y 9 presentaron solamente mancha azul. Los identificados con los números 15 y 24 tuvieron variabilidad en esta característica, pues presentaron mancha de color blanco y lila (el 15) y verde y ausente (el 24).

En la variable color de las anteras (cuadro 22), se observan agrupamientos de diferentes colores. La variabilidad de los caracteres florales, se ha dado debido a la diversidad de lugares en que se ha originado el género.

El color púrpura de las anteras se presentó en los cultivares 2, 8, 10, 16, 17, 19, 20 y 25. Los cultivares 15, 18 y 21 presentaron diversos colores, siendo éstos, azul, azul pálido, turquesa y púrpura, - de los cuales predominó el turquesa. Los colores azul, amarillo, azul pálido, púrpura y turquesa se observaron en los cultivares 3, 7, 9, 23 y 24. El amarillo se presentó únicamente en el cultivar 11.

La variable color del filamento (cuadro 23) se presentó azul en los cultivares 13, 14, 15, 17, 18 y 19; en tanto que el filamento de color blanco se presentó en el resto de materiales a excepción de los cultivares 3 y 12 en los que se encontraron plantas con filamento color azul y otras con filamentos blancos.

Las variables largo de la antera y largo del filamento (cuadros 24 y 25) presentan mucha variabilidad, lo que se debe a que se trabajó con más de una especie y variedad.

Respecto a la relación largo de la antera y el filamento (cuadro 26) se infiere el mismo patrón de discusión que para la variable anterior.

En la posición del estigma en relación con la anteras en antesis completa (cuadro 27), el cultivar 8 observó plantas con el estigma en tres posiciones: inserto, al mismo nivel y exserto, observándose esta

última posición en mayor número de plantas. En las flores con estigma inserto y al mismo nivel se da una probabilidad mucho más amplia de autogamia; cuando el estigma está en posición exserta, la probabilidad - que haya alogamia se incrementa con respecto a las posiciones inserta y al mismo nivel, entonces aquí se da un mayor % de polinización entomófila. Los cultivares 1, 4, 10 y 14 presentaron el estigma en dos posiciones: al mismo nivel y exserto; el cultivar 1 presentó una planta en la que el estigma se manifestó al mismo nivel y exserto en la misma planta. El resto de materiales, que es el mayor número, presentó el estigma en posición exserta.

La constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (cuadro 28) manifestó una relación más o menos igual entre la ausencia y la presencia de esta característica; es así como los materiales, 11, 12, 15, 16, 17, - 18, 20, 23, 24 y 25 manifestaron constricción, en tanto que los números - 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 14, 19, 21 y 22 carecen de ella. El cultivar 9 presentó una planta con constricción y las otras carecieron de ella. Los cultivares 3 y 6 presentaron un número igual de plantas con presencia y - ausencia de ésta.

La variable posición de los frutos (cuadro 30) para el cultivar 22, se presentó en cada una de las plantas caracterizadas y, en general, en todas las parcelas, posiciones erectas e intermedias. El cultivar 12 expresó esta característica, pero en forma separada por planta y solamente en una de ellas se observó las dos posiciones a la vez. La posición declinada fue la que se observó en mayor número de cultivares, siendo éstos: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 23, 24 y 25. El cultivar 21 - presentó todos sus frutos en posición intermedia. Los números 15, 16 y 19 presentaron frutos en las tres posiciones. Los que presentaron posición erecta fueron: 3, 11, 17, 18 y 20.

Respecto al color de los frutos inmaduros (cuadro 31), se observan dos grupos dominantes, el primero: 2, 4, 7, 11, 12, 32 y 25 que presentaron combinación de colores: verde-negro, verde-púrpura, verde-café y verde-café-negro; el segundo: 3, 6, 8, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20 y 24 que presentaron todos el color verde. El cultivar 1 presentó la combinación verde-café-negro. El número 5 presentó la mitad de plantas con color verde-negro y la otra mitad verde-café-negro. El cultivar 21 tuvo una coloración combinada dominante de verde-negro, sobre el color negro únicamente. Los cultivares 9, 15 y 22 en esta característica registraron combinaciones de verde-negro, verde-café, verde-púrpura y los colores solitarios verde, púrpura y negro. El cultivar 10 presentó la mitad de plantas caracterizadas de color verde y la otra mitad verde-negro.

Para la característica antocianina en frutos inmaduros (cuadro 32) también se presentaron dos grupos, el primero comprende a los cultivares 1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 21, 22, 23, 24 y 25 el cual tuvo presencia de antocianina; el otro grupo comprende a 3, 8, 14, 16, 17, 19 y

20 que careció del pigmento. El cultivar 4 presentó plantas con pigmento y plantas sin él, pero la presencia estuvo en un mayor número de plantas; en tanto que en los números 9 y 18 también se presentó la misma situación del cultivar anterior, pero sin dominancia de una sobre la otra.

En cuanto al color de los frutos maduros (cuadro 33), se dio un grupo altamente dominante con el color rojo, constituido por 20 cultivos. Los números 6 y 13 presentan color amarillo.

La variable antocianina en frutos maduros (cuadro 34) está separada en dos grupos muy bien definidos, el primero formado por 1, 6, y, 8, 21 y 22 que presentan el pigmento; el otro grupo, conformado por el resto de materiales, carece del pigmento.

El rango de variación de la forma del fruto es bastante amplio (cuadro 35), lo que justifica el número de formas reportadas por el descriptor; pese a ello, en el presente estudio se encontraron formas no indicadas en el descriptor.

Para la variable cuello en la base del fruto (cuadro 37), el cultivar 7 presenta esta característica; el número 25 tuvo ausencia de la misma en la mitad de plantas estudiadas y la otra mitad con presencia. El resto de cultivos carecen de cuello en la base del fruto.

Para la característica persistencia del fruto (cuadro 40) se forma solamente un grupo, lo que demuestra que la misma es constante para todos los materiales evaluados y, quizás también, para toda la totalidad del género, pues los cultivos 13 y 14, cuya especie tiene su centro de origen y diversidad en la zona andina de América del Sur, también forma parte del único grupo.

La variable largo del fruto (cuadro 41) presentó mucha variabilidad, lo que se debe a que los cultivos caracterizados pertenecen a más de una especie y variedad; habiéndose estudiado desde chiles pimientos hasta chiltepes, lo que indica el amplio rango obtenido.

Igual discusión se tiene para las variables: ancho máximo del fruto (cuadro 42), peso del fruto (cuadro 43) y grueso de la pared del fruto (cuadro 43), las cuales dependen de las características intrínsecas de cada uno de los materiales.

Los cultivos 13 y 14 presentan el color de su semilla (cuadro 44) negro, lo que es característica típica de C. pubescens. En todos los demás cultivos el color varía de amarillo a pajizo.

La variable diámetro de la semilla (cuadro 46), igualmente se presenta muy variable, cuyo rango está comprendido desde 6.5 mm. para el material número 13 y 3.0 mm. para los cultivos 4, 7 y 18.



CUADRO No. 49

LISTADO DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS (\*) Y ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS (\*\*) EN EL ANALISIS DE CORRELACION.

V-1 HABITO DE LA PLANTA:

- V-13 Número de hojas-axila (\*\*) +
- V-16 Forma del cáliz (\*) +
- V-20 Color de las anteras (\*) +
- V-21 Color del filamento (\*\*) -
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) -
- V-36 Forma del fruto en el ápice (\*\*) -
- V-43 Color de la semilla (\*\*) -
- V-8 Largo de la hoja (\*) -
- V-9 Ancho de la hoja (\*) -
- V-22 Largo de las anteras (\*) -
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*) -

V-2 ALTURA DE LA PLANTA:

- V-3 Diámetro de la planta (\*\*) +
- V-4 Pubescencia del tallo (\*\*) +
- V-6 Color de los nudos (\*\*) +
- V-7 Pubescencia de las hojas (\*\*) +
- V-13 Número de hojas-axila (\*\*) +
- V-16 Forma del cáliz (\*\*) +
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*\*) +
- V-19 Mancha de la corola (\*\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros
- V-12 Tipo de ramificación (\*) +
- V-15 Posición del pedicelo en antesis (\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*) +
- V-14 Número de pedicelos-axila (\*\*) -
- V-18 Color de la corola (\*\*) -
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) -
- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) -
- V-31 Color de los frutos maduros (\*) -

V-3 DIAMETRO DE LA PLANTA:

- V-4 Pubescencia del tallo (\*\*) +
- V-5 Color del tallo (\*\*) +
- V-6 Color de los nudos (\*\*) +
- V-7 Pubescencia de las hojas (\*\*) +
- V-8 Largo de la hoja (\*\*) +

- V-9 Ancho de la hoja (\*\*) +
- V-12 Tipo de ramificación (\*\*) +
- V-15 Posición del pedicelo en antesis (\*\*) +
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-16 Forma del cáliz (\*) +
- V-39 Largo del fruto (\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*) +
- V-18 Color de la corola (\*\*) -
- V-20 Color de las anteras (\*\*) -
- V-22 Largo de las anteras (\*\*) -
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) -
- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) -
- V-25 Posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa (\*) -
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*) -

V-4 PUBESCENCIA DEL TALLO:

- V-6 Color de los nudos (\*\*) +
- V-7 Pubescencia de las hojas (\*\*) +
- V-8 Largo de la hoja (\*\*) +
- V-9 Ancho de la hoja (\*\*) +
- V-15 Posición del pedicelo en antesis completa (\*\*) +
- V-16 Forma del cáliz (\*\*) +
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) +
- V-35 Cuello en la base del fruto (\*\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-13 Número de hojas-axila (\*) +
- V-19 Mancha de la corola (\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*) +
- V-39 Largo del fruto (\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*) +
- V-18 Color de la corola (\*\*) -
- V-22 Largo de las anteras (\*\*) -
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) -

- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) -
- V-31 Color de los frutos maduros (\*\*) -
- V-14 Número de pedicelos-axila (\*) -
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*) -

V-5 COLOR DEL TALLO:

- V-12 Tipo de ramificación (\*\*) +
- V-15 Posición del pedicelo en antesis (\*\*) +
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*) +
- V-19 Mancha de la corola (\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*) +
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*) +
- V-24 Forma de la base del fruto (\*) +
- V-36 Forma del fruto en el ápice (\*) -

V-6 COLOR DE LOS NUDOS:

- V-7 Pubescencia de las hojas (\*\*) +
- V-13 Número de las hojas-axila (\*\*) +
- V-15 Posición del pedicelo en antesis (\*\*) +
- V-16 Forma del cáliz (\*\*) +
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) +
- V-35 Cuello en la base del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*) +
- V-14 Número de pedicelos-axila (\*\*) -
- V-18 Color de la corola (\*\*) -
- V-21 Color del filamento (\*\*) -
- V-22 Largo de las anteras (\*\*) -
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) -
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*\*) -
- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) -
- V-10 Relación largo-ancho de la hoja (\*) -

V-7 PUBESCENCIA DE LAS HOJAS:

- V-8 Largo de la hoja (\*\*) +
- V-9 Ancho de la hoja (\*\*) +

- V-15 Posición del pedicelo en antesis (\*\*) +
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-25 Posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa (\*\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) +
- V-35 Cuello en la base del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-16 Forma del cáliz (\*) +
- V-19 Mancha de la corola (\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*) +
- V-14 Número de pedicelos-axila (\*\*) -
- V-18 Color de la corola (\*\*) -
- V-22 Largo de las anteras (\*\*) -
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) -
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*\*) -
- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) -
- V-20 Color de las anteras (\*) -
- V-21 Color del filamento (\*) -

V-8 LARGO DE LA HOJA (cm)

- V-9 Ancho de la hoja (\*\*) +
- V-10 Relación largo-ancho de la hoja (\*\*) +
- V-21 Color del filamento (\*\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*) +
- V-36 Forma del fruto en el ápice (\*) +
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*) -
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*\*) -
- V-13 Número de hojas-axila (\*) -
- V-20 Color de las anteras (\*) -
- V-25 Posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa (\*) -
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*) -
- V-31 Color de los frutos maduros (\*) -

V-9 ANCHO DE LA HOJA (cm)

- V-16 Forma del cáliz (\*\*) +
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*\*) +
- V-21 Color del filamento (\*\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-42 Frueso de la pred del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-19 Mancha de la corola (\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*) +
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*) +
- V-36 Forma del fruto en el ápice (\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*) +
- V-39 Largo del fruto (\*) +
- V-20 Color de las anteras (\*\*) -
- V-31 Color de los frutos maduros (\*\*) -
- V-10 Relación largo-ancho de la hoja (\*) -
- V-22 Largo de la antera (\*) -
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*) -

V-10 RELACIÓN LARGO-ANCHO DE LA HOJA (cm)

- V-18 Color de la corola (\*\*) +
- V-20 Color de las anteras (\*\*) +
- V-22 Largo de las anteras (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) -
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*\*) -
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*) -

V-12 TIPO DE RAMIFICACION:

- V-19 Mancha de la corola (\*\*) +
- V-16 Forma del cáliz (\*\*) +
- V-37 Perimetro del fruto (\*\*) -
- V-39 Largo del fruto (\*\*) -
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) -
- V-41 Peso del fruto (\*\*) -
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*) -
- V-23 Largo del filamento (\*\*) -

V-13 NUMERO DE HOJAS-AXILA:

- V-15 Posición del pedicelo en antesis (\*\*) +

- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-33 Forma del fruto (\*\*) +
- V-16 Forma del cáliz (\*) +
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*) +
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*) +
- V-18 Color de la corola (\*\*) -
- V-21 Color del filamento (\*\*) -
- V-32 Forma del fruto en el ápice (\*\*) -
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*) -
- V-43 Color de la semilla (\*) -

V-14 NUMERO DE PEDICELOS-AXILA:

- V-18 Color de la corola (\*\*) +
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) +
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*\*) +
- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) +
- V-21 Color del filamento (\*) +
- V-22 Largo del filamento (\*) +
- V-20 Color de las anteras (\*) +
- V-15 Posición del pedicelo en antesis (\*\*) -
- V-16 Forma del cáliz (\*\*) -
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*\*) -
- V-23 Largo del filamento (\*\*) -
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) -
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*) -
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) -
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*\*) -
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) -
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) -
- V-37 Periferia del fruto (\*) -
- V-39 Largo del fruto (\*) -

V-15 POSICION DEL PEDICELO EN ANTESIS:

- V-16 Forma del cáliz (\*\*) +
- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-35 Cuello en la base del fruto (\*\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*\*) +
- V-39 Largo del fruto (\*\*) +
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) +
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*) +

- V-41 Peso del fruto (\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-18 Color de la corola (\*\*) -
- V-21 Color del filamento (\*\*) -
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) -
- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) -
- V-22 Largo de la antera (\*) -
- V-36 Forma del fruto en ápice (\*) -

#### V-16 FORMA DEL CALIZ:

- V-17 Forma de los márgenes del cáliz (\*\*) +
- V-19 Mancha de la corola (\*\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*\*) +
- V-39 Largo del fruto (\*\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*) +
- V-18 Color de la corola (\*\*) -
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) -
- V-27 Número de pedicelos-axila (\*\*) -
- V-25 Posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa (\*) -
- V-31 Color de los frutos maduros (\*) -
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*) -

#### V-17 FORMA DE LOS MARGENES DEL CALIZ:

- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*\*) +
- V-39 Largo del fruto (\*\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*) +
- V-35 Cuello en la base del fruto (\*) +
- V-18 Forma de la corola (\*\*) -
- V-22 Largo de las anteras (\*\*) -
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) -

- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*\*)-
- V-27 Número de pedicelos-axila (\*\*) -
- V-21 Color del filamento (\*) -
- V-25 Posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa (\*) -
- V-36 Forma del fruto en el ápice (\*) -

V-18 COLOR DE LA COROLA:

- V-21 Color del filamento (\*\*) +
- V-22 Largo de las anteras (\*\*) +
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) +
- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) +
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*) +
- V-19 Mancha de la corola (\*\*) -
- V-23 Largo del filamento (\*\*) -
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) -
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*) -
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) -
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*\*) -
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) -
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) -
- V-37 Periferia del fruto (\*) -
- V-39 Largo del fruto (\*) -
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*) -

V-19 MANCHA DE LA COROLA:

- V-23 Largo del filamento (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*) +
- V-31 Color de los frutos maduros (\*\*) -
- V-20 Color de las anteras (\*) -

V-20 COLOR DE LAS ANTERAS:

- V-22 Largo de las anteras (\*\*) +
- V-31 Color de los frutos inmaduros (\*\*) +
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) -
- V-43 Color de la semilla (\*\*) -
- V-23 Largo del filamento (\*) -
- V-34 Forma de la base del fruto (\*) -

V-21 COLOR DEL FILAMENTO:

- V-28 Posición de los frutos (\*\*\*) -
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*\*) -
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*\*) -
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*\*\*) -
- V-43 Color de la semilla (\*) -
- V-31 Color de los frutos maduros (\*) -
- V-36 Forma del fruto en el ápice (\*) -
- V-37 Periferia del fruto (\*) -

V-22 LARGO DE LAS ANTERAS (mm)

- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) +
- V-25 Posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa (\*) +
- V-27 Número de frutos-axila (\*) +
- V-23 Largo del filamento (\*\*\*) -
- V-28 Posición de los frutos (\*\*\*) -
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*\*) -
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*\*) -
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) -
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*) -
- V-41 Peso del fruto (\*) -
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*) -

V-23 LARGO DEL FILAMENTO (mm).

- V-28 Posición de los frutos (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) +
- V-39 Largo del fruto (\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso del pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*) +
- V-24 Relación largo de la antera y el filamento (\*\*) -
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*\*) -
- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) -
- V-31 Color de los frutos maduros (\*\*) -
- V-25 Posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa (\*) -

V-24 RELACION LARGO DE LA ANTERA Y EL FILAMENTO (mm).

- V-27 Número de frutos- axila (\*\*) +
- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*) +

- V-31 Color de los frutos maduros (\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) -
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*) -
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) -
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) -
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) -
- V-41 Peso del fruto (\*\*) -
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) -
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) -
- V-39 Largo del fruto (\*) -
- V-43 Color de la semilla (\*) -
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*) -

V-25 POSICION DEL ESTIGMA EN RELACION CON LAS ANTERAS EN ANTESIS COMPLETA.

- V-26 Constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo (\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) -
- V-39 Largo del fruto (\*\*) -
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) -
- V-41 Peso del fruto (\*\*) -
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) -
- V-44 Diámetro de la semilla (\*) -

V-26 CONSTRICCION ANULAR EN LA UNION DEL CALIZ Y PEDICELO:

- V-27 Número de frutos-axila (\*\*) +
- V-33 Forma del fruto (\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) -
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*\*) -
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) -
- V-39 Largo del fruto (\*\*) -
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) -
- V-41 Peso del fruto (\*\*) -
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) -
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) -
- V-43 Color de la semilla (\*) -

V-27 NUMERO DE FRUTOS-AXILA:

- V-33 Forma del fruto (\*) +
- V-28 Posición de los frutos (\*\*) -
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) -
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*\*) -
- V-37 Periferia del fruto (\*\*) -
- V-39 Largo del fruto (\*\*) -
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) -
- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*) -
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*) -

V-28 POSICION DE LOS FRUTOS:

- V-29 Color de los frutos inmaduros (\*\*) +
- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) +
- V-32 Antocianina en frutos maduros (\*\*) +
- V-34 Forma de la base del fruto (\*\*) +
- V-37 Periferia del fruto (\*\*) +
- V-39 Largo del fruto (\*\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*) +

V-29 COLOR DE LOS FRUTOS INMADUROS:

- V-30 Antocianina en frutos inmaduros (\*\*) +
- V-31 Color de los frutos maduros (\*) +
- V-35 Cuello en la base del fruto (\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) -
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*) -

V-30 ANTOCIANINA EN FRUTOS INMADUROS:

- V-31 Color de los frutos maduros (\*) -

V-31 COLOR DE LOS FRUTOS MADUROS:

- V-37 Periferia del fruto (\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) -
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*) -

V-32 ANTOCIANINA EN FRUTOS MADUROS:

- V-39 Largo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-35 Cuello en la base del fruto (\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*) +

V-33 FORMA DEL FRUTO:

- V-39 Largo del fruto (\*\*) -
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) -

V-34 FORMA DE LA BASE DEL FRUTO:

- V-39 Largo del fruto (\*\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +

V-35 CUELLO EN LA BASE DEL FRUTO:

- V-39 Largo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*) +

V-36 FORMA DEL FRUTO EN EL APICE:

- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-39 Largo del fruto (\*\*) -

V-37 PERIFERIA DEL FRUTO:

- V-39 Largo del fruto (\*\*) +
- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +

V-39 LARGO DEL FRUTO (cm)

- V-40 Ancho máximo del fruto (\*\*) +
- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +

V-40 ANCHO MAXIMO DEL FRUTO (cm)

- V-41 Peso del fruto (\*\*) +
- V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +
- V-43 Color de la semilla (\*\*) +
- V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +

V-41 PESO DEL FRUTO (gr.)

V-42 Grueso de la pared del fruto (\*\*) +

V-43 Color de la semilla (\*\*) +

V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +

V-42 GRUESO DE LA PARED DEL FRUTO: (mm)

V-43 Color de la semilla (\*\*) +

V-44 Diámetro de la semilla (\*\*) +

V-43 COLOR DE LA SEMILLA:

V-44 Diámetro de la semilla

## CORRELACIONES

El cuadro número 48 presenta la matriz de correlación para las 44 variables analizadas. También se presenta un listado de las variables correlacionadas, tanto positiva como negativamente. De ambos cuadros sobresalen las siguientes correlaciones:

La variable altura de la planta mantiene correlación positiva con la pubescencia del tallo y de las hojas, la cual es importante desde el punto de vista de almacenamiento de energía en forma de calor, es así que para los cultivares que poseen mayor altura, se da una mayor pubescencia. Asimismo, existe correlación con la variable antocianina en frutos inmaduros, la cual, tomándola desde el punto de vista de aprovechamiento del pigmento, puede planificarse el uso y manejo de estos cultivares con fines de utilización de las antocianinas. También existe correlación, pero negativa, con las variables número de pedicelos/axila y número de frutos/axila, las cuales si se toman en cuenta en un momento dado en busca de una mayor producción, se someterán a pruebas de rendimiento aquellos cultivares que reportan las menores alturas, pues son ellos los que tienen la característica de producir mayor número de los mismos.

El diámetro de la planta correlaciona positivamente con el largo y ancho de la hoja; produciéndose entonces en los cultivares de mayor diámetro una mayor fotosíntesis, por la existencia de una mayor área fotosintética, los cuales al manejarse adecuadamente tienen la disponibilidad de incrementar sus rendimientos. La posición del pedicelo en antesis tiene correlación positiva con la variable que se discute, de tal manera que los cultivares con mayor diámetro tendrán pedicelo pendiente, dándose el caso muy frecuente que las plantas con pedicelo erecto (determinado por un gen recesivo) se encuentran frecuentemente toleradas cerca de las viviendas, es decir, el límite entre las plantas domesticadas y las silvestres es mínimo si el hombre interviene para asegurar la supervivencia de algunos tipos.

Las variables ancho máximo del fruto y grueso de la pared del fruto, igualmente mantienen correlación positiva con el diámetro de la planta, infiriéndose de ésta que los frutos más anchos y de pared gruesa se encuentran en los cultivares que tienen diámetro grande. Igual correlación largo y peso del fruto. Del análisis minucioso de esta variable puede programarse un manejo de los cultivares del presente estudio, pues las variables con que correlaciona, tanto positiva como negativamente pueden ser manejadas de acuerdo a intereses para cada uno de los mismos.

La variable largo de la hoja correlaciona positivamente, entre otras, con ancho de la hoja, ancho máximo del fruto y grueso de la pared del fruto, lo que confirma que al existir mayor área fotosintética se produce mayor rendimiento, por la mayor acumulación de reservas an

tes de la fructificación. Igual discusión puede hacerse para las variables ancho de la hoja y relación largo - ancho de la hoja.

La variable tipo de ramificación tiene mucha influencia, pues a medida que la misma es más diversa, el largo del fruto, el ancho máximo del fruto y el peso del fruto se hacen menores.

Los cultivares que producen más de un pedicelo /axila ven inhibi-das las posibilidades de formación de antocianina, tanto en frutos maduros, como inmaduros. Asimismo, el diámetro de la semilla se hace menor con la consiguiente menor cantidad de reservas nutritivas durante la germinación, lo que es importante tener presente para aportarle nutrimentos a la plántula y compensar su germinación difícil.

La variable diámetro de la semilla tiene correlación positiva con el diámetro de la planta, largo de la hoja, ancho de la hoja; lo que indica que a una mayor cantidad de absorción de energía lumínica, hay mayor capacidad de almacenamiento de la misma; que se comprueba también - con las correlaciones largo del fruto, ancho máximo del fruto, peso del fruto y grueso de la pared del fruto.

La pubescencia del tallo guarda correlación positiva con el color de los nudos; la que determina que a mayor pubescencia, los nudos tendrán color púrpura y si hay carencia de ella o existe pero en mínima - cantidad los nudos serán verdes. Esta variable guarda igualmente correlación positiva con la pubescencia de las hojas, indicando que a mayor pubescencia del tallo, las hojas serán más pubescentes e igualmente a - la inversa.

## MATRIZ DE PROMEDIO DE LIGAMIENTO DE DISTANCIA

### MATRIZ DE SIMILITUD

El parecido entre dos cultivares es cuantificable aplicando un coeficiente de similitud de distancia; de tal manera que a mayor distancia, existirá menor similitud.

Los valores obtenidos a partir de los coeficientes de distancia varían de cero a infinito, siendo cero la máxima similitud.

Los coeficientes de distancia se basan en que los estados de los caracteres de las unidades taxonómicas operativas (cultivares para el presente caso) pueden ser usados para obtener una disposición de puntos representando a los cultivares en un adecuado espacio euclidiano.

Los resultados obtenidos de la aplicación de los coeficientes de distancia para los pares de cultivares ordenados en forma tabular constituyen la matriz de similitud. Efectuándose para el presente estudio una matriz para los cultivares con las variables altamente significativas y otra para todas las variables trabajadas.

Los cultivares ocupan tanto las filas como las columnas, siguiendo el mismo orden en ambas; de esta manera se logra comparar cada cultivar consigo mismo y con los restantes, de tal manera que queda establecida la distancia que hay entre cultivares. Así estructurada la matriz, cada valor de la diagonal principal (0, 0, 0, ..., 0) representa a cada cultivar comparado consigo mismo, correspondiendo este valor al de la máxima similitud.

MATRIZ DE PROMEDIO DE LIGAMIENTO DE DISTANCIA ENTRE LOS  
25 CULTIVARES DE Capsicum spp., EN BASE A TODAS LAS VÁ-  
RIABLES

| c/c | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| 1   | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 2   | 1.32 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 3   | 1.58 | 1.58 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 4   | 1.32 | 1.15 | 1.58 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 5   | 1.32 | 0.63 | 1.58 | 1.15 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 6   | 1.32 | 1.29 | 1.58 | 1.29 | 1.29 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 7   | 1.55 | 1.42 | 1.58 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 8   | 1.42 | 1.42 | 1.58 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.20 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 9   | 1.32 | 1.29 | 1.58 | 1.29 | 1.29 | 1.18 | 1.42 | 1.42 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 10  | 1.42 | 1.42 | 1.58 | 1.42 | 1.42 | 1.42 | 1.20 | 1.04 | 1.42 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 11  | 1.32 | 1.15 | 1.58 | 1.06 | 1.15 | 1.29 | 1.42 | 1.42 | 1.29 | 1.42 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 12  | 1.32 | 1.15 | 1.58 | 1.06 | 1.15 | 1.29 | 1.42 | 1.42 | 1.29 | 1.42 | 0.75 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 13  | 1.55 | 1.55 | 1.58 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 14  | 1.55 | 1.55 | 1.58 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.55 | 1.03 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 15  | 1.32 | 1.05 | 1.58 | 1.15 | 1.05 | 1.29 | 1.42 | 1.42 | 1.29 | 1.42 | 1.15 | 1.15 | 1.55 | 1.55 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 16  | 1.58 | 1.58 | 1.16 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 17  | 1.58 | 1.58 | 1.16 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 0.91 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 18  | 1.58 | 1.58 | 1.16 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 0.91 | 0.68 | 0    |      |      |      |      |      |      |    |
| 19  | 1.58 | 1.58 | 1.07 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.16 | 1.16 | 1.16 | 0    |      |      |      |      |      |    |
| 20  | 1.58 | 1.58 | 1.16 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 0.91 | 0.88 | 0.91 | 1.16 | 0    |      |      |      |      |    |
| 21  | 1.32 | 1.15 | 1.58 | 1.06 | 1.15 | 1.29 | 1.42 | 1.42 | 1.29 | 1.42 | 1.02 | 1.02 | 1.55 | 1.55 | 1.15 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 0    |      |      |      |    |
| 22  | 1.32 | 1.15 | 1.58 | 1.06 | 1.15 | 1.29 | 1.42 | 1.42 | 1.29 | 1.42 | 1.02 | 1.02 | 1.55 | 1.55 | 1.15 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.15 | 1.15 | 0    |      |    |
| 23  | 1.32 | 0.91 | 1.58 | 1.15 | 0.91 | 1.29 | 1.42 | 1.42 | 1.29 | 1.42 | 1.15 | 1.15 | 1.55 | 1.55 | 1.05 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.15 | 1.15 | 0.81 | 0    |    |
| 24  | 1.32 | 0.91 | 1.58 | 1.15 | 0.91 | 1.29 | 1.42 | 1.42 | 1.29 | 1.42 | 1.15 | 1.15 | 1.55 | 1.55 | 1.05 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.15 | 1.15 | 0.91 | 0.91 |    |
| 25  | 1.32 | 0.87 | 1.58 | 1.15 | 0.87 | 1.29 | 1.42 | 1.42 | 1.29 | 1.42 | 1.15 | 1.15 | 1.55 | 1.55 | 1.05 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.58 | 1.15 | 1.15 | 0.91 | 0.91 |    |

CUADRO 52

MATRIZ DEL PROMEDIO DE LIGAMIENTO DE DISTANCIA ENTRE  
LOS 25 CULTIVARES DE Capsicum spp., EN BASE A LAS VA-  
RIABLES ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS

| c  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| 1  | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 2  | 0.71 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 3  | 1.45 | 1.45 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 4  | 1.45 | 1.45 | 1.09 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 5  | 0.50 | 0.71 | 1.45 | 1.45 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 6  | 0.71 | 0.56 | 1.45 | 1.45 | 0.71 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 7  | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 8  | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 0.60 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 9  | 1.04 | 1.04 | 1.45 | 1.45 | 1.04 | 1.04 | 1.72 | 1.72 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 10 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 0.71 | 0.71 | 1.72 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 11 | 1.07 | 1.07 | 1.45 | 1.45 | 1.07 | 1.07 | 1.72 | 1.72 | 1.07 | 1.72 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 12 | 1.07 | 1.07 | 1.45 | 1.45 | 1.07 | 1.07 | 1.72 | 1.72 | 1.07 | 1.72 | 0.94 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 13 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.33 | 1.33 | 1.72 | 1.33 | 1.72 | 1.72 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 14 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.72 | 1.33 | 1.33 | 1.72 | 1.33 | 1.72 | 1.72 | 0.84 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 15 | 0.59 | 0.71 | 1.45 | 1.45 | 0.59 | 0.71 | 1.72 | 1.72 | 1.04 | 1.72 | 1.07 | 1.07 | 1.72 | 1.72 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 16 | 1.45 | 1.45 | 1.28 | 1.28 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 1.72 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 17 | 1.45 | 1.45 | 1.28 | 1.28 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 1.72 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 0.87 | 0    |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 18 | 1.45 | 1.45 | 1.28 | 1.28 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 1.72 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 0.82 | 0.82 | 0    |      |      |      |      |      |      |    |
| 19 | 1.45 | 1.45 | 1.21 | 1.21 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 1.72 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 1.28 | 1.28 | 1.28 | 0    |      |      |      |      |      |    |
| 20 | 1.45 | 1.45 | 1.28 | 1.28 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 1.72 | 1.45 | 1.45 | 1.72 | 1.72 | 1.45 | 0.87 | 0.82 | 0.47 | 1.28 | 0    |      |      |      |      |    |
| 21 | 1.07 | 1.07 | 1.45 | 1.45 | 1.07 | 1.07 | 1.72 | 1.72 | 1.07 | 1.72 | 0.94 | 0.57 | 1.72 | 1.72 | 1.07 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 0    |      |      |      |    |
| 22 | 1.07 | 1.07 | 1.45 | 1.45 | 1.07 | 1.07 | 1.72 | 1.72 | 1.07 | 1.72 | 0.94 | 0.68 | 1.72 | 1.72 | 1.07 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 0.68 | 0    |      |      |    |
| 23 | 1.07 | 1.07 | 1.45 | 1.45 | 1.07 | 1.07 | 1.72 | 1.72 | 1.07 | 1.72 | 0.94 | 0.66 | 1.72 | 1.72 | 1.07 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 0.66 | 0.68 | 0    |      |    |
| 24 | 0.86 | 0.86 | 1.45 | 1.45 | 0.86 | 0.86 | 1.72 | 1.72 | 1.04 | 1.72 | 1.07 | 1.07 | 1.72 | 1.72 | 0.86 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 0    |    |
| 25 | 0.59 | 0.71 | 1.45 | 1.45 | 0.59 | 0.71 | 1.72 | 1.72 | 1.04 | 1.72 | 1.07 | 1.07 | 1.72 | 1.72 | 0.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.45 | 1.07 | 1.07 | 10.7 | 0.86 |    |

## ANÁLISIS DE GRUPOS

El análisis de agrupamientos ("cluster analysis") comprende técnicas que forman grupos de unidades taxonómicas operativas que se asocian por su grado de similitud y se expresan gráficamente por un fenograma. Pudiéndose definir al fenograma como un diagrama arborescente que muestra la relación en coeficiente; para el caso del presente estudio, entre dos cultivares o grupo de cultivares.

Se efectuó un análisis de grupos para todas las variables y otro para las altamente significativas. Ambos se discuten ampliamente y se recomienda el segundo como el más indicado para futuros programas de caracterización, debido a que el rango de variación dentro y entre cultivares es mucho más amplio que en el segundo. Pudiéndose, por lo tanto, concentrar las características que varían y que se desean manejar en una sola línea o híbrido, lo que se logra a través de un largo trabajo de mejoramiento.

Para la discusión de ambos fenogramas se toman en cuenta las figuras que representan a cada uno de ellos, además, los cuadros de comparación de medias Duncan con el objeto de determinar las variables que diferencian a los cultivares y la matriz de similitud para determinar el coeficiente de distancia entre cultivares y/o entre grupos de éstos.

Los fenogramas formados indican 25 niveles de agrupamiento; lo que significa que materiales unidos en determinado nivel poseen características en común, o al menos un mismo coeficiente de similitud.

El fenograma formado con todas las variables (fig. 4) se interpreta de la siguiente manera:

Los cultivares que poseen la semejanza más alta, forman un núcleo en el 24avo. nivel de agrupamiento con un coeficiente de similitud de 0.6319, formado por el 2 y 5 procedentes de Barberena y Escuintla respectivamente. Las variables que los hacen diferentes son las siguientes: hábito de la planta, altura de la planta, color del tallo, ancho de la hoja, número de hojas/axila, forma del cáliz, forma del fruto, forma de la base del fruto, periferia del fruto, grueso de la pared del fruto y diámetro de la semilla.

Los cultivares 17 y 18 se unen a un nivel de similitud de 0.6847; proceden de Chiquimula y se diferencian por las variables: altura de la planta, diámetro de la planta, tipo de ramificación, color de la corola, número de frutos/axila y antocianina en frutos inmaduros.

Los materiales 11 y 12 procedentes de Olopa, forman un núcleo con un nivel de similitud de 0.7501; siendo las variables que los hacen di

ferentes las siguientes: altura de la planta, número de hojas/axila, posición del pedicelo en antesis, número de pedicelos/axila, color del filamento, posición de los frutos, color de los frutos maduros, forma del fruto, largo del fruto y diámetro de la semilla.

Los cultivares 23 y 24 también forman un núcleo; provienen de la Aldea Río de la Virgen y expresan una similitud de 0.8106. La desigualdad existente está dada por las variables: hábito de la planta, altura de la planta, pubescencia del tallo, color de los nudos, pubescencia de la hoja, largo de la hoja, ancho de la hoja, tipo de ramificación, número de hojas/axila, posición del pedicelo en antesis, mancha de la corola, color de los frutos inmaduros, periferia del fruto y ancho máximo del fruto. Además tuvieron como característica sobresaliente la no formación y producción de semilla.

Los cultivares 21 y 22 forman un núcleo con un nivel de similitud de 0.8632. Proceden de la Aldea Buena Vista, Municipio de Jutiapa y Asunción Mita respectivamente y las diferencias que manifiestan están dadas por las variables: diámetro de la planta, tipo de ramificación, posición del pedicelo en antesis, forma del cáliz, posición del fruto, forma de la base del fruto y diámetro de la semilla.

En el 19avo. nivel de agrupamiento se encuentra el cultivar 25 - que tiene características que en cierta manera lo unen al núcleo formado por 2 y 5. Siendo la similitud que hay entre ellos de 0.8707.

El material número 20, procedente de Monjas tiene una similitud de 0.8766 con el 17 y 18. Sin embargo, dicho cultivar tiene características que lo aíslan de ellos.

En el 17avo. nivel se unen los cultivares 5, 2, 25, 24 y 23 con una similitud de 0.9118.

A un nivel de similitud de 0.9124 se unen los cultivares 18, 17, 20 y 16, quedando el último aislado.

Los cultivares 22, 21, 12 y 11 forman dos grupos que se unen en el 15 avo. nivel y cuya similitud es de 1.017.

Los cultivares 13 y 14 conforman un núcleo en el 14 avo. nivel de agrupamiento con una similitud de 1.0311. Ambos proceden de San Lucas Sacatepéquez y se diferencian por las variables: color de los nudos, tipo de ramificación, número de hojas/axila, posición del pedicelo en antesis, color de los frutos maduros, forma del fruto en el ápice, ancho máximo del fruto, peso del fruto, grueso de la pared del fruto y diámetro de la semilla. Estos dos materiales se separan de los demás del presente estudio y corresponden a C. pubescens. La similitud que reportan es demasiado baja, tomando en cuenta que pertenecen a una misma especie y que tienen el mismo lugar de procedencia; respecto a lo

cual, cabe la inferencia que tengan mucho tiempo de haberse establecido en el lugar del que proceden, pero cultivados en forma separada y por lo mismo, no dando lugar a establecer una interacción entre ambos, manifestándose entonces, las características de cada uno con las modificaciones por el medio ambiente que pudieran haber sufrido.

El núcleo formado por los cultivares 8 y 10 se origina a un nivel de similitud de 1.0366; ambos proceden de El Jícaro y La Unión respectivamente y tienen como variables diferentes entre sí: hábito de la planta, diámetro de la planta, pubescencia del tallo, pubescencia de la hoja, tipo de ramificación, posición del pedicelo en antesis, forma del cáliz, color de los frutos inmaduros, antocianina en frutos inmaduros, antocianina en frutos maduros, periferia del fruto, ancho máximo del fruto, peso del fruto y diámetro de la semilla.

A la altura del 12avo nivel de agrupamiento se unen los cultivares 5, 2, 25, 24, 23 y 15 con un coeficiente de similitud de 1.0545, pero quedando el último que procede de Gualán aislado, que se caracteriza por una alta variabilidad.

A un nivel de similitud de 1.0657 se unen los materiales 22, 21, 12, 11 y 4, pero quedando el último que procede de Guanagazapa aislado.

Los cultivares 19 y 3 forman un núcleo. Proceden de San Luis Jilotepeque y Guanagazapa y guardan similitud en 1.0678, teniendo como variables diferentes: altura de la planta, diámetro de la planta, pubescencia del tallo, largo de la hoja, tipo de ramificación, forma del cáliz, color de la corola, color del filamento, largo del filamento, relación largo de la antera y el filamento, constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo, forma del fruto, forma del fruto en el ápice, periferia del fruto, largo del fruto, ancho máximo del fruto y diámetro de la semilla.

Los cultivares 22, 21, 12, 11, 4, 5, 2, 25, 24, 23 y 15 forman un conjunto con una similitud de 1.1509 y se encuentran unidos en el octavo nivel de agrupamiento.

A un nivel de similitud de 1.161 se origina el grupo conformado por los cultivares 19, 3, 18, 17, 20 y 16.

El núcleo formado por los cultivares 9 y 6 procedentes de La Unión y Santa Cruz Naranjo respectivamente se origina a un nivel de similitud de 1.1859. Ambos poseen características en común, diferenciándose por las variables: altura de la planta, ancho de la hoja, relación largo-ancho de la hoja, tipo de ramificación, forma del cáliz, color de las anteras, color de los frutos inmaduros, antocianina en frutos inmaduros, color de los frutos maduros, antocianina en frutos maduros, formas de la base del fruto, forma del fruto en el ápice, periferia del fruto, largo del fruto, grueso de la pared del fruto y diámetro de la semilla.

El sexto nivel de agrupamiento con un nivel de similitud de 1.1999 está formado por los cultivares 8, 10 y por el cultivar aislado procedente de Mataquescuintla.

A un nivel de similitud de 1.293 se origina el núcleo formado por los cultivares 9 y 6 y el conjunto formado por: 22, 21, 12, 11, 4, 5, 2, 25, 24, 23 y 15.

En el cuarto nivel de agrupamiento, con un nivel de similitud de 1.3256 se hallan:

- a. Un núcleo: 9 y 6
- b. Un conjunto: 22, 21, 12, 11, 4, 5, 2, 25, 24, 23, 15 y
- c. Un cultivar aislado: 1.

El cultivar 1, procedente de Escuintla se aísla totalmente de los otros, pero guarda la similitud indicada con los mismos.

Al nivel de similitud más bajo se originan dos grandes grupos. El primero está compuesto por los cultivares 9, 6, 22, 21, 12, 11, 4, 5, 2, 25, 24, 23, 15, 1, 10, 8, 7, 14, 13 y el segundo, formado por los cultivares 19, 3, 18, 17, 20 y 16.

En el primer grupo se encuentra un subgrupo constituido por los cultivares 9, 6, 22, 21, 12, 11, 4, 5, 2, 25, 24, 23, 25, 1, 8, 10 y 7 y un núcleo formado por los materiales 14 y 13. Todos estos tienen un nivel de similitud de 1.5548. El subgrupo a su vez se divide en el tercer nivel de agrupamiento así:

- a. Un núcleo: 9 y 6
- b. Primer conjunto: 22, 21, 12, 11, 4, 5, 2, 25, 24, 23 y 15
- c. Un cultivar aislado: 1, y
- d. Segundo conjunto: 10, 8 y 7

El fenograma que refleja el agrupamiento de los cultivares en función de las variables altamente significativas (Fig.5) se analiza de la siguiente manera:

La similitud más alta se da entre los cultivares 25 y 15. Estos proceden de la Aldea Río de la Virgen y Gualán respectivamente; siendo la similitud entre ambos de 0.4513. Las variables que los hacen diferentes son: Pubescencia del tallo, color del tallo, pubescencia de las hojas, tipo de ramificación, posición del pedicelo en antesis, forma de los márgenes del cáliz, color de la corola, mancha de la corola, color del filamento, largo del filamento, posición del fruto, forma del fruto, forma de la base del fruto, cuello en la base del fruto, forma del fruto en el ápice y periferia del fruto. Entre éstos se dio la diferencia muy importante como lo es la ausencia de semilla en el número 25 y presencia de ella en el 15.

En el 23avo nivel de agrupamiento se encuentra el núcleo conformado por los cultivares 20 y 28 procedentes de Monjas y Chiquimula respectivamente, con un nivel de similitud de 0.4668; diferenciándose por las variables: hábito de la planta, color de la corola, color del filamento, antocianina en frutos inmaduros, color de los frutos maduros, forma de la base del fruto, ancho máximo del fruto, grueso de la pared del fruto y diámetro de la semilla.

Los cultivares 5 y 1 procedentes de Barberena y Escuintla respectivamente forman un núcleo con una similitud de 0.5067. Las variables que los hacen diferentes son las siguientes: pubescencia del tallo, color del tallo, pubescencia de las hojas, tipo de ramificación, forma del cáliz, mancha de la corola, antocianina en frutos maduros, forma de la base del fruto, periferia del fruto, largo del fruto, ancho máximo del fruto, grueso de la pared del fruto y diámetro de la semilla.

Igualmente, los cultivares 6 y 2 que proceden de Santa Cruz Naranjo y Escuintla respectivamente forman un núcleo con una similitud de 0.5226; estando determinadas sus diferencias por: número de hojas/axila, la forma del cáliz, mancha de la corola, color de las anteras, constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo, color de los frutos inmaduros, antocianina en frutos maduros, color de los frutos maduros, antocianina en frutos maduros, forma del fruto en el ápice, periferia del fruto y ancho máximo del fruto.

Los cultivares 21 y 12 conforman el núcleo que se origina a un nivel de similitud de 0.5725. Ambos proceden de la Aldea Río de la Virgen y Olopa respectivamente. Las diferencias que poseen se deben a las variables: color de los nudos, forma del cáliz, forma de los márgenes del cáliz, color del filamento, constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo, número de frutos/axila, color de los frutos maduros, antocianina en frutos maduros, forma del fruto, forma de la base del fruto y diámetro de la semilla.

Los núcleos conformados por los cultivares 5, 1, 25 y 15 tienen una similitud de 0.5951.

Los cultivares 8 y 7 guardan una similitud de 0.6033; diferenciándose por las variables: altura de la planta, pubescencia del tallo, pubescencia de las hojas, tipo de ramificación, número de hojas/axila, posición del pedicelo en antesis, forma del cáliz, largo del filamento, posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa, color de los frutos inmaduros, antocianina en frutos inmaduros, formas del fruto, forma de la base del fruto, cuello en la base del fruto, periferia del fruto, ancho máximo del fruto, peso del fruto y grueso de la pared del fruto.

Los cultivares 21, 12 y 23 se encuentran unidos guardan una simi

litud de 0.6621. El número 23 que procede de la Aldea Río de la Virgen, Municipio de Jutiapa, queda como cultivar aislado.

A un nivel de similitud de 0.6823 se unen los cultivares 21, 12, 23 y 22, quedando el último como un cultivar aislado.

A un nivel de similitud de 0.7132 se unen tres núcleos formados por los cultivares: 5, 1, 25, 15, 6 y 2.

Los cultivares 8, 7 y 10 forman un subgrupo con una similitud de 0.7133, pero el cultivar 10 debido a las características que posee queda aislado, lo que indica que en una mínima parte se une a los otros dos; sin embargo, mantiene la similitud indicada con ellos.

El núcleo conformado por los cultivares 13 y 14 procedentes de San Lucas Sacatepéquez tiene una similitud 0.8467.

Los cultivares 5, 1, 25, 15, 6, 2, 24 forman un subconjunto que se origina a un nivel de similitud de 0.8592. Expresándose el 24, que procede de la Aldea Río de la Virgen, Municipio de Jutiapa, como un cultivar aislado, pero guardando la similitud indicada con los demás materiales.

Los cultivares 20, 18, 17 y 16 forman un conjunto que guarda una similitud de 0.8696, quedando el último aislado, el cual procede de Gualán.

Otro conjunto está conformado por los cultivares: 21, 12, 23, 22, y 11 que mantienen una similitud de 0.9413. Estando el último aislado de los demás debido a que posee características que lo hacen quedar dentro del conjunto, pero manteniendo grandes diferencias de ellos.

Todos los cultivares agrupados en este fenograma se dividen a partir del segundo nivel de agrupamiento en dos grandes grupos. El primero está conformado por los cultivares: 4, 3, 19, 20, 18, 17, 16, 5, 1, 25, 15, 6, 2, 24, 9, 21, 12, 23, 22, 11 y el segundo, formado por los materiales 14, 13, 8, 7 y 10. El primer grupo mantiene una similitud de 1.4513, en tanto que en el segundo, la misma es de 1.3331.

El primer grupo se divide a su vez en dos subgrupos, siendo el primero el conformado por los cultivares 4, 3, 19, 20, 18, 17 y 16 que se encuentran agrupados en el cuarto nivel de agrupamiento, con un nivel de similitud de 1.278.

El subgrupo anterior se divide a su vez en dos conjuntos, el primero de los cuales se origina en el nivel de similitud de 1.2104 agrupando a los materiales 4, 3, y 19, quedando el último como un cultivar aislado.

Los cultivares 4 y 3 forman un núcleo que se origina a un nivel de similitud de 1.0909; proceden de Guanagazapa y las variables que los hacen diferentes son las siguientes: hábito de la planta, diámetro de la planta, pubescencia del tallo, pubescencia de la hoja, tipo de ramificación, número de hojas/axila, color de la corola, color del filamento, - largo del filamento, relación largo de la antera y el filamento, constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo, posición de los frutos, color de los frutos inmaduros, antocianina en frutos inmaduros, antocianina en frutos maduros, forma del fruto, forma de la base del fruto, forma del fruto en el ápice, periferia del fruto, largo del fruto y diámetro de la semilla.

El segundo subgrupo del primer grupo se origina a un nivel de similitud de 1.0698 y está conformado por los materiales: 5, 1, 25, 15, 6, 2, 14, 9, 21, 23, 22 y 11.

A su vez, el subgrupo anterior se divide en dos conjuntos; originándose el primero a un nivel de similitud de 1.0452 y comprende a los cultivares 5, 1, 25, 15, 6, 2, 24 y 9, quedando el último como un cultivar aislado que procede de La Unión.

Para un programa de mejoramiento de estos cultivares, tomando en cuenta cualquiera de los dos fenogramas, es importante darle importancia al nivel de similitud que existe entre ellos; de tal modo que se buscará la formación de híbridos a partir de aquellos materiales cuya distancia entre sí sea grande, para concentrar las diferencias deseadas en una variedad. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las variaciones se deben a factores genéticos y ambientales. Dentro de los segundos se pueden mencionar algunos ejemplos para Capsicum spp.: una planta de chile que se cultive en un suelo pobre no crecerá tan grande y vigorosa como lo haría otra con herencia similar en un suelo fértil.

Las variaciones hereditarias se deben a que las plantas poseen caracteres genéticos diferentes. Generalmente se pueden observar cuando se cultivan bajo condiciones similares distintas variedades o especies. Estas variaciones son fácilmente observables, como: diferencias en color, pubescencia en hojas o tallo, presencia o ausencia de pigmentos. Pueden ser también características más complejas, tales como vigor de crecimiento, resistencia a enfermedades, altura de la planta, época de madurez del fruto. Debido a que estas variaciones son hereditarias, se manifiestan nuevamente en las progenies, aún cuando la intensidad de su expresión puede variar de acuerdo con el medio ambiente. Por ejemplo, si en un campo con medio ambiente favorable para el desarrollo de Phytophthora capsici se siembra un lote de plantas de chile y todas excepto una son infectadas por el hongo, se puede suponer que la planta indicada difiere de las demás y es hereditariamente resistente o inmune al mismo. Esta suposición puede ser comprobada sembrando la progenie de la planta sana en un medio favorable para el desarrollo de

la enfermedad y observando si la progenie es atacada o no por el hongo.

Al considerar las variaciones hereditarias, que son las de mayor interés para el fitomejorador, se están comparando formas de contraste de caracteres específicos de la planta. Dichos caracteres están determinados por genes particulares situados en los cromosomas y por interacción de dichos genes con el medio ambiente. Por lo tanto, las variaciones hereditarias y ambientales no son totalmente independientes, teniendo con frecuencia interacciones en su efecto sobre la planta.

CULTIVARES

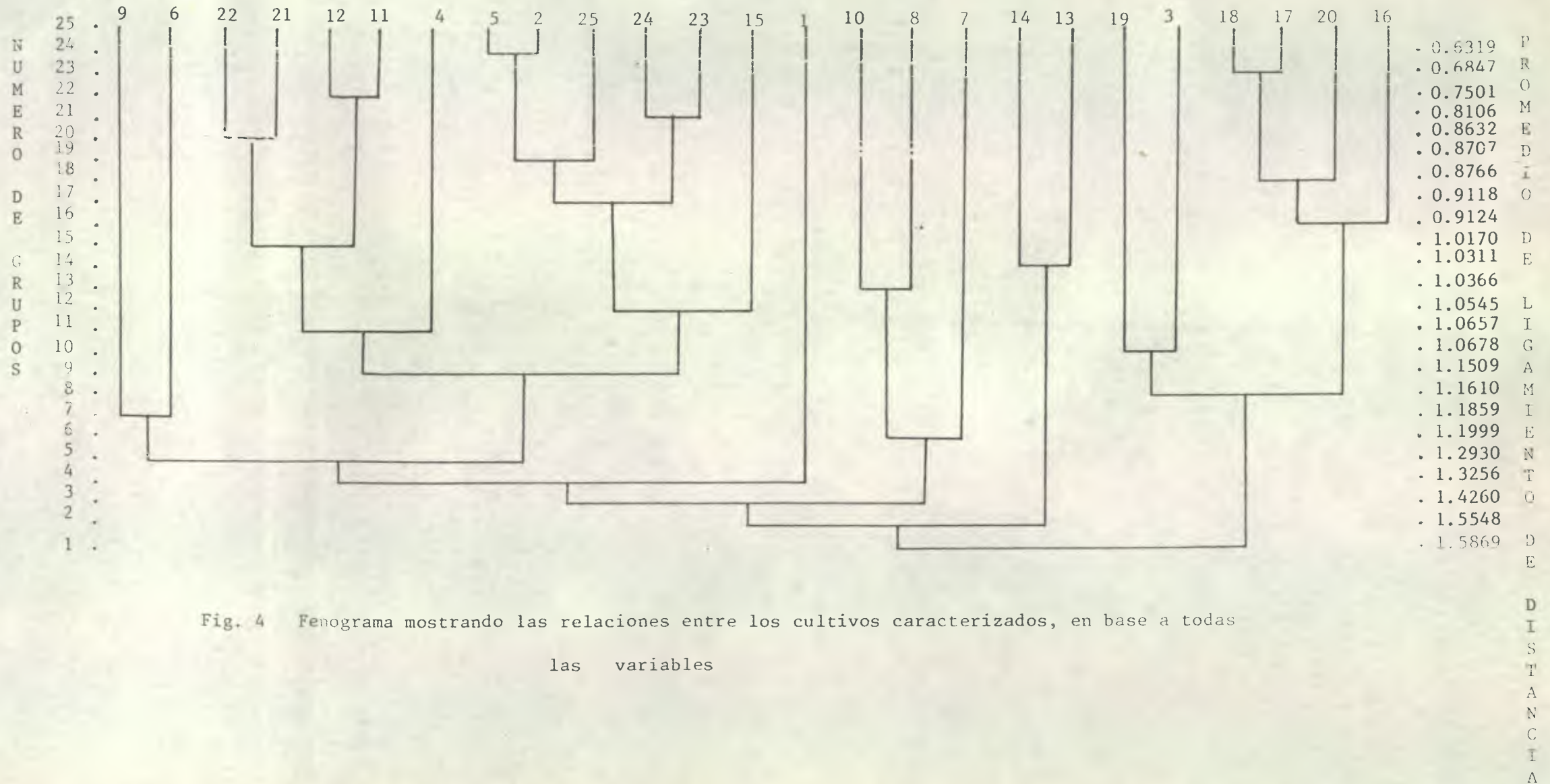
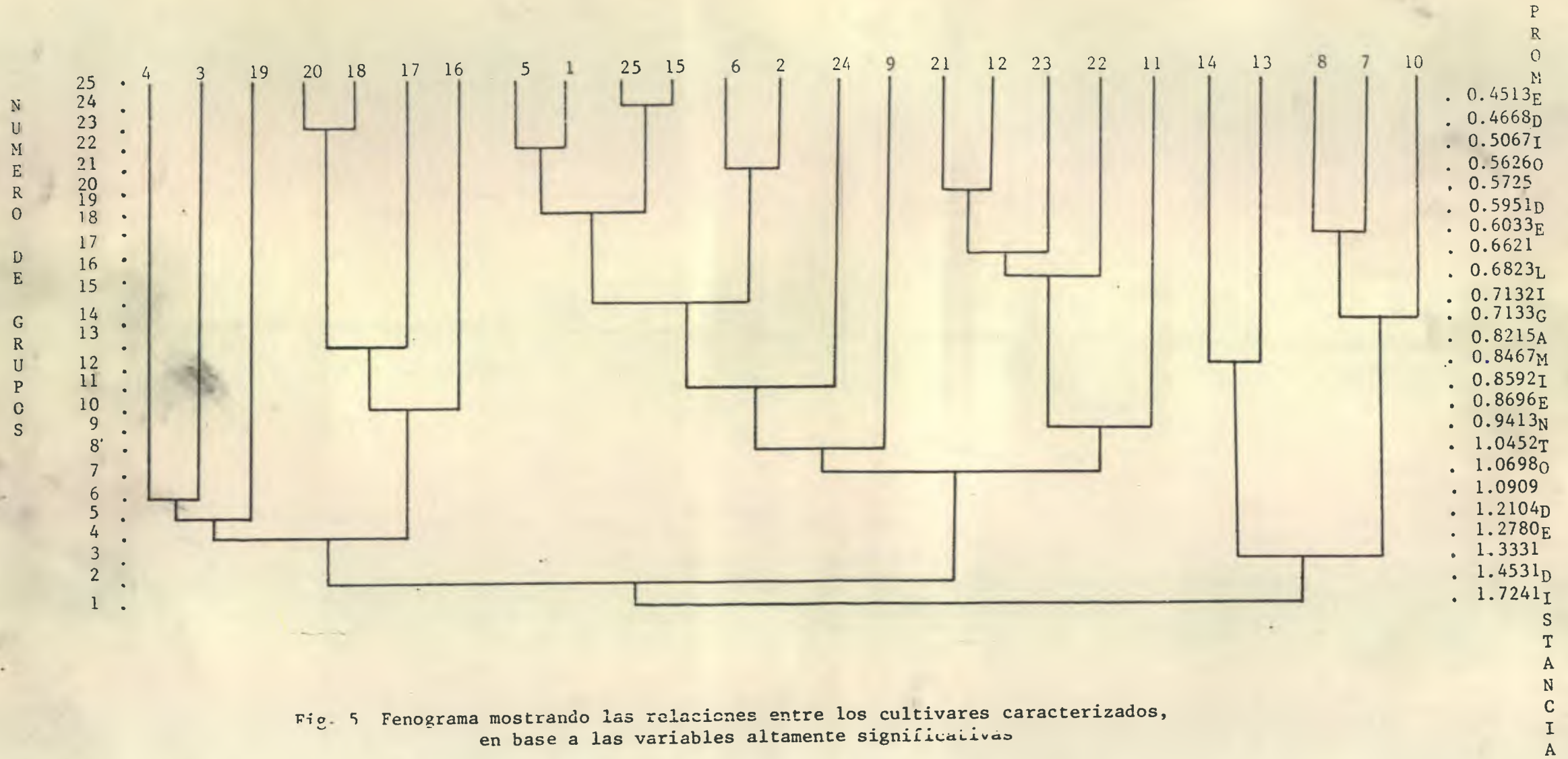


Fig. 4 Fenograma mostrando las relaciones entre los cultivos caracterizados, en base a todas las variables

CULTIVARES



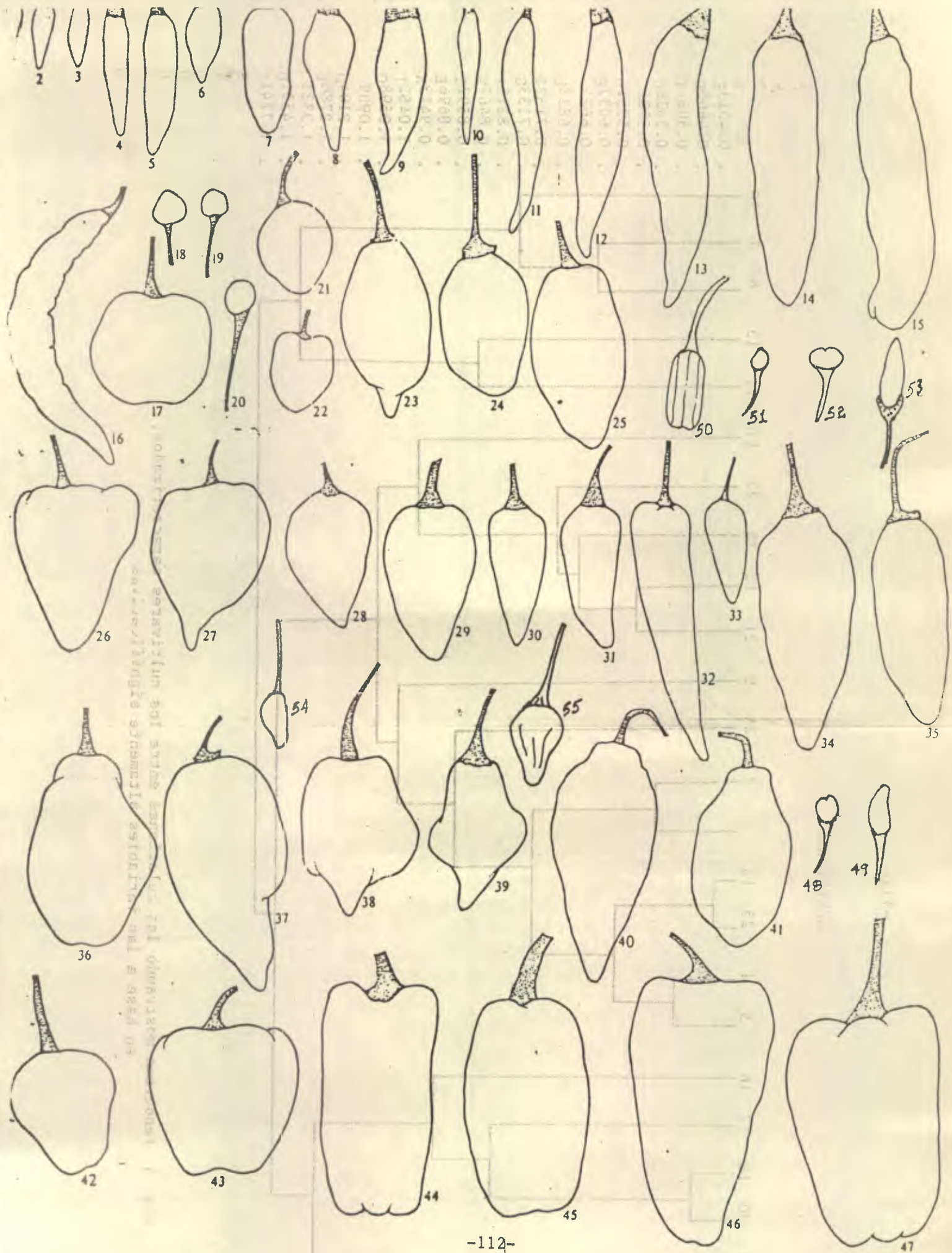


Fig. 6. Formas del Fruto

Cuadro 52. Especie a que pertenece cada uno de los cultivares caracterizados, según la Flora de Guatemala.

| <u>No.</u> | <u>Nombre común</u> | <u>Especie</u>                                                                               |
|------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.         | Guaque              | <u>C. ciliatum</u> (HBK) Kuntze vrs. <u>annuum</u> L.                                        |
| 2.         | Cobanero            | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 3.         | Chocolate           | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 4.         | Tol                 | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 5.         | Jalapeño            | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 6.         | De caballo          | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 7.         | Chamborote          | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 8.         | Pimiento            | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 9.         | Serrano             | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 10.        | Chile dulce         | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 11.        | Diente de perro     | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 12.        | Chiltepe largo      | <u>C. annum</u> L. var. <u>aviculare</u> (Dierb) D'Arcy y Eshbaugh                           |
| 13.        | De caballo          | <u>C. pubescens</u> Ruiz & Pavón                                                             |
| 14.        | De caballo          | <u>C. pubescens</u> Ruiz & Pavón                                                             |
| 15.        | Chiltepe de jardín  | <u>C. annum</u> L. var. <u>aviculare</u> (Dierb) D'Arcy y Eshbaugh vrs. <u>frutescens</u> L. |
| 16.        | Chiltepe blanco     | <u>C. ciliatum</u> (HBK) Kuntze.                                                             |
| 17.        | Chiltepe            | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 18.        | Chiltepe            | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 19.        | Chocolate           | <u>C. ciliatum</u> (HBK) Kuntze                                                              |
| 20.        | Chiltepe casero     | <u>C. annum</u> L. var. <u>aviculare</u> (Dierb.) D'Arcy y Eshbaugh.                         |
| 21.        | Chiltepe            | <u>C. annum</u> L. Var. <u>aviculare</u> (Dierb.) D'Arcy y Eshbaugh.                         |
| 22.        | Chiltepe            | <u>C. annum</u> L. var. <u>aviculare</u> (Dierb) D'Arcy y Eshbaugh                           |
| 23.        | Diente de perro     | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 24.        | Chile de gato       | <u>C. annum</u> L.                                                                           |
| 25.        | Chocolate           | <u>C. annum</u> L. var. <u>ciliatum</u> (HBK) Kuntze                                         |

## DISCUSION GENERAL DE RESULTADOS

En general, el Análisis de Varianza debe tomarse desde un punto de vista preliminar, pues estuvo influenciado por factores no determinados a su debido tiempo; de tal manera que las soluciones que se plantean, no lo fueron en su oportunidad, como para que el estudio fuera lo suficientemente exacto. Entre estos factores se pueden mencionar:

1. Mala codificación de algunos caracteres cuantitativos, que no estuvieron señalados por un código que reflejara el rango dentro del cual se expresaban los mismos.
2. El número de plantas caracterizadas fue muy restringido, de tal manera de que el error experimental se incrementara estuvo latente.
3. Además, no se cuenta con un patrón de comparación, es decir, antes de éste, no conocemos la expresión de cada cultivar; de tal manera que la manifestación fenotípica del tallo, las hojas, las flores, el fruto y la semilla, quedan enmarcados dentro de un contexto totalmente desconocido desde un punto de vista científico. Lo cual hace, juntamente con los otros factores, que éste deba ser manejado con mucho cuidado, en tanto no se cuente con otros trabajos que confirmen o rechacen los resultados aquí obtenidos.

Aparte de lo anteriormente mencionado, este análisis de varianza, refleja alta variabilidad debida a factores genéticos, pues estuvo presente más de una especie y variedad, las cuales tienen que responder de muy distintas maneras al descriptor usado.

Llama la atención que esa alta variabilidad se haya encontrado en características que, desde el punto de vista taxonómico, deben ser constantes o tener una baja variación. Esto se desprende porque, características relacionadas con el cáliz, la corola y el androceo se comportan con una alta variación, como los demás caracteres de la planta de carácter vegetativo; lo que podría indicarnos el efecto de una larga selección que ha conducido a establecer diferentes variedades dentro de una misma especie, así como la presencia de más de una especie entre los materiales estudiados.

Fuera de los cultivares 13 y 14 que proceden de San Lucas Sacatepéquez, la mayor parte proviene de regiones cálidas o templado-cálidas; asimismo, el sitio del presente estudio se aparta desde el punto de vista climático de tales condiciones; por consiguiente, se esperaba una menor variabilidad; sin embargo, la respuesta fue al contrario. La altitud de los lugares de recolección osciló desde 130 msnm hasta

2063 msnm, y la altitud del sitio donde se llevó a cabo el estudio es de 1786 msnm.

Aclarando entonces, la variabilidad dentro de los materiales no es producto estrictamente del medio, sino es una respuesta de la variabilidad genética de los mismos.

Esta variabilidad debida a factores genéticos se debe a que Guatemala la es parte del centro de origen y diversidad fitogenética del sur de México y América Central. De tal manera que, las áreas del país aún no manejada intensamente o poco controladas por el hombre, constituyen excelentes bancos genéticos de plantas de gran potencial económico, ecológico, científico y cultural para el hombre.

Respecto a las medias Duncan éstas agrupan a los cultivares en función de la semejanza que guardan. Dichos parámetros son obtenidos con un promedio de todas las variables estudiadas, en función del cual se infiere qué tan influenciada estuvo una característica por el medio ambiente, pues para aquellos que forman gran número de grupos, el mismo ha sido determinante.

Para el presente caso, en que se trabaja con más de una especie y variedad, el agrupamiento de cultivares en función tanto de características vegetativas, como reproductivas, se produce, sin importar la separación de especie y variedad que hay entre algunos de ellos; por lo que se puede decir que muchos caracteres son comunes interespecíficamente, o bien, necesariamente tenían que agruparse respondiendo a un rango de medias que la computadora elabora.

Lo arriba señalado conlleva a pensar que se hace necesaria la utilización de descriptores específicos para cada especie; pero presentándose a la vez el inconveniente de tener que saber qué especies se van a caracterizar.

Para la variable color del tallo, las plantas del cultivar número 15 que presentaron tallo totalmente púrpura, sus hojas en el haz tenían esta misma coloración, no así en el envés en donde hubo verde total. Esta entrada tuvo alta variabilidad, pues aparte de lo anterior, los frutos se manifestaron en variadas formas, su posición igualmente; algunas flores con pigmento de color púrpura y otras totalmente blancas; así mismo, la única planta que se separó del resto presentó gran pubescencia y alta productividad. Este cultivar corresponde a un chile ornamental - que ya está mejorado.

Respecto a la variable, número de hojas por axila, los cultivares: 3, 11, 13 y 19 presentaron hojas solitarias, lo cual nos podría indicar que son los más domesticados, ya que han perdido hojas. Los demás materiales presentan más de una hoja por axila.

En cuanto a las correlaciones, en el presente estudio se dan muchas correlaciones de caracteres cualitativos multiestados, que desde el punto de vista agronómico y biológico carecen totalmente de sentido; tal es el caso de las siguientes: la pubescencia del tallo correlaciona con las variables: color de los nudos, largo y ancho de la hoja, número de hojas por axila, color de la corola, mancha de la corola. Igualmente sucede con la variable color de los nudos, que correlaciona con las variables: número de hojas/axila, número de pedicelos/axila número de frutos/axila, forma de la base del fruto, ancho máximo del fruto, etc.

Estas y muchas otras carecen de utilidad práctica y se consideran nulas, aunque teóricamente tienen validez por el hecho de ser desde el punto de vista taxonómico, imprecisas por lo que el análisis de las mismas se dejó de lado para dar cabida solamente a aquellas que consideramos que su utilidad queda enmarcada dentro de futuros programas de investigación con los materiales estudiados.

Respecto a los fenogramas elaborados con todas las variables y con las variables altamente significativas, se refleja muy poca similitud, a tal punto que aproximadamente el 50% de la misma se encuentra en la mayoría de materiales; el otro 50%, que es aproximado, lo mantienen los núcleos formados.

Dentro del análisis de grupos cabe la observación muy importante que los cultivares 13 y 14, que pertenecen a C. pubescens y que proceden de San Lucas Sacatepéquez, se encuentran agrupados dentro de cultivares que pertenecen a otra especie. Respecto a lo cual cabe la pregunta, si lo mismo es producto de la codificación o de las características de estos materiales. A lo que respondemos, pero con mucha reserva, que la codificación posiblemente influyó en la distorsión que reflejan los fenogramas; por lo que la variabilidad expresada, hasta el momento no sabemos si es real o solamente es una imagen de ella.

DESCRIPTORES GENERALES PARA CADA UNA DE LAS VARIEDADES CARACTERIZADAS

1. CHILE GUAQUE. C. ciliatum (HBK) Kuntze var annuum L.

La planta se manifiesta con dos hábitos: postrado y compacto erecto, con una altura comprendida dentro de un rango que va de 51 a 60 cm. y su diámetro es de 61 a 70 cm. El tallo es glabro con coloración verde púrpura, angulado, con ramificación policotómica, los nudos los presenta de color verde o bien púrpura, el grado de pubescencia de la hoja va de glabro a intermedio, el largo, de 4.75 cm. y ancho promedio 2.61 cm. presenta más de 2 hojas por axila; un ápice por axila que se mantiene en posición pendiente.

El cáliz tiene forma truncada con apéndices filiformes y con márgenes dentados; la corola varía de blanco a blanco verdoso, careciendo de mancha, algunas y otras presentándola de color azul. Las anteras son de color azul pálido, con filamento blanco; siendo el largo de ambos respectivamente de 2.27 y 2.00 mm.; con respecto a las anteras, el estigma se encuentra en dos posiciones: al mismo nivel y exserto. No presenta constricción anular en la unión del cáliz y pedúnculo.

Presenta un fruto por axila que se encuentra en posición pendiente, siendo el color de éste en estado tierno: verde-café-negro simultáneamente, presentando antocianina, en estado maduro es de color rojo con presencia de antocianinas y cuya base es de forma cordada, con ausencia de cuello en su base y en el ápice es puntiado, el fruto es persistente, el largo y ancho medios es de 7.25 y 2.17 cm. respectivamente el peso promedio es de 7.67 gr. y el grueso de su pared, de 1.22 mm.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 5 mm. y de superficie lisa.

2. CHILE COBANERO. C. annum L.

Posee hábito erecto, con altura que va desde 81 hasta 90 cm. y diámetro de 51 a 60 cm. El tallo es muy pubescente de color verde con nudos de color púrpura, la hoja al igual que el tallo tiene pubescencia abundante, siendo el largo y ancho de la misma de 5.37 y 2.87 cm., la ramificación es tricotómica; el número de hojas por axila es muy variable: 1, 2 y más de 2 por nudo en la misma planta; presenta un pedicelo por axila en posición intermedia, el cáliz puede presentar dos formas: truncado con apéndices filiformes y truncado liso; siendo los márgenes dentados; la corola es blanco verdosa, sin mancha, con anteras de color púrpura y filamento blanco con largo medio de ambos de 2.40 mm.; el estigma con respecto a las anteras se encuentra en posición exserta; carece de constricción en la unión del cáliz y pedúnculo. Presenta solamente un fruto por axila que en estado tierno tiene color verde-negro y con presencia de antocianinas, en estado maduro es de color rojo sin antocianina. En su base es truncado y sin cuello en la misma, pero con -

el ápice puntiado. El largo y ancho medios son respectivamente de 4.15 y 2.00 cm. y su peso promedio es de 3.00 gr., con pared cuyo grueso promedio es de 1.00 mm.

La semilla es de color pajizo con diámetro promedio de 4 mm.

3. CHILE CHOCOLATE. C. annuum L.

Presenta hábito compacto, con altura que va de 41 a 58 cm. y diámetro de 41 a 55 cm. El tallo es glabro, de color verde, con nudos de color púrpura. La hoja tiene pubescencia esparcida e intermedia, con largo y ancho promedios de 6 y 2.4 cm. respectivamente. La ramificación es tricotómica, con una hoja/axila y un pedicelo/axila; éste último, cuando la flor está en antesis tiene posición erecta.

El cáliz es de forma truncado liso, siendo la forma de los márgenes del mismo, lisos e intermedios. La corola es verdosa, sin mancha, con anteras de color azul y púrpura, el filamento es blanco o azul, el largo promedio del filamento y las anteras es respectivamente de 0.47 y 0.42 mm. El estigma es exserto en relación con las anteras en antesis completa; la constricción en la unión del cáliz y pedicelo puede presentarse o no. Posee un fruto/axila en posición erecto, es de color verde en estado tierno, sin antocianina; en estado maduro es de color rojo, sin antocianina. En la base es de forma obtusa y sin cuello en ella; el ápice es puntiado. El largo y ancho medios son de 3.0 y 0.7 cm., con un peso promedio de 0.52 gr. y con grueso de la pared del fruto de 0.5 mm.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 4.00 mm.

4. CHILE TOL. C. annuum L.

Presenta hábito erecto con altura comprendida entre 31 y 48 cm. y diámetro de 31 a 40 cm. El tallo tiene pubescencia intermedia y es de color verde al igual que los nudos. La pubescencia de las hojas va de intermedia a abundante, con largo y ancho promedio de las mismas de 6.87 y 2.85 cm. respectivamente. Su ramificación es tricotómica, con dos hojas/axila y 1 a 2 pedicelos/axila que pueden estar en posición erecta, intermedia o pendiente.

El cáliz tiene forma truncada lisa, pudiendo ser los márgenes lisos o intermedios. La corola puede ser blanca, blanco-verdosa o verdosa, sin mancha; con anteras de color azul pálido o turquesa y filamento blanco, siendo el largo de ambos de 1.9 y 1.4 mm. respectivamente. Con respecto a las anteras, el estigma se encuentra en posición exserta o al mismo nivel. No presenta constricción en la unión del cáliz y pedicelo.

Presenta de uno a dos frutos/axila que se encuentran en posición

pendiente; siendo el color de éstos en estado inmaduro: verde-café-negro simultáneamente, presentando antocianina unos y otros no. En estado maduro es de color rojo, sin antocianinas. La forma de la base del fruto es truncada y con ausencia de cuello en la misma; el ápice tiene forma deprimida, siendo ligeramente corrugado en su periferia. El largo y ancho mediso son respectivamente de 0.7 y 0.65 cm. con un peso promedio de 0.42 gr. y un grueso de la pared del fruto de 0.7 mm.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 3 mm.

5. CHILE JALAPEÑO. C. annuum L.

Este chile presenta hábito compacto, con altura que va 51 a 62 cm. y diámetro de 41 a 58 cm. El tallo tiene pubescencia abundante, posee color verde-púrpura simultáneamente; los nudos son de color púrpura - Las hojas, al igual que el tallo, tienen pubescencia abundante; el largo y ancho promedio de las mismas es de 4.45 y 2.12 cm. La ramificación es tricotómica, con más de 2 hojas/axila y un pedicelo/axila que se presenta en posición intermedia y pendiente.

La forma del cáliz es truncada lisa, con márgenes dentados y corola de color blanco o blanco verdoso, sin mancha; anteras de color azul, blanco o verde y filamento amarillo. El largo promedio de las anteras y el filamento es de 2.15 y 1.85 mm. respectivamente. El estigma en relación con las anteras en antesis completa, tiene posición exserta. Carece de constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo.

Presenta un fruto/axila en posición pendiente; en estado inmaduro presenta colores verde-café-negro simultáneamente, con presencia de antocianina. En estado maduro es de color rojo, sin antocianina. En la base tiene forma obtusa, sin cuello en la base del mismo; en el ápice tiene forma puntiada, con periferia ligeramente corrugada. El largo y ancho del fruto es de 4.67 y 1.57 cm. respectivamente, con un peso promedio de 6.10 gr. y grueso de la pared del mismo de 2.3 mm.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 4.5 mm.

6. CHILE DE CABALLO. C. annuum L.

Presenta hábito erecto, con altura que sobrepasa los 90 cm. y diámetro de 51 a 65 cm. El tallo y la hoja tienen pubescencia abundante, - el tallo es verde y los nudos de color púrpura. El largo y ancho de la hoja es de 5.1 y 3.1 cm. respectivamente. La ramificación es tricotómica, con más de 2 hojas/axila y un pedicelo/axila en posición pendiente.

El cáliz es alesnado, con márgenes dentados; la corola es blanca, con mancha azul y anteras amarillas, el filamento blanco. El largo promedio de las anteras y el filamento es respectivamente de 1.9 y 2.8 mm. El estigma es exserto en relación con las anteras en antesis completa. La constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo, en algunos se presenta y en otros no.

Presenta un fruto/axila en posición pendiente; en estado inmaduro es de color verde, sin antocianina; cuando madura es de color amarillo, con antocianina. En su base es de forma obtuso o truncado; sin cuello en la base del mismo. En el ápice tiene forma obtusa. La corrugación de la periferia del fruto varía de ligera a intermedia. El largo y ancho respectivamente es de 2.87 y 1.60 cm. con peso promedio de 3 gr. y grueso de su pared de 1.25 mm.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 4 mm.

7. CHILE CHAMBOROTE. *C. annuum* L.

El hábito de crecimiento de este cultivar puede ser compacto o compacto-erecto, con altura que va de 31 a 40 cm. y diámetro de 41 a 55 cm. La pubescencia del tallo es abundante, presenta color verde, los nudos son de color púrpura. La hoja presenta pubescencia abundante, con largo y ancho promedio de 5.3 y 2.8 cm. La ramificación es tricotómica, con una o dos hojas/axila y un pedicelo/axila que se presenta en posición pendiente.

La forma del cáliz es truncado con apéndices filiformes y los márgenes dentados. La corola es de color blanco verdoso, sin mancha y con anteras de color azul y filamento blanco; el largo de la antera y el filamento es de 2 y 1.57 mm respectivamente. El estigma tiene posición y exserta en relación con las anteras. Carece de constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo.

Presenta un fruto/axila en posición pendiente; en estado inmaduro es de color verde-café y verde-negro, con antocianina; cuando madura es de color rojo, sin antocianina. En su base, el fruto es truncado y presenta cuello en la misma; el ápice es puntiado; el largo promedio es de 14.37 cm. y el ancho máximo es de 3.57 cm. con un peso de 38.25 gr. y grueso de la pared del fruto de 3.5 mm.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 5.5 mm.

8. CHILE PIMIENTO, 10. CHILE DULCE. *C. annuum* L.

Para hacer referencia a estos dos cultivares, en aquellos caracteres que se manifiestan diferentes entre ambos, nos referimos primero al número 8, luego al 10. El hábito que presentan es diferente, siendo para el primero erecto y para el otro compacto, con altura que va de 41 a 55 cm. y diámetro de 31 a 45 cm. para el primero y 51 a 65 cm. para el segundo. El tallo y la hoja del primer cultivar son glabros, en tanto que en el segundo la pubescencia es abundante; para ambos, el color del tallo es verde y los nudos púrpura. El largo y ancho de la hoja para el primero es de 5 y 2.87 cm. respectivamente y para el segundo 5.6 y 2.47 cm. La ramificación para el primero es dicotómica, en tanto que para el segundo es tricotómica; presentando más de 2 hojas/nudo con un pedicelo/axila que en el primero se encuentra en posición intermedia y en el segundo en posición pendiente.

La forma del cáliz en el primero es truncado con apéndices filiformes y alesnado, en el segundo, solamente truncado con apéndices filiformes; los márgenes son dentados. El color de la corola en el primero es blanco-verdoso y en el segundo blanco o blanco-verdoso, ambos sin mancha en la corola; anteras de color púrpura, con filamento blanco, con un largo promedio de la antera y el filamento de 1.7 y 2.4 mm. respectivamente. La posición del estigma en relación con las anteras es muy variable, pudiendo estar incluido o inserto, al mismo nivel y exserto; para el segundo está exserto y al mismo nivel. Ambos carecen de constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo.

Presentan un fruto/axila en posición pendiente, cuyo color en estado inmaduro en el primero es verde y en el segundo es púrpura, no habiendo antocianina en el primero y sí en el segundo. Cuando maduro es de color rojo, con antocianina en el primero y sin ella en el segundo; en su base es de forma cordado y sin cuello, con ápice puntiado. La periferia del fruto en el primero varía de intermedio a muy corrugado y en el segundo, solamente intermedio. El largo promedio del fruto es de 10.75 cm. para el primero y 10.87 cm. para el otro; el ancho máximo para el primero es de 4.92 cm. y para el segundo de 3.8 cm; con un peso promedio en ambos de 58 y 47 gr. respectivamente y grueso de la pared del fruto de 4 y 3.75 mm.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 5.5 y 4.75 mm.

9. CHILE SERRANO. C. annuum L.

Este cultivar presenta hábito erecto, con altura que va de 61 a 75 cm. y diámetro de 41 a 5 cm; el tallo es muy pubescente, de color verde y nudos púrpura; la pubescencia de la hoja varía de esparcida a abundante, el largo y ancho promedio son de 4.65 y 1.97 cm. respectivamente. La ramificación es policotómica, con más de 2 hojas/axila y 1 ó 2 pedicelos/axila que se presentan en posición intermedia.

El cáliz es de forma truncada con apéndices filiformes, pudiendo ser los márgenes dentados o intermedios. La corola es de color blanco-verdoso, con mancha azul; anteras azules y filamento blanco; el largo de ambos es de 2.27 y 2.42 mm. respectivamente. La posición del estigma es exserta, pudiendo presentar o no constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo.

Presenta un fruto/axila en posición pendiente; cuando está inmaduro es de color verde, verde-café, verde-negro, con ausencia de antocianina algunos frutos y presencia de ella otros. Cuando madura es anaranjado, sin antocianina. En su base es de forma truncada y sin cuello el ápice es puntiado, la periferia es lisa; el largo promedio es 6.37 cm. y el ancho máximo 1.55 cm; el peso promedio del fruto es de 5.87 gr.

y con una pared de 4.62 mm.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 5 mm.

11 y 23. DIENTE DE PERRO. C. annuum L.

Para los caracteres que son diferentes en estos dos cultivares, nos referiremos primero al número 11, luego al número 23; si los caracteres son comunes a ambos, no se hará mención al número de cada uno de los cultivares.

El hábito de crecimiento del cultivar 11 es compacto, mientras que el número 23 tiene hábito combinado de compacto-erecto. La altura de la planta va de 41 a 55 cm. con diámetro de 31 a 45 cm; la pubescencia del tallo varía de glabro a intermedio, es de color verde, con nudos púrpura la pubescencia de la hoja va de esparcida a intermedia, el largo y ancho promedios de ésta es de 4.17 y 2.45 cm. La ramificación es tricotómica con una hoja axila en el primero y una o más de dos/nudo en el segundo; con un pedicelo/axila que se encuentra en posición erecta e intermedia respectivamente.

La forma del cáliz es truncado liso en el primero y truncado con apéndices filiformes en el segundo; con márgenes intermedio y dentado - respectivamente. La corola en el primero es de color lavanda, mientras que en el segundo es blanca o blanca verdosa, sin mancha en ambas. Las anteras en el primero son de color amarillo o azul pálido y en el segundo azul pálido o púrpura; el filamento en ambos es blanco; el largo de la antera y el filamento en el primero es de 2 y 1.45 mm. en tanto que en el segundo es de 2.15 y 2.42 mm. El estigma en relación con las anteras se encuentra en posición exserta, presentan constricción anular - en la unión del cáliz y pedicelo.

El número de frutos/axila en el primero es de 1 ó 2 en el segundo es de 1; estando en posición erecta en el primero y pendiente en el segundo. Cuando están inmaduros son de color verde-negro simultáneamente, con presencia de antocianina. Cuando maduran son de color anaranjado o rojo en el primero y rojo en el segundo, sin antocianinas. La forma de la base del fruto es truncado en el primero y obtuso en el segundo, presentando ausencia de cuello en la base del mismo. En el ápice, el fruto tiene forma obtusa y puntiada respectivamente. El largo y ancho del fruto en el primero es de 2.27 y 0.55 cm, en el segundo 1.37 y 0.6 cm., con grueso de su pared de 0.5 mm.

La semilla en el primero es de color pajizo, con diámetro promedio de 3.62 mm; en el segundo no hubo producción de semilla.

12. CHILTEPE LARGO, 20. CHILTEPE CASERO, 21 y 22. CHILETEPE.  
Capsicum annuum L. var. aviculare (Dierb) D'Arcy y Eshbaugh

El hábito de la planta en el primero y último es compacto, en el

segundo es compacto-erecto y en el tercero es muy variable: compacto, erecto y compacto-erecto. La altura promedio estuvo comprendida respectivamente así: 21 - 38, 41 - 52, 31 - 48 y 41 - 55 cm. y el diámetro: 21 - 35, 41 - 52, 21 - 38 y 51 - 60; la pubescencia del tallo y de la hoja osciló de glabro a intermedio; el tallo se presentó de color verde y púrpura en el tercero y solamente verde en los demás; los nudos son de color púrpura en el primero, verde en el segundo y verde y púrpura en el tercero y cuarto. El largo y ancho promedios de la hoja es respectivamente 3.95 y 2.15 cm., 4.45 y 2.2 cm., 3.4 y 1.82 cm., 3.17 y 1.9 cm. La ramificación es tricotómica para el primero y tercero y policotómica para el segundo y cuarto; con más de dos hojas/axila y un pedicelo/axila en el primero y último, 1 a 2 en el segundo y tercero, los que se mantienen en posición intermedia o erecta en el primero, erecto en el segundo y cuarto y erecto, intermedio en el tercero.

El cáliz es truncado liso en el primero, segundo y cuarto, en el tercero es truncado con apéndices filiformes. Los márgenes tienen forma intermedia y dentada en el primero, liso en el segundo, liso e intermedio en el tercero e intermedio en el cuarto. La corola es de color blanco-verdoso en el primero, tercero y cuarto y verdosa en el segundo; sin mancha, con anteras de color azul pálido en el primero y cuarto, azul y púrpura en el segundo y turquesa y azul pálido en el tercero; filamento blanco o azul en el primero y blanco en los otros; el largo de la antera y el filamento es respectivamente de: 1.82 y 1.75 mm. 2.77 y 0.6 mm., 2.12 y 1.4 mm., 1.82 y 1.65 mm. La posición del estigma en relación con las anteras es exserta, presentando los dos primeros constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo y los otros dos no la presentan.

Los dos primeros presentan dos frutos/axila y los dos últimos solamente uno; siendo la posición de éstos así: erecto, intermedio y erecto-intermedio en el primero, erecto en el segundo, intermedio en el tercero y erecto-intermedio en el cuarto. El fruto inmaduro es verde-púrpura o verde-café en el primero, verde en el segundo, púrpura o verde-negro en el tercero y anaranjado-púrpura en el cuarto; con ausencia de antocianina en el segundo y presencia de ella en los demás. El fruto maduro es amarillo o anaranjado en el primero y rojo en los demás; sin antocianina los dos primeros y con ella los otros. La forma de la base del fruto es cordado en el primero, agudo en el segundo y tercero y truncado en el cuarto; sin cuello en su base; el ápice es obtuso; el largo promedio y ancho máximo del fruto es respectivamente 0.47 y 0.4 cm. 0.7 y 0.52 cm. 0.7 y 0.4 cm. 0.6 y 0.4 cm; con un peso promedio de 0.77 gr. 0.2, 0.15 y 0.22 gr. respectivamente.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 4, 3.5, 3.5 y 4 mm. respectivamente.

13 y 14. CHILE DE CABALLO. C. pubescens

El hábito que presentan es postrado y compacto, con altura que va de 41 a 60 cm. y diámetro de 51 a 70; el tallo es densamente pubescente, al igual que las hojas, siendo el tallo de color verde y los nudos púrpura; el largo y ancho de las hojas es de 9.12 y 4.32, 8.42 y 4.19 cm. respectivamente; la ramificación es tricotómica y policotómica respectivamente, con una hoja/axila en el primero y más de dos/nudo en el segundo, con un fruto/axila en el primero y de 1 a 3 en el segundo, siendo la posición de éstos: erecta en el primero e intermedia en el segundo.

En ambos, la forma del cáliz es truncado con apéndices filiformes y los márgenes dentados; corola lavanda con mancha blanca; las anteras son amarillas en el primero y amarillo o púrpura en el segundo, el filamento azul, largo de la antera y el filamento respectivamente de 2 y 3.22 mm. 1.82 y 2.57 mm.; la posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa es exserta en el primero y al mismo nivel o exserta en el segundo; los dos carecen de constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo.

El número de frutos/axila es uno en el primero y 1 ó 2 en el segundo, que se presentan en posición pendiente; el fruto inmaduro es verde, con antocianina el primero y sin ella el segundo; cuando madura es amarillo el primero y rojo el segundo, sin antocianina. La forma de la base del fruto es truncado o cordado en el primero y cordado en el segundo, sin cuello en su base, siendo obtuso o deprimido en el ápice el primero y deprimido el segundo; la periferia de ambos es ligeramente corrugada; el largo promedio del fruto es de 3.97 y 6.3 respectivamente, el ancho máximo del mismo es de 3.85 y 4.9 cm. respectivamente, con un grueso de la pared de 4.57 y 3 mm.

Se caracterizan por poseer semillas de color negro y rugosas, con diámetro promedio de 6.5 y 5.5 mm. respectivamente.

15. CHILTEPE DE JARDIN. C. annuum L. var. aviculare (Dierb) D'Arcy y Eshbaugh vrs. frutescens L.

Este cultivar presenta los hábitos compacto y erecto, con altura que va de 61 a 75 cm. y diámetro de 51 a 62 cm.; la pubescencia del tallo y de la hoja va de esparcida a abundante, el tallo es verde o púrpura, al igual que las hojas; los nudos son de color púrpura. El largo y ancho medios de la hoja son de 4.45 y 2.55 cm.; la ramificación es policotómica con más de dos hojas/nudo y un pedicelo/axila en posición erecta o erecta-intermedia.

El cáliz es truncado con apéndices filiformes, con márgenes de -

forma intermedia; la corola es blanco-verdosa o lavanda, con mancha blanca o lila; las anteras son azul pálido o turquesa, el filamento azul; el largo promedio de la antera y el filamento azul; el largo promedio de la antera y el filamento es de 1.8 y 1.3 mm; el estigma en posición exserta en relación con las anteras, sin constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo.

Presenta un fruto por axila en posición erecta o pendiente. Cuando está inmaduro es de color púrpura y poco a poco va cambiando a verde, presenta antocianinas en este estado; cuando madura se torna de color rojo, sin antocianinas; la base del fruto es de forma obtusa o truncada y algunos frutos presentan cuello en su base, en tanto que otros no. En el ápice tiene forma puntiada u obtusa; tiene un largo promedio de 1.9 cm. y ancho máximo de 0.9 cm. con peso promedio de 1.81 gr. y grueso de su pared de 1.12 mm.

La semilla es de color pajizo, con un diámetro promedio de 3.62 mm.

16. CHILTEPE BLANCO. *C. ciliatum* (HBK) Kuntze

Posee hábito erecto, altura de 21 a 35 cm. y diámetro de 11 a 25 cm. el tallo tiene pubescencia esparcida, es de color verde, con nudos también verdes. La pubescencia de las hojas va de glabra a esparcida, y con largo y ancho promedios de la misma de 5 y 2.35 cm. La ramificación es tricotómica con más de dos hojas/nudo y 1 a 3 pedicelos/axila que se presentan en posición erecta.

El cáliz tiene forma truncada con apéndices filiformes, cuyos márgenes pueden ser intermedios o dentados. El color de la corola varía de blanco-verdoso a verdoso, sin mancha, con anteras de color púrpura y filamento blanco. El largo promedio de las anteras y el filamento es de 2.92, 0.37 mm. La posición del estigma en relación con las anteras es exserta y presenta constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo.

Presenta tres frutos/axila en posición erecta o pendiente; cuando están inmaduros son de color verde, sin antocianina; cuando maduran son rojos y sin antocianina. En su base tiene forma obtusa y sin cuello en la misma, teniendo en el ápice forma puntiada, con periferia del fruto que va de intermedia a muy corrugada; siendo el largo promedio de 1.65 cm. y el ancho máximo de 0.57 cm. con un peso promedio de 0.37 gr. y 1 mm. de grueso de la pared del fruto.

Manifestó la característica sobresaliente de no producir semilla.

17 y 18. CHILTEPE C. annuum L.

Presentan hábito compacto, con altura que va de 21 a 48 cm. y diámetro que va de 21 a 52 cm; el tallo es glabro y verde al igual que los nudos; la pubescencia de la hoja varía de glabra a esparcida, con largo y ancho promedio-s de 5.1 y 2.5 cm. La ramificación del primero es tricotómica y del segundo policotómica, con más de 2 hojas/nudo y de 1 a 3 pedicelos/axila en posición erecta; siendo el cáliz de forma truncada - lisa, cuyos márgenes van de lisos a dentados; con corola verdosa o blanco verdosa y sin mancha en el primero, pero blanca en el segundo. Las anteras son de color púrpura en el primero y azul o púrpura en el segundo; el filamento es azul, con un largo promedio de las anteras de 2.12 y 2.45 y el filamento 0.77 y 0.87 mm. respectivamente. La posición del estigma en relación con las anteras en antesis es exserta, con constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo.

El primero presenta 3 frutos/axila y el segundo 2, ambos en posición erecta; en estado inmaduro son verdes, sin antocianina el primero, el segundo puede presentar. Cuando maduran son de color rojo en el primero y anaranjado en el segundo, sin antocianina; la forma de la base del fruto es truncada en el primero y obtusa en el segundo; el largo promedio es de 0.77 y 1.1 cm. el ancho máximo es 0.75 cm. en ambos, con un peso promedio de 0.37 y 0.5 gr. respectivamente y grueso de la pared de 1 mm.

La semilla es de color pajizo, con diámetro promedio de 3 mm.

24. CHILE DE GATO. C. annuum L.

Presenta hábito erecto, con altura de 81 a 92 cm. y diámetro de 41 a 55 cm. El tallo y las hojas tienen mucha pubescencia, el tallo es de color verde y los nudos verdes o púrpura. El largo y ancho promedios de la hoja es respectivamente: 5.47 y 2.7 cm. La ramificación es policotómica, con dos o más hojas/nudo y un pedicelo/axila en posición pendiente.

El cáliz es truncado con apéndices filiformes, los márgenes son - dentados; la corola es blanca, con mancha verde; las anteras son de color azul pálido o púrpura, el filamento blanco con largo promedio de las anteras y el filamento de 2 y 2.15 mm. El estigma está en posición exserta en relación con las anteras; presenta constricción anular en la unión del cáliz y pedicelo.

Forma un fruto/axila en posición pendiente; cuando está inmaduro es de color verde, con antocianina; cuando madura es de color rojo, con antocianina. En su base el fruto tiene forma obtusa y sin cuello; en el ápice es de forma puntiado; muy corrugado en su periferia. El largo

promedio es de 1.45 cm. y el ancho máximo 0.82 cm; con peso promedio de 0.35 gr. y grueso de la pared del fruto de 0.3 mm.

No presentó semilla.

25. CHILE CHOCOLATE. C. annuum L. var. ciliatum (HBK) Kuntze

Es de hábito compacto, con altura de 61 a 70 cm. y diámetro de 51 a 65 cm. el tallo es muy pubescente, de color verde, los nudos púrpura la hoja es muy pubescente, el largo y ancho medios de la misma son de 5 y 2.75 cm. La ramificación es tricotómica con más de 2 hojas/nudo y un pedicelo/axila en posición pendiente.

El cáliz es truncado con apéndices filiformes, sus márgenes denta dos. La corola es blanca, sin mancha; las anteras son púrpura, el fila mento blanco; el largo de la antera y el filamento es de 2 y 2.42 mm. El estigma es exserto; presenta constricción anular en la unión del cá liz y pedicelo.

Produce un fruto/axila en posición pendiente; el color de éste - cuando está inmaduro es verde-negro, con presencia de antocianina; cuan do madura es de color rojo, sin antocianina. En su base es truncado, - pudiendo presentar o no cuello en la misma; el ápice es deprimido; muy corrugado el fruto en su periferia. El largo medio del fruto es 2.35 cm. y el ancho máximo 0.85 cm. con un peso de 0.8 gr. y grueso de su pa red de 1 mm.

No produjo semilla.

CUADRO 53

| RESUMEN DE DATOS IMPORTANTES TOMADOS DURANTE LA RECOLECCION |                  |                       |                               |                 |                  |                           |                     |
|-------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|---------------------|
| No. de colecta                                              | No. correlativo* | Nombre local          | Lugar de recolección          | Altitud<br>msnm | Coordenadas      | Fuente del<br>germoplasma | Tipo de germoplasma |
| 20                                                          | 1                | Guaque                | Escuintla                     | 347             | 14°18'N, 90°47'W | mercado                   | cultivar primitivo  |
| 21                                                          | 2                | Cobanero              | Escuintla                     | 347             | 14°18'N, 90°47'W | mercado                   | " "                 |
| 23                                                          | 3                | Chocolate             | Guanagazapa                   | 325             | 14°13'N, 90°38'W | huerto casero             | " "                 |
| 24                                                          | 4                | Tol                   | Guanagazapa                   | 325             | 14°13'N, 90°38'W | huerto casero             | " "                 |
| 51                                                          | 5                | Jalapeño              | Barberena                     | 1200            | 14°18'N, 90°21'W | mercado                   | cultivar mejorado   |
| 56                                                          | 6                | De caballo            | Santa Cruz Naranjo            | 1175            | 14°23'N, 90°22'W | huerto casero             | cultivar primitivo  |
| 64                                                          | 7                | Chamborote            | Mataquescuintla               | 1650            | 14°31'N, 90°11'W | huerto casero             | " "                 |
| 78                                                          | 8                | Pimiento              | Jícaro                        | 220             | 14°54'N, 89°53'W | Campo cultivado           | " "                 |
| 91                                                          | 9                | Serrano               | La Unión                      | 1100            | 14°57'N, 89°17'W | Campo cultivado           | " "                 |
| 97                                                          | 10               | Dulce                 | La Unión                      | 1100            | 14°57'N, 89°17'W | huerto casero             | " "                 |
| 125                                                         | 11               | Diente de<br>perro    | Olopa                         | 1350            | 14°41'N, 89°21'W | campo cultivado           | " "                 |
| 127                                                         | 12               | Chiltepe lar<br>go    | Olopa                         | 1350            | 14°41'N, 89°21'W | campo cultivado           | " "                 |
| 152                                                         | 13               | De caballo            | San Lucas Sacatep.            | 2063            | 14°39'N, 90°36'W | mercado                   | " "                 |
| 153                                                         | 14               | De caballo            | San Lucas Sacatep.            | 2063            | 14°39'N, 90°36'W | mercado                   | " "                 |
| 183                                                         | 15               | Chiltepe de<br>jardín | Gualán                        | 130             | 15°06'N, 89°21'W | huerto casero             | " "                 |
| 184                                                         | 16               | Chile blanco          | Gualán                        | 130             | 15°06'N, 89°21'W | huerto casero             | " "                 |
| 270                                                         | 17               | Chiltepe              | Chiquimula                    | 424             | 14°47'N, 89°32'W | mercado                   | " "                 |
| 271                                                         | 18               | Chiltepe              | Chiquimula                    | 424             | 14°47'N, 89°32'W | mercado                   | " "                 |
| 286                                                         | 19               | Chocolate             | San Luis Jilotepeque          | 782             | 14°38'N, 89°43'W | mercado                   | " "                 |
| 303                                                         | 20               | Chiltepe case<br>ro   | Monjas                        | 961             | 14°30'N, 89°52'W | huerto casero             | " "                 |
| 318                                                         | 21               | Chiltepe              | Aldea Buna Vista, Ju<br>tiapa | 1060            | 14°19'N, 89°49'W | huerto casero             | Silvestre           |
| 328                                                         | 22               | Chiltepe              | Asunción Mita                 | 470             | 14°20'N, 89°42'W | silvestre                 | silvestre           |
| 334                                                         | 23               | Chile perro           | Aldea Río de la Virgen        | 960             | 14°17'N, 89°53'W | huerto casero             | cultivar primitivo  |
| 336                                                         | 24               | Chile de gato         | Aldea Río de la Virgen        | 960             | 14°17'N, 89°53'W | huerto casero             | " "                 |
| 337                                                         | 25               | Chocolate             | Aldea Río de la Virgen        | 960             | 14°17'N, 89°53'W | huerto casero             | " "                 |

\* Número dado a cada uno de los cultivares para efectos del trabajo de campo y gabinete del presente estudio.

## VIII. CONCLUSIONES

De acuerdo a los análisis efectuados, se concluye que sí se presentó variabilidad en los 25 cultivares caracterizados, la cual se puede definir como sigue:

1. El hombre ha determinado la dispersión de los cultivares mediante el uso de frutos que compra en el mercado para luego llevarlos a huertos caseros y/o campos cultivados, como también a la inversa. Este intercambio hace que los mismos se adapten a diferentes zonas altitudinales, con el que adquieren características determinadas por el cambio que sufren y su adaptación a las mismas.

El cosmopolitismo, entonces, de los materiales queda determinado por dos razones: primero, las migraciones humanas, en las cuales el hombre lleva consigo semilla de los cultivos que le ayudan a su subsistencia; segundo, el deseo del hombre de hacer uso de semilla proveniente de frutos que le son agradables, no importando la fuente de donde los obtenga, tanto si son de mercado, huerto caseo, campo cultivado o silvestre, también de una región diferente de donde él vive.

2. El agrupamiento que sufren los cultivares en ambos fenogramas no obedece a la altitud de su procedencia, sino más bien a la fuente del germoplasma.
3. Las variaciones observadas en los cultivares se deben a dos razones: primero, los mismos proceden de diferentes regiones altitudinales, - que sometidos a una región cuya altitud está alejada de la mayoría - de los lugares de procedencia de ellos, responden de una manera muy diferente que si se caracterizan en su lugar de recolección. Segundo, se trabajó con más de una especie y/o variedad.
4. La germinación, crecimiento, desarrollo y productividad que se observó en los cultivares procedentes de regiones totalmente alejadas altitudinalmente del sitio donde se realizó el ensayo, conlleva a pensar que se puede enriquecer la dispersión de éstos, mediante la adaptación de los mismos a la zona en mención.
5. Las variables: largo de las anteras, largo del filamento, posición del estigma en relación con las anteras en antesis completa, periferia del fruto, largo del fruto, ancho máximo del fruto y grueso de la pared del fruto, son caracteres que muestran alta variabilidad, que pueden manejarse en programas de mejoramiento.
6. El germoplasma identificado como chiltepe de jardín que procede de -

Gualán, ofrece alta variabilidad tanto en características vegetativas, como reproductivas, por lo que sobresale grandemente la planta en su conjunto y el fruto.

7. El germoplasma identificado como chile guaque y que procede de Escuintla, manifestó alto rendimiento, por lo que se afirma y confirma el cosmopolitismo de este género.

### IX. RECOMENDACIONES

1. Para futuros programas de estudio con estos cultivares, se recomienda evaluar su calidad nutricional, así como cantidad de capsicina - que poseen, para un programa de aprovechamiento de la misma.
2. Evaluar el rendimiento de estos cultivares.
3. Para tener un patrón de comparación, someter los cultivares del presente estudio a otra región geográfica diferente, con lo que puede - confirmarse o rechazarse la variabilidad que en el presente se reporta.
4. Para futuros programas de investigación se recomienda utilizar un mayor número de plantas por parcela y mayor número de plantas a caracterizar; así como un mayor número de repeticiones.
5. Se recomienda afinar la codificación, para que los resultados que se obtengan sean un fiel reflejo del trabajo de campo y del análisis estadístico. Puede mencionarse por ejemplo, que los caracteres cuantitativos deben codificarse en rangos, para que las correlaciones que formen se les pueda encontrar utilidad práctica.
6. Los cultivares que presentan hábito postrado requieren distancias de siembra mayores que aquellos que se presentan como erectos o compactos. Asimismo, entre los compactos y compacto-erectos, la distancia de siembra será bastante similar, no así con respecto a los primeros, entre los cuales debe haber gran diferencia para un mejor aprovechamiento del suelo y del cultivo.
7. Se recomienda que para aquellos caracteres que presenten multiestadísticos, se correlacionen uno contra todos y no medias contra medias, de tal manera que de esta forma las mismas manifiesten consistencia y - no sean nulas.

X. BIBLIOGRAFIA.

1. AGUILAR MORAN, J.F. Caracterización de 20 cultivares de guicoy (Cucurbita pepo var. aurantia) del altiplano central de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, - 1981. 111 p.
2. AZURDIA PEREZ, C.A. Consideraciones preliminares sobre la distribución del género Capsicum en el Norte, - Oriente y Centro de Guatemala. Tikalia (Guatemala) 3(1): 57-75. 1984.
3. BAILEY, L.H. Manual of cultivated plants. New York, - Macmillan Publising, 1977. 1116 p.
4. BARR, A. et al. A user's guide to SAS 79. North Carolina, SAS Institute, 1979. 494 p.
5. CARVALHO, V.D. DE. Características químicas de pimentões e pimentas. Informe Agropecuario (Brasil) 10(113): 76-78. 1984.
6. CASALI, V.W. y COUTO, F.A. Origen e botânica de Capsicum. Informe Agropecuario (Brasil) 10(113): 8-10. 1984.
7. ———, GONCALVES DE PADUA, J. y TREVIZAN BRAZ, L. - Melhoramento de pimentão e pimenta. Informe Agropecuario (Brasil) 10(113): 19-22. 1984.
8. CASTANEDA, L. et al. Diagnóstico de la situación de los recursos naturales renovables de Guatemala. Tikalia (Guatemala) 2(1): 75-106. 1984.
9. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Recursos genéticos de Manihot esculenta. Turrialba, Costa Rica, 1981. 40 p.
10. COCHRAN, W.G. y COX, G.M. Diseños experimentales. Trad. del Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de - Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura de Chapingo. México, D.F., Trillas, 1974. 657 p.
11. CRISCI, J.V. y LOPEZ ALMENGOL, M.F. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, D.C., OEA., 1983. 132 p.

12. CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. New York, Columbia University Press, 1981. 1262 p.
13. ESQUINAS ALCAZAR, J.T. Los recursos fitogenéticos, una inversión segura para el futuro. Madrid, España, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, 1981. -- 32 p.
14. GENTRY, J.L. and STANDLEY, P.C. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago, Natural History Museum, Fieldiana Botany v 24, part X numbers 1 and 2. 1974. 151 p.
15. GOLDBACH, H. y ENGELS, J. Recursos genéticos de América Central. Turrialba, CATIE, 1979. 32 p.
16. GONCALVES DE PADUA, J., CASALI, V.W. y FERREIRA PINTO, C.M. Efeitos climáticos sobre pimentão e pimenta. Informe Agropecuario (Brasil) 10(113): 11-13. 1984.
17. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional, 1962. 2 v.
18. ———. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Registros climáticos, -- 1983-1984. s.n.t.
19. GUDIEL, V.M. Manual agrícola Superb. 5a. ed. Guatemala, Productos Superb, 1980. 291 p.
20. HOLDRIDGE, L.R. et al. Los bosques de Guatemala. Turrialba, Costa Rica, IICA/INFOP, 1950. 249 p.
21. HOLLE, M. y LEON, J. Recursos genéticos del género Capsicum. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1980. 21 p.
22. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. Genetic resources of Capsicum. Roma, FAO, 1983. 49 p.
23. ———. Descriptor for Capsicum. Roma, FAO, 1980. 19 p.
24. JACKSON, W.M., eds. Enciclopedia práctica Jackson. México, D.F. 1974. v 3, pp. 228-229.
25. MEDINA, E. Introducción a la ecofisiología vegetal. Washington, D.C., WEA, 1967. 84 p.

26. MENDOZA CRUZ, E.A. Recolección y caracterización del germoplasma de chilacayote (Cucurbita ficifolia B.) del Altiplano Occidental de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1984. 207 p.
27. MEXICO. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS, SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. - Presente y pasado del chile en México. México, 1982. 80 p.
28. POELHMAN, J. Mejoramiento genético de las cosechas. Trad. por Nicolás Sánchez Durón. México, D.F., Limusa, 1976. 400 p.
29. POZO CAMPODONICO, O. Descripción de tipos y cultivares de chile (Capsicum spp.) en México. México, D.F., Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1983. 40 p.
30. REYES CASTANEDA, P. Diseño de experimentos agrícolas. - México, D.F., Trillas, 1978. 344 p.
31. SIMMONDS, N.W. Evolution of crop plants. London, Longman, 1979. 339 p.
32. SIMMONS, Ch., TARANO, J.M. y PINTO, J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, - José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.
33. SOTA, E.R. DE LA. La taxonomía y la revolución de las -- ciencias biológicas. Washinton, D.C., OEA., 1967. 184 p.



Vo. Bo.  
*Petrucci*

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

*Referencia* .....

*Asunto* .....

"IMPRIMASE"

A large, stylized handwritten signature in dark ink, likely belonging to Cesar A. Castañera S.



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑERA S.  
D E C A N O