

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
PROGRAMA RECURSOS GENÉTICOS NICARAGÜENSES



TRABAJO DE DIPLOMA

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE 14
ACCESIONES DE CHILE
(*Capsicum* spp.)

AUTORES:

Br. ALVARO ERNESTO RODRÍGUEZ GARCÍA
Br. HUMBERTO FERMÍN RIVERA ROJAS

ASESORES:

Ing.M.Sc. JOSÉ CISNE CONTRERAS
Ing.M.Sc. ALVARO BENAVIDES GONZÁLEZ
Ing.M.Sc. REINALDO LAGUNA MIRANDA

MANAGUA, NICARAGUA
MARZO, 2004

Agradecimiento

De forma especial queremos agradecer al Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses (REGEN) de la Universidad Nacional Agraria, por habernos confiado el trabajo de caracterizar la colección de chile existente en su banco de germoplasma.

A la Dirección de Investigación y Postgrado (DIEP) por proporcionarnos los recursos económicos.

A los Ing. M.Sc. José Cisne, Alvaro Benavides y Reinaldo Laguna por su valiosa asesoría.

Al M.Sc. Daniel Querol por haber suministrado la mayor parte de los genotipos caracterizados al Programa Recursos Genéticos.

Al Ing. M.Sc. Marvin Fornos por la valiosa revisión de nuestro primer borrador.

Dedicatoria

Quiero dedicar de la forma mas profunda este trabajo, a mi madre por haber realizado tantos sacrificios para que pudiera ser útil a la sociedad.

A mi padre por haber servido de apoyo a lo largo de mi estudios.

A ese ser supremo al cual todos conocemos como DIOS, por haberme dado la oportunidad de poder culminar mi carrera con éxito.

ALVARO ERNESTO RODRIGUEZ GARCÍA

Dedicatoria

A Dios por habernos brindado salud y perseverancia en todos aquellos momentos difíciles, dándonos la oportunidad de culminar nuestros estudios en la universidad con éxito.

De forma muy profunda, a mi madre por el sacrificio en los duros momentos de mi carrera y pudiera ser persona útil a la sociedad.

A mi padre Edwin Domínguez por haberme dado su voto de confianza.

A mi esposa por acompañarme en los momentos difíciles.

A mis hermanas por su confianza y ayuda incondicional.

A los Ing. M.Sc. Reinaldo Laguna, Alvaro Benavides, José Cisne por haberse comportado como un amigo y no como un profesor, eliminando la barrera entre profesor estudiante.

HUMBERTO F. RIVERA ROJAS

INDICE GENERAL

Sección	Página
INDICE DE CONTENIDO	i
INDICE DE CUADROS	ii
INDICE DE FIGURAS	iii
INDICE DE ANEXOS	iv
RESUMEN	v
I. INTRODUCCION	1
II MATERIALES Y METODOS	3
2.1 Descripción del lugar	3
2.2 Establecimiento del experimento y material genético	3
2.3 Metodología de análisis estadístico	4
2.4 Variables evaluadas	6
2.4.1 Descripción de las variables cuantitativas	6
2.4.2 Descripción de las variables cualitativas	10
2.5 Comportamiento y Evaluación de Plagas y Enfermedades	10
2.6 Manejo agronómico del ensayo	11
III RESULTADOS Y DISCUSION	13
3.1 Características Cuantitativas	13
3.2 Características Cualitativas	22
3.3 Grado de asociación entre variables	30
3.4 Relación del Germoplasma de <i>Capsicum</i>	32
3.4.1 Análisis de Componentes principales	32
3.4.2 Análisis de conglomerados	39
3.5 Comportamiento y Evaluación de Plagas y Enfermedades	42
3.5.1 Infección viral	42
3.5.2 Infestación por picudo (<i>Anthonomus eugeni</i>)	43
IV CONCLUSIONES	44
V RECOMENDACIONES	45
VI REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	46
VII ANEXOS	49

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Información básica del germoplasma de Chile evaluado	4
2	Significancia estadística (Pr) y estadísticos en factores en las variables estudiada	13
3	Comparación de genotipos a través de las variables de crecimiento y flor	16
4	Comparación de genotipos a través de las variables de fruto y semilla	21
5	Matriz de correlación de caracteres cuantitativos en <i>Capsicum</i> spp	30
6	Relación de Pungencia con otros caracteres	31
7	Aporte de los descriptores a los primeros cinco CP y eigenvalores de la matriz de correlación	33
8	Estadísticos descriptivos para los cluster	40
9	Reacción de germoplasma de Chile (<i>Capsicum</i> spp.) al ataque de Picudo (<i>Anthonomus eugeni</i>)	43

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Promedios de temperatura (Temp.), humedad relativa (HR) y precipitación (Prec.). INETER, 2002-2003	3
2	Morfología del fruto de chile	29
3	Distribución de 14 accesiones de chile a través del primer y segundo CP utilizando 42 variables cualitativas y cuantitativas.	34
4	Distribución de 42 variables a través del primer y segundo CP	35
5	Distribución de 14 accesiones de chile a través del primer y tercer CP utilizando 42 variables cualitativas y cuantitativas.	36
6	Distribución de 42 variables a través del primer y tercer CP.	37
7	Agrupamiento de 14 accesiones de chile utilizando 42 variables cuantitativas y cualitativas	41
8	Severidad promedio de virosis en genotipos de chile (<i>Capsicum</i> spp.) a los 60 días después del trasplante.	42

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Página	
1	Cuadro de Colores	50
2	Datos propuestos por la guía descriptores.	51
2.1	Hábito de Crecimiento	51
2.2	Pubescencia de tallo	51
2.3	Pubescencia de hoja	52
2.4	Posición del pedicelo a la antesis	52
2.5	Forma del margen del cáliz	53
2.6	Constrección anular en la unión del cáliz y la corola	53
2.7	Posición del fruto	53
2.8	Capacidad de desprendimiento del fruto	53
2.9	Pungencia	54
2.10	Forma del fruto	54
2.11	Forma del fruto en la unión con el pedunculo	54
2.12	Cuello en la base del fruto	55
2.13	Forma del ápice del fruto	55
2.14	Corrugación del fruto en el corte transversal	55
3	Catalogo de las accesiones evaluadas	56
3.1	Genotipo Alfilerillo	56
3.2	Genotipo Pico de pájaro	57
3.3	Genotipo Arbol	58
3.4	Genotipo Serrano	59
3.5	Genotipo Catarina	60
3.6	Genotipo Canica	61
3.7	Genotipo Cascabel	62
3.8	Genotipo Ancho	63
3.9	Genotipo Guajillo	64
3.10	Genotipo Mirasol	65
3.11	Genotipo Diente de perro	66
3.12	Genotipo Bacatum	67
3.13	Genotipo Jalapeño	68
3.14	Genotipo Puya	69

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el Programa de Recursos Genéticos Nicaraguenses (REGEN) de la Universidad Nacional Agraria, durante el período Octubre 2002-Abril-2003, teniendo como principal objetivo contribuir al desarrollo y mejoramiento de la actividad productiva en el cultivo del chile (*Capsicum spp.*) en Nicaragua. El material genético estuvo formado por genotipos procedentes de México (Chile Ancho, Catarina, Serrano, Mirasol, Arbol, Puya, Guajillo y Cascabel), de Nicaragua (Pico de pájaro, Diente de perro y Jalapeño), de Perú (Alfilerillo y Bacatum) y Pakistán (Canica). Se construyó una base de datos con 44 descriptores cualitativos y cuantitativos de 14 genotipos. Como base se empleó la guía de descriptores propuesta por el IBPGR (1983). Las parcelas experimentales estuvieron constituidas por nueve plantas con dos réplicas de las cuales se tomaron dos plantas por parcela para la recolección de los datos. Fueron empleadas herramientas estadísticas univariadas y multivariadas. El ANDEVA y Tukey ($\alpha = 0.05$) aplicados a los descriptores cuantitativos demostró una alta significancia estadística estableciéndose clara diferencia entre los genotipos; las accesiones Bacatum, Diente de perro, Pico de pájaro, Alfilerillo y Ancho manifestaron una amplia variación. El análisis de componentes principales determinó que los descriptores de fruto, semillas y flor contribuyeron a que los tres primeros componentes principales aislaran el 68.09 % de la variación general conformada por 28 variables. De igual manera, el análisis de conglomerados (Ward, coeficiente R^2 semiparcial) fijó cuatro grupos a una distancia de 0.125, este análisis aglutina a los cultivares de la siguiente forma: Primer grupo (Bacatum), segundo grupo (Diente de perro y Pico de pájaro), y el tercer grupo (Guajillo, Mirasol, Cascabel, Chile Ancho y Jalapeño) y el cuarto grupo (Alfilerillo, Catarina, Serrano, Canica, Arbol y Puya). Los cultivares evaluados presentan características morfológicas de *C. annum*, *C. frutescens* y *C. baccatum*. Con respecto a la caracterización del germoplasma a enfermedades se observó una alta incidencia de infección viral. La mayoría de los genotipos mostraron altos niveles de severidad; sin embargo los materiales Alfilerillo, Canica y Diente de perro mostraron valores de severidad menores del 20%. Respecto al ataque de picudo se pudo observar que Puya, Pico de pájaro y Diente de perro mostraron un nivel de daño severo mientras que los genotipos Cascabel, Jalapeño, Guajillo, Alfilerillo y Chile Ancho no mostraron daño.

I. INTRODUCCION

Las hortalizas ocupan un papel importante en la dieta de los nicaragüenses y en el mundo entero. Entre los productos hortícolas de importancia nacional se encuentra el chile (*Capsicum* spp.) con un alto contenido nutricional ya que es rico en caroteno, vitamina C y minerales. En Nicaragua el área estimada de siembra anual es de 415 a 467 Ha con rendimiento promedios 15,000 kg/ha, encontrándose las principales zonas productoras en Matagalpa y Jinotega (Laguna, 2004). Por otro lado Galán (1994), menciona rendimientos de hasta 12,000 Kg/Ha en la zona de Ticuantepe.

La palabra chile tiene su origen en el náhuatl *chilli* usada por los mexicas en la época de la conquista; no hay evidencia de su existencia en otros continentes antes del descubrimiento de América (Solís, 1998). El chile pertenece a la familia *Solanaceae* y al género *Capsicum*, el cual está compuesto por más de 20 especies de las cuales se reconocen cinco como las formas cultivadas de Chile: *C. annum*, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. chinense* y *C. Pubescens* (Bolaños, 1998).

Los recursos genéticos se recolectan para usarlos en un programa de mejoramiento y no solo para conservarlos. En ambos casos no basta con tener la semilla o la planta, sino tener información sobre la misma (Querol, 1988). Debido a lo anterior se puede señalar que la caracterización es un componente fundamental en el fomento y manejo de los recursos genéticos. En Nicaragua ha sido reportado un estudio de caracterización de germoplasma de chile, en el Valle de Sébaco en el que se evaluaron 60 accesiones provenientes de la unidad de recursos genéticos del CATIE y del centro de investigaciones fitogenéticas de Pairumani (Bolivia), y se determinó que algunos materiales presentaron cierto grado de tolerancia al picudo (*Anthonomus eugenni*) (Laguna, 1999).

Dado que el Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses (REGEN) cuenta con una colección de 14 accesiones de chile y que presentan características de interés para ser utilizadas a nivel local y de exportación, es importante que el estudio de los materiales y la información recopilada esté a disposición de productores y fitomejoradores.

Objetivo general:

- Contribuir al desarrollo y mejoramiento de la actividad productiva del cultivo de chile en Nicaragua.

Objetivos específicos:

- Caracterizar los genotipos mediante descriptores morfológicos, cualitativos y cuantitativos.
- Identificar los principales descriptores cualitativos y cuantitativos de mayor variación que sirvan para caracterizar y evaluar el material genético de chile.
- Determinar la relación y agrupación de las accesiones de chile en función de sus características morfológicas.
- Conformar un catálogo de descriptores morfológicos cuantitativas y cualitativas del germoplasma de chile evaluado.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del lugar

El estudio de caracterización de germoplasma de *Capsicum* se estableció en el área experimental del REGEN adscrito a la Universidad Nacional Agraria, ubicado en el kilómetro 12 ½ Carretera Norte. La localidad se ubica geográficamente a 12° 08' latitud Norte y 86° 10' longitud Oeste, a una altura de 56 msnm, los suelos pertenecen a la serie La Calera, presentando una textura franco a franco-arcilloso con un pH de 7.8 a 8.5 y una pendiente de 0-2%. La temperatura, humedad relativa y la precipitación durante los meses que duró el experimento se presentan en la figura 1.

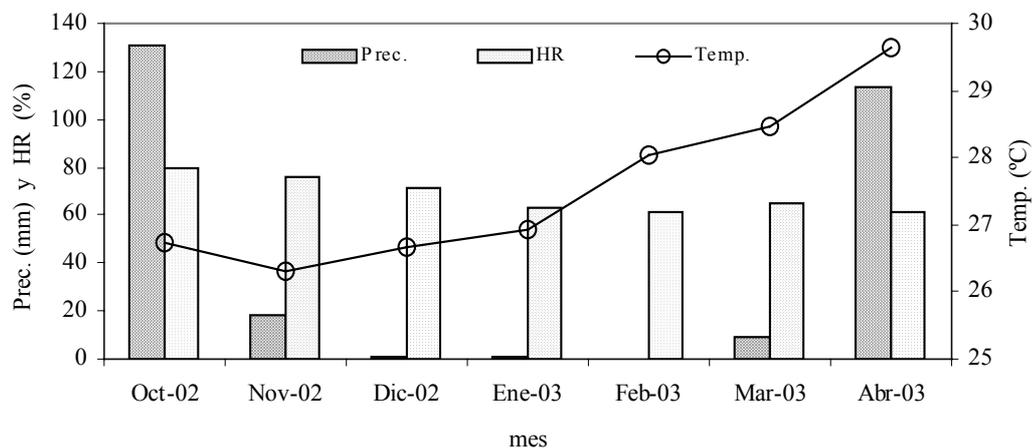


Figura 1. Promedios de temperatura (Temp.), humedad relativa (HR) y precipitación (Prec.). INETER, 2002-2003.

2.2 Establecimiento del experimento y material genético

El experimento se estableció en Octubre del 2002. Los genotipos fueron sembrados en bodegas plásticas con 64 orificios, conteniendo humus de cachaza. Se depositaron 2 semillas por orificio para un total de 36 plántulas por accesión. Posteriormente las plántulas, se trasplantaron al campo en donde se establecieron 2 parcelas por accesión con 9 plantas por parcela, para un total de 18 plantas. Los genotipos fueron ubicadas al azar en el campo a una distancia de 0.80 m entre planta y 1 m entre surco con tres plantas por cada surco.

Cuadro 1. Información básica del germoplasma de chile evaluado

No.	Nombre	Procedencia	Pungencia
1	Chile ancho	México	Picante
2	Catarina	México	Semi Picante
3	Serrano	México	Picante
4	Arbol	México	Picante
5	Puya	México	Picante
6	Guajillo	México	No pica
7	Mirasol	México	Semi Picante
8	Cascabel	México	Picante
9	Alfilerillo	Perú	Semi-picante
10	Bacatum	Perú	Picante
11	Canica	Pakistán	Picante
12	Jalapeño	Nicaragua	Picante
13	Pico de pájaro	Nicaragua	Picante
14	Diente de perro	Nicaragua	Picante

2.3 Metodología de análisis estadístico

Para el análisis estadístico y organización de los datos y resultados se utilizó los programas Excel, Word, SAS, Minitab y SPSS.

A los caracteres cualitativos se les determinó la moda, y a los caracteres cuantitativos, se les determinó media aritmética, desviación estándar, análisis de correlación y de varianza (ANDEVA). Para determinar el ANDEVA se utilizó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \xi_{ij}$$

En donde,

- Y_{ij} Es el efecto de la *j-ésima* observación en el *i-ésimo* genotipo de chile
- μ Es la media poblacional a estimarse a partir de los datos del experimento
- τ_i Es el efecto del *i-ésimo* genotipo de chile
- β_j Es el efecto de la *j-ésima* repetición
- ξ_{ij} Es el error experimental

Asimismo, se utilizó la técnica de separación de medias Tukey ($\alpha=0.05$), y se empleó su valor comparativo (diferencia mínima significativa DMS).

Para establecer el grado de asociación entre las variables cuantitativas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. En el caso de la variable Pungencia y variables cuantitativas (Longitud del fruto, Número de semillas por fruto y Días a floración) se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (Rodríguez, 1984).

La relación del germoplasma se efectuó mediante técnicas de taxonomía numérica: análisis de componentes principales (ACP) y análisis de conglomerados (AC).

Según Pla (1986), el ACP es una técnica que permite disminuir el conjunto de descriptores a un conjunto menor no correlacionados llamados componentes principales (CP), éstos determinan el aporte de las variables a la variación total de cada CP; de la misma forma, indica la relación que existe entre las variables y pone en evidencia posibles agrupamientos (Judez, 1989). Los CP generalmente se grafican en un plano bidimensional, tanto para las accesiones como variables.

Con respecto al AC o análisis cluster, éste determina y describe la relación o similitud de las accesiones de Chile y define los grupos que presentan características similares (Crisci y López, 1983). Para este análisis se utilizó el método Ward, con el objetivo de encontrar los dos individuos y/o grupos cuya unión produzca el mínimo incremento en suma de cuadrados total dentro del grupo (López, 1991). La función objetiva está relacionada al análisis univariado y multivariado (Franco y Crossa, 1999), el gráfico final se denomina dendrograma o fenograma. La medida de similitud entre dos grupos se calculó mediante el coeficiente R^2 semiparcial.

2.4 Variables evaluadas

La toma de datos se realizó utilizando la guía de descriptores de Chile propuestos por el IBPGR (1983), en los cuales se encontraron características de tallo, hoja, flor, fruto y semilla; además se incluyeron algunos descriptores como el color de hoja, número de estomas, número de tricomas, número de anteras, diámetro del tallo, diámetro de flor, longitud de pétalo, volumen del fruto y número de semillas por fruto. Para cada descriptor se tomaron 4 observaciones de cuatro plantas diferentes. Debido a que los materiales mostraron diferentes períodos de floración y cosecha los descriptores de flores y frutos se tomaron después de la floración y cosecha, respectivamente.

2.4.1 Descripción de las variables cuantitativas

Para los caracteres cuantitativos los datos se obtuvieron haciendo mediciones directas a las diferentes partes de la planta.

Altura de planta y cobertura

Las mediciones se realizaron a los 68 días después del trasplante (**ddt**). Las plantas fueron medidas desde el nivel del suelo hasta el punto más alto de la planta. La cobertura se evaluó midiendo el punto más ancho del área foliar de la planta.

Diámetro del tallo

Se midió utilizando un Vernier a una altura de 10 cm del nivel del suelo a los 75 ddt.

Longitud de la hoja y ancho de la hoja

Se tomaron 4 hojas desarrolladas de la parte media en 4 plantas diferentes de cada accesión a los 10 ddt y se midió la parte longitudinal y ancho de la hoja.

Número de tricomas

Se utilizaron 4 hojas por accesión y con ayuda de un estereoscopio se realizó el conteo de tricomas que se encontraban en la nervadura central de la hoja. Haciendo una relación entre la longitud de la hoja y el número de tricomas se determinó la cantidad de tricomas por cm lineal en la nervadura central. Esta variable se evaluó a los 10 ddt.

Número de estomas

Se utilizaron las mismas hojas de la variable anterior, a estas hojas se les aplicó esmalte de uña sobre una pequeña superficie del haz, se dejó secar y con la ayuda de un pincho y pinzas se levantó el tejido adherido al esmalte, luego la muestra se colocó sobre un porta objeto para ser observado en el microscopio en el lente de 40X. Posteriormente se contabilizaron los estomas y se calculó el área de observación en el microscopio (A) para después encontrar el número de estomas por centímetro cuadrado (EST), dicha metodología es propuesta por De la Torre (1985). Este descriptor fue tomado a los 10 ddt.

$$A = \left(\frac{IC / X}{2} \right)^2 \pi$$

A= Área Observada en el microscopio
IC= Índice de campo del microscopio (14)
X= Aumento del ocular (40X)

$$EST = \left(\frac{NESTO}{A} \right) 100$$

EST= Número de estomas por cm²
A= Área Observada en el microscopio
NESTO= Número de estomas observados

Días a floración y fructificación

Se determinó contando los días desde el establecimiento de semilleros hasta que el 50 % de las plantas de cada accesión tenían botones florales y frutos, respectivamente.

Número de anteras

Un día antes de la toma de datos de este descriptor se marcaron las flores que estaban por abrir amarrando un hilo de color rojo, al día siguiente se cortaban las 4 flores marcadas de diferentes plantas y se midió el número de anteras con el apoyo de un estereoscopio.

Diámetro de la flor

Para calcular el diámetro de la flor se utilizaron 4 flores frescas y recién abiertas, luego estas fueron apoyadas sobre una hoja de papel con el propósito de marcar los extremos de la corola y realizar con mayor exactitud la medida; posteriormente con una regla milimetrada se midió el diámetro.

Longitud del pétalo

Posterior a la medición del diámetro de la flor se midió la longitud de los pétalos utilizando 4 pétalos por accesión, esto se realizó colocando los pétalos sobre una hoja de papel blanco, se marcaron sus extremos y con una regla milimetrada se midió su longitud.

Número de pedicelo por axila

Esto se determinó de manera visual, observando por planta la mayor frecuencia de pedicelo por axila que predominaba en cada accesión.

Longitud del fruto y diámetro del fruto

Del total de frutos de la primera cosecha se azarizaron 4 frutos para su medición.

Volumen del fruto

Se escogieron 4 frutos al azar, luego se introdujeron en un Beaker graduado con agua hasta cierto punto, los mililitros (ml) de agua que estos frutos lograban desplazar se dividían entre la cantidad de frutos para obtener el volumen promedio de fruto. Esto se realizó 4 veces para cada accesión.

Grosor de la pared del fruto

Se seleccionaron 4 frutos al azar, se partieron transversalmente y luego con un Vernier se procedió a medir el grosor de la pared en mm.

Peso del fruto

Se seleccionaron 5 frutos al azar, se determinó su peso y luego este peso se dividió entre la cantidad de frutos para obtener el peso promedio de un fruto en gramos, esto se realizó cuatro veces para cada accesión, utilizando 20 frutos en total.

Número de semillas por fruto

Se escogieron al azar 4 frutos por accesión, y se les extrajo las semillas para contarlas.

Diámetro de la semilla

Para tal efecto, se colocaron 4 semillas de forma longitudinal y se midieron en mm, posteriormente el resultado se dividió entre 4 para tener el promedio de cada semilla, esto se realizó 4 veces utilizando 16 semillas por accesión.

Peso de mil semillas

Se determinó utilizando las normas del ISTA (1985). Se establecieron 8 réplicas de 100 semillas, se procedió a pesarlas, se calculó el valor promedio y se multiplicó por 10. Luego se determinó el porcentaje de humedad de las semillas, utilizando el método del horno, para el cual se tomaron dos muestras por accesión. Las muestras se introdujeron al horno por 17 horas a 103 °C. La humedad se uniformó al 7% debido a que las semillas de Chile así se comercializan.

2.4.2 Descripción de las variables cualitativas

Para la medición de estos caracteres se utilizaron las escalas dadas por la guía de descriptores del IBPGR (1983) mostrados en el Anexo 2. En relación a los colores se tomó como patrón de comparación la tabla de colores de Kornerup y Wanscher (1983). Las variables medidas fueron:

Hábito de crecimiento (70 ddt), pubescencia del tallo (13 ddt), pubescencia de hoja (10ddt), posición del pedicelo a la antesis, forma del margen del cáliz, constricción anular en la fusión del cáliz y la corola, forma del fruto, forma del fruto en la unión con el pedúnculo, cuello en la base del fruto, forma del ápice del fruto, corrugación del fruto en el corte transversal, posición del fruto, capacidad de desprendimiento del fruto y la pungencia del fruto (Anexo 2).

Color del tallo (13 ddt), color del nudo del tallo (13 ddt), color de la hoja (10 ddt), manchas en la corola, color de las anteras, color de la corola, color del fruto verde, el color del fruto maduro y el color de la semillas (Anexo 1). El color de las anteras y las manchas en la corola se determinó con la ayuda de un estereoscopio.

2.5 Comportamiento y evaluación de plagas y enfermedades

Debido a que durante el experimento se presentaron factores adversos al cultivo, se decidió cuantificar el daño causado por una enfermedad viral no especificada así como la presencia del picudo (*Anthonomus eugenii*). La cuantificación de infección viral se realizó a los 60 ddt, utilizando una escala arbitraria de cinco categorías donde:

- 1 = Sin síntomas
- 2 = Plantas con clorosis inicial
- 3 = Plantas cloróticas e inicio de distorsión
- 4 = Plantas con clorosis y distorsión generalizada
- 5 = Plantas completamente deformadas y con síntomas de necrosis foliar

Los datos de la escala fueron transformados a severidad o sea el porcentaje de tejido dañado empleando una fórmula comunmente utilizada por fitopatólogos para la cuantificación de enfermedades y que se muestra a continuación:

$$S \equiv \frac{\sum i}{N(VM)} 100$$

Donde:

S = Severidad

$\sum i$ = Sumatoria de valores observados

N = Número de plantas muestreadas

VM = Valor máximo de escala

En relación con el ataque de picudo este fue cuantificado a los 65 ddt utilizando la escala propuesta por el IBPGR (1983). Esta contiene 9 categorías donde 1=Ausencia de daño y 9=Ataque severo.

2.6 Manejo agronómico del ensayo

El manejo en la etapa de semillero consistió en tapar el semillero con una estructura de cedazo para evitar el ataque de agentes externos, además se realizó transplante a bolsas de polietileno a los 27 días después de la siembra en bandejas, usando como sustrato una mezcla de suelo con humus de cachaza en proporciones iguales. El riego se realizó cada 2 días con una regadera.

A los 15 días antes del transplante se inició la preparación del campo definitivo, este se realizó de manera convencional siguiendo este orden: una chapoda, un pase de arado de 25 cm de profundidad, posteriormente se utilizó riego por aspersión. Faltando 5 días para el transplante se realizó el hoyado con dimensiones de 25 cm de profundidad por 15 cm de diámetro. A los 47 días después del establecimiento del semillero se realizó el trasplante, aplicando 500 g de humus en el fondo del hoyo y a los 30 días después del trasplante a campo se realizó una aplicación de fertilizante completo (10-30-10) a razón de 142 g por cada planta combinándolo con Terbusag 10% (Terbufogs) incorporando a través de aporque.

El control de malezas se inició aplicando gramoxone (paraquat) 3 días antes del trasplante a razón de 7.5 ml/l de agua. Los posteriores controles se realizaron mecánicamente, iniciando el primero a los 4 días después del trasplante y luego cada 20 días debido al comportamiento agresivo de las malezas.

El control de las plagas del follaje fue principalmente dirigido a los vectores de patógenos virales como áfidos (*Myzus persicae* y *Aphis gossypii*) y mosca blanca (*Bemisia tabaci*). Se hicieron aplicaciones de Lorsban (Clorpirifos) en dosis de 1 ml/l de agua, la primera aspersión se aplicó en el semillero, la segunda a los 7 días después del trasplante y la última a los 14 días después del trasplante; en el campo definitivo, además de estas aplicaciones se establecieron trampas amarillas adheridas con aceite para el control de mosca blanca.

Posterior al trasplante la irrigación se realizó a través del uso de aspersores 2 ó 3 veces por semana.

La cosecha se realizó manualmente entre los 55 y los 90 ddt, debido a que los material mostraron diferentes momentos de maduración.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la caracterización de una especie se estima la variabilidad existente en el genoma de la población de individuos que la conforman. Así, el genoma de las especies de animales o plantas contiene toda la información codificada en forma de genes que se necesitan tanto para establecer su identidad morfológica como para desarrollar todos los procesos y funciones vitales para su sobrevivencia (Hidalgo, 2003).

3.1 Características Cuantitativas

Estos caracteres están regulados por muchos pares de genes y presentan variación continua, lo que determina en gran proporción la expresión fenotípica del material (Marquez, 1976, citado por Morales, 1983).

El ANDEVA aplicado a las variables cuantitativas determinó que no existe efecto significativo en las repeticiones, con excepción de la longitud de hoja, ancho de hoja y número de tricomas, pero sí identificó diferencias altamente significativas ($Pr=0.001$) en los genotipos evaluados (Cuadro 2).

Cuadro 2. Significancia estadística (Pr) y estadísticos en factores de las variables estudiadas

Variable	Repetición*	Genotipo*	CV	R ²
Longitud de hoja	0.0082	0.0089	10.8444	0.5530
Ancho de hoja	0.0507	0.0001	11.3847	0.8635
Número de estomas	0.2023	0.0001	23.4788	0.8108
Altura de planta	0.7731	0.0001	16.4491	0.6061
Número de tricomas	0.0538	0.0001	52.7024	0.9208
Cobertura de planta	0.4470	0.0001	14.1906	0.7154
Diámetro del fruto	0.1230	0.0001	10.9316	0.9651
Longitud del pétalo	0.3193	0.0218	12.0242	0.7679
Relación longitu/Diámetro	0.9219	0.0001	24.6679	0.9117
Volumen del fruto	0.5539	0.0001	16.6580	0.9789
Peso del fruto	0.5254	0.0001	15.2228	0.9777
Número de semillas	0.8383	0.0001	32.1608	0.7298
Relación Volumen/Número de semillas	0.8739	0.0001	41.0012	0.8380
Diámetro del tallo	0.1480	0.0001	13.5409	0.7798
Diámetro de semillas	0.3252	0.0001	12.5860	0.6365
Número de anteras	0.7663	0.0001	7.3346	0.7518
Longitud del fruto	0.4309	0.0001	12.6339	0.9494
Grosor de la pared del fruto	0.4516	0.0001	26.6765	0.7180
Diámetro de flor	0.6982	0.0001	9.3007	0.8095

*= Si $Pr \leq 0.05$ es significativo ($\alpha=0.05$), de lo contrario es no significativo.

Altura de plantas (ALT)

Según Pérez (1998), en las especies del género *Capsicum* el tallo crece a una altura de 30 a 120 cm, dependiendo de las características de la variedad y las condiciones en que esta es sembrada.

En este experimento las accesiones Chile ancho y Pico de pájaro se mostraron estadísticamente iguales presentando los mayores valores promedios de 60.2 cm cada uno, por el contrario Alfilerillo conforma un grupo muy aparte con el menor promedio de 31.5 cm, las demás accesiones presentaron promedios de 59.0 y 39.0 cm (Cuadro 3).

Cobertura de plantas (COB)

Para la cobertura de plantas se encontró que el 50% de las accesiones conformado por Mirasol, Guajillo, Alfilerillo, Catarina, Serrano, Cascabel y Canica muestran valores promedio comprendido entre 41.2 cm y 47.8 cm. Las restantes accesiones tuvieron valores extremos, el 35.71% de las accesiones conformado por Puya, Ancho, Pico de pájaro, Bacatum y Diente de perro presentaron valores de 50 y 70.8 cm, en donde diente de perro tuvo el mayor valor de 70.8 cm; por el contrario, el 14.28% de las accesiones conformado por Arbol y Jalapeño obtuvieron los menores valores de 37.2 cm y 33.8 cm, respectivamente (Cuadro 3)

Longitud de hoja (LHO) y ancho de hoja (AHO)

El desarrollo foliáceo es función de la actividad meristemática que asegura el nacimiento de las hojas y los procesos celulares que ocasionan su crecimiento (Demolon, 1975).

Tomando en cuenta la DMS de 2.4 para la longitud de hoja se puede decir que la mayoría de las accesiones son estadísticamente iguales (Cuadro 3), teniendo una diferencia estadística en Pico de pájaro y Catarina que presentaron los menores promedios de 8 cm y 7.7 cm respectivamente. Por el contrario, el mayor promedio fue presentado por Bacatum con 10.5 cm.

Por otro lado se pudo observar que el 21.42% de las accesiones conformado por Bacatum, Canica y Ancho presentaron promedios de 8.6, 5.2 y 5.2 cm, respectivamente. El 78.58% de las accesiones mostraron ancho de hoja entre 4.8 y 3.6 cm (Cuadro 3).

Número de estomas por cm² (EST)

De acuerdo a la especie de que se trate la superficie de una hoja puede tener de unos mil a sesenta mil estomas por cm², por grandes que parezcan estos números, los poros estomáticos son tan pequeños que, cuando están abiertos al máximo, ocupan solamente de 1 a 2% de la superficie foliar total (Devlin, 1982).

Los análisis muestran una diferencia muy marcada de Pico de pájaro con el resto de las accesiones con un promedio de 12,732 estomas, le sigue Cascabel con el segundo mayor promedio de 6,236 estomas; mientras, Alfilerillo presenta el menor promedio con 3,118, las demás accesiones presentan valores intermedios entre Cascabel y Alfilerillo (Cuadro 3).

Número de tricomas (TRI)

Se encontró que el 64.28% de las accesiones mostraron promedios de 1.6 y 0.1, en cambio Alfilerillo se diferencia bastante de las demás accesiones con un promedio de 45.4 tricomas (Cuadro 3). Este descriptor mostró el mayor coeficiente de variación (Cuadro 2).

Diámetro del tallo (DTA)

Los genotipos Diente de perro, Pico de pájaro y Bacatum son los que presentaron los mayores diámetros de tallo con 1.8, 1.8 y 1.6 cm, respectivamente; en tanto Alfilerillo y Chile Arbol con 0.9 cm cada uno, tuvieron los menores promedios (Cuadro 3), las demás accesiones obtuvieron valores intermedios entre 0.9 y 1.6.

Longitud del pétalo (LGP)

El 64.28% de las accesiones exhibieron promedios entre 1.0 y 1.3 cm. El resto de accesiones mostraron promedios extremos donde los mayores valores los presentaron Guajillo con 1.5 cm y Cascabel, Diente de perro y Mirasol con 1.4 cm respectivamente; el menor valor lo presentó Pico de pájaro con 0.8 cm (Cuadro 3).

Diámetro de flor (DFL)

Este descriptor obtuvo el segundo menor coeficiente de variación de 9.30% (Cuadro 2). Ocho de las accesiones presentaron promedios mayores de 2.0 cm, encontrándose que Chile Ancho obtuvo el más alto promedio con 2.6 cm, por el contrario Alfilerillo y Pico de pájaro fueron los chiles que reflejaron los menores valores con 1.6 y 1.4 cm, respectivamente (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación de genotipos a través de las variables de crecimiento y flor

Genotipos	ALT	COB	LHO	AHO	EST	TRI	DTA	LGP	ANT	DFL
Ancho	60.2 a	51.2 bc	9.8 ab	5.2b	5196 b	0.8 d	1.2 cd	1.3b	6.2 abc	2.6 a
Pico de pájaro	60.2 a	56.2 ab	8.0 b	3.6 c	12732 a	22.9 b	1.8 ab	0.8 c	5.0 d	1.4 f
Cascabel	59.0 ab	41.5 bcd	8.4 ab	4.4 bc	6236 b	0.4 d	1.2 cd	1.4 c	7.0 ab	2.3 abc
Guajillo	58.2 ab	47.0 bcd	9.2 ab	4.4 bc	4677 b	0.7 d	1.1 d	1.5 a	6.0 bcd	2.4 ab
Diente de perro	56.5 ab	70.8 a	9.6 ab	4.7 bc	5456 b	21.3 bc	1.8 a	1.4 a	6.0 bcd	1.8 cdef
Serrano	52.8 ab	44.5 bcd	8.4 ab	4.2 bc	4677 b	0.4 d	1.3 cd	1.2c	5.8 cd	2.1 bcde
Puya	50.8 abc	50.0 bcd	8.9 ab	4.5 bc	5196 b	0.4 d	1.1d	1.3 a	5.5 cd	1.9 bcde
Mirasol	50.5 abc	47.8 bcd	9.4 ab	4.6 bc	4417 b	0.6 d	1.3cd	1.4 a	6.0 bcd	2.4 ab
Bacatum	50.2 abc	56.2 ab	10.5 a	8.6 a	4417 b	17.9 bc	1.6 abc	1.2 a	7.2 a	2.1 abcd
Arbol	47.0 abc	37.2 cd	9.8 ab	4.8 bc	3897 b	1.8 d	0.9 d	1.2 b	5.8 cd	1.9 cdef
Canica	44.0 abc	41.2 bcd	9.6 ab	5.2 b	5196 b	1.0 d	1.4 bcd	1.0 c	5.2 cd	1.6 def
Catarina	41.0 abc	45.5 bcd	7.7 b	4.0 bc	4937 b	0.1 d	1.2 cd	1.2 c	6.0 bcd	2.1 abcd
Jalapeño	39.0 bc	33.8 d	8.3 ab	4.4 bc	5456 b	9.6 cd	1.1 d	1.1 b	5.8 cd	2.2 abc
Alfilerillo	31.5 c	46.2 bcd	9.1 ab	4.4 bc	3118 b	45.4 a	0.9 d	1.1 c	5.0 d	1.6 ef
ANDEVA										
Repetición	NS	NS	**	*	NS	*	NS	NS	NS	NS
Genotipo	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
DMS	20.8	17.1	2.4	1.3	3203	11.6	0.4	0.6	1.1	0.4

Promedios con igual letra no difieren estadísticamente (Tukey $\alpha=0.05$)
 NS= No Significativo, *= Significativo al 5%, ** = Significativo al 1%

Número de anteras (ANT)

Según Pérez (1998), las flores de *Capsicum* son hermafroditas, normalmente con 6 pétalos y 6 estambres; pero agrega que el número de órganos florales puede oscilar entre 5 y 7.

La mitad de las accesiones estudiadas mostraron promedios comprendidos entre 5.0 y 5.8 anteras, por otro lado Bacatum, Cascabel y Chile Ancho exhibieron los mayores valores con 7.2, 7.0 y 6.2 anteras, respectivamente (Cuadro 3). Los genotipos Mirasol, Diente de perro, Guajillo, y Catarina presentaron un promedio de 6.0 anteras. Este descriptor logró el menor coeficiente de variación con 7.33% (Cuadro2) .

Número de pedicelos por axila (NPA)

Según Solís (1998), sólo las especies *C. frutescens* y *C. Chinense* poseen más de 2 pedicelos por axila, mientras las otras especies cultivadas tienen flores solitarias en cada nudo. El IBPGR (1983) coincide con este autor, pero menciona que *C. annum* puede ser ocasionalmente fasciculadas con más de dos pedicelos por axilas y las especies *C. frutescens* y *C. chinense* pueden ser esporádicamente solitarios. En este experimento se encontró que el 100% de las accesiones mostró 1 pedicelo por axila. Pico de pájaro exhibía algunas axilas de las plantas hasta con dos pedicelos, pero la mayoría de las axilas presentaron un solo pedicelo.

Días a floración (FLO) y Días a fructificación (DFR)

En el experimento, los materiales recolectados en Nicaragua tardaron más en florecer esto es mencionado por Azurdia (1995) como una característica propia de materiales en estado silvestre. Diente de Perro comenzó a florecer a los 110 días después de la siembra (**dds**) y Pico de pájaro a los 90 días, con excepción de Jalapeño que floreció a los 75 días (Cuadro 4). Mientras que los materiales procedentes de Perú (Alfilerillo y Bacatum) florecieron a los 80 dds al igual que Canica y Catarina; por el contrario Serrano fue el único genotipo que comenzó a florecer a los 85 días. El resto de las accesiones que representan el 50% de los genotipos, tuvieron un promedio de floración entre los 70 y 75 días, los que en su mayoría proceden de México, exceptuando Jalapeño que fue recolectado en Nicaragua.

En relación a la variable días a fructificación, las accesiones Chile Ancho, Pico de Pájaro, Mirasol, Bacatum y Diente de Perro mostraron un período mayor de 100 días, en donde el genotipo Diente de perro presentó la fructificación más tardía a los 125 días. Por otro lado, Puya, Arbol y Jalapeño exhibieron los menores días a fructificación con 85 días cada uno. Las demás accesiones fructificaron entre los 90 y los 100 días (Cuadro 4).

Diámetro del fruto (DIF)

Esta característica posee una alta capacidad heredable por lo que se recomienda la selección de materiales tomando en cuenta el diámetro del fruto (Achal, 1986).

El 50% de las accesiones tuvieron valores mayores de 2 cm obteniendo el mayor promedio Chile ancho con 4.6 cm, el restante 50% obtuvo valores menores a 1.9 cm. Los menores promedios se presentaron en Alfilerillo y Chile Arbol con 0.9 y 0.8 cm, respectivamente (Cuadro 4).

Longitud del fruto (LNF)

Tomando en cuenta la DMS de 1.8 se encontró que existen tres grupos bien definidos y estadísticamente diferentes, el grupo de los chiles largos conformado por Puya, Guajillo, Mirasol, Bacatum y Diente de perro con promedios mayores de 8.2 cm; el grupo de los chiles con valores intermedios estuvo conformado por Jalapeño, Arbol y Chile Ancho con promedios entre 5.6 y 6.2 cm; las demás accesiones conforman el último grupo de Chiles con frutos pequeños, con promedios que van desde los 2.1 cm para Canica hasta 3.7 cm para Pico de pájaro (Cuadro 4). Azurdia (1995), menciona que los cultivares con dimensiones mayores a 1 cm han sido sometidas a un proceso de evolución bajo domesticación más considerable.

Peso del fruto (PES)

El peso promedio del fruto según Lindo y García (1989), está influenciado por la densidad poblacional existente en una determinada área.

González (1985) en estudios acerca de la dependencia del peso de los frutos, en base a diferentes variables morfológicas, determinó que la longitud y diámetro de los frutos son los caracteres que tienen mayor relación con el peso de los mismos.

Las accesiones que presentaron mayor peso fueron Chile Ancho y Bacatum con promedios de 28.3 y 22.2 g respectivamente; por otro lado las accesiones Pico de pájaro, Arbol y Alfilerillo alcanzaron los menores promedios con 2.1, 1.6 y 1.2 g, respectivamente, el resto de accesiones obtuvieron valores intermedios (Cuadro 4).

Grosor de la pared del fruto (GPF)

Azurdia (1995), determinó que los frutos largos tienen un pericarpio más grueso que los frutos cortos. Sin embargo, en términos generales los componentes de la forma del fruto están sujetos a modificaciones ambientales.

Pérez (1998) menciona que el pericarpio puede tener un espesor de 1 hasta 8 mm. En los resultados mostrados en esta investigación se puede observar que el 42.86% de las accesiones obtuvieron los menores promedios con valores comprendidos entre 1.2 y 1.8 mm; esto es importante ya que las industrias de chile seco necesitan frutos que no sean gruesos de pulpa para simplificar el proceso de deshidratación (Martí, 1990), contrario a aquellos que se consumen en fresco sin ninguna preparación o bien se rellenan de carne o verduras (Azurdia, 1995). El 28.57% de las accesiones conformado por Jalapeño, Bacatum y Cascabel fueron las accesiones con mayor grosor de la pared del fruto con un promedio común para los tres de 3.5 mm. Sin embargo, las accesiones Chile Ancho, Guajillo, Mirasol, Puya y Catarina que conforman el porcentaje restante, tuvieron valores intermedios entre 2 y 3 mm (Cuadro 4).

Volumen del fruto (VOL)

De las 14 accesiones evaluadas, Chile Ancho y Bacatum obtuvieron los mayores valores de volumen con promedios de 51.2 y 30.0 ml, respectivamente. Sin embargo, accesiones como Pico de pájaro, Chile Arbol y Alfilerillo obtuvieron valores muy distantes a los primeros con 2.8, 1.8 y 1.7 ml, respectivamente (Cuadro 4). Cinco accesiones mostraron promedios comprendidos entre 10.1 y 28.2 ml, solo Puya, Catarina, Canica y Serrano tuvieron valores menores de 7.7 ml.

Número de semillas (NSE)

Existe un grupo de accesiones conformado por Chile Ancho, Mirasol, Cascabel, Puya y Jalapeño, para el que se encontraron valores superiores a 100 semillas en sus frutos, teniendo el mayor promedio Chile Ancho con 177 semillas/fruto; mientras que Pico de pájaro y Catarina exhibieron los menores valores con 49 y 48 semillas/fruto respectivamente; esto es importante debido a que los procesadores de oleoresinas requieren frutos con pocas semillas, pues el contenido de grasas que poseen tienden a oxidarse en el proceso desmejorando el color, y por ende la calidad de la oleoresina (Martín 1990). Para el resto de las accesiones se observaron valores intermedios entre 96 y 57 (Cuadro 4).

Diámetro de semillas (DSE)

Solís (1998) menciona como una regla general, que el fruto y las semillas son más grandes en genotipos cultivados que en las formas silvestres.

El 64.29% de los materiales exhibieron valores comprendidos entre 3.0 y 3.8 mm, el resto de ellos mostraron valores extremos para los cuales se encuentra un grupo con los mayores promedios conformado por Chile ancho, Cascabel, Mirasol y Guajillo que presentaron promedios de 4.5, 4.2, 4.0 y 4.0 mm, respectivamente y el menor valor fue presentado por Alfilerillo con 2.7 mm (Cuadro 4).

Cuadro 4. Comparación de genotipos a través de las variables del fruto

Genotipos	DIF	LNF	PES	GPF	VOL	NSE	DSE
Ancho	4.6 a	5.6 b	28.3 a	3.0 ab	51.2 a	177 a	4.5 a
Pico de pájaro	1.2 hi	3.7 c	2.1 e	1.2 c	2.8 f	49 d	3.0 cd
Cascabel	3.2 b	3.4 c	12.8 c	3.5 a	17.5 d	146 abc	4.2 ab
Guajillo	2.6 cd	8.7 a	15.1 c	2.8 abc	24.4 bc	96 bcd	4.0 abc
Diente de perro	1.6 fgh	8.2 a	6.4 d	1.8 bc	10.1 e	62 d	3.2 bcd
Serrano	1.8 efg	2.7 c	2.8 de	1.8 bc	2.9 f	77 cd	3.2 bcd
Puya	1.2 ghi	9.4 a	6.1 d	2.0 abc	7.7 ef	103 abcd	35.0 abcd
Mirasol	2.2 de	8.6 a	15.6 c	2.5 abc	28.2 bc	169 ab	4.0 abc
Bacatum	3.0 bc	8.6 a	22.2 b	3.5 a	30.0 b	75 cd	3.2 bcd
Arbol	0.8 I	6.1 b	1.6 e	1.5 bc	1.8 f	59 d	3.2 bcd
Canica	1.9 ef	2.1 c	3.1 de	1.8 bc	3.7 f	90 cd	3.5 abcd
Catarina	2.0 def	2.6 c	4.2 de	2.0 abc	4.9 ef	48 d	3.5 abcd
Jalapeño	2.6 cd	6.2 b	16.0 c	3.5 a	22.5 cd	102 abcd	3.8 abcd
Alfilerillo	0.9 I	3.4 c	1.2 e	1.2 c	1.7 f	57d	2.7 d
ANDEVA							
Repetición	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Genotipo	**	**	**	**	**	**	**
DMS	0.4	1.8	3.8	1.5	6.2	76.2	1.1

Promedios con igual letra no difieren estadísticamente (Tukey $\alpha=0.05$)

NS= No Significativo, *= Significativo al 5%, ** = Significativo al 1%

Peso de 1000 Semillas (PMS)

Azurdia (1995) menciona que los frutos más grandes en cuanto a largo, ancho y grosor del pericarpio tienden a tener más peso de 1000 semillas.

Los genotipos Guajillo, Cascabel y Chile Ancho obtuvieron los mayores pesos con 7.15, 7.60 y 7.14 g, respectivamente; el menor promedio fue mostrado por Alfilerillo con 2.70 g. El resto de las accesiones se encuentran dentro de un rango de 3.35 y 6.91 g.

3.2. Características cualitativas

Color del tallo (CTA)

El 71.43 % de las accesiones obtuvo un color verde olivo; sin embargo, Pico de pájaro, Diente de perro y Jalapeño presentaron un color verde oscuro, solo la accesión Bacatum mostro un color morado oscuro. Los materiales Mirasol y Puya fueron los unicos que presentaron dos tipos de color de tallo, verde claro y verde olivo respectivamente (Anexo 1).

Color de la hoja (CHO)

Para este descriptor se observó que no había mucha diferencia, dado que la mayoría de las accesiones presentaron un color verde oscuro, con la única diferencia de Pico de pájaro y Diente de perro que exhibieron las tonalidades verde oscuro y verde profundo. Jalapeño presentó también verde profundo (Anexo 1).

Color del nudo (CNU)

Al igual que en el descriptor color de hoja solo Pico de pájaro, Jalapeño y Diente de Perro presentaron un color diferente para los nudos (Morado Rojizo). En cuanto a las demás accesiones se observó un color verde olivo. El genotipo Puya mostró dos tonalidades de verde, claro y olivo (Anexo 1).

Color de las anteras (CAN)

Solís (1998), menciona que el color morado y azul en las anteras es predominante para las especies cultivadas del género *Capsicum*, con excepción de la especie *C. baccatum* que presenta flores blancas en las cuales las anteras son amarillas con filamentos largos.

En este experimento se observó mucha diferencia entre accesiones presentándose cinco colores diferentes: azul oscuro, azul grisáceo, verde oscuro, verde profundo y café brillante.

El azul fue el color predominante, las accesiones Alfilerillo y Catarina mostraron el azul oscuro, por otro lado el azul grisáceo fue presentado por la mitad de las accesiones (Ancho, Arbol, Mirasol, Jalapeño, Canica, Diente de perro y Puya). Otro color predominante fue el verde el cual también presentó dos tonalidades: el verde oscuro que fue sólo observado en Cascabel y el verde profundo que fue observado en Guajillo, Pico de Pájaro, Serrano y Chile Ancho. La única diferencia la marcó la accesión Bacatum al obtener un color café brillante (Anexo 1).

Color del fruto inmaduro (CFV)

El verde fue el color predominante en todas las accesiones. Catarina y Chile Ancho presentaron verde profundo, mientras Alfilerillo, Arbol, Canica y Bacatum exhibieron el color verde olivo, las demás accesiones mostraron un color verde oscuro. Catarina además de el verde profundo presentó verde olivo y verde oscuro (Anexo 1).

Color del fruto maduro (CFM)

Una planta domesticada produce varios tonos de fruto, pero rara vez toma otro que no sea el rojo vibrante cuando son silvestres (Solís, 1998).

El 85.71% de las accesiones presentaron un color rojo, el que se dividió en tres tonalidades siendo estas rojo claro, rojo oscuro y morado rojizo, en tanto Alfilerillo y Bacatum exhibieron colores diferentes para el fruto maduro, siendo estos anaranjado oscuro y verde claro, respectivamente (Anexo 1).

Manchas en la corola (MCO)

La mayoría de investigadores de *Capsicum* mencionan que la especie *C. bacatum* es la única de este género que presenta manchas amarillentas o parduscas en la base de la corola, por lo que se puede afirmar que la accesión Bacatum pertenece a esta especie, ya que fue la única que mostró manchas en la corola con un color verde claro, diferenciándose de las demás accesiones (Anexo 1).

Color de las semillas (CSE)

El IBPGR (1983) señala que la única especie que posee un color diferente de semillas es *C. Pubescens*, presentando un color oscuro generalmente negro, las demás especies poseen un color crema.

Las semillas no tuvieron diferencia de color, todas las accesiones mostraron un color crema similar en todas las accesiones (Anexo 1).

Color de la corola (CCR)

La clasificación de *Capsicum* domesticado, basada en el color de las flores, produce tres grupos: dos de flores blancas y una de flores moradas. El grupo de flores blancas esta compuesto por el *C. annum*, *C. frutescens* y *C. chinense*, con bastante similitud entre si, sobre todo al nivel ancestral. El otro conjunto de flores blancas está representado por *Capsicum baccatum*. La especie *C. pubescens* tiene flores moradas (Solís, 1998).

Al igual que el color de la semilla no hubo una marcada diferencia de color de la corola dado que las accesiones evaluadas exhibieron un color blanco, a excepción de Bacatum que presentó manchas en la corola (2B8), como se puede apreciar en el anexo 1.

Hábito de crecimiento (HAC)

Se entiende que las plantas de hábito postrado presentan algunas desventajas de tipo agronómico, tales como frutos más expuestos al ataque de hongos, se dificulta la cosecha y el laboreo de la tierra durante el combate de malezas; además, no se da una adecuada estratificación de sus ramas dando como consecuencia el no aprovechamiento de los diferentes niveles de energía solar (Azurdia, 1995).

Más de la mitad de las accesiones (57.14%) mostraron hábito de crecimiento erguido, al contrario de Alfilerillo que fue la única accesión en la que se observó un hábito de crecimiento postrado. Catarina, Arbol, Jalapeño, Canica y Serrano forman el grupo de accesiones con hábito de crecimiento compacto (Anexo 2.1).

Según Azurdia (1995), el hábito de crecimiento erecto y el compacto es común en las plantas cultivadas debido a que se tiende a buscar aquellos caracteres agronómicos deseables.

Pubescencia de hojas (PHO)

Ikeno, citado por Pérez (1998), menciona que la pubescencia está considerada como un carácter de herencia simple con una relación de 15:1, el cual puede exhibir diferentes grados de pubescencia en dependencia del genotipo, mientras que Holmes, citado también por Pérez (1998), se refiere al carácter glabro como dominante. Según los resultados obtenidos en el presente trabajo la accesión Alfilerillo fue el único que presentó un estado intermedio; sin embargo, las accesiones Diente de perro, Pico de pájaro y Jalapeño presentaron una pubescencia entre glabro y escaso. El resto de las accesiones resultaron estar carentes de pubescencia en la hoja (Anexo 2.3).

Pubescencia del tallo (PTA)

El 85.71% de las accesiones resultaron ser glabros para el tallo, no así Alfilerillo y Bacatum que presentaron atributos diferentes siendo estos abundante y escaso, respectivamente. (Anexo 2.2)

Posición del pedicelo a la antesis (PPA)

La posición erecta del pedicelo puede estar presente en las cinco especies cultivadas de *Capsicum*. El IBPGR (1983), menciona que solo la especie *C. annum* no posee un pedicelo erecto a la antesis; sin embargo, Solís (1998) menciona que dentro de la especie *C. annum* se encuentra la variedad *aviculare* que representa la forma silvestre de esta especie, la cual presenta una posición erecta. Dentro de las accesiones evaluadas se encuentran 3 que presentaron una posición erguida (Alfilerillo, Canica y Bacatum) y Guajillo, Mirasol, Chile Ancho y Jalapeño presentaron posición colgante. El IBPGR (1983), también menciona que solo *C. annum*, *C. chinense* y *C. baccatum* pueden presentar esta posición colgante. El resto de los materiales presentaron posición intermedia (Anexo 2.4).

Forma del margen del cáliz (FMC)

El atributo dentado se encuentra presente en cuatro de las especies cultivadas en el mundo de *Capsicum* con excepción de *C. Chinense*, para el cual el cáliz carece de dientes (Solís 1998). De las 14 accesiones evaluadas ninguna mostró un cáliz sin dientes, 10 presentaron el atributo dentado, mientras que, Alfilerillo, Arbol, Canica y Diente de perro presentaron un valor intermedio (Anexo 2.5).

Posición del fruto (PFR)

Solís (1998) señala que la posición del fruto en la planta es erecta en el chile espontáneo (silvestre) y generalmente cae en posición pendiente en las plantas domesticadas. Esta modificación resultó en parte del mayor tamaño y peso del fruto de las variedades cultivadas; además, la posición declinante permite a las hojas esconder el fruto, evitando así que los frutos sean dañados por los pájaros.

Para este descriptor solo Alfilerillo y Canica presentaron una posición erecta, además Cascabel y Serrano presentaron un valor intermedio y el resto de las accesiones (71%) presentaron una posición declinada. Azurdía (1995), coincide con Solís (1998), en que la posición del fruto es una característica distintiva entre las variedades silvestres y domesticadas, pero además agrega que las plantas que presentan los estados intermedios aun presentan segregación. Esto viene a reflejar que el germoplasma de *Capsicum* caracterizado está constituido por materiales de diferentes grados de domesticación.

Cuello en la base del fruto (CUE)

El genotipo Diente de perro es el único que presentó cuello en la base del fruto, lo que ayuda a diferenciarlo de los demás materiales, los que no presentaron esta característica (Anexo 2.12).

Forma del ápice del fruto (FMF)

De las 14 accesiones evaluadas 9 presentaron la forma de la base del fruto puntiaguda, por el contrario 3 accesiones (Guajillo, Cascabel y Canica) presentaron una forma ovalada y solo Catarina y Jalapeño presentaron un carácter intermedio entre puntiagudo y ovalado (Anexo 2.13).

Forma del fruto (FFR)

Los frutos de las distintas especies de *Capsicum* tienen forma y tamaño considerablemente variable (Pérez, 1998). Smith y Heiser (1951) sostienen que las características de forma son de poco valor taxonómico debido a la variación que existe dentro de las mismas especies de *Capsicum*.

Para este descriptor se encontraron cuatro formas de fruto que predominaron entre las accesiones en estudio: Alargado, Cónico, Ovalado y Acampanulado (Anexo 2.10).

Alfilerillo, Pico de pájaro, Arbol, Diente de perro, Serrano y Puya conforman el grupo de los chiles alargados, mientras que Guajillo, Mirasol, Jalapeño y Bacatum forman el grupo de los chiles cónicos y Catarina, Cascabel y Canica forman el grupo de los Chiles ovalados y por último el genotipo chile Ancho fue el único que presentó forma acampanulada.

Forma del fruto en la unión del pedúnculo (FFU)

Para este descriptor la diferencia fue marcada por Chile Ancho que mostró la característica intermedia Cordado-Lobado, diferente a las demás accesiones, las cuales presentaron formas que estaban entre Agudo, Obtuso y Truncado. El atributo Obtuso se presentó en 12 de las accesiones evaluadas (Anexo 2.11).

Corrugación del fruto (CCT)

Para este descriptor se evaluaron cuatro tipos principales de corrugaciones: liso, ligeramente corrugado, intermedio y muy corrugado (Anexo 2.14).

El 43% de las accesiones mostró el atributo ligeramente corrugado, mientras que Bacatum fue el único que presentó el atributo muy corrugado, por otro lado, Catarina, Cascabel, Arbol y Serrano presentaron una corrugación lisa, y los genotipos Alfilerillo, Guajillo y Chile Ancho presentaron corrugación intermedia. Finalmente los genotipos Chile Ancho y Guajillo tuvieron una corrugación entre intermedio y muy corrugado.

Capacidad de desprendimiento del fruto (CDF)

El fruto de una planta silvestre se separa con facilidad del cáliz; mientras que en las cultivadas es menos común que esto suceda antes de la cosecha (Solís, 1998). En este estudio solo se presentó un caso en donde el pedicelo y el cáliz permanecen en la planta, lo que se reflejó en el genotipo Alfilerillo.

Constricción anular (CAR)

El IBPGR (1983) menciona que la especie *C. chinense* posee contricción anular en la unión del pedicelo, las demás especies domesticadas carecen de constricción anular. Ninguno de los genotipos evaluados presentó constricción anular (Anexo 2.6).

Pungencia del fruto (PUJ)

El picor o pungencia del chile se debe, principalmente, a la capsicina. Este es un compuesto liposoluble, sin sabor, ni color u olor. Se encuentra en la placenta, las semillas, las paredes del fruto y la cáscara (Huerres y Caraballo, 1990; Bolaños, 1998).

El porcentaje de concentración de este compuesto, en cada parte del fruto, varía según el tipo de Chile (Bolaños, 1998). Vargas (1986), citado por Bolaños (1998) encontró que los frutos grandes tienen menor contenido de capsicina, por lo que los chiles de frutos pequeños son los mejores productores de este compuesto.

La capsicina es producida por glándulas que se encuentran en el punto de unión de la placenta y la pared de la vaina (Figura 2). La capsicina se extiende disparejamente a través del interior de la vaina y se concentra mayormente en el tejido placentario. Las semillas no son fuentes de picantes como se cree comúnmente. A partir de un kilogramo de pimienta de cayena, por ejemplo, se pueden extraer aproximadamente 2,13 g de capsicina cruda, que es alrededor de 20 veces la cantidad presente en la paprika (Zarc, 1998).

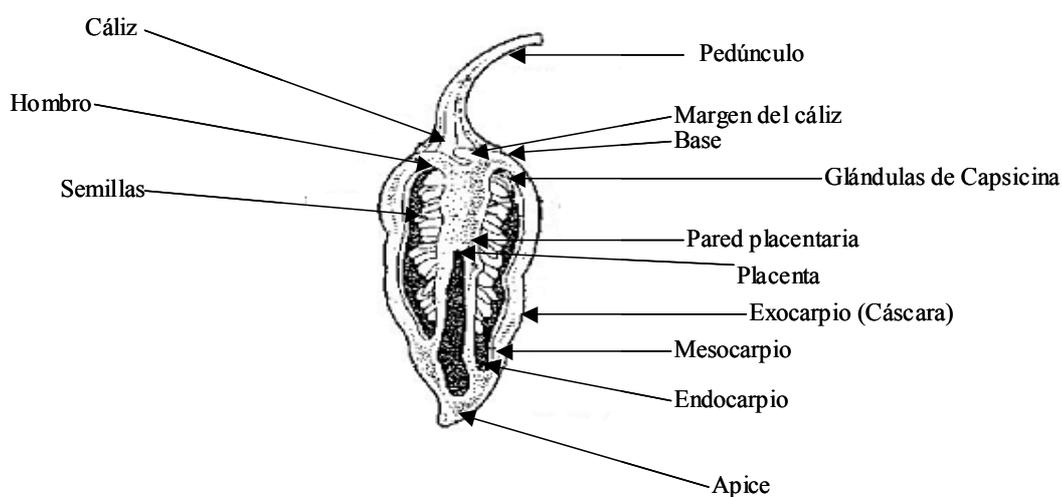


Figura 2. Morfologa del fruto de chile

De las 14 accesiones evaluadas 6 (Serrano, Arbol, Alfilerillo, Canica, Pico de pajarillo, Diente de perro) presentaron una pungencia alta, sin embargo 4 accesiones (Guajillo, Cascabel, Mirasol y Bacatum) presentaron una pungencia entre poco e intermedia. Por otro lado Catarina, Chile Ancho y Puya poseen una pungencia intermedia y solo Jalapeno se encuentra con una pungencia entre Intermedia y Alta.

3.3 Grado de asociación entre variables

En general, existe una alta correlación entre las variables de fruto. El volumen de los frutos está en dependencia directa del peso de los mismos ($p= 0.984$). El análisis de correlación (Cuadro 5) indica que los genotipos que presentan los frutos de mayor volumen tienen el mayor número de semillas ($\rho= 0.762$).

Cuadro 5. Matriz de correlación de caracteres cuantitativos en *Capsicum* spp.

Código	DSE	DIF	PES	VOL	GPF	DFL	NSE	LGP	ANT	LNF
DSE	1.000									
DIF	0.808	1.000								
PES	0.722	0.901	1.000							
VOL	0.753	0.891	0.984	1.000						
GPF	0.701	0.808	0.845	0.757	1.000					
DFL	0.852	0.773	0.792	0.794	0.776	1.000				
NSE	0.868	0.713	0.711	0.762	0.602	0.753	1.000			
LGP	0.664	0.437	0.556	0.562	0.577	0.822	0.595	1.000		
ANT	0.472	0.652	0.666	0.577	0.784	0.653	0.379	0.543	1.000	
LNF	0.204	0.093	0.459	0.443	0.332	0.371	0.254	0.654	0.293	1.000

Existe relación significativa si $\rho \geq 0.545$ y $\rho \geq 0.650$ cuando $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$, respectivamente

DSE= Diámetro de semilla, DIF= Diámetro del fruto, PES= Peso del fruto; VOL= Volumen del fruto, GPF= Grosor de la pared del fruto, DFL= Diámetro de flor, NSE= Número de semillas por fruto, LGP= Longitud del pétalo, ANT= Número de anteras y LNF= Longitud del fruto.

De igual forma se observó una correlación positiva entre el diámetro de fruto versus grosor de la pared del fruto y número de semillas por fruto; esto coincide con Martín (1990), quien asevera que existe una alta correlación entre estas variables. Además, el diámetro está altamente correlacionado también con el peso y el volumen del fruto, esto significa que entre mayor diámetro, más peso va a tener el fruto y va a ocupar mayor volumen.

La característica longitud del fruto está correlacionada positivamente con la longitud del pétalo ($p= 0.654$), lo que significa que entre más grande es el pétalo mayor va a ser la longitud del fruto.

Para el caso de la relación longitud/ diámetro del fruto se encontró una correlación positiva pero no significativa ($p= 0.093$), pudiéndose expresar que no necesariamente en *Capsicum* un fruto largo debe también ser ancho.

La pungencia esta relacionada negativamente con la longitud del fruto lo que significa que los frutos más pungentes son los mas pequeños. Martín (1990) y Fernandez (1984), encontraron una relación similar entre el porcentaje de Capsicina y el Tamaño del fruto.

Cuadro 6. Relación de Pungencia con otros caracteres

Variable	Vs Variable	Coeficiente de Correlación	
		(+)	(-)
Pungencia	Longitud del fruto		-0.458**
	Número de semillas por fruto		-0.532**
	Días a floración	0.644**	

** la correlación es significativa al nivel 0.01

Otra relación de importancia es la de la pungencia con el número de semillas por fruto, en esta se puede observar una correlación negativa que significa que los frutos que tienen más semillas son menos pungentes, nuestros resultados coinciden con Martín (1990) y González (1985), en sus respectivos trabajos de caracterización.

Los días a floración se relacionan positivamente con la pungencia lo que indica que a medida que los genotipos florecen más tarde son más pungentes.

3.4 Relación del Germoplasma de *Capsicum*

3.4.1 Análisis de componentes principales

El análisis de componentes principales (ACP) señala que los tres primeros componentes CP aíslan el 68.09 % de la variación total acercándose al 70% propuesto por Hidalgo (2003), como un porcentaje óptimo para que el análisis de componentes principales pueda explicar de forma más precisa la variación total, ya que la interpretación de los componentes principales es tan amplia que puede ser distorsionada por el investigador.

Crisci y López (1983), explican que cada CP contiene una parte de la variabilidad total de los caracteres y además señalan que éstos no están correlacionados entre sí, por lo tanto se interpretan independientemente uno de otro.

El cuadro 7 resume el aporte en porcentajes que las variables dan a cada uno de los CP y la contribución que los mismos CP suministran a la variación general. Los coeficientes de correlación del CP-1 ya están en porcentajes y de forma ordenada.

El CP-1 separa el 37.04% de la variación total representada por 15 variables (Cuadro 4) las cuales representan el 26.35% del porcentaje total del CP-1. Entre los descriptores más importantes se encuentran diámetro de semillas (DSE), diámetro del fruto (DIF), peso del fruto (PES), volumen de fruto (VOL), forma del fruto (FFR), entre otras. Los descriptores de fruto y semilla son los que más aportan a la variación del CP-1, en los cuales los mayores promedios fueron presentados por Chile Ancho y Bacatum; una de las características que más diferencia a Chile Ancho de todas las demás accesiones es la forma acampanulada del fruto y la forma del fruto en la unión con el pedúnculo.

Cuadro 7. Aporte de los descriptores a los primeros cinco CP y eigenvalores de la matriz de correlación

No.	Código	CP-1	CP-2	CP-3	CP-4	CP-5	
40	DSE	Diámetro de semilla	5.58	0.76	0.46	0.16	0.19
29	DIF	Diámetro del fruto	5.52	0.61	0.02	0.04	0.31
37	PES	Peso del fruto	5.44	0.66	0.59	1.20	0.18
34	VOL	Volumen del fruto	5.37	0.50	0.27	1.49	0.88
30	FFR	Forma del fruto	5.07	0.04	0.55	1.75	0.15
35	GPF	Grosor de la pared del fruto	5.05	0.03	0.55	0.65	0.65
36	PUJ	Pungencia del fruto	5.02	0.05	0.55	0.09	0.01
21	DFL	Diámetro de flor	4.99	0.04	0.06	3.85	0.93
41	PMS	Peso de 1000 semillas	4.81	0.47	1.63	0.18	1.37
39	NSE	Número de semillas por fruto	4.71	0.47	0.01	0.56	1.69
31	FFU	Forma del fruto en la unión del pedúnculo.	4.38	0.00	0.12	3.57	0.52
42	RVS	Relación Volumen/Número de semilla	4.35	2.59	1.01	0.79	0.03
22	LGP	Longitud del pétalo	3.99	0.11	0.02	0.70	6.00
18	ANT	Número de anteras	3.49	0.57	1.57	0.01	1.96
16	PPA	Posición del pedicelo a la antesis	3.36	0.19	3.63	0.00	4.69
17	FMC	Forma del margen del caliz	3.21	0.03	0.83	0.02	3.41
7	HAC	Hábito de crecimiento	2.92	3.70	1.42	1.99	0.18
11	PHO	Pubescencia de hoja	2.42	0.62	0.39	9.93	5.33
15	FLO	Días a floración	2.18	5.87	1.68	0.26	0.02
26	CFV	Color del Fruto verde	2.14	0.01	6.86	1.07	0.23
13	TRI	Número de tricomas	1.96	3.58	0.96	7.43	2.23
4	ALT	Altura de palntas	1.83	2.52	3.92	0.64	0.03
28	LNF	Longitud del fruto	1.58	2.17	0.47	5.73	10.14
24	CDF	Capacidad de desprendimiento del fruto	1.47	0.33	3.53	9.42	5.07
25	PFR	Posición del fruto	1.41	2.40	1.41	6.68	1.14
38	CCT	Corrugación del fruto	1.11	3.23	3.02	2.91	3.27
20	CAN	Color de las anteras	1.10	0.01	3.34	1.35	3.88
1	PTA	Pubescencia del tallo	0.88	0.09	8.28	7.03	1.38
17	FMF	Forma del ápice del fruto	0.88	2.52	0.14	1.32	2.53
10	AHO	Ancho de hoja	0.59	2.76	10.03	0.51	2.12
14	RLD	Relacion Longitu/Diámetro de fruto	0.53	0.22	0.15	14.41	10.85
3	CNU	Color del nudo	0.46	5.35	4.42	1.53	0.14
9	LHO	Longitud de hoja	0.44	1.60	6.67	1.41	3.21
32	CUE	Cuello en la base del fruto	0.41	6.09	1.56	0.02	3.59
8	CHO	Color de la hoja	0.31	1.00	5.55	1.75	0.18
6	DTA	Diámetro del tallo	0.30	9.91	1.99	0.28	1.96
27	CFM	Color del fruto maduro	0.25	4.82	2.74	7.16	4.36
19	MCO	Manchas en la corola	0.24	4.27	7.65	0.33	5.51
12	EST	Número de estomas	0.17	2.98	6.51	0.50	2.22
5	COB	Cobertura de planta	0.07	10.68	0.51	0.01	1.17
2	CTA	Color del tallo	0.00	7.64	3.32	0.03	6.25
23	DFR	Días a fructificación	0.00	8.52	1.60	1.24	0.04
	Eigenvalor		15.56	7.03	6.01	3.33	2.98
%	Individual		37.04	16.74	14.31	7.93	7.10
%	Acumulado		37.04	53.78	68.09	76.02	83.12

El CP-2 separa el 16.74% de la varianza total, acumulando junto con el CP-1 53.78%, en este se encuentran 7 descriptores que constituyen el 9.05% (Cuadro 4) de la variación total de dicho componente, explicando más de la mitad de la variación dentro del CP-2, dichos descriptores son cobertura de planta (COB), diámetro del tallo (DTA), días a fructificación (DFR), color del tallo (CTA), cuello en la base del fruto (CUE), días a floración (FLO) y el color del nudo del tallo (CNU). Pico de pájaro y Diente de perro muestran en su mayoría los más altos valores en variables del CP-2 y menores valores en CP-1. Tienen promedios de cobertura de plantas de 56.25 y 70.75 cm para cada uno, además poseen los mayores promedios en diámetro del tallo con 1.78 y 1.83, respectivamente, de la misma forma se comprobó que el período de floración más tardío (90 y 110 días), otra característica muy importante de los chiles nicaragüenses es que el color del nudo del tallo es morado rojizo similar al de Jalapeño. Una característica genética que tiene Diente de perro es que el cuello está presente en la base del fruto.

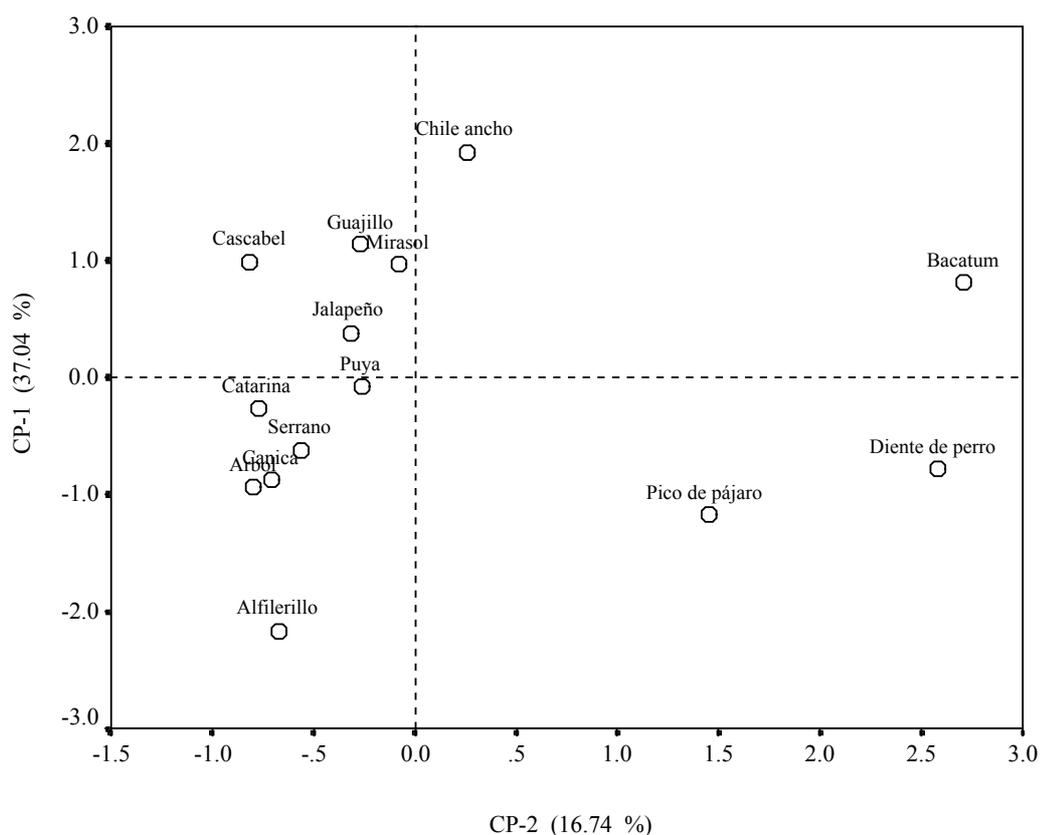


Figura 3. Distribución de 14 accesiones de chile a través del primer y segundo CP utilizando 42 variables cualitativas y cuantitativas.

En la figura 3 se puede apreciar la distribución de los genotipos a través de todas las variables, en el plano cartesiano se observa que algunas variedades muestran indicios de posibles agrupamientos.

Entre los posibles agrupamientos que se pueden observar en la figura 3 se encuentran los genotipos procedentes de México junto con Jalapeño de Nicaragua y Canica de Pakistan; además, Alfilerillo se separa de las demás accesiones al igual que Bacatum, sin embargo se puede observar que las accesiones Nicaragüenses Pico de pájaro y Diente de perro comparten algunas características con Bacatum.

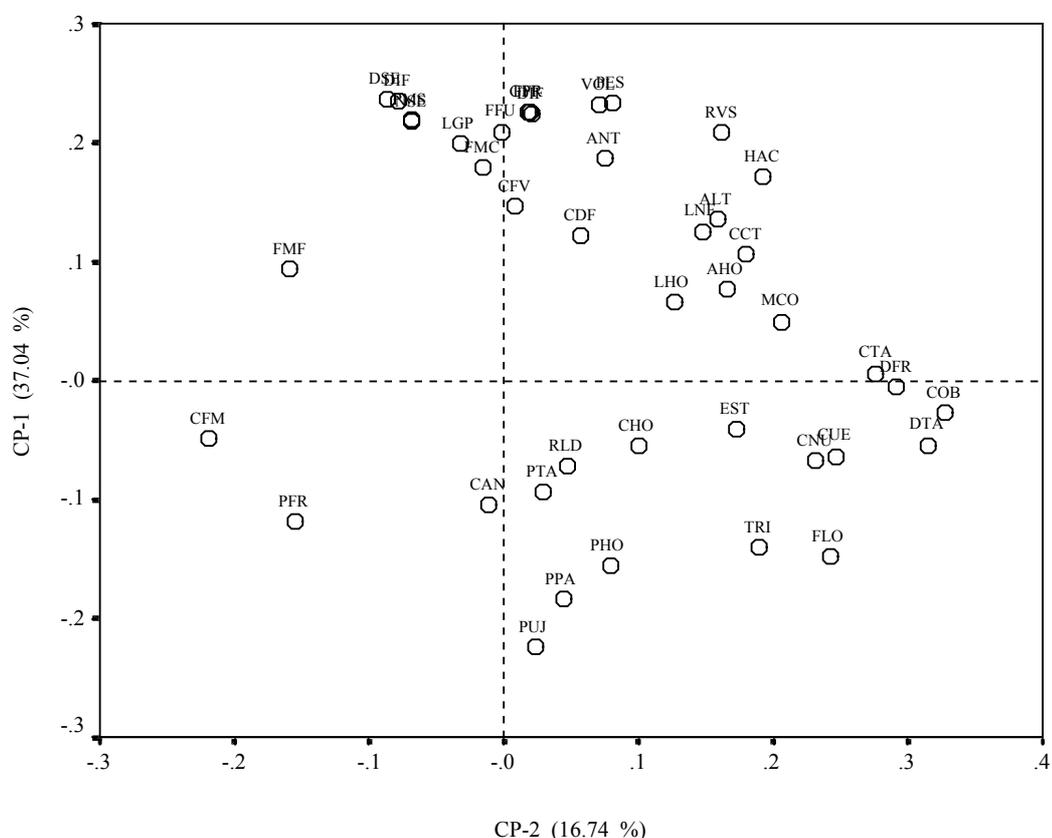


Figura 4. Distribucion de 42 variables a través del primer y segundo CP

En la figura 4 se observa que los descriptores color del tallo (CTA), días a fructificación (DFR), cobertura de planta (COB) y el diámetro del tallo (DTA) son los que ayudan a correlacionar a Bacatum con las accesiones provenientes de Nicaragua, principalmente con Diente de perro; por otro lado el número de tricomas (TRI), los días a floración (FLO), el

número de estomas (EST), el color del nudo (CNU) y el cuello en la base del fruto (CUE) son variables que ayudan a separar a Diente de perro y a Pico de pájaro de las demás accesiones. Además, las accesiones Cascabel, Guajillo, Mirasol y Jalapeño están altamente correlacionadas con la forma de la base del fruto como se puede observar en la figura 3. Los descriptores que se encuentran en el segundo cuadrante parecen estar relacionados con Chile ancho y Bacatum.

En las figuras 5 y 6 de los componentes principales se observa que existe relación entre el gráfico de las variables y el de las accesiones observándose que las accesiones ubicadas en cada uno de los cuadrantes conformados por los CP están relacionadas con las variables posicionadas en dichos cuadrantes. A medida que las variables estén más cerca de las accesiones estarán más correlacionadas y hay mayor asociación de estos en cada uno de los cuadrantes.

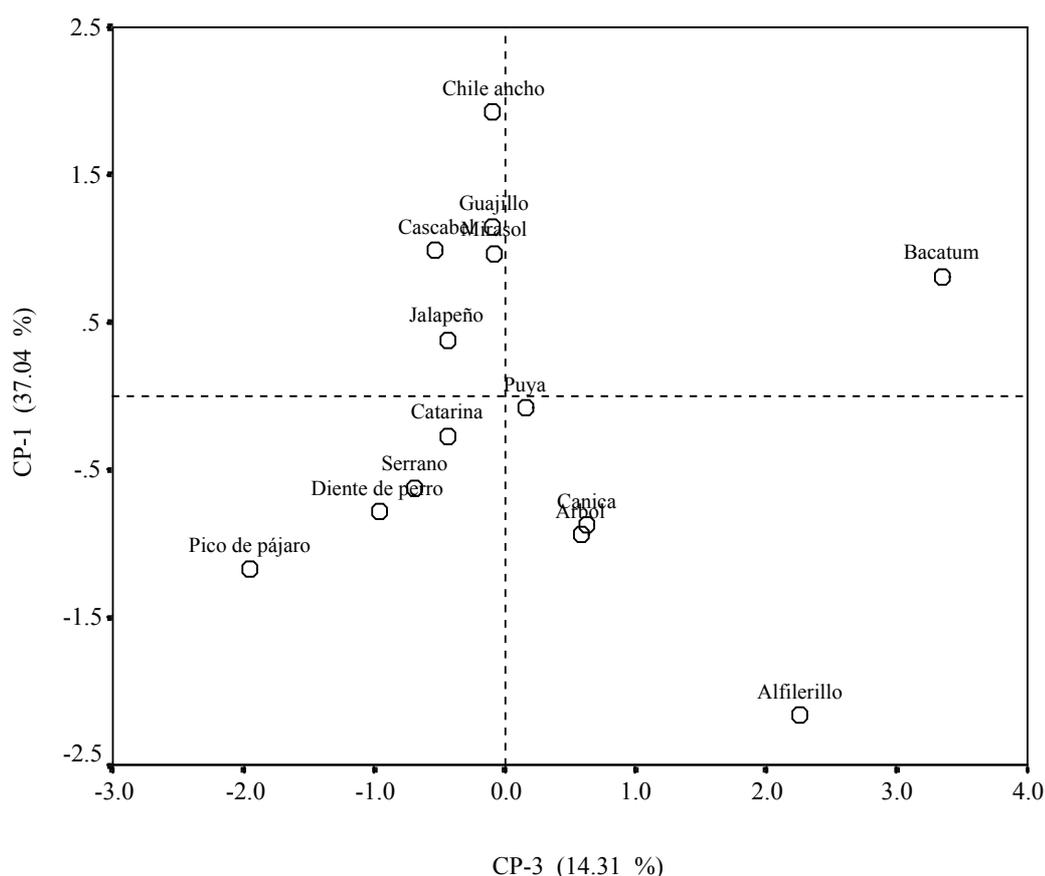


Figura 5. Distribución de 14 accesiones de chile a través del primer y tercer CP utilizando 42 variables cualitativas y cuantitativas.

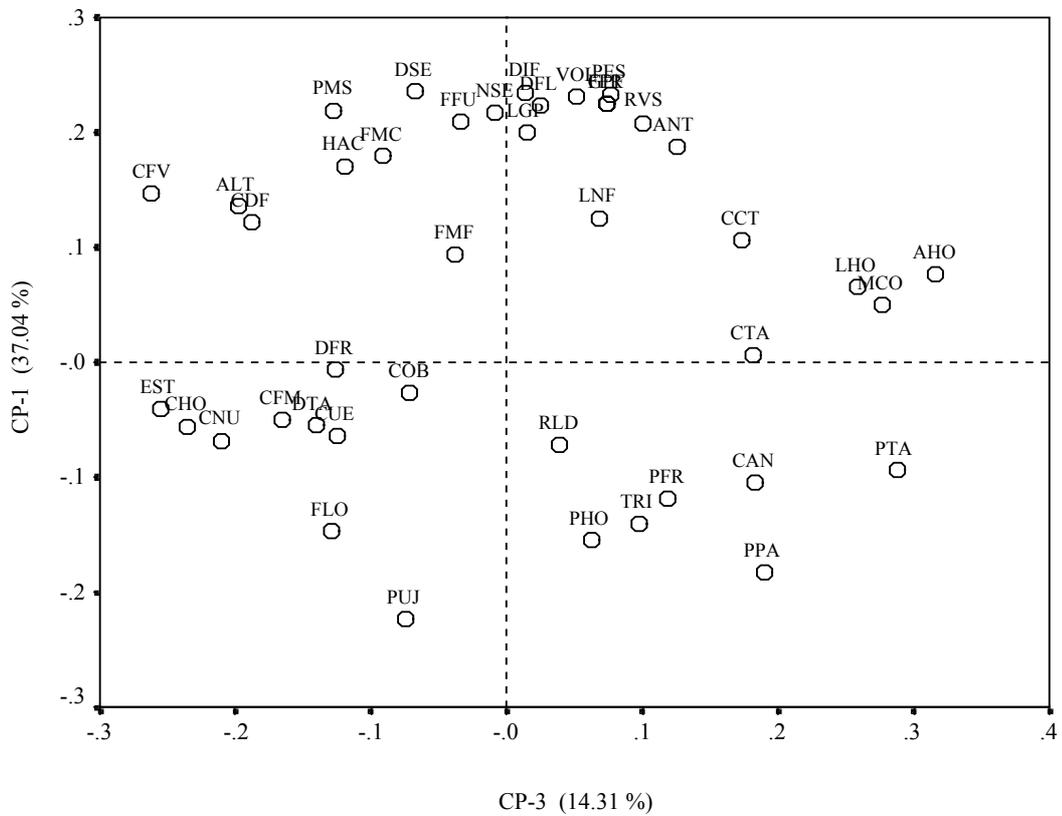


Figura 6. Distribucion de 42 variables a través del primer y tercer CP.

La mitad de la variación dentro del CP-3 esta dada por 6 descriptores, entre los cuales se destacan ancho de la hoja (AHO), pubescencia del tallo (PTA), manchas en la corola (MCO) y el número de estomas (EST). El CP-3 aísla el 14.31 % de la variación total y ayuda a que los tres primeros CP separen el 68.09 % de la variación total.

Bacatum presenta los mayores promedios para las variables del CP-3. muestra un ancho de hoja de 8.6 cm, solo seguido por Chile Ancho y Canica con 5.15 y 5.22 cm respectivamente; además, exhibe la mayor longitud de hoja con 10.5 cm. Las manchas en la corola de Bacatum aportan mucho a la variación del CP-3, esto es importante de señalar debido a que es mencionado por el IBPGR (1983) como una característica que sirve para diferenciar a la especie *Capsicum bacatum* de las demás especies cultivadas en el mundo.

La pubescencia del tallo es uno de los descriptores que más aporta a la variación del CP-3, con respecto a esto es significativo señalar que Alfilerillo obtuvo el mayor promedio para este descriptor (Abundante 7); además, Alfilerillo posee un promedio de tricomas en la nervadura central de la hoja de 45.39 solo seguido por las variedades criollas Pico de pájaro y Diente de perro.

Las accesiones Pico de pájaro y Diente de perro se alejan de Bacatum y se puede observar un posible agrupamiento con las accesiones provenientes de México, esto se debe en parte al descriptor número de estomas que es uno de los que aporta más a la variación dentro del CP-3, para el cual Pico de pájaro obtuvo el mayor promedio con 12732 estomas por cm².

Bacatum se aleja grandemente de las demás accesiones, esto relacionado por las tres características que se pueden observar en la figura 6 que son mancha en la corola, longitud de hoja y ancho de hoja; a la vez se puede observar cómo Alfilerillo se separa de las demás accesiones pudiendo observarse en la figura 6 los descriptores que hacen que se produzca este comportamiento.

En el componente principal 4 y 5 se puede observar que la relación longitud/diámetro del fruto es la que más aporta a la variación de dichos componentes

3.4.2 Análisis de conglomerados

A través del análisis de conglomerados (AC) o análisis cluster se comprobó la relación o similitud del material genético de Chile propuesto por el ACP y define claramente los grupos con características semejantes.

En el Cuadro 8 se define la moda (M), promedio (P) y desviación estándar (DE) que identifican a los conglomerados determinados por el análisis cluster mediante la distancia R^2 semiparcial.

Se puede observar en la Figura 7 que el R^2 semiparcial es una medida de relación que cuantifica el cambio proporcional de la varianza entre grupos al unir dos cluster. A una distancia de 0.175 se aíslan dos grupos; se puede observar que al disminuir esta medida a 0.100 hay una reducción de la varianza que permite conformar cinco grupos, lo que indica que pequeñas reducciones proporcionales de la varianza admiten unir individuos y/o grupos.

En base al AC, a una distancia de 0.125 la interpretación de los resultados se centran en los siguientes clusters:

Cluster 1: Bacatum.

Cluster 2: Guajillo, Mirasol, Cascabel, Chile Ancho y Jalapeño.

Cluster 3: Diente de perro y Pico de pájaro.

Cluster 4: Puya, Arbol, Canica, Serrano, Catarina y Alfilerillo.

En este sentido la accesión Bacatum presenta la menor varianza del error dentro del grupo, las características antes mencionadas en los CP hacen que conforme el Cluster1.

En base a la figura 7, se puede comentar que los genotipos Catarina, Serrano, Canica, Arbol y Puya tienen características parecidas a Alfilerillo; éstos grupos se pueden unir a las variedades Pico de pájaro y Diente de perro; el resto de materiales incluyendo a Bacatum se agrupan a los anteriores genotipos a una distancia de 0.150, lo que demuestra que la variación en los conglomerados aumentó, ya que la suma de cuadrados dentro de grupos se redujo.

Cuadro 8. Estadísticos descriptivos para los cluster

Código	Descriptores	Cluster1			Cluster2		Cluster3		Cluster4	
		M/P	M/P	DE	M/P	DE	M/P	DE	M/P	DE
PTA	Pubescencia del tallo	3	0	-	0	-	0, 7	-		
CTA	Color del tallo	7	2, 3	-	3	-	2	-		
CNU	Color del nudo	2	2	-	6	-	2	-		
CHO	Color de la hoja	3	3, 4	-	4	-	3	-		
LHO	Longitud de la hoja	10.50	8.99	0.75	8.78	1.10	8.96	0.73		
AHO	Ancho de hoja	8.55	4.63	0.36	4.11	0.80	4.52	0.40		
PHO	Pubescencia de hoja	0	0, 1	-	2	-	0, 5	-		
EST	Numero de estomas	4417	5327	750	9095	5145	4529	763		
ALT	Altura de plantas	50.25	52.19	9.80	58.38	2.65	46.46	8.73		
TRI	Numero de tricomas	17.90	2.89	4.52	22.07	1.12	7.02	16.93		
COB	Cobertura de planta	56.25	43.56	7.69	63.50	10.25	44.54	4.16		
PPA	Posicion del pedicelo a la antesis	7	3, 5	-	5	-	3, 5, 7	-		
FMC	Foema del margen del cáliz	7	7	-	5, 7	-	5, 7	-		
ANT	Numero de anteras	7.25	6.25	0.54	5.50	0.71	5.64	0.32		
FLO	Dias a floracion	80.00	71.25	2.50	100.00	14.14	77.86	4.88		
MCO	Manchas en la corola	1	0	-	0	-	0	-		
CAN	Color de las anteras	12	3,10,12-		4, 15	-	4,7,13,	15,16-		
DIF	Diametro del fruto	2.13	2.39	0.14	1.64	0.34	1.95	0.27		
LGP	Longitud del petalo	1.20	1.34	0.09	1.08	0.39	1.19	0.17		
CFV	Color del fruto verde	2	3, 4	-	3	-	2, 3	-		
CFM	Color del fruto maduro	1	10	-	9	-	6,10,13	-		
LNF	Longitud del fruto	8.58	5.96	2.16	5.93	3.15	4.97	3.07		
DFL	Diametro de flor	3.03	3.15	1.10	1.35	0.28	1.61	0.65		
RLD	Relación longitud/diametro del fruto	2.85	2.20	1.42	4.30	1.51	3.78	2.92		
FFR	Forma del fruto	4	2, 4, 5	-	1	-	1, 2, 4	-		
FFU	Forma del fruto en la unión con el pedunculo	4	4, 5, 8	-	3	-	2, 3, 4	-		
CUE	Cuello en la base del fruto	0	0	-	0, 1	-	0	-		
FMF	Forma de la base del fruto	3	3, 4, 5	-	3	-	3, 4, 5	-		
VOL	Volumen del fruto	30.03	29.86	14.91	6.45	5.16	6.75	8.06		
GPF	Grosor de la pared del fruto	3.50	3.13	0.48	1.50	0.35	1.86	0.48		
CDF	Capacidad de desprendimiento del fruto	0	0	-	0	-	0, 1	-		
PUJ	Pungencia del fruto	4	4, 5, 6	-	7	-	4, 5, 7	-		
PES	Peso del fruto	22.18	18.18	6.91	4.21	3.02	4.87	4.78		
NSE	Numero de semillas por fruto	75.50	148.81	33.66	55.63	9.37	75.89	21.23		
RVS	Relacion volumen/Número de semillas	39.97	21.75	9.45	11.25	7.06	8.54	8.60		
CCT	Corrugacion del fruto	7	0, 3, 6	-	3	-	0,3,5,6			
DTA	Diametro del tallo	1.55	1.16	0.06	1.80	0.04	1.13	0.15		
DSE	Diametro de semillas	3.25	4.13	0.32	3.13	0.18	3.39	0.39		
PMS	Peso de 1000 semillas	3.35	6.84	0.82	4.42	0.28	4.57	1.46		
HAC	Habito de crecimiento	7	5, 7	-	7	-	3, 5, 7	-		
PFR	Posicion del fruto	3	3, 5	-	3	-	3, 5, 7	-		
DFR	Dias a fructificacion	105.00	97.50	10.41	117.50	10.61	91.71	5.35		

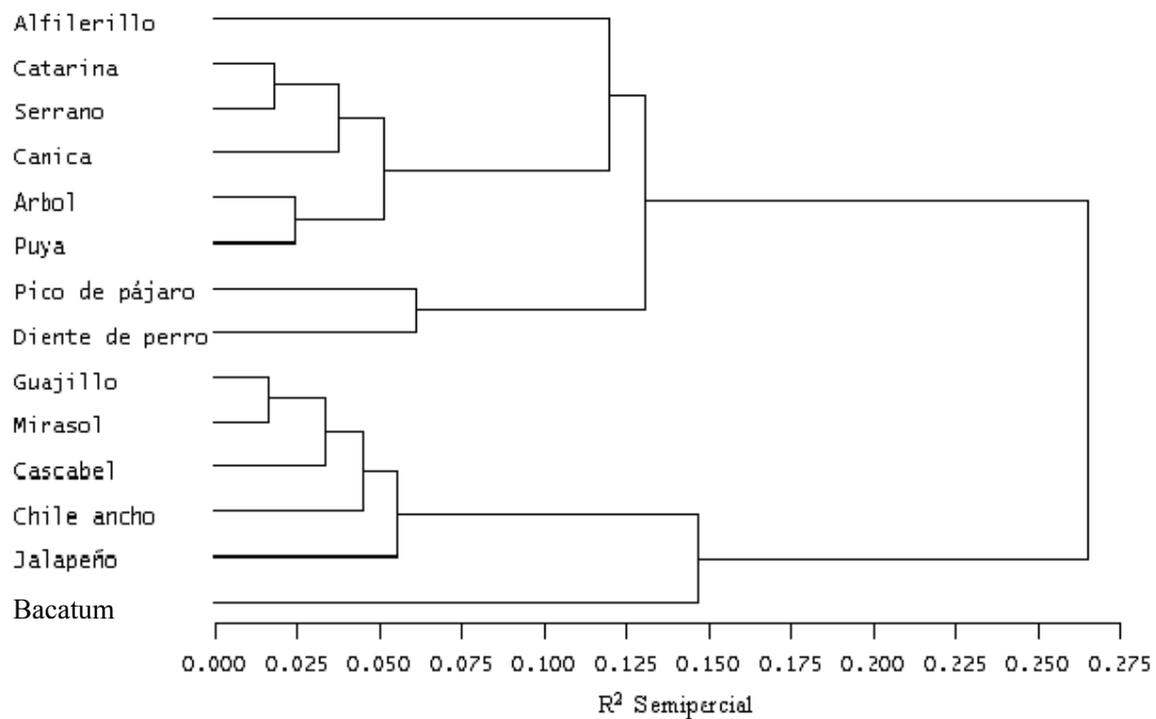


Figura 7. Agrupamiento de 14 accesiones de Chile utilizando 42 variables cuantitativas y cualitativas

3.5 Comportamiento y Evaluación de Plagas y Enfermedades

3.5.1 Infección viral

En el transcurso del experimento se observó una infección viral indeterminada, pero que se presume haya sido causada por un geminivirus por la presencia de mosca blanca (*Bemisia tabaci*). Por tal razón se cuantificó el daño en las diferentes accesiones. La mayoría de los genotipos se vieron afectados con diferentes niveles de severidad, lo que se puede observar en la figura 8.

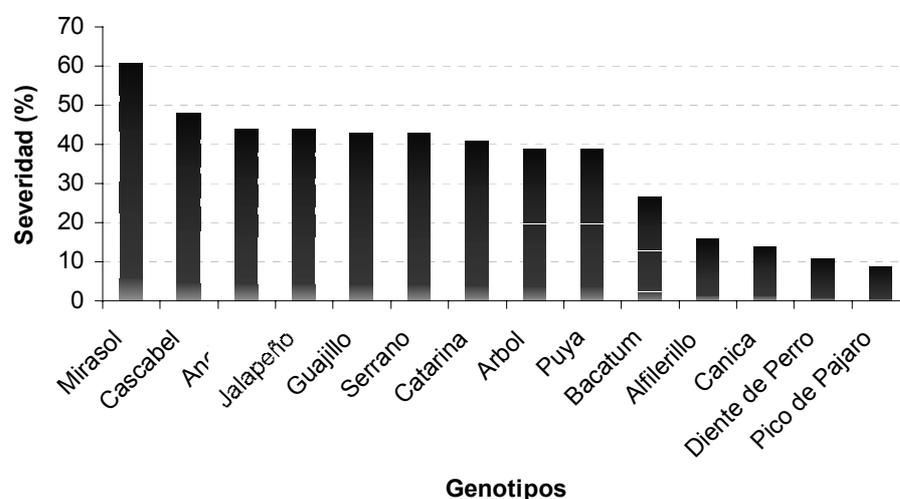


Figura. 8. Severidad promedio de virosis en genotipos de chile (*Capsicum* spp.) a los 60 días después del trasplante.

Un dato importante de esta evaluación fue el de encontrar una planta de la accesión Canica que estaba bajo las mismas condiciones que las demás plantas, pero no mostró infección viral. Por otro lado los genotipos procedentes de Nicaragua junto con Alfilerillo procedente de Perú, presentaron los menores niveles de severidad. La mayor severidad fue mostrada por el genotipo Mirasol.

3.5.2. Infestación por picudo (*Anthonomus eugenni*)

Las accesiones también fueron afectadas por el picudo de Chile (*Anthonomus eugenni*) presentándose diferentes niveles de daño en los genotipos evaluados. En la Cuadro 9 puede observarse cada una de las accesiones caracterizadas con su respectivo nivel de daño.

Cuadro 9 Reacción de germoplasma de chile (*Capsicum* spp.) al ataque de picudo (*Anthonomus eugeni*).

Genotipo	Categoría ¹	Nivel de daño
Puya	7	Severo
Pico de pájaro	7	Severo
Diente de perro	7	Severo
Bacatum	5	Intermedio
Arbol	3	Leve
Catarina	3	Leve
Serrano	3	Leve
Canica	3	Leve
Mirasol	3	Leve
Cascabel	1	Ausente
Jalapeño	1	Ausente
Guajillo	1	Ausente
Alfilerillo	1	Ausente
Ancho	1	Ausente

¹ Escala de evaluación en base de 1 a 7, donde 1=Ausente, 3=Leve, 5= Intermedio y 7=Susceptible (IBPGR, 1983).

Los genotipos Puya, Pico de pájaro y Diente de perro tuvieron un nivel de ataque severo, por el contrario los genotipos Cascabel, Jalapeño, Guajillo, Alfilerillo y Ancho no mostraron ataque de picudo.

IV. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en este trabajo sobre germoplasma de Chile se considera lo siguiente:

1. Las accesiones de mayor variación fueron Bacatum, Diente de perro, Pico de pájaro, Alfilerillo y Chile ancho; el resto de materiales tienen características más uniformes.
2. Las accesiones evaluadas presentan características morfológicas propias de las especies *C. annuum*, *C. frutescens* y *C. baccatum*.
3. Los descriptores de fruto están altamente correlacionados. La variable pungencia se correlacionó con la longitud del fruto, días a floración y número de semillas por fruto.
4. En el germoplasma de *Capsicum* evaluado se encontraron materiales que poseen diferente reacción a plagas y enfermedades, lo que puede ser usado para el mejoramiento genético.
5. Los descriptores de flor, fruto y semilla, ayudaron a agrupar y relacionar el material, ya que aportan la mayor variación en el primer componente principal; dichas variables son de interés para la clasificación morfológica de germoplasma de Chile. De igual manera, los caracteres vegetativos: cobertura de planta, color del tallo, diámetro del tallo, pubescencia del tallo y ancho de hoja, presentaron variación, pero en los componentes secundarios.
6. Las accesiones se agruparon en cuatro núcleos que presentaron similar comportamiento y mínimas varianzas del error dentro de grupo. Mediante este análisis se separaron las accesiones Bacatum y los genotipos de Nicaragua (Pico de pájaro y Diente de perro) de las demás accesiones.

V RECOMENDACIONES

- 1.** Las investigaciones sobre adaptación, producción, plagas y enfermedades del chile son de interés para los productores de Nicaragua, por lo tanto se debe continuar con estudios de los genotipos caracterizados.
- 2.** Realizar prospección, colecta e introducción de materiales de chile en Nicaragua para su posterior caracterización y evaluación.
- 3.** Realizar análisis y caracterización molecular con el objetivo de identificar genotipos o especies, así como clasificar materiales con propiedades de interés.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Achal, S.; Lal, S. D.; Pant, C.C. 1986. Variability studies chilli. Progressive Horticulture 18 (3-4) 270-272 p.

- Azurdia, C. 1995. Chile (*Capsicum* spp.). Caracterización de Algunos Cultivos Nativos de Guatemala. En Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas e International Board For Plant Genetic Resources. Guatemala. p 75-101.
- Bolaños, A. 1998. Introducción a la Olericultura. San José, Costa Rica. Universidad Estatal a Distancia. 380 p.
- Crisci, J.V. y López, M.F. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Monografía No. 26. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA), Programa Regional de Desarrollo Científico y tecnológico, Washington, D.C. 93 p.
- De la Torre Callejas, Salvador. 1985. Manual Básico de Microtecnia Biológica. 2 ed. La Habana, Cuba. Científico Técnica. 193 p.
- Devlin, R. 1982. Fisiología Vegetal. 4 ed. Barcelona, España. Omega, S.A. 517 p.
- Demolón, A. 1975. Crecimiento de los vegetales cultivados. 4 ed. La habana, Cuba. Pueblo y Educacion. p 399.
- Fernandez, S.S. 1984. Caracterización química y agronómica preliminar de 73 “tipos” de chile Picante (*Capsicum* spp.) de la colección del CATIE. Tesis Lic. Tecn. Alimentos. San Jose, Costa rica. 70 p.
- Franco, J. y Crossa, J. 1999. Clasificación de accesiones para la selección de grupos núcleos. Quinto Curso Internacional sobre Muestreo y Colecciones Nucleares. Santiago, Chile, 40 p.
- Galán, V.T. 1994. Adaptación y Rendimiento de variedades de chiltoma (*Capsicum* spp). En INTA (Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria). 1995. Informe técnico anual de 1994. Managua, Nicaragua. p 43-49.
- González, M.C. 1985. Análisis de la relación entre el peso del fruto y diferentes caracteres morfológicos mediante el coeficiente de sendero en un grupo de variedades de tomate. Cultivo tropicales Revista del mes. Habana, Cuba. 28 p.
- Gonzales, O.A. 1985. Caracterización de 10 accesiones de chile picante (*Capsicum* spp.) Provenientes de varios países latinoamericanos, en Turrialba. Tesis Magister Scientiae, Turrialba, Costa Rica. Programa Universidad de Costa Rica/CATIE. 164 p.
- Hidalgo R., 2003. Variabilidad genética caracterización de especies vegetales. En Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de Recursos Fitogenéticos, Franco T. e Hidalgo R. (eds.). Boletín Técnico no. 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Calí, Colombia, p. 2-26.

- Huerres, C. y Caraballo, N. 1990. Horticultura. La Habana Cuba. Pueblo y Educación. 193 p.
- INETER. 2002-2003. Tablas Climáticas de Resumen Mensual. Estación experimental Aeropuerto, Managua.
- International Seed Testing Association (ISTA). 1985. International rules testing. Zurich.
- International Board Resources Genetic Plant (IBPGR) 1983. Genetic Resources of *Capsicum*. Roma. 49 p.
- Judez, L. A. 1989. Técnicas de análisis de datos multidimensionales, bases teóricas y aplicaciones en agricultura. Madrid, España. Ministerio de Agricultura y Pesca. Secretaría General Técnica. 301 p.
- Kornerup, A & Wanscher, J.H. (1983). Methuen Hanbook of Colour. 3 ed. Methuen London L.T.D. London. 252 p.
- Lindo, A y García, J. 1989. Influencia de dos cultivos antecedentes y diferentes métodos de control a la cenosis y al crecimiento y rendimiento del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill. cv UC-82). Tesis Ing. Agronomo. ISCA. Managua, Nicaragua. 50 p.
- López, M. A. 1991. Descripción Sistemática y Parámetros Genéticos para características cualitativas y cuantitativas en la colección de Batata (*Ipomoea batata*) (L) Lam. Tesis para Maestría, Turrialba, Costa Rica. (CATIE) p. 144.
- Laguna, G. T. 1999. Caracterización y Evaluación de Germoplasma de Chile (*Capsicum* spp.) a la resistencia del picudo del chile en Nicaragua. En: REDCAHOR (Red colaborativa de investigación y desarrollo de las hortalizas para America Central). Resultados de investigación 1998-1999. San José, Costa Rica. p 46-56.
- Laguna, G. T. 2004. Manejo integrado de plagas. Cultivo de la chiltoma. Guía MIP. Managua, Nicaragua. PASA-DANIDA. 32 p.
- Morales, E.D. 1983. Caraterización y evaluación de 21 genotipos de Maíz (*Zea mays* L.). Universidad Nacional Agraria. Tesis de Ing. Agrónomo. Mnagua, Nicaragua. 85 p.
- Martín, N. y González, W. 1990. Caracterización de accesiones de chile (*Capsicum* spp.). En PCCMA (Programa cooperativo Centroamericano para el mejoramiento de cultivos animales). Memoria XXXVI Reunión Anual. Recursos Fitigeneticos, Producción Animal 1990. Volumen III. San Salvador, El Salvador. p 26-53.
- Pla, L. E. 1986. Análisis multivariado: método de componentes principales. Monografía No. 27. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA), Programa Regional de desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C. 93 p.

- Perez G, M. 1998. Mejoramiento Genético de Hortalizas. 2 ed. Mexico, DF. Mundi prensa. 380 p.
- Querol, D. 1988. Recursos Genéticos Nuestro Tesoro Olvidado. Aproximación técnica y socio-económica. Lima, Perú. Industrial Geográfica. 218 p.
- Rodriguez, F.C. 1984. Genética y mejoramiento de las plantas. Habana, Cuba. Pueblo y Educacion. p 128-139.
- Smith, P y Heiser, J.R. 1951. Taxonomic and genetic studies of the cultivated peppers, *Capsicum annuum* L. and *Capsicum frutescens* L. American Journal of Botany 38: 362-368 p.
- Solis, J. 1998. *Capsicum* y Cultura: la historia del Chilli. 2 ed. Mexico, DF. Fondo de cultura economica. 204 p.
- Zarc International. 1998. Pimientos (en linea). 24 Enero 2004. Disponible en http://www.zarc.com/espanol/cap-stun/tech_info/capsicums_sp.html.

VII ANEXOS

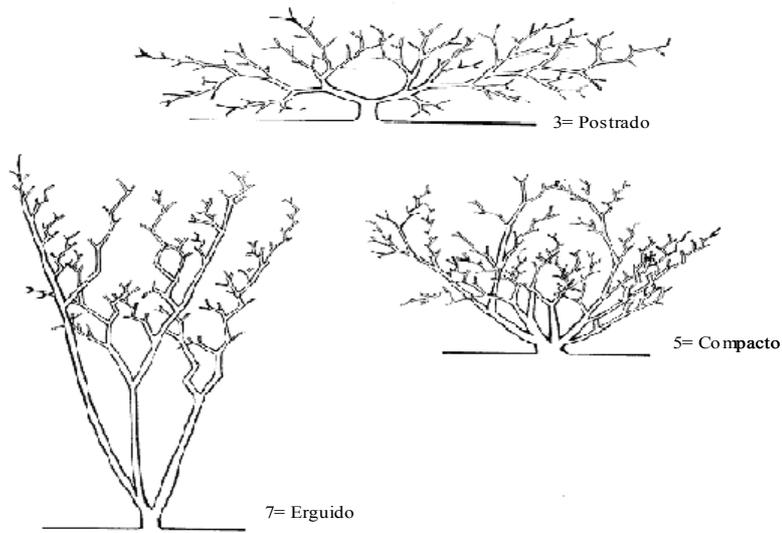
Anexo 1 Cuadro de colores

Descriptor	Código	Ubicación	Color
------------	--------	-----------	-------

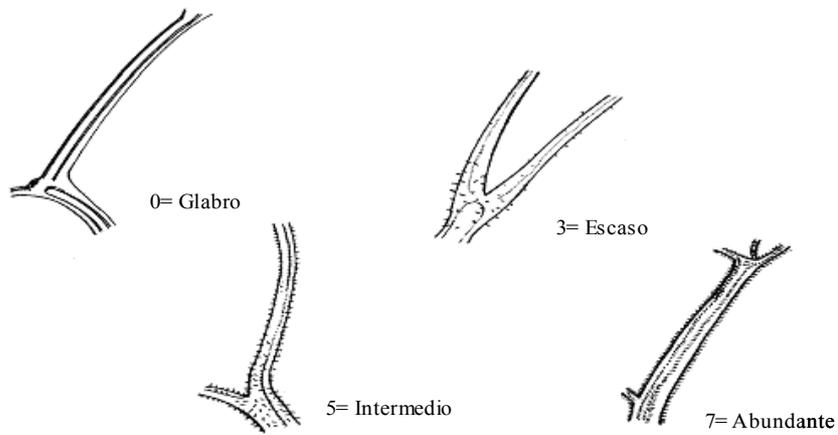
Tallo	1	29C7, 28C8	Verde Claro
	2	28D8, 28D7	Verde Olivo
	3	28E8, 28E7	Verde Oscuro
	7	16F4	Morado Oscuro
Nudo del tallo	1	29C7	Verde Claro
	2	28D8, 28D7	Verde Olivo
	3	28E7	Verde Oscuro
	6	13F4, 13F2	Morado Rojizo
Hoja	3	28E8, 28E7, 28E6	Verde Oscuro
	4	28F8, 26F6, 28F6	Verde Profundo
Anteras	3	28E8, 28E7	Verde Oscuro
	4	24F5, 28F8	Verde Profundo
	7	16E7	Morado Oscuro
	12	6D8	Café Brillante
	15	21E4, 21E6, 22E8, 23E6, 22E5, 23F4, 23F7	Azul Grisáceo
	16	21F4, 21F6	Azul Oscuro
Fruto maduro	1	5A8	Verde Claro
	9	10B8	Rojo Claro
	10	10C8, 10D8	Rojo Oscuro
	13	8C8	Anaranjado Oscuro
Fruto inmaduro	2	28D8, 29D8	Verde Olivo
	3	28E8, 28E7, 27E8	Verde Oscuro
	4	26F7, 28F7	Verde Profundo
Manchas en lacorola	1	2B8	Verde Claro
Semilla		5B4	Crema
Corola	0		Blanco

Según Tabla de colores de Kornerup, A & Wanscher, J.H. (1983).

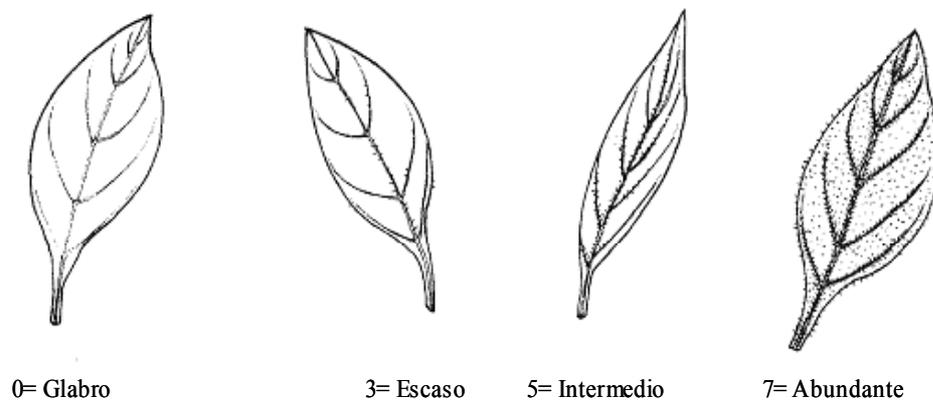
Anexo 2 Datos Guía de descriptores (IBPGR 1983)



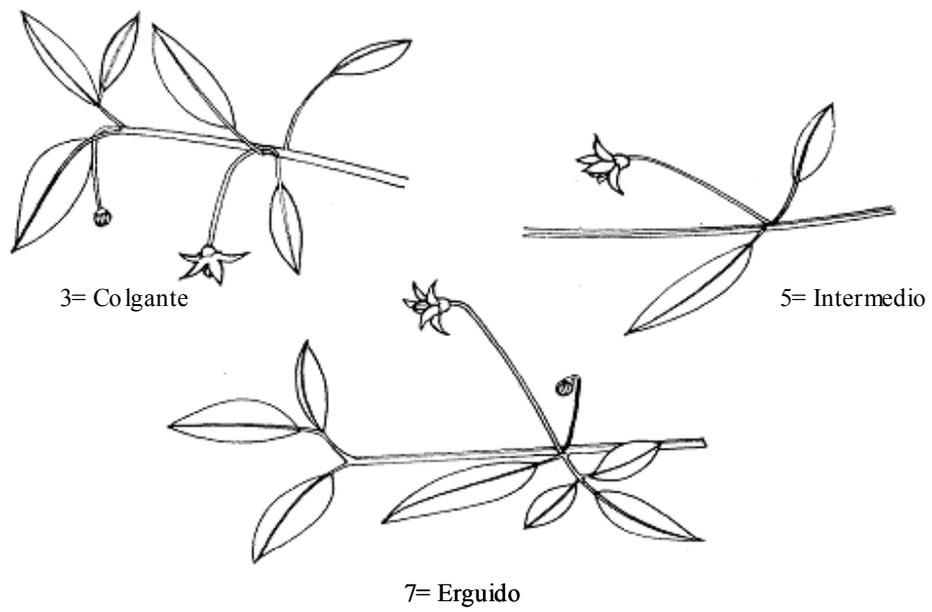
2.1 Hábito de Crecimiento



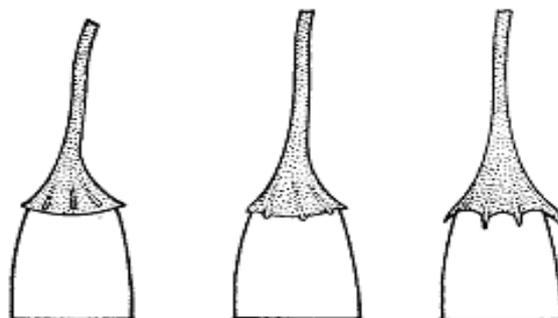
2.2 Pubescencia de tallo



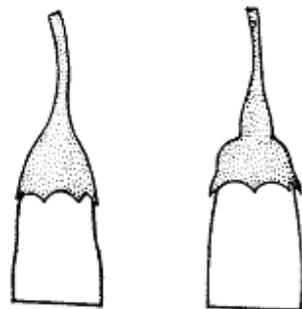
2.3 Pubescencia de hoja



2.4 Posición del pedicelo a la ántesis



2.5 Forma del margen del cáliz



0= Ausente

1= Presente

2.6 Constricción anular en la unión del cáliz y la corola

2.7 Posición del fruto

3 Declinado

5 Intermedio

7 Erguido

2.8 Capacidad de desprendimiento del fruto

O Deciduo (solo pedicelo y cáliz permanecen en la planta)

+ Persistente

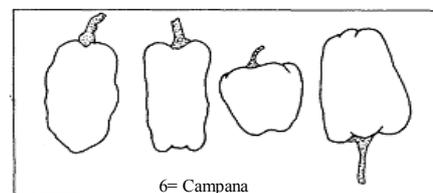
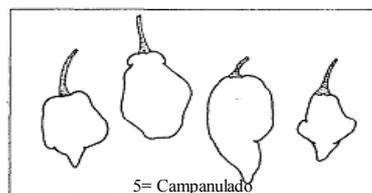
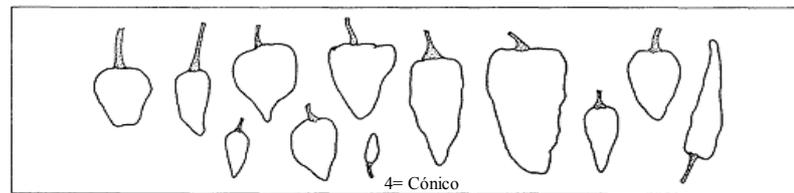
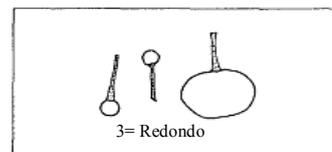
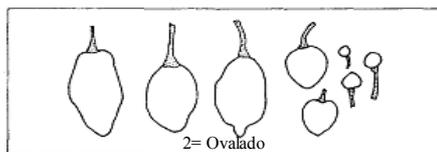
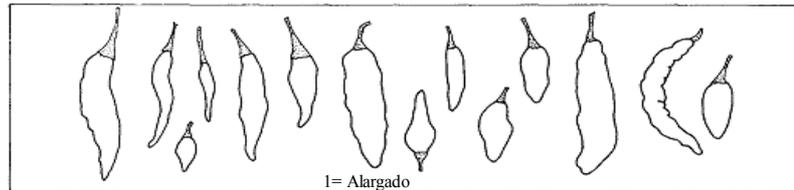
2.9 Pungencia

O No pungente (dulce)

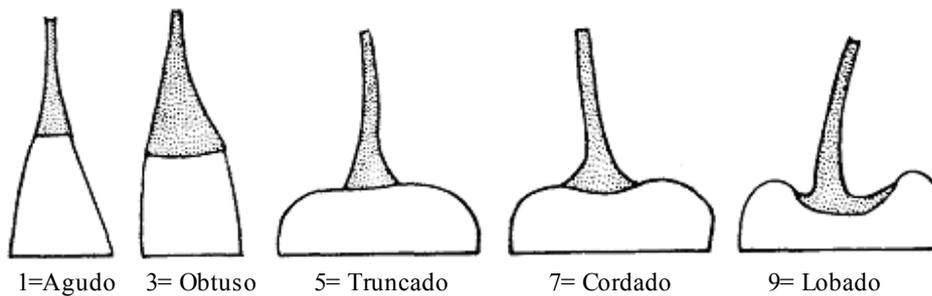
3 Poco

5 Intermedio

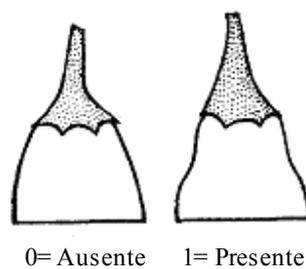
7 Alto



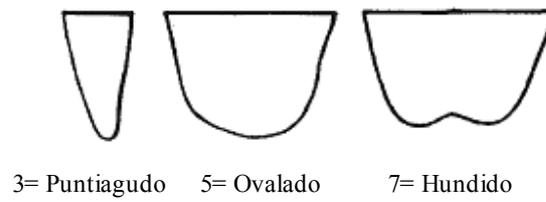
2.10 Forma del fruto



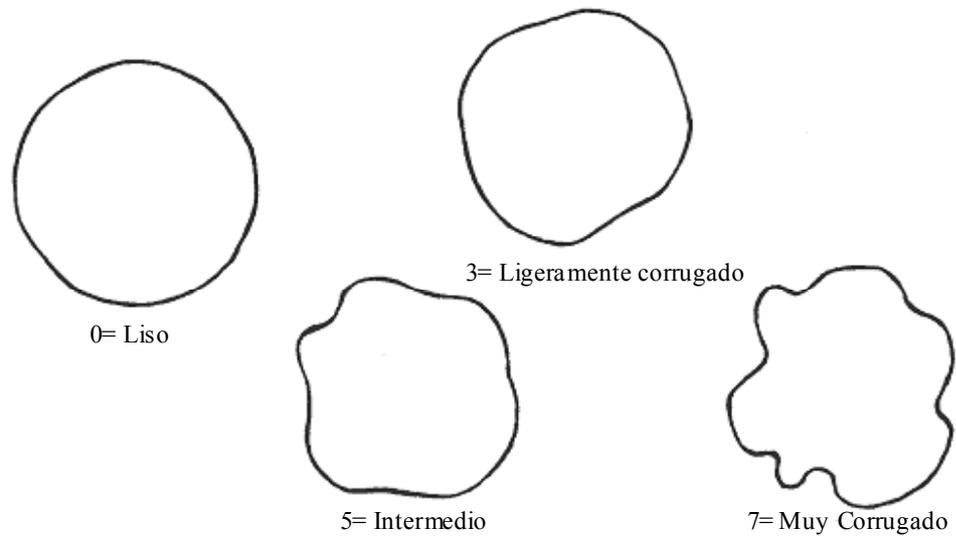
2.11 Forma del fruto en la unión con el pedunculo



2.12 Cuello en la base del fruto



2.13 Forma del apice del fruto



2.14 Corrugación del fruto en el corte transversal

3. Catálogo de genotipos de Chile

3.1 Genotipo: Alfilerillo

Procedencia: Perú

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Azul oscuro
Color del fruto maduro	Anaranjado oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde olivo
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Postrado
Pubescencia de hoja	Intermedio
Pubescencia del tallo	Abundante
Posición del pedicelo a la antesis	Erguido
Forma del margen del cáliz	Intermedio
Posición del fruto	Erguido
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo
Forma del fruto	Alargado
Corrugación del fruto	Intermedio
Capacidad de desprendimiento del fruto	Deciduo
Pungencia	Alta
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Agudo-obtuso
Constricción anular	ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	8.50	9.13	10.00	8.22
Ancho de hoja (cm)	4.20	4.43	4.80	6.49
Número de estoma.	1039.38	3118.13	5196.88	60.86
Altura de planta (cm)	24.00	31.50	46.00	31.69
Número de tricomas	36.00	45.39	55.29	21.70
Cobertura de planta (cm)	44.00	46.25	50.00	5.69
Número de antera.	5.00	5.25	6.00	9.52
Días a floración (dds)	80.00	80.00	80.00	0.00
Días a fructificación (dds)	92	92	92	0.00
Diámetro de flor (mm)	1.50	1.63	1.70	5.89
Longitud de pétalo (mm)	1.00	1.05	1.10	6.73
Longitud de fruto (cm)	2.20	3.35	4.20	27.74
Diámetro de fruto (cm)	0.90	0.95	1.00	6.08
Volumen de fruto (ml)	1.30	1.73	2.30	25.21
Grosor de la pared del fruto (mm)	1.00	1.25	2.00	40.00
Peso del fruto (g)	1.10	1.23	1.30	7.82
Número de semillas	51.00	57.50	64.00	12.09
Diámetro del tallo (cm)	0.90	0.98	1.00	5.13
Diámetro de semilla (mm)	2.70	2.70	2.70	0.00
Peso de mil semillas (g)	2.70	2.70	2.70	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.2 Genotipo: Pico de pájaro Procedencia: México

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde oscuro
Color de la hoja	Verde oscuro-Verde Profundo
Color del nudo	Morado rojizo
Color de las anteras	Verde profundo
Color del fruto maduro	Rojo claro
Color del fruto inmaduro	Verde oscuro
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Erguido
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Intermedio
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo
Forma del fruto	Alargado
Corrugación del fruto	Ligeramente corrugado
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Alta
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	6.00	8.00	10.00	22.82
Ancho de hoja (cm)	2.80	3.55	5.30	33.05
Número de estoma.	9354.39	12732.37	15590.65	22.48
Altura de planta (cm)	44.00	60.25	85.00	30.91
Número de tricomas	6.67	22.86	33.33	53.79
Cobertura de planta (cm)	48.00	56.25	64.00	14.97
Número de antera.	5.00	5.00	5.00	0.00
Días a floración (dds)	90.00	90.00	90.00	0.00
Días a fructificación (dds)	110	110	110	0.00
Diámetro de flor (mm)	1.20	1.40	1.70	15.43
Longitud de pétalo (mm)	0.70	0.80	0.90	17.68
Longitud de fruto (cm)	3.40	3.70	3.90	5.84
Diámetro de fruto (cm)	1.00	1.15	1.30	11.23
Volumen de fruto (ml)	2.80	2.80	2.80	0.00
Grosor de la pared del fruto (mm)	1.00	1.25	2.00	40.00
Peso del fruto (g)	1.80	2.08	2.50	14.39
Número de semillas	28.00	49.00	58.00	29.15
Diámetro del tallo (cm)	1.70	1.78	1.80	2.82
Diámetro de semilla (mm)	3.00	3.00	3.00	0.00
Peso de mil semillas (g)	4.23	4.23	4.23	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.3 Genotipo: Arbol
Procedencia: México

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Azul grisáceo
Color del fruto maduro	Rojo oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde olivo
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Compacto
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Intermedio
Forma del margen del cáliz	Intermedio
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo
Forma del fruto	Alargado
Corrugación del fruto	Liso
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Alta
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Agudo-obtuso
Constricción anular	ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	8.60	9.80	10.50	8.46
Ancho de hoja (cm)	4.30	4.78	5.50	10.73
Número de estoma.	3118.13	3897.66	5196.88	25.53
Altura de planta (cm)	44.00	47.00	51.00	6.26
Número de tricomas	0.47	1.66	4.30	106.35
Cobertura de planta (cm)	30.00	37.25	41.00	13.40
Número de antera.	5.00	5.75	6.00	8.70
Días a floración (dds)	75.00	75.00	75.00	0.00
Días a fructificación (dds)	85	85	85	0.00
Diámetro de flor (mm)	1.70	1.85	2.00	6.98
Longitud de pétalo (mm)	1.10	1.15	1.20	6.15
Longitud de fruto (cm)	5.50	6.05	7.00	11.01
Diámetro de fruto (cm)	0.70	0.75	0.80	7.70
Volumen de fruto (ml)	1.50	1.78	2.30	21.27
Grosor de la pared del fruto (mm)	1.00	1.50	2.00	38.49
Peso del fruto (g)	1.30	1.58	1.90	15.87
Número de semillas	33.00	59.25	80.00	33.28
Diámetro del tallo (cm)	0.80	0.95	1.00	10.53

3.4 Genotipo: Serrano
Procedencia: México

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Verde profundo
Color del fruto maduro	Rojo oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde oscuro
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanco
Hábito de crecimiento	Compacto
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Intermedio
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Intermedio
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo
Forma del fruto	Alargado
Corrugación del fruto	Liso
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Alta
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	8.00	8.35	8.60	3.01
Ancho de hoja (cm)	4.00	4.18	4.40	4.94
Número de estoma.	4157.51	4677.20	5196.88	12.83
Altura de planta (cm)	48.00	52.75	60.00	9.96
Número de tricomas	0.24	0.36	0.50	39.37
Cobertura de planta (cm)	40.00	44.50	48.00	7.45
Número de antera.	5.00	5.75	6.00	8.70
Días a floración (dds)	85.00	85.00	85.00	0.00
Días a fructificación (dds)	98	98	98	0.00
Diámetro de flor (mm)	2.00	2.08	2.20	4.61
Longitud de pétalo (mm)	1.10	1.15	1.20	6.15
Longitud de fruto (cm)	2.40	2.65	3.00	9.98
Diámetro de fruto (cm)	1.30	1.75	1.90	17.14
Volumen de fruto (ml)	2.80	2.98	3.30	7.94
Grosor de la pared del fruto (mm)	1.00	1.75	2.00	28.57
Peso del fruto (g)	2.50	2.75	3.10	9.62
Número de semillas	60.00	77.00	89.00	16.26
Diámetro del tallo (cm)	1.10	1.25	1.30	8.00
Diámetro de semilla (mm)	3.00	3.25	400	15.38
Peso de mil semillas (g)	3.43	3.43	3.43	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.5 Genotipo: Catarina
Procedencia: México

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Azul oscuro
Color del fruto maduro	Rojo oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde oscuro
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Compacto
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Intermedio
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo-ovalado
Forma del fruto	Ovalado
Corrugación del fruto	Liso
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Intermedia
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso-truncado
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	7.20	7.73	8.50	7.20
Ancho de hoja (cm)	4.00	4.00	4.00	0.00
Número de estoma.	3118.13	4937.04	6236.26	31.58
Altura de planta (cm)	37.00	41.00	45.00	9.96
Número de tricomas	0.00	0.07	0.14	115.52
Cobertura de planta (cm)	30.00	45.50	53.00	23.02
Número de antera.	6.00	6.00	6.00	0.00
Días a floración (dds)	80.00	80.00	80.00	0.00
Días a fructificación (dds)	95	95	95	0.00
Diámetro de flor (mm)	1.90	2.13	2.30	9.70
Longitud de pétalo (mm)	1.10	1.15	1.20	6.15
Longitud de fruto (cm)	1.70	2.55	3.00	24.07
Diámetro de fruto (cm)	1.80	2.00	2.30	10.80
Volumen de fruto (ml)	4.50	4.90	5.50	8.66
Grosor de la pared del fruto (mm)	2.00	2.00	2.00	0.00
Peso del fruto (g)	3.40	4.28	4.90	15.79
Número de semillas	45.00	48.50	51.00	5.46
Diámetro del tallo (cm)	0.80	1.25	1.70	37.24
Diámetro de semilla (mm)	3.00	3.50	4.00	16.50
Peso de mil semillas (g)	5.46	5.46	5.46	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.6 Genotipo: Canica
Procedencia: Pakistán

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Azul grisáceo
Color del fruto maduro	Rojo oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde olivo
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Compacto
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Erguido
Forma del margen del cáliz	Intermedio
Posición del fruto	Erguido
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Ovalado
Forma del fruto	Ovalado
Corrugación del fruto	Ligeramente corrugado
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Alta
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso-truncado
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	8.70	9.68	10.00	6.72
Ancho de hoja (cm)	5.00	5.23	5.60	5.03
Número de estoma.	4157.51	5196.88	6236.23	16.33
Altura de planta (cm)	40.00	44.00	48.00	7.65
Número de tricomas	0.30	1.00	2.30	91.99
Cobertura de planta (cm)	38.00	41.25	43.00	5.73
Número de antera.	5.00	5.25	6.00	9.52
Días a floración (dds)	80.00	80.00	80.00	0.00
Días a fructificación (dds)	97	97	97	0.00
Diámetro de flor (mm)	1.50	1.65	1.90	10.50
Longitud de pétalo (mm)	1.00	1.00	1.00	0.00
Longitud de fruto (cm)	1.50	2.10	2.50	20.20
Diámetro de fruto (cm)	1.70	1.95	2.10	8.88
Volumen de fruto (ml)	3.30	3.73	4.00	8.02
Grosor de la pared del fruto (mm)	1.00	1.75	2.00	28.57
Peso del fruto (g)	2.50	3.10	3.70	20.57
Número de semillas	48.00	90.00	114.00	32.10
Diámetro del tallo (cm)	1.20	1.35	1.50	9.56
Diámetro de semilla (mm)	3.00	3.50	4.00	16.50
Peso de mil semillas (g)	4.13	4.13	4.13	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.7 Genotipo: Cascabel
Procedencia: México

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Verde oscuro
Color del fruto maduro	Rojo oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde oscuro
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Erguido
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Intermedio
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Intermedio
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Ovalado
Forma del fruto	Ovalado
Corrugación del fruto	Liso
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Poco-intermedia
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Truncado
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	6.50	8.45	9.50	15.77
Ancho de hoja (cm)	3.50	4.35	4.80	13.34
Número de estoma.	5196.88	6236.26	8315.01	23.57
Altura de planta (cm)	50.00	59.00	70.00	14.25
Número de tricomas	0.00	0.44	1.23	122.60
Cobertura de planta (cm)	34.00	41.50	50.00	18.61
Número de antera.	7.00	7.00	7.00	0.00
Días a floración (dds)	70.00	70.00	70.00	0.00
Días a fructificación (dds)	95	95	95	0.00
Diámetro de flor (mm)	2.00	2.33	2.60	10.75
Longitud de pétalo (mm)	1.10	1.35	1.60	26.19
Longitud de fruto (cm)	3.00	3.38	3.60	8.51
Diámetro de fruto (cm)	3.10	3.20	3.30	2.55
Volumen de fruto (ml)	16.30	17.53	18.80	5.83
Grosor de la pared del fruto (mm)	3.00	3.50	4.00	16.50
Peso del fruto (g)	11.50	12.80	13.50	7.38
Número de semillas	107.00	146.50	165.00	18.19
Diámetro del tallo (cm)	1.00	1.15	1.40	15.06
Diámetro de semilla (mm)	4.00	4.25	5.00	11.76
Peso de mil semillas (g)	7.61	7.61	7.61	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.8 Genotipo: Chile Ancho
Procedencia: México

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Azul grisáceo y verde olivo
Color del fruto maduro	Rojo oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde profundo
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanco
Hábito de crecimiento	Erguido
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Colgante
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo
Forma del fruto	Campanulado
Corrugación del fruto	Intermedio-Muy Corrugado
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Intermedia
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Cordado
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	9.00	9.80	10.20	5.53
Ancho de hoja (cm)	4.80	5.15	5.80	8.61
Número de estoma.	4157.51	5196.88	6236.26	16.33
Altura de planta (cm)	50.00	60.5	75.00	20.57
Número de tricomas	0.40	0.79	1.46	61.35
Cobertura de planta (cm)	46.00	51.25	60.00	13.08
Número de antera.	6.00	6.25	7.00	8.00
Días a floración (dds)	70.00	70.00	70.00	0.00
Días a fructificación (dds)	100	100	100	0.00
Diámetro de flor (mm)	2.30	2.58	3.00	11.60
Longitud de pétalo (mm)	1.10	1.30	1.50	21.76
Longitud de fruto (cm)	5.00	5.63	6.50	13.33
Diámetro de fruto (cm)	4.30	4.68	5.00	7.07
Volumen de fruto (ml)	47.50	51.25	60.00	11.61
Grosor de la pared del fruto (mm)	2.00	3.00	4.00	27.22
Peso del fruto (g)	25.80	28.33	31.60	8.53
Número de semillas	80.00	177.25	243.00	40.86
Diámetro del tallo (cm)	0.80	1.15	1.40	23.01
Diámetro de semilla (mm)	4.00	4.50	5.00	12.83
Peso de mil semillas (g)	7.30	7.30	7.30	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.9 Genotipo: Guajillo
Procedencia: México

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Verde profundo
Color del fruto maduro	Rojo oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde oscuro
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Erguido
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Colgante
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Ovalado
Forma del fruto	Cónico
Corrugación del fruto	Intermedia-Muy Corrugada
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Poco-intermedio
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso-truncado
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	8.50	9.13	10.00	6.89
Ancho de hoja (cm)	4.20	4.55	5.00	7.29
Número de estoma.	4157.51	4677.20	5196.88	12.83
Altura de planta (cm)	50.00	58.25	68.00	13.18
Número de tricomas	0.00	0.17	0.33	87.86
Cobertura de planta (cm)	43.00	47.00	50.00	7.57
Número de antera.	5.00	6.00	7.00	13.61
Días a floración (dds)	75.00	75.00	75.00	0.00
Días a fructificación (dds)	90	90	90	0.00
Diámetro de flor (mm)	2.30	2.38	2.50	4.03
Longitud de pétalo (mm)	1.50	1.50	1.50	0.00
Longitud de fruto (cm)	8.00	8.70	9.60	7.68
Diámetro de fruto (cm)	2.20	2.58	2.90	12.83
Volumen de fruto (ml)	22.50	24.40	27.50	8.83
Grosor de la pared del fruto (mm)	2.00	2.75	3.00	18.18
Peso del fruto (g)	13.40	15.05	16.80	9.25
Número de semillas	72.00	96.00	142.00	32.59
Diámetro del tallo (cm)	1.00	1.10	1.20	7.42
Diámetro de semilla (mm)	4.00	4.00	4.00	0.00
Peso de mil semillas (g)	7.15	7.15	7.15	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.10 Genotipo: Mirasol
Procedencia: México

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo-Verde Claro
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Azul grisáceo
Color del fruto maduro	Rojo oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde oscuro
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Erguido
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Colgante
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo
Forma del fruto	Cónico
Corrugación del fruto	Ligeramente corrugado
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Poco-intermedia
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso-Truncado
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	9.00	9.45	10.00	4.45
Ancho de hoja (cm)	4.40	4.55	4.70	2.84
Número de estoma.	4157.51	4417.35	5196.88	11.76
Altura de planta (cm)	49.00	50.50	53.00	3.43
Número de tricomas	0.32	0.67	1.33	68.34
Cobertura de planta (cm)	40.00	47.75	56.00	14.34
Número de antera.	6.00	6.00	6.00	0.00
Días a floración (dds)	70.00	70.00	70.00	0.00
Días a fructificación (dds)	110	110	110	0.00
Diámetro de flor (mm)	2.20	2.43	2.60	7.04
Longitud de pétalo (mm)	1.40	1.45	1.50	4.88
Longitud de fruto (cm)	8.00	8.63	9.50	8.70
Diámetro de fruto (cm)	1.90	2.15	2.70	17.19
Volumen de fruto (ml)	25.00	28.15	31.30	12.92
Grosor de la pared del fruto (mm)	2.00	2.50	3.00	23.09
Peso del fruto (g)	13.90	15.60	17.40	9.17
Número de semillas	132.00	169.25	250.00	32.21
Diámetro del tallo (cm)	1.10	1.25	1.30	8.00
Diámetro de semilla (mm)	4.00	4.00	4.00	0.00
Peso de mil semillas (g)	6.91	6.91	6.91	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.11 Genotipo: Diente de perro
Procedencia: Nicaragua

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde oscuro
Color de la hoja	Verde profundo-Verde Oscuro
Color del nudo	Morado rojizo
Color de las anteras	Azul grisáceo
Color del fruto maduro	Rojo claro
Color del fruto inmaduro	Verde oscuro
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Erguido
Pubescencia de hoja	Glabro-Escaso
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Intermedio
Forma del margen del cáliz	Intermedio
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Presente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo
Forma del fruto	Alargado
Corrugación del fruto	Ligeramente corrugado
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Alto
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	7.00	9.55	12.50	23.67
Ancho de hoja (cm)	3.50	4.68	6.00	21.98
Número de estoma.	4157.51	5456.73	6236.26	18.24
Altura de planta (cm)	46.00	56.50	65.00	14.34
Número de tricomas	17.14	21.27	25.00	17.96
Cobertura de planta (cm)	63.00	70.75	75.00	8.03
Número de antera.	6.00	6.00	6.00	0.00
Días a floración (dds)	110.00	110.00	110.00	0.00
Días a fructificación (dds)	125	125	125	0.00
Diámetro de flor (mm)	1.70	1.88	2.00	8.00
Longitud de pétalo (mm)	1.30	1.35	1.40	5.24
Longitud de fruto (cm)	6.90	8.15	9.10	11.27
Diámetro de fruto (cm)	1.30	1.55	1.80	13.43
Volumen de fruto (ml)	10.00	10.10	10.20	0.81
Grosor de la pared del fruto (mm)	1.00	1.75	2.00	28.57
Peso del fruto (g)	5.90	6.35	6.70	6.49
Número de semillas	60.00	62.25	65.00	3.56
Diámetro del tallo (cm)	1.70	1.83	1.90	5.25
Diámetro de semilla (mm)	3.00	3.25	4.00	15.38
Peso de mil semillas (g)	4.62	4.62	4.62	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.12 Genotipo: Bacatum
Procedencia: Perú

Variables cualitativas	
Color del tallo	Morado oscuro
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo
Color de las anteras	Café brillante
Color del fruto maduro	Verde claro
Color del fruto inmaduro	Verde olivo
Manchas en la corola	Verde claro
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Erguido
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Escaso
Posición del pedicelo a la antesis	Erguido
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo
Forma del fruto	Cónico
Corrugación del fruto	Muy corrugado
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Poca-intermedia
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso-truncado
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	10.00	10.50	11.50	6.73
Ancho de hoja (cm)	8.00	8.55	9.50	8.02
Número de estoma.	4157.51	4417.35	5196.88	11.76
Altura de planta (cm)	48.00	50.25	53.00	4.10
Número de tricomas	15.71	17.90	19.50	9.57
Cobertura de planta (cm)	45.00	56.25	74.00	24.31
Número de antera.	7.00	7.25	8.00	6.90
Días a floración (dds)	80.00	80.00	80.00	0.00
Días a fructificación (dds)	105	105	105	0.00
Diámetro de flor (mm)	1.90	2.13	2.40	12.38
Longitud de pétalo (mm)	1.10	1.20	1.30	11.79
Longitud de fruto (cm)	7.80	8.58	9.50	9.44
Diámetro de fruto (cm)	2.70	3.03	3.50	11.25
Volumen de fruto (ml)	23.80	30.03	35.00	15.52
Grosor de la pared del fruto (mm)	2.00	3.50	5.00	36.89
Peso del fruto (g)	18.70	22.18	28.00	18.80
Número de semillas	65.00	75.50	91.00	14.73
Diámetro del tallo (cm)	1.40	1.55	1.80	11.17
Diámetro de semilla (mm)	3.00	3.25	4.00	15.38
Peso de mil semillas (g)	3.35	3.35	3.35	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.13 Genotipo: Jalapeño
Procedencia: Nicaragua

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde oscuro
Color de la hoja	Verde profundo
Color del nudo	Morado rojizo
Color de las anteras	Azul grisáceo
Color del fruto maduro	Rojo oscuro
Color del fruto inmaduro	Verde oscuro
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Compacto
Pubescencia de hoja	Glabro-Escaso
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Colgante
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo-ovalado
Forma del fruto	Cónico
Corrugación del fruto	Ligeramente corrugado
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Intermedia-alta
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso-Truncado
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	7.00	8.28	10.50	18.60
Ancho de hoja (cm)	3.60	4.45	5.00	13.91
Número de estoma.	4157.51	5456.73	6236.26	18.24
Altura de planta (cm)	31.00	39.00	44.00	14.35
Número de tricomas	1.90	9.66	20.00	84.24
Cobertura de planta (cm)	30.00	33.75	40.00	14.18
Número de antera.	5.00	5.75	6.00	8.70
Días a floración (dds)	75.00	75.00	75.00	0.00
Días a fructificación (dds)	85	85	85	0.00
Diámetro de flor (mm)	2.00	2.25	2.50	9.25
Longitud de pétalo (mm)	1.20	1.25	1.30	5.66
Longitud de fruto (cm)	6.00	6.20	6.50	3.95
Diámetro de fruto (cm)	2.30	2.58	2.90	10.69
Volumen de fruto (ml)	20.00	22.50	25.00	12.83
Grosor de la pared del fruto (mm)	3.00	3.50	4.00	16.50
Peso del fruto (g)	14.80	16.00	17.20	6.31
Número de semillas	78.00	102.25	120.00	17.17
Diámetro del tallo (cm)	1.00	1.10	1.20	7.42
Diámetro de semilla (mm)	3.00	3.75	4.00	13.33
Peso de mil semillas (g)	5.70	5.70	5.70	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00

3.14 Genotipo: Puya
Procedencia: México

Variables cualitativas	
Color del tallo	Verde olivo-Verde Claro
Color de la hoja	Verde oscuro
Color del nudo	Verde olivo-Verde Claro
Color de las anteras	Azul grisáceo
Color del fruto maduro	Morado rojizo
Color del fruto inmaduro	Verde oscuro
Manchas en la corola	Ausente
Color de la semilla	Crema
Color de la corola	Blanca
Hábito de crecimiento	Erguido
Pubescencia de hoja	Glabro
Pubescencia del tallo	Glabro
Posición del pedicelo a la antesis	Intermedio
Forma del margen del cáliz	Dentado
Posición del fruto	Declinado
Cuello en la base del fruto	Ausente
Forma del ápice del fruto	Puntiagudo
Forma del fruto	Alargado
Corrugación del fruto	Ligeramente corrugado
Capacidad de desprendimiento del fruto	Persistente
Pungencia	Intermedia
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	Obtuso
Constricción anular	Ausente



Descriptor.	Mínimo	Media	Máxima	CV (%)
Longitud de hoja (cm)	7.70	8.93	10.00	10.57
Ancho de hoja (cm)	3.90	4.50	5.20	11.90
Número de estoma.	4157.51	5196.88	6236.26	23.09
Altura de planta (cm)	48.00	50.75	55.00	5.88
Número de tricomas	0.20	0.49	0.89	61.63
Cobertura de planta (cm)	47.00	50.00	52.00	4.32
Número de antera.	5.00	5.50	6.00	10.50
Días a floración (dds)	70.00	70.00	70.00	0.00
Días a fructificación (dds)	85	85	85	0.00
Diámetro de flor (mm)	1.90	1.98	2.10	4.85
Longitud de pétalo (mm)	1.20	1.30	1.40	10.88
Longitud de fruto (cm)	8.00	9.38	11.00	14.69
Diámetro de fruto (cm)	1.10	1.28	1.40	9.87
Volumen de fruto (ml)	7.30	7.73	8.30	5.63
Grosor de la pared del fruto (mm)	2.00	2.00	2.00	0.00
Peso del fruto (g)	5.60	6.10	6.90	9.37
Número de semillas	92.00	103.00	114.00	10.34
Diámetro del tallo (cm)	0.90	1.05	1.20	12.30
Diámetro de semilla (mm)	3.00	3.50	4.00	16.50
Peso de mil semillas (g)	4.95	4.95	4.95	0.00
Número de pedicelo por axila.	1	1	1	0.00